

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

# **МОНІТОРИНГ ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

Навчальний посібник

Харків – 2020

УДК 632.13 (075.8) + 632.14 (075.8) + 632.914 (075.8)

ББК 44.6 : 44.7

М77

*Рекомендовано до видання вченою радою Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва (протокол № 5 від 22 травня 2019 р.)*

Рецензенти: **Білецький Є.М.**, д-р біол. наук, професор кафедри екології та біотехнології ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, академік Академії наук вищої освіти України;  
**Петренкова В. П.**, д-р с.-г. наук, професор, чл.-кор. НААН України, керівник відділу теоретичних досліджень в рослинництві та генетичних ресурсів рослин Інституту рослинництва ім В.Я. Юр'єва;  
**Яровий Г.І.**, д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри плодочівництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва

**Автори: С.В. Станкевич, І.В. Забродіна, Ю.В. Васильєва, В.П. Туренко, А.В. Кулєшов А.В., М.О. Білик**

М77

Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур: навч. посіб. / С.В. Станкевич, І.В. Забродіна, Ю.В. Васильєва та ін. Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2020. – 624 с.

ISBN ????????????

Висвітлено існуючі методи виявлення та обліку шкідників і хвороб сільськогосподарських культур та шляхи їхнього вдосконалення. Наведено критерії доцільності застосування засобів захисту рослин від шкідників і хвороб та визначення ефективності захисних заходів. Запропоновано алгоритми проведення обліків основних шкідників і хвороб сільськогосподарських культур за загальноприйнятими та перспективними новітніми методами.

Призначено для підготовки фахівців аграрних вищих навчальних закладів II–IV рівнів акредитації зі спеціальностей «Захист і карантин рослин», «Агрономія» та «Екологія». Може бути корисним фахівцям із захисту рослин, науковим співробітникам і агрономам господарств різних форм власності, слухачам закладів післядипломної освіти, викладачам, здобувачам біологічних та сільськогосподарських спеціальностей вищих навчальних закладів, а також усім тим, кого цікавить екологічно орієнтований захист рослин.

УДК 632.13 (075.8) + 632.14 (075.8) + 632.914 (075.8)

ББК 44.6 : 44.7

© Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, 2020  
© Станкевич С.В., Забродіна І.В., Васильєва Ю.В. та ін., 2020  
© Дизайн обкладинки Станкевича С.В., 2020

ISBN ????????????

## ЗМІСТ

Вступ	7
1. Метеорологічні прилади і їх використання у фітосанітарному моніторингу й прогнозі	10
2. Методи аналізу чинників погоди	23
3. Методи виявлення, обладнання та прилади для обліку шкідників сільськогосподарських культур і шляхи їх удосконалення	27
4. Методи виявлення, обладнання та прилади для обліку хвороб сільськогосподарських культур і шляхи їх удосконалення	97
5. Первинна обробка зібраного ентомологічного матеріалу	109
6. Первинна обробка зібраного фітопатологічного матеріалу, виділення збудників та робота з ними	159
6.1. Грибні хвороби	159
6.1.1. Збір і зберігання зразків пошкоджених рослин і грибів	159
6.1.2. Виділення грибів у чисті культури	162
6.1.3. Живильні середовища та зберігання культур	169
6.1.4. Дослідження популяції патогенів	174
6.1.5. Методи інокуляції рослин	179
6.1.6. Визначення інфекційного навантаження і життєздатності патогена	188
6.2. Бактеріальні хвороби	191
6.2.1. Виділення бактерій з уражених органів рослин	191
6.2.2. Живильні середовища і методи стерилізації	198
6.2.3. Перевірка патогенності бактерій	209
6.2.4. Дослідження морфології бактеріальних клітин	215
6.2.4.1. Приготування фарб	223
6.2.4.2. Приготування папірців для фарбування за грамом	224
6.2.5. Вивчення культуральних і біохімічних властивостей бактерій	224
6.3. Вірусні та мікоплазмові хвороби	232
6.3.1. Ідентифікація вірусних хвороб	232
6.3.2. Збереження інфекційного матеріалу	234
6.3.3. Вивчення передачі вірусів насінням	237
6.3.4. Виявлення вірусів, що передаються через ґрунт	239
6.3.4.1. Виявлення нематод як переносників фітопатогенних вірусів	240

6.3.4.2. Виявлення грибів як переносників патопатогенних вірусів	242
6.3.4.3. Виявлення «вільних ґрунтових вірусів»	242
6.3.5. Визначення умов прояву вірусних хвороб	243
6.3.6. Виявлення рослин-резерваторів вірусів	247
6.3.7. Вивчення мікоплазменних хвороб	249
6.3.8. Дослідження змішаних вірусних інфекцій	254
6.3.9. Інші методи вивчення вірусів	256
6.3.10. Діагностика уражень неінфекційного характеру, схожих на вірусні	257
7. Критерії доцільності застосування засобів захисту рослин, ефективність захисних заходів та її визначення	259
8. Облік основних шкідників і хвороб сільськогосподарських культур	269
8.1. Облік багатоїдних шкідників	269
8.2. Облік шкідників і хвороб зернових культур	276
8.2.1. Облік шкідників зернових культур	276
8.2.2. Облік хвороб зернових культур	299
8.3. Облік шкідників і хвороб зернобобових культур та багаторічних бобових трав	316
8.3.1. Облік шкідників зернобобових культур та багаторічних бобових трав	316
8.3.2. Облік хвороб зернобобових культур та багаторічних бобових трав	329
8.4. Облік шкідників і хвороб соняшнику	335
8.4.1. Облік шкідників соняшнику	335
8.4.2. Облік хвороб соняшнику	336
8.5. Облік шкідників і хвороб цукрових буряків	340
8.5.1. Облік шкідників цукрових буряків	340
8.5.2. Облік хвороб цукрових буряків	351
8.6. Облік шкідників і хвороб льону	363
8.6.1. Облік шкідників льону	363
8.6.2. Облік хвороб льону	367
8.7. Облік шкідників і хвороб конопель	369
8.7.1. Облік шкідників конопель	369
8.7.2. Облік хвороб конопель	371

8.8. Облік шкідників та хвороб тютюну і махорки	373
8.8.1. Облік шкідників тютюну і махорки	373
8.8.2. Облік хвороб тютюну і махорки	374
8.9. Облік шкідників і хвороб хмелю	376
8.9.1. Облік шкідників хмелю	376
8.9.2. Облік хвороб хмелю	381
8.10. Облік шкідників і хвороб амаранта	383
8.10.1. Облік шкідників амаранта	383
8.10.2. Облік хвороб амаранта	387
8.11. Облік шкідників і хвороб овочевих культур	388
8.11.1. Облік шкідників і хвороб капустяних культур	388
8.11.1.1. Облік шкідників капустяних культур	388
8.11.1.2. Облік хвороб капустяних культур	393
8.11.2. Облік шкідників і хвороб округлих культур	396
8.11.2.1. Облік шкідників округлих культур	396
8.11.2.2. Облік хвороб округлих культур	397
8.11.3. Облік шкідників і хвороб гарбузових культур	400
8.11.3.1. Облік шкідників гарбузових культур	400
8.11.3.2. Облік хвороб гарбузових культур	402
8.11.4. Облік шкідників і хвороб амарилісових культур	404
8.11.4.1. Облік шкідників амарилісових культур	404
8.11.4.2. Облік хвороб амарилісових культур	404
8.11.5. Облік шкідників і хвороб томатів та інших пасльонових культур	406
8.11.5.1. Облік шкідників томатів та інших пасльонових культур	406
8.11.5.2. Облік хвороб томатів та інших пасльонових культур	408
8.12. Облік шкідників і хвороб картоплі	410
8.12.1. Облік шкідників картоплі	410
8.12.2. Облік хвороб картоплі	415
8.13. Облік шкідників і хвороб плодкових культур	424
8.13.1. Облік шкідників плодкових культур	424
8.13.2. Облік хвороб плодкових культур	435
8.14. Облік шкідників і хвороб ягідних культур	443
8.14.1. Облік шкідників і хвороб суниць	444

8.14.1.1. Облік шкідників суниць	444
8.14.1.2. Облік хвороб суниць	450
8.14.2. Облік шкідників і хвороб смородини й агрусу	452
8.14.2.1. Облік шкідників смородини й агрусу	452
8.14.2.2. Облік хвороб смородини й агрусу	457
8.14.3. Облік шкідників і хвороб малини	460
8.14.3.1. Облік шкідників смородини й агрусу	460
8.14.3.2. Облік хвороб смородини й агрусу	462
8.15. Облік шкідників і хвороб виноградної лози	464
8.15.1. Облік шкідників виноградної лози	464
8.15.2. Облік хвороб виноградної лози	468
8.16. Методи визначення зараженості зерна шкідниками	474
Рекомендована література	482
Додатки	493

*Присвячується світлій пам'яті  
кандидата сільськогосподарських  
наук, професора Анатолія  
Володимировича Кулешова*

## **ВСТУП**

Моніторинг шкідників і хвороб згідно із Законом України про захист рослин є обов'язковим для усіх землекористувачів. Сучасні системи моніторингу було розроблено для певних культур, шкідливих організмів чи їх комплексів провідними науковими закладами і вченими у різні часи. За багаторічний період методи і методики фітосанітарного моніторингу, об'єм і схеми його реалізації апробовано й удосконалено практикою роботи служби захисту рослин та вченими різних наукових закладів. Їх оптимізовано щодо видового складу шкідливих організмів, обсягу проведення обстежень та обліків, обладнання для спеціальних робіт і кількості працюючих.

Служба захисту рослин проводить моніторинг на єдиній методичній основі у загальноприйнятій календарно-фенологічній строки. Восени (вересень – жовтень) виконують ґрунтові розкопки усіх полів однієї сівозміни, а також інші спеціальні обстеження для виявлення основних шкідників і деяких хвороб. Дані обстежень доповнюють фітосанітарну інформацію зібрану раніше під час вегетації. Вони є основою для планування робіт на наступний рік.

Рано навесні (друга половина березня – квітень) проводять контрольні обстеження у місцях зимівлі шкідників для уточнення їх стану і внесення поправок у раніше розроблені плани робіт.

Весняні і літні обстеження (з травня) необхідні для обґрунтування доцільності і строків проведення заходів захисту рослин. Під час цих обстежень збирають основну інформацію про стан популяцій шкідливих видів.

Основними завданнями фітосанітарного моніторингу є:

- контроль за появою, розвитком і розповсюдженням шкідливих організмів;

- регулярна інформація відповідних державних органів та землекористувачів про результати моніторингу, порядок, обсяги і строки проведення відповідних заходів проти шкідливих організмів;
- виявлення змін у видовому складі, розвитку і поширеності шкідливих організмів залежно від екологічних факторів та антропогенного впливу;
- прогноз і облік втрат урожаю сільськогосподарських культур від шкідливих організмів, визначення їх шкідливості та ефективності проведених захисних заходів;
- розробка прогнозів розвитку основних шкідливих організмів рослин різної завчасності.

Базові схеми фітосанітарного моніторингу, адаптовані за часом проведення для східної частини Лісостепу, наведено далі.

В Україні велику увагу приділяють інтенсифікації сільськогосподарського виробництва на основі його спеціалізації, концентрації і використання індустріальних методів виробництва. У цих умовах підвищується роль захисту рослин.

Великий набір вирощуваних культур і природної рослинності, а також поява та інтродукція нових культур визначають чисельність комах і збудників хвороб, які завдають шкоди посівам, садовим, лісовим та полезахисним лісовим насадженням. За даними ФАО, щороку внаслідок життєдіяльності шкідливих організмів втрачається понад 40 % врожаю, зокрема близько 37 % – до збирання врожаю та 9 % за умов зберігання.

Сучасний захист рослин спирається на значний обсяг інформації, що характеризує поширення, розвиток, економічне значення шкідників. Тільки в результаті своєчасного одержання і повноцінної обробки цієї інформації можна прийняти оптимальні рішення, що забезпечують профілактичну спрямованість захисних заходів і їх високу рентабельність. Насамперед необхідно забезпечити систематичний облік і контроль стану популяцій шкідливих організмів, щоб проводити захисні заходи тільки в тому випадку, коли чисельність чи розвиток шкідливого організму перевищує економічний поріг шкідливості (ЕПШ). Це вимагає систематичного нагляду за станом популяції шкідників.

Така система складається з основних етапів: одержання відповідної інформації, обробка даних, їх накопичення та аналіз. Кожен з цих етапів необхідно виконувати за загальноприйнятими методиками, у певній послідовності, за умов необхідного обсягу та рівня



достовірності відповідних даних. Крім того, необхідно дотримуватися певних правил збору і використання інформації, щоб запобігти помилкам під час її одержання, нагромадження, обробки і прийняття рішень.

Обов'язковим елементом сучасної системи землеробства є інтегрований захист рослин від шкідливих організмів, що полягає в управлінні динамікою популяцій шкідливих і корисних організмів на основі фітосанітарних прогнозів та цілеспрямованого застосування сучасних методів і засобів захисту рослин. Для прийняття рішення щодо застосування того чи іншого заходу, спрямованого на захист культури від певного виду шкідника чи їх комплексу, необхідно провести моніторинг для виявлення та обліку шкідливих організмів. Спираючись на критерії доцільності застосування засобів захисту рослин від шкідників, приймають рішення про необхідність чи недоцільність проведення захисту культури.

Посібник розроблено з урахуванням існуючих методів виявлення та обліку шкідників і хвороб сільськогосподарських культур, критеріїв доцільності застосування засобів захисту рослин та визначення ефективності захисних заходів.

## **1. МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ПРИЛАДИ І ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ФІТОСАНІТАРНОМУ МОНІТОРИНГУ Й ПРОГНОЗИ**

Погода має вирішальне значення в комплексі факторів, що впливають на розвиток рослин і шкідливих організмів, тому використання метеорологічної інформації є обов'язковою умовою під час розробки прогнозів розвитку шкідливих організмів і обґрунтування захисних заходів. При цьому використовують чотири форми метеорологічної інформації:

- дані про стан погодних умов поточного періоду;
- дані про погодні умови за минулі періоди;
- дані, що характеризують клімат регіону;
- прогноз погоди різної завчасності.

Для розробки довгострокових і короткострокових прогнозів розвитку шкідливих організмів, як правило, користуються даними місцевих метеостанцій чи метеопунктів. Перевагою тут є невеликі витрати на отримання такої інформації. Але часто щільність мережі спостережень недостатня й отримані дані не повною мірою відтворюють реальну метеоситуацію в місцях розвитку шкідливих організмів, тому спеціалісти служби діагностики і прогнозів самостійно ведуть спостереження за погодою або отримують метеодані за допомогою автоматичних метеостанцій.

Дані про стан погодних умов слід негайно передавати користувачам. Технічно найбільш розвинутою системою є так звана система „онлайн”, у якій забезпечується введення інформації безпосередньо в комп'ютер чи смартфон.

Для спостережень за змінами погодних умов безпосередньо в тих стаціях, де розвиваються шкідливі організми, використовують спеціальні прилади, що дозволяють визначати метеорологічні показники як у певний момент, так і безперервно протягом конкретного відрізка часу, який є найважливішим періодом у циклі розвитку шкідливих організмів. Найбільше значення для прогнозування мають показники температури і вологості середовища. Температура середовища обумовлює швидкість розвитку шкідливого виду, число генерацій, агресивність і шкідливість, а також стійкість і витривалість рослин.

### **Прилади для вимірювання температури повітря і ґрунту**

Для вимірювання температури повітря та поверхні ґрунту використовують термометри: строковий, максимальний і мінімальний.

**Строковий термометр ТМ-3** необхідний для визначення температури повітря в конкретний момент. Це ртутний термометр, ціна поділки шкали 0,5 °С.

**Максимальний термометр ТМ-1** призначений для вимірювання найвищої (максимальної) температури за період між спостереженнями. Ціна поділки шкали 0,5 °С.

**Мінімальний термометр ТМ-2** використовують для вимірювання найнижчої температури за певний проміжок часу. Термометр спиртовий, ціна поділки шкали 0,5 °С.

Для вимірювання температури поверхні ґрунту термометри встановлюють на відкритій ділянці розміром 4 × 6 м. Усі три термометри розміщують посередині майданчика резервуарами на схід, на відстані 10–15 см один від одного в невеличких заглибленнях так, щоб резервуари і зовнішня оболонка термометрів були наполовину заглиблені в ґрунт і резервуари щільно прилягали до нього. Строковий і мінімальний термометри встановлюють горизонтально, а максимальний – з невеликим ухилом у бік резервуара.

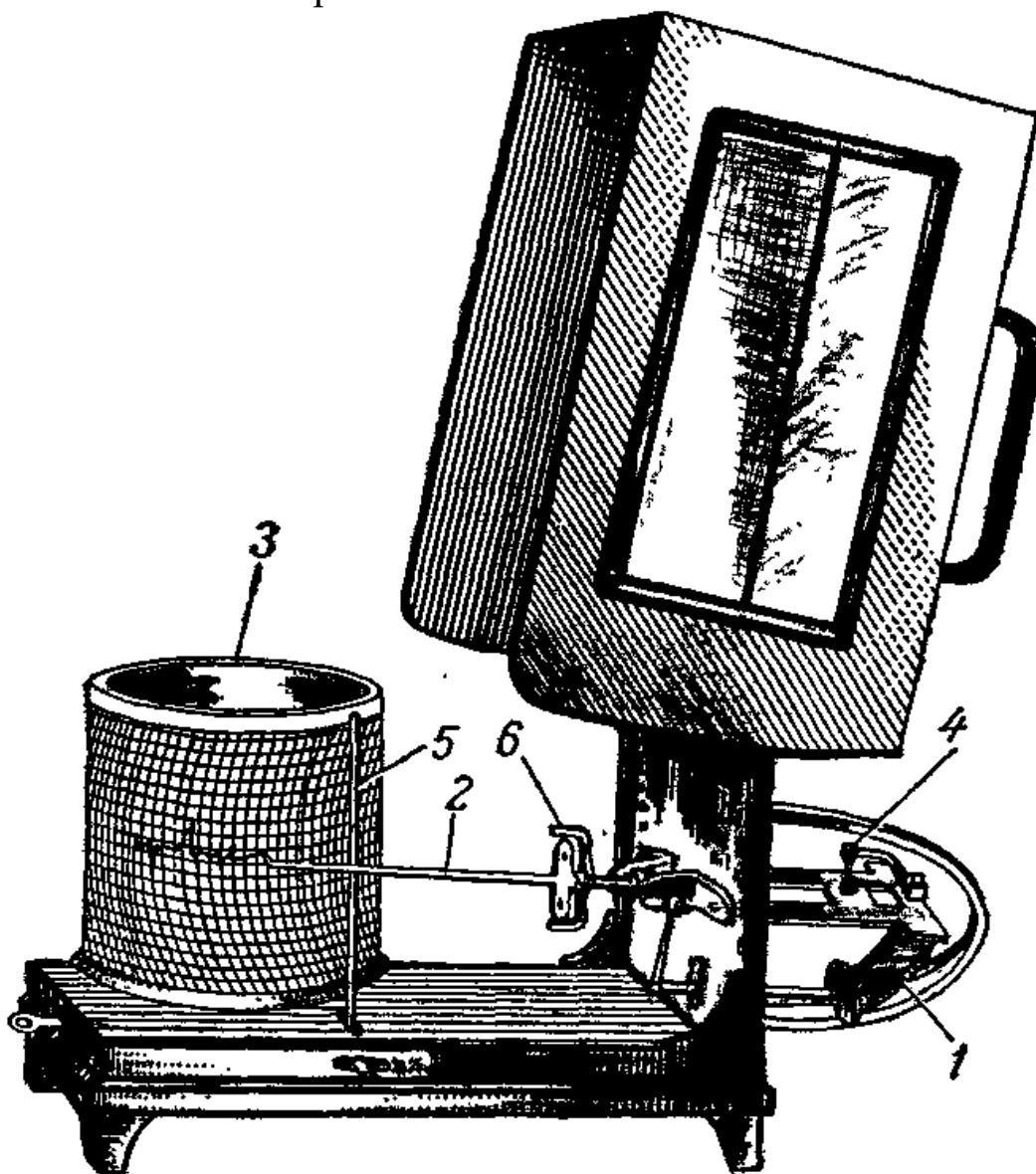
Термометри для вимірювання температури повітря встановлюють у захисній будці Селянинова або в психрометричній будці. Відлік показань термометрів проводять з точністю до 0,1 °С. Спочатку записують показання строкового термометра, потім мінімального і максимального. Після цього максимальний термометр струшують, а штифт мінімального термометра підводять до меніска спирту.

Для безперервної реєстрації температури повітря протягом певного проміжку часу використовують **термограф М-16А** (рис. 1.1).

Приймачем температури в термографі служить зігнута металева пластина, що одним кінцем закріплена в держаку на станині приладу, а другим за допомогою передаточного механізму з'єднана зі стрілкою, на яку встановлено перо. Перо проводить запис на паперовій стрічці, закріпленій на барабані, що обертається навколо осі за допомогою годинникового механізму. Залежно від швидкості обертання барабана термографи поділяються на добові і тижневі. Стрічка термографа має шкалу температури (паралельні горизонтальні лінії) і шкалу часу (вертикальні дуги). Термограф установлюють у захисній будці БС-1 або у місці проведення спостережень.

Перед установкою термографа за допомогою ключа заводять годинниковий механізм, на барабан закріплюють паперову стрічку і надівають його на вісь корпусу. Перо заправляють спеціальним чорнилом. На час перо встановлюють шляхом обертання барабана

навколо осі, а на температуру (за показаннями строкового термометра) – зміною положення пера за допомогою регулювального болта. Після заміни стрічки на її лицьовій стороні відмічають час закінчення запису, а на новій стрічці – час початку запису. На зворотній стороні стрічки записують назву місця проведення спостережень, дату встановлення і зняття стрічки.



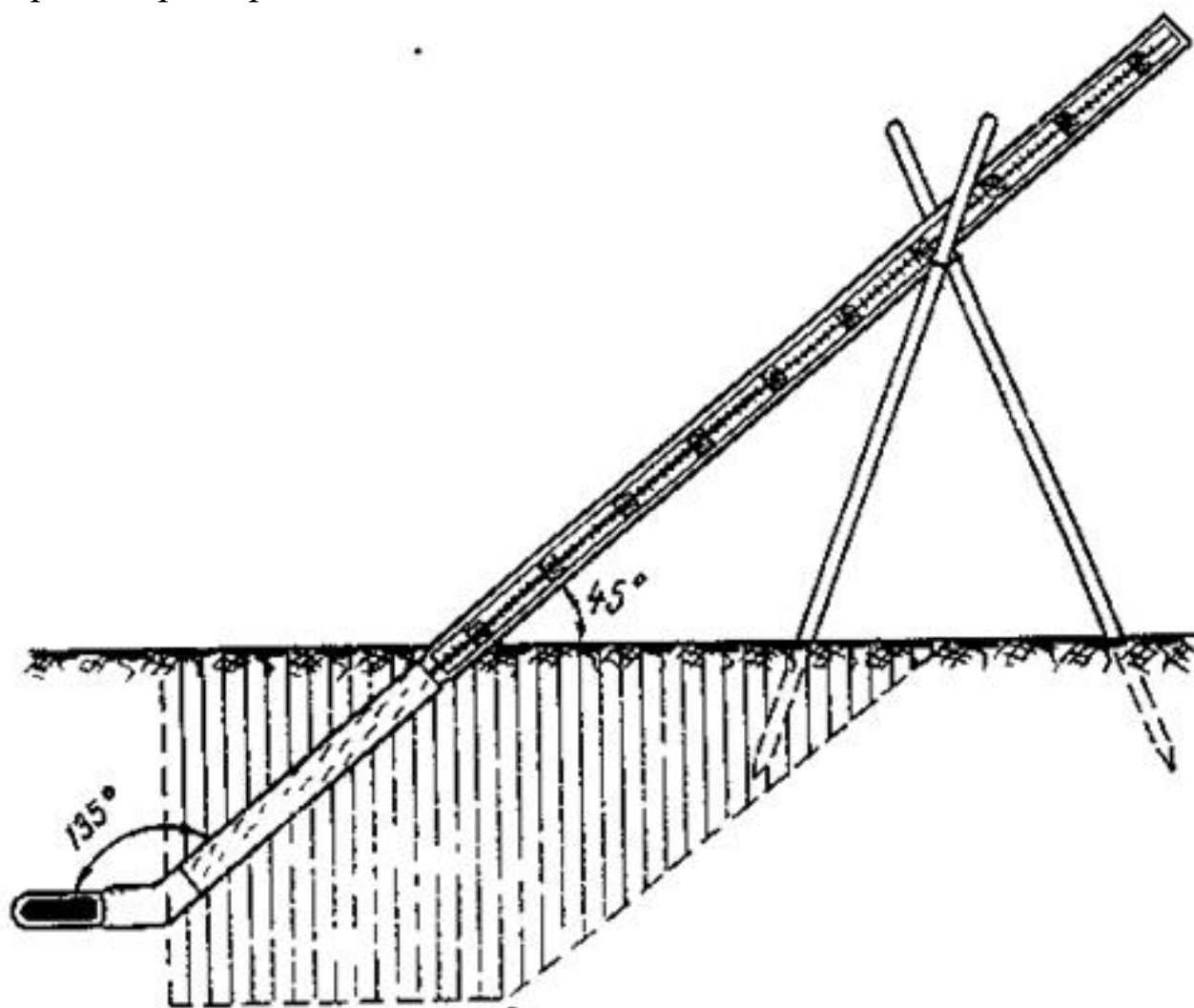
**Рис. 1.1. Термограф М-16А:**

1 – зігнута біметалева пластина; 2 – стрілка з пером; 3 – барабан з годинниковим механізмом; 4 – регулювальний гвинт; 5 – пружина; 6 – передатний механізм

Температуру ґрунту на різних глибинах вимірюють колінчатими і витяжними термометрами або термометрами-щупами.

**Колінчаті термометри ТТМ-5** призначені для вимірювання температури ґрунту в теплий період на глибинах 5, 10, 15, 20 см. Це

ртутні термометри з ціною поділки 0,5 °С. Колінчаті термометри встановлюють на одній ділянці з термометрами для вимірювання температури поверхні ґрунту (рис. 1.2). Відлік показань на цих термометрах проводять із точністю до 0,1 °С.



**Рис. 1.2. Колінчатий термометр ТМ-5**

*Термометр-щуп АМ-6* служить для вимірювання температури ґрунту в польових умовах на глибині від 3 до 40 см. Термометрична рідина в цьому термометрі – толуол. Термометр розміщений в металевій оправі, нижній кінець загострений у вигляді конусоподібного наконечника. У верхній частині оправи є проріз, через який видно шкалу термометра з ціною поділки 1,0 °С (рис. 1.3).



**Рис. 1.3. Термометр-щуп АМ-6**

Для виконання спостережень термометр устанавлюють вертикально в ґрунт на потрібну глибину. Вимірювання температури проводять через 10–15 хв після установки з точністю до 0,5 °С.

### **Прилади для вимірювання вологості повітря та інших спеціальних метеопоказників**

Для вимірювання вологості повітря використовують станційний та аспіраційний психрометри і гігрометр.

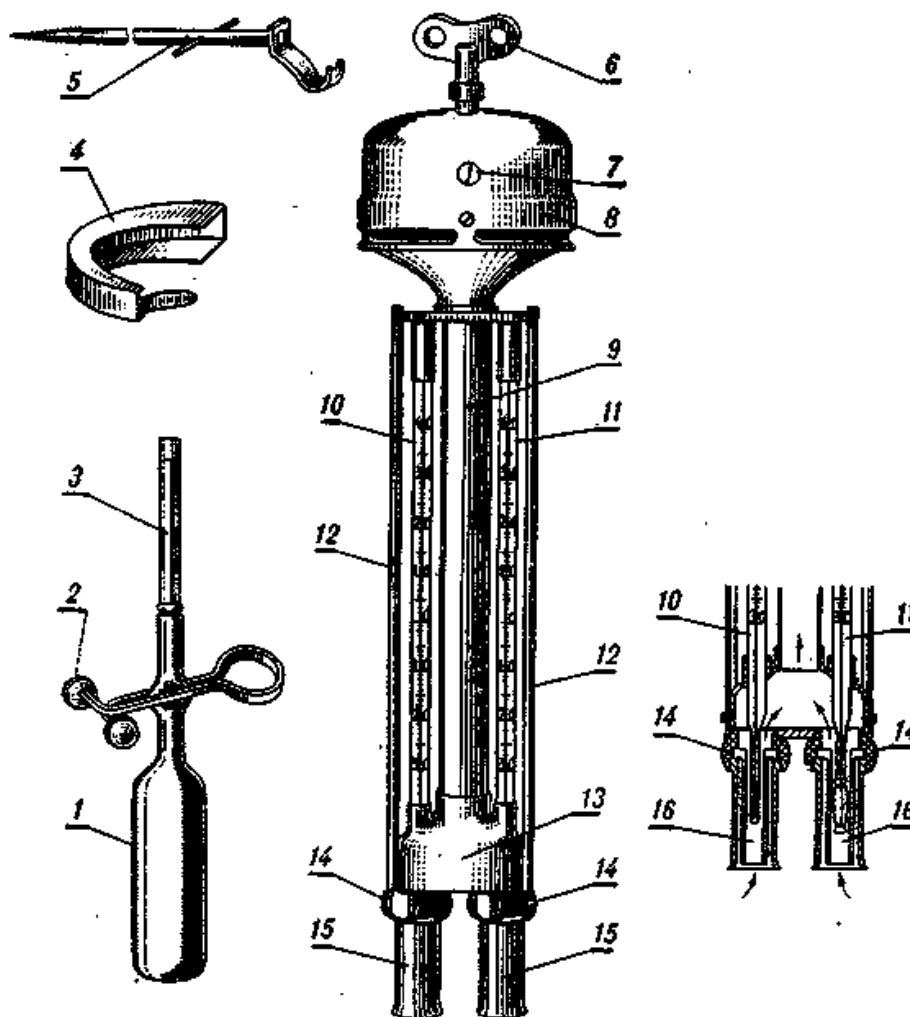
**Станційний психрометр** складається з двох однакових спиртових термометрів. Лівий термометр психрометра прийнято називати сухим, а правий – змоченим. Перед установленням психрометра резервуар правого (змоченого) термометра щільно обгортається батистом і нижній його кінець занурюється в колінчасту трубку з дистильованою водою. Сухий термометр показує температуру повітря. Показання змоченого термометра завжди нижчі за показання сухого. За показаннями сухого та змоченого термометрів, визначають відносну вологість повітря, користуючись психрометричними таблицями.

**Аспіраційний психрометр МВ-4М** використовують для вимірювання вологості повітря у польових умовах (рис. 1.4). За принципом роботи він аналогічний станційному.

У стаціонарних умовах психрометр підвішують на спеціальному стовпі на висоті 2 м, у польових умовах його можна покласти на горизонтальну підставку. Аспіраційний психрометр виносять на місце спостережень узимку за 30 хв, а влітку – за 15 хв до початку спостережень і змочують батист дистильованою водою за допомогою гумової груші. Після цього ключем заводять пружину аспіратора. Відлік показань сухого і змоченого термометрів проводять швидко. Визначення величини відносної вологості повітря за показаннями аспіраційного психрометра виконується аналогічно показанням станційного.

Для безперервної реєстрації змін відносної вологості повітря застосовується **гігрограф волосяний М-21А**. За конструкцією і принципом дії гігрограф багато в чому схожий із термографом. Приймачем вологості є пучок (35–50 шт.) знежиреного жіночого волосся. Передаточним механізмом змін довжини волосся є система важелів, яка і передає зміну довжини волосся на стрілку з пером. За умов збільшення вологості повітря волосся подовжується і перо піднімається, а в разі зменшення – волосся скорочується і перо опускається вниз. Запис показань гігрографа виконується на стрічці

барабана, що обертається за допомогою годинникового механізму. Принцип дії і експлуатація гігрографа і термографа аналогічні. Гігрограф установлюють і корегують за показаннями психрометра.



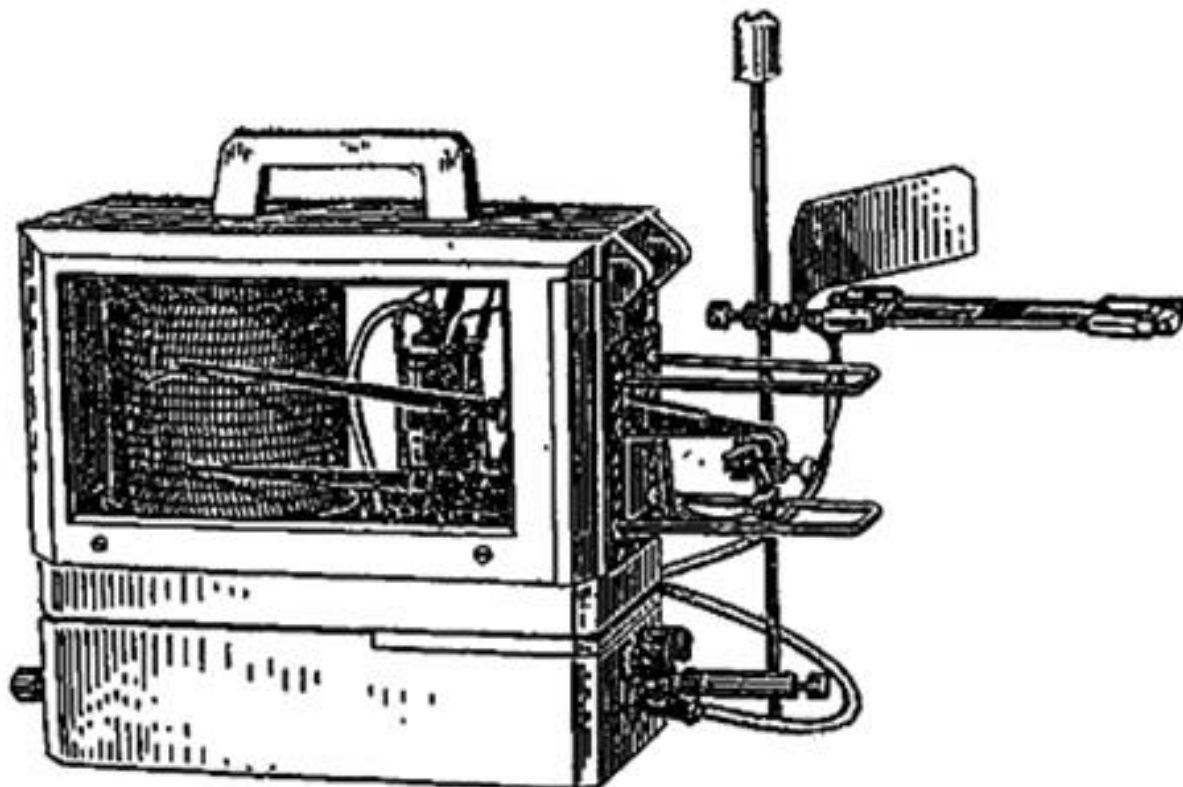
**Рис. 1.4. Аспіраційний психрометр МВ-4М:**

1 – гумова груша; 2 – зажим; 3 – піпетка; 4 – вітровий захист; 5 – крючок;  
6 – ключ; 7 – віконце; 8 – головка аспірації; 9 – трубка; 10, 11 – сухий і змочений термометри; 12 – захисні планки; 13 – трійник; 14 – ізоляційні втулки;  
15, 16 – трубки

*Самописець роси СМ-34* використовують для реєстрації тривалості й інтенсивності роси. Приймачем приладу є пластмасова чашка. Самописець роси встановлюють строго горизонтально за допомогою рівня, який вмонтовано в станину приладу, чашу-приймач урівноважують, а стрілку з пером установлюють на позначку „0”. Реєстрація роси проводиться на спеціальних стрічках, установлених на барабан із годинниковим механізмом.

*Реєстратор зволоження листя рослин „Плант”* використовують для цілодобової автоматичної реєстрації часових і кількісних показників зволоження листя рослин рососою, дощем,

туманом. Прилад має дистанційний датчик, регульовальний пристрій та блок живлення від електричної мережі або акумулятора (рис. 1.5). Датчик установлюють у полі або у кроні дерева на відстані до 25 м. Сам прилад розміщують у приміщенні або в місці, захищеному від дощу та сонця. Принцип дії приладу оснований на різниці опору проходження електричного струму сухого і зволоженого датчиків приладу. „Плант” фіксує тривалість періоду зволоження листя, інтенсивність зволоження та джерело вологи.



**Рис. 1.5. Реєстратор зволоження листя рослин „Плант”**

**Терморосогограф (ТРГ).** Прилад записує на спеціальну паперову стрічку температуру повітря і тривалість періодів зволоження листя рослин. Прилад складається з термографа М-16А, реєстратора вологих періодів із дистанційним датчиком, транзисторного підсилювача, пристрою для запису і блока живлення з елементами живлення типу „373”. Маса приладу – 3,75 кг.

У наш час усе частіше на виробництві використовують електронні портативні автономні метеостанції (рис. 1.6), котрі в режимі онлайн фіксують усі метеопказники та передають їх на будь-який синхронізований з пристроєм комп’ютер чи смартфон.





**Рис. 1.6. Метеостанція автономна PCE FWS-20**

На рис 1.6 представлено метеостанцію із сенсорним дисплеєм PCE-FWS 20 (виробництва Німеччини), котра має п'ять датчиків (для напряму та швидкості вітру, температури, відносної вологості й опадів), щоглу, сигналізацію, кабель USB і програмне забезпечення Windows. Це багатофункціональний пристрій, який дозволяє точно визначати метеопказники. Крім того, метеорологічна станція має різні функції сигналізації для доступних параметрів. Метеорологічні дані відправляють по радіо на базовий блок з відстані до 100 м.

Цей пристрій оснащений новітніми технологіями, що використовують у метеорологічному аналізі. Сенсорний екран дозволяє легко відображати дані на екрані. Кабель USB та доданий CD/ROM дозволяють передавати дані з пристрою на комп'ютер. Дані можуть бути надруковані з датою і часом, щоб гарантувати ефективний подальший аналіз даних після збору інформації. Програмне забезпечення Windows для аналізу даних входить у комплект, що дозволяє переглядати і перевіряти метеорологічні коливання,

представляючи дані на графіках та діаграмах для вимірювань протягом тривалих періодів часу (табл. 1.1).

*Таблиця 1.1*

**Технічні характеристики метеостанції автономної РСЕ FWS-20**

<b>Діапазон вимірювань</b>	
<b>1</b>	<b>2</b>
Атмосферний тиск	919...1080 hpa
Вологість повітря	Усередині приміщення: 1–99 %. Зовні: 1–99 %
Опади	0–9 999 мм
Температура повітря довкілля	Усередині приміщення: 0–60 °С. Зовні: -40...+65 °С
<b>Точність</b>	
Швидкість вітру	±1 м/с (при швидкості < 10 м/с); ±10 % від значення, що вимірюється (при швидкості > 10 м/с)
Атмосферний тиск	±2,5 hpa
Опади	±0,3...±5мм
Температура повітря довкілля	±1 °С
Вологість повітря	±3 % (5–85 %)
<b>Крок вимірювання</b>	
Швидкість вітру	0,1 hpa/ 1,5 hpa
Атмосферний тиск	0,1 мм (< 1000 мм), 1мм (> 1000мм)
Опади	0–180 км/год
Температура повітря довкілля	0,1 °с
Вологість повітря	1 %
<b>Запис даних</b>	
Кількість записів	4080

1	2
Інтервал запису	Від 5 до 240 хв
<b>Загальні положення</b>	
Дисплей	Сенсорний рк-дисплей з підсвічуванням
Швидкість відгуку	48 с
Функції / особливості	<p>Вимірювання зовні і всередині приміщень.</p> <p>Вимірювання швидкості вітру миль/год, км/год, м/с</p> <p>Атм. тиск абсолютний або відносний (вибирають).</p> <p>Тиск в hpa або inhg (вибирають).</p> <p>Опади в дюймах або мм.</p> <p>Вимірювання опадів протягом 1 год, 24 год, 1 тижня, 1 міс. з моменту останнього скидання.</p> <p>Температури повітря, °C або °F.</p> <p>Напрямок вітру.</p> <p>Вимірювання точки роси.</p> <p>Прогноз погоди.</p> <p>Штормове попередження.</p> <p>Сигналізація перевищення заданих значень для різних погодних умов (налаштовують).</p> <p>Годинник, календар, налаштовують часовий пояс.</p> <p>Функція енергозбереження.</p> <p>Дисплей можна монтувати на стіну або встановити на столі.</p> <p>Безперервна передача радіосигналу.</p> <p>Пам'ять на 4080 вимірювань (регульований інтервал від 5 до 240 хв).</p> <p>Usb інтерфейс з передачею даних на ПК.</p> <p>Програмне забезпечення для ПК.</p> <p>Робота на частоті 868 mhz.</p> <p>Передача сигналу на відстань 100 м (відкрита місцевість).</p>
Живлення	<p>Приймач: 3 батарейки 1,5 V тип АА.</p> <p>Передавач: сонячні батареї та акумулятор.</p> <p>Час автономної роботи: 1–2 роки</p>
Країна-виробник	Німеччина
Гарантія	12 міс.

1	2
Комплект поставки	сенсорний дисплей (приймач) fws-20, датчик дощу з кріпленням, датчик температури з кріпленням, датчик вологості з кріпленням, передавач із сонячними батареями та акумулятором, датчик швидкості вітру з кріпленням, датчик напряду вітру, щогла, usb кабель довжиною близько 1 м, програмне забезпечення, інструкція з експлуатації
<b>Розміри/вага</b>	
Розміри приладу (д / ш / в)	Дисплей: 230 × 150 мм; мачта: 660 × 540 мм.
Маса	1200 г

У прикладній біології для врахування одночасної дії головних елементів клімату – температури та опадів, здавна використовують інтегральний показник – гідротермічний коефіцієнт (ГТК) Г.Т. Селянинова. Його застосовують для оцінки періоду з температурою вище 10 °С і визначають за формулою 1.1:

$$ГТК = \frac{\sum O \cdot 10}{\sum T}, \quad (1.1)$$

де  $\sum O$  – сума опадів;

$\sum T$  – сума середньодобових температур.

Для оцінки агрокліматичних ресурсів території вважають, що ГТК в межах 1,0–1,5 характеризує оптимальне зволоження, більший ніж 1,5 – надмірне, менший ніж 1,0 – нестійке, менший ніж 0,5 – слабе (посуха).

Практика свідчить, що ГТК можна успішно використовувати для прогнозування розвитку хвороб, збудники яких інтенсивно розвиваються під час випадання великої кількості опадів при невисоких температурах повітря, оскільки значення ГТК збільшується з ростом суми опадів і зниженням температури повітря.

Водночас для багатьох тепло- та вологолюбних шкідливих організмів сприятливими для їх розвитку є підвищені температури і достатня вологозабезпеченість. У цьому випадку величина ГТК буде зменшуватися. Таким чином, ступінь зв'язку ГТК з розвитком

шкідливого організму буде оберненим. Тому для оцінки сприятливості погодних умов для тепло- і вологолюбних збудників хвороб (септоріоз помідорів, альтернاریоз картоплі і помідорів та ін.) запропоновано температурно-вологісний показник (ТВП), величину якого визначають за формулою:

$$ТВП = \frac{\sum O \cdot T}{D}, \quad (1.2)$$

де  $\sum O$  – сума опадів (мм) за період спостережень;

$T$  – середньодобова температура повітря періоду;

$D$  – тривалість періоду (днів).

ТВП – це відносний інтегральний показник, який відображає кількість тепла та вологи за кожний день періоду спостережень. У разі збільшення температури його значення збільшується.

Характер зволоження рослин під час вегетації при відповідному температурному режимі часто має вирішальне значення для динаміки розвитку хвороб. Для деталізації цього важливого фактора запропоновано використання таких спеціальних метеопредикторів прогнозу: коефіцієнт інтенсивності опадів, коефіцієнт кратності опадів та індекс сприятливості погодних умов.

*Коефіцієнт інтенсивності опадів* розраховується за формулою:

$$Кінт = \frac{\sum O}{n \cdot 10}, \quad (1.3)$$

де  $\sum O$  – сума опадів за певний період, мм;

$n$  – кількість днів з опадами за цей період.

Слід відзначити, що у разі збільшення цього коефіцієнта зменшується заспореність (кількість спор та інших пропагул) на рослинах і в повітрі, збільшується вологість повітря і ґрунту, період зволоження органів рослин крапельною вологою, унаслідок чого покращуються умови для збільшення кількості інкубаційних періодів, швидкості інфекційного процесу, в той час як для аерогенних хвороб зменшується динаміка поширення й інтенсивності ураження.

*Коефіцієнт кратності опадів* визначають за формулою:

$$Кр = \frac{n}{N}, \quad (1.4)$$

де  $n$  – кількість днів з опадами за певний період;

$N$  – тривалість періоду, днів.

Цей коефіцієнт має позитивну кореляцію із розвитком найбільш шкідливих хвороб рослин. Чим частіше суттєво зволожуються органи рослин, тим більше їх ураження хворобою.

*Індекс сприятливості погодних умов* (для вологолюбних патогенів – збудники фітофторозу, пероноспорозу та ін.) визначають за формулою:

$$I_{\text{спр}} = \frac{\text{ГТК} \cdot K_{\text{інт}} \cdot \sum O}{K_{\text{р}}}, \quad (1.5)$$

### *Контрольні запитання до розділу 1*

1. Назвіть і охарактеризуйте прилади для вимірювання температури повітря і ґрунту.
2. Назвіть і охарактеризуйте прилади для вимірювання вологості повітря та інших спеціальних метеопоказників.
3. Охарактеризуйте реєстратор зволоження листя рослин „Плант”.
4. Для чого використовують показники ГТК, ТВП, коефіцієнт інтенсивності опадів, коефіцієнт кратності опадів, індекс сприятливості погодних умов?

## **2. МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЧИННИКІВ ПОГОДИ**

Розвиток шкідливих організмів тісно пов'язаний з чинниками зовнішнього середовища, тому метеорологічні показники давно застосовують під час розробки різних видів прогнозів, але найчастіше – під час складання короткострокових прогнозів і сигналізації строків проведення захисних заходів, у фенологічному прогнозі та прогнозі шкідливості.

Розробляючи прогнози, найбільшу увагу приділяють таким показникам, як температура повітря, кількість опадів, відносна вологість повітря. Вибір чинників погоди, що найдужче впливають на шкідливі організми, залежить від біоекологічних особливостей розвитку конкретного шкідливого виду.

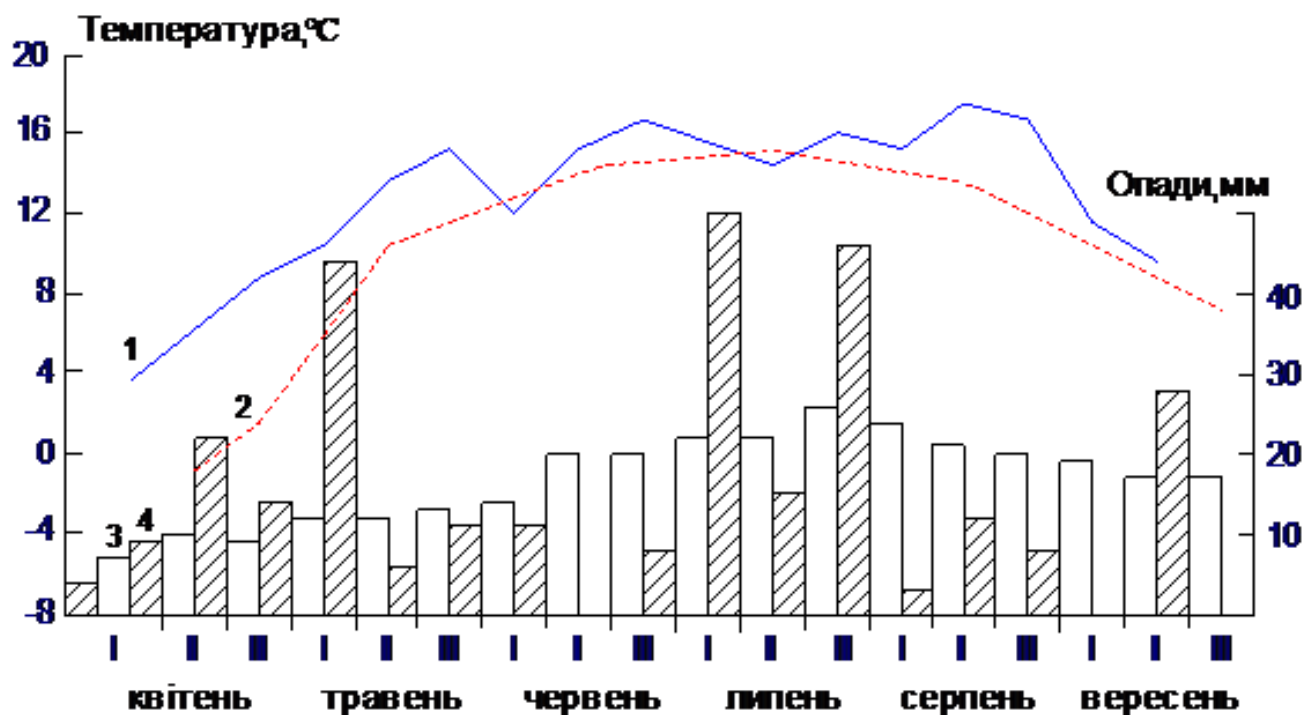
Хоча вплив погодних чинників на шкідливі організми комплексний, дія кожного з них нерівноцінна. Температура зовнішнього середовища визначає інтенсивність обміну речовин, темпи онтогенезу, тривалість життя і плодючість, кількість генерацій за вегетаційний період, інтенсивність живлення тощо. Вплив температури невід'ємний від впливу вологості. Ці два чинники впливають на чисельність і життєздатність популяцій як прямо, так і опосередковано – перш за все через корм.

Основними погодними чинниками, що визначають розвиток шкідників і збудників хвороб, є тепло- та вологозабезпеченість середовища. Певне співвідношення температури і вологості обумовлює збереження зимуючого запасу шкідливих організмів, контакт шкідливого виду і рослини, пошкодженість рослин шкідником, ураженість збудником хвороби, тривалість розвитку однієї генерації шкідливого організму, поширення шкідливих організмів тощо.

Для прогнозування розвитку шкідливих організмів використовують значення температури повітря, динаміку накопичення тепла, ГТК, а також загальний аналіз погодного режиму різних періодів року. Погода обумовлює стан рослин, ритм їх вегетації, стійкість до шкідливих організмів, від чого в підсумку суттєво залежить і рівень втрат урожаю.

Інформацію про чинники погоди за необхідний період отримують самостійно за допомогою спеціальних приладів або використовують дані найближчої метеостанції. Для більшої наочності кількісний хід метеопоказників зображують за допомогою графіка, який називається *клімограмою* (рис. 2.1). Для виявлення особливостей погодних умов за

той чи інший період порівняно з багаторічними середніми даними використовують клімограму відхилень (рис. 2.2). Це дозволяє розробляти короткострокові та довгострокові прогнози розвитку шкідливих організмів і враховувати вплив погодного режиму на рослини.



**Рис. 2.1. Клімограма:**

1 – температура повітря поточного року; 2 – середня багаторічна температура повітря; 3 – середня багаторічна кількість опадів; 4 – кількість опадів за поточний рік

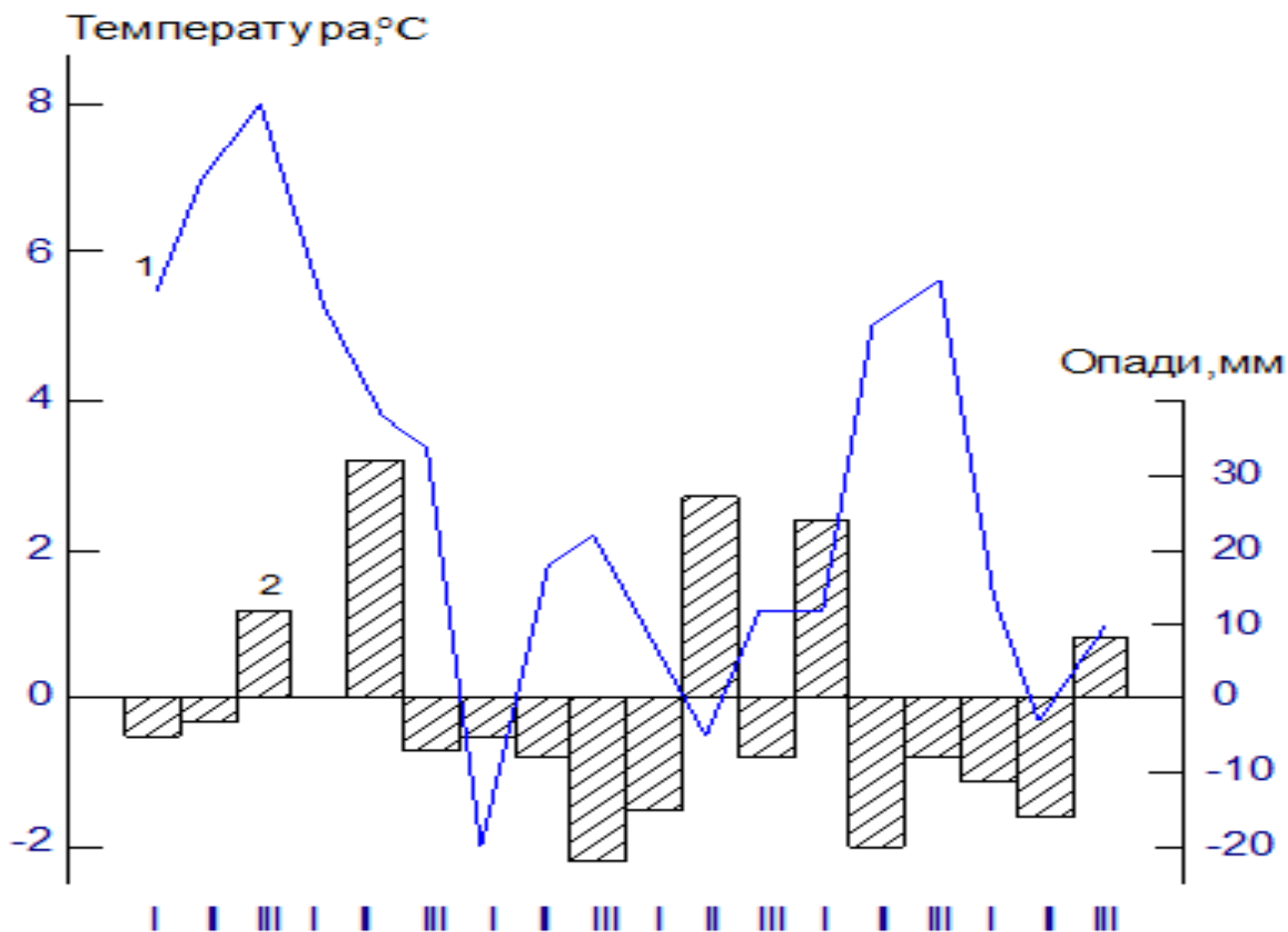
Найчастіше на клімограмах відображають температуру повітря та кількість опадів у поточному році за декадними показниками. Але аналіз метеопоказників поточного року може бути повноцінним тільки у разі порівняння їх із середніми багаторічними даними.

Клімограму краще виконувати на міліметровому папері або за допомогою програми Microsoft Excel. На горизонтальній осі відкладають місяці і декади, на лівій вертикальній осі – температуру повітря. Шкалу опадів виконують на правій вертикальній осі або поряд зі шкалою температури.

Показники середньодекадної температури поточного року відкладають посередині відповідної декади. Одержані точки з'єднують, унаслідок чого одержують ламану лінію (графік). Далі відкладають точки за багаторічними даними й одержують графік, який показує хід температури повітря відповідно до характеристики клімату цієї зони.



Обидві лінії повинні відрізнятися одна від одної за формою, про що дають пояснення до клімограми.



**Рис. 2.2. Клімограма відхилень:**

- 1 – відхилення температури від середніх багаторічних даних;
- 2 – відхилення кількості опадів від середніх багаторічних даних

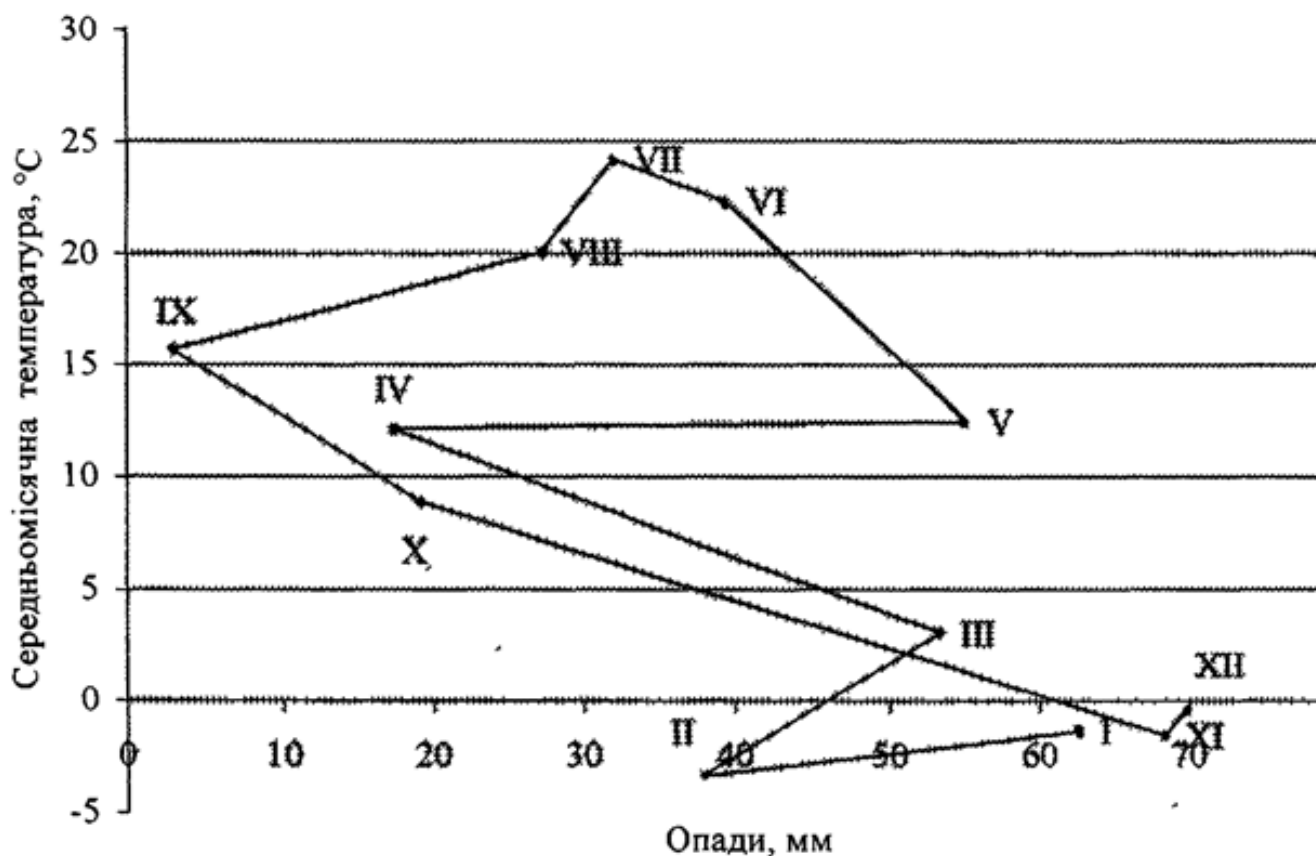
Для відображення кількості опадів краще застосовувати умовні позначення у вигляді стовпчиків. У кожній декаді будують їх два, один відображає кількість опадів у поточному році, другий – багаторічні показники. За формою стовпчики також повинні бути різними (для кращої наочності).

На клімограмі відхилень відображають не абсолютні значення метеопказників, а їх відхилення від середніх багаторічних за цей період. За одержаними результатами будують клімограму відхилень, використовуючи масштаб для відхилень.

Сукупну дію основних факторів погоди – температури та опадів і їх відмінності у поточному році порівняно з нормою можна дослідити шляхом побудови спеціального графіка (клімограми) за показниками середньодобової температури і кількості опадів за місяць або інший період (рис. 2.3).

Далі будують систему координат. По осі ординат (за варіантами) відкладають значення середньої температури повітря за відповідний проміжок часу (декаду, місяць тощо), по осі абсцис – суму опадів (мм) за цей період. Знаходять точки перетину перпендикулярів за кожний період, які послідовно сполучають ламаною лінією. Ця лінія являє собою клімограму гідротермічних умов за певний період. Для порівняння гідротермічних умов поточного року із середніми багаторічними показниками будують аналогічний графік (іншого кольору, форми, структури) за середніми багаторічними показниками, який і буде базою для порівняльного аналізу.

Відхилення точок перетину взаємно перпендикулярних ліній догори ліворуч свідчить про більш спекотні та посушливі умови; догори праворуч – про жаркі та вологі; донизу ліворуч – більш холодні та сухі; донизу праворуч – холодні та вологі.



**Рис. 2.3. Клімограма за середньомісячними показниками температури повітря і місячних сум опадів**

*Контрольні запитання до розділу 2*

1. Охарактеризуйте методи аналізу чинників погоди.
2. Опишіть принцип побудови клімограм та клімограми відхилень.

### **3. МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ОБЛІКУ ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР І ШЛЯХИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ**

Вивчення періодичних явищ у житті шкідників, визначення об'єктивних строків їх появи та розвитку – основа правильного й ефективного захисту рослин. Фенологічні дослідження є важливою складовою частиною фітосанітарного моніторингу і прогнозу розвитку шкідників.

Фенологічні спостереження, крім реєстрації строків змін фенофаз шкідників (наприклад, початок льоту, відкладання яєць, лялькування тощо), використовують також для виявлення рівня їхньої шкідливості і прогнозування втрат урожаю. Важливою характеристикою стану популяцій є показники просторової структури популяцій – рівень заселеності культур та угідь, чисельність, а також морфофізіологічні дані. Методи і технологія реєстрації шкідників базуються на врахуванні біологічних та екологічних особливостей кожного виду.

У міру збагачення знань і уявлень про шкідливі організми, цикли їх розвитку, шкідливі фази та характер пошкоджень удосконалювали візуальні (окомірні) методи їх виявлення та обліку, а також почали застосовувати для цього різні пристрої і прилади. Отже, існуючі методи виявлення та обліку шкідників можна розділити на візуальні й приладні.

**Візуальні методи** оснований на безпосередньому огляді та підрахунках шкідників і пошкоджених ними органів рослин. За технікою виконання вони можуть бути маршрутними або детальними, а залежно від того, які органи рослини пошкоджує шкідник, поділяються на обліки в ґрунті, його поверхні, на рослинах чи всередині окремих їх органів (стеблах, листках, квітках, плодах).

Маршрутні обстеження переважно застосовують для виявлення заселеності поля тим чи іншим шкідником, або встановлення їх територіального чи стадіального розміщення. При цьому на полі або іншому угідді не завжди підраховують кількість шкідників та пошкоджених рослин, а відмічають тільки їх наявність. Маршрутні обстеження проводять не менше як на 10 % площі, де встановлюють чисельність шкідників.

Під час детального обліку визначають чисельність шкідника і ступінь пошкодженості ним рослин, доцільність і методи тих чи інших заходів захисту. Детальні обліки спеціалісти пунктів сигналізації та

прогнозів проводять на стаціонарних полях систематично протягом вегетації рослин не менше як через кожні 10 днів. Вони стежать за фенологією шкідників, сезонною динамікою їхньої чисельності й визначають строки появи шкідливих фаз і дають сигнали на проведення обстежень та захисних заходів на виробничих посівах господарств. Залежно від місця поселення шкідника та пошкодження ним різних органів рослин методи обліку будуть різні.

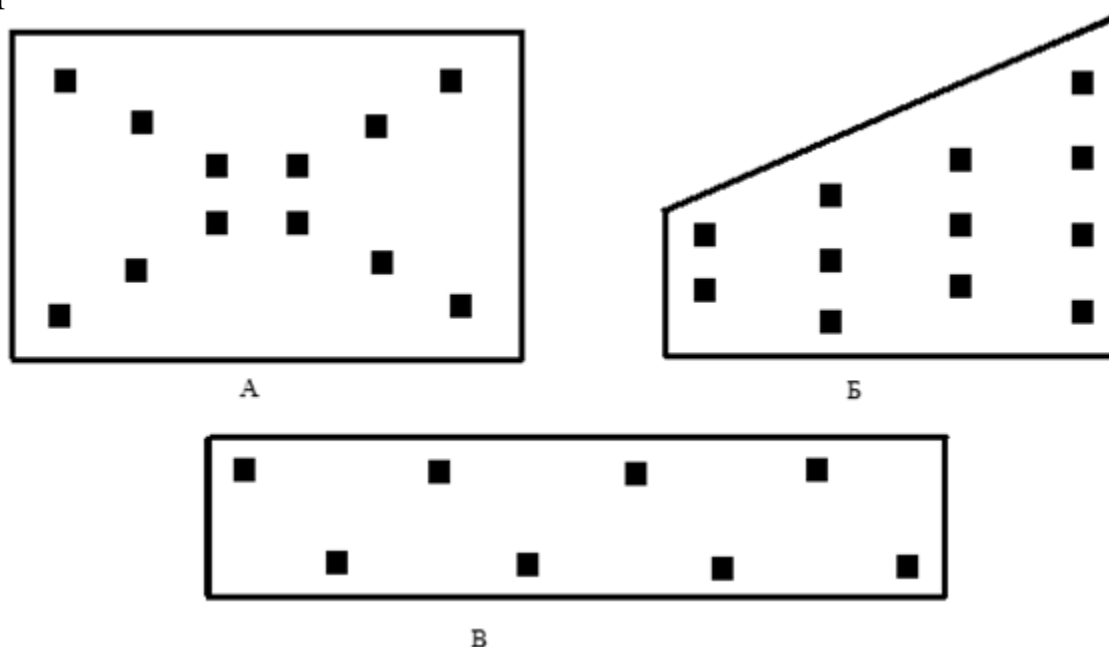
Для обліку шкідливих організмів, які мешкають у ґрунті, на поверхні ґрунту, на рослинах і всередині рослин, необхідно точно визначати розміри проб. Для цього використовують квадратні рамки з довжиною сторін 50 см (площа 0,25 м<sup>2</sup>). Рідше розміри облікової ділянки становлять 0,125 м<sup>2</sup> або 1 м<sup>2</sup>. Рамку кладуть на ґрунт так, щоб вона охоплювала типові для цієї ділянки рослини та міжряддя. Підраховують усіх шкідників за фазами їхнього розвитку на ділянці, обмеженій рамкою. Цей засіб використовують для обліку більшості шкідників. Беруть одну пробу в середньому на 5 га посіву. Проби розподіляють на полі в шаховому порядку або по двох діагоналях поля.

Облік дрібних шкідників (блішки, щитоноски, мінуючі мухи, а також яйця совок, клопів та ін.) під час рядкового посіву часто проводять на відрізках рядка довжиною 25–100 см. Для цього відміряють необхідну довжину рядка й підраховують на ній шкідливі організми. Порядок розміщення проб та їх кількість аналогічні іншим видам обліків.

Підсумовують кількість особин шкідників на 1 м<sup>2</sup> та співвідношення різних стадій. При цьому враховують ширину міжрядь. Для посівів з міжряддями 40–42 см довжина рядка, що дорівнює 1 м<sup>2</sup>, становить 2,5 м; 10, 12 см – відповідно 10 та 8 м. Під час проведення ґрунтових розкопок за допомогою метра визначають глибину ґрунтової проби, у разі обстеження дерев – облікові відрізки гілок.

У ґрунті визначають чисельність шкідників, що зимують або розвиваються в ньому і шкодять рослинам, живлячись корінням, стеблами та іншими органами (бурякові довгоносики, колорадський жук, личинки пластинчастовусих і хлібної жужелиці, дротяники, гусениці озимої, інших підгризаючих совок та ін.), методом ґрунтових розкопок. Залежно від часу проведення розрізняють осінні, весняні (контрольні) й вегетаційні (періодичні) ґрунтові розкопки, а від глибини – мілкі (до 10 см), звичайні (до 45–50 см) та глибокі (на 65 см і глибше).

Осінні ґрунтові розкопки проводять 15–30 вересня на всіх полях типової для господарства сівозміни. У районах промислового вирощування цукрових буряків, крім того, розкопки здійснюють на всіх полях, зайнятих буряками в поточному, а також на полях, призначених для сівби їх у наступному році. На кожному полі по двох діагоналях або в шаховому порядку копають ями  $50 \times 50$  см і глибиною до 50 см під час звичайних розкопок, а на полях, відведених під цукрові буряки, де переважає сірий буряковий довгоносик, – до 65 см. Глибокі облікові ями  $50 \times 100$  см краще копати уступами в глибину. Для обліку беруть ґрунт із ділянки  $50 \times 50$  см на всю глибину розкопування. Кількість ям на кожному полі встановлюють залежно від його розміру: за площі до 10 га копають 8, 11–50 – 12; 51–100 га – 16 ям (рис. 3.1). Якщо площа перевищує 100 га, то на кожних наступних 50 га додатково копають чотири ями.



**Рис. 3.1. Способи розміщення ґрунтових проб на полі:**

А – по двох діагоналях поля; Б – у шаховому порядку;

В – змійкою

Ями копають поступово, висипаючи ґрунт на брезент, поліетиленову плівку чи інший підстилковий матеріал, і ретельно перебирають руками два–три рази, розминаючи всі грудочки. Крім ручної вибірки комах, ґрунт можна просіювати або промивати водою на комплектах сит з різними розмірами отворів, заливати водою в тазях і перемішувати, після чого комахи випливають на поверхню, їх вибирають, підраховують і складають у скляний посуд, наповнений насиченим розчином кухонної солі. Зібраних протягом дня комах

окремо з кожного поля промивають чистою водою, потім на 1–2 хв занурюють у бязевому мішечку в киплячу воду. Після цього викладають на клаптик марлі разом із заповненою простим олівцем етикеткою, згортають у вигляді пакунка і перев'язують навхрест ниткою. Усі пакунки складають у банку і заливають розбавленим до 70 ° етиловим спиртом. Банку щільно закривають кришкою, на етикетці вказують назву господарства і кількість проб та передають спеціалістам для визначення видового складу шкідників. На основі даних осінніх ґрунтових розкопок розробляють прогноз появи шкідників у наступному році та визначають необхідні заходи боротьби з ними.

Весняні контрольні розкопки проводять після відтавання ґрунту, коли він розсипається, з метою встановлення змін стану (смертності) шкідників за період зимівлі та їх чисельності за методикою осінніх обстежень не менше як на 10 % площ, обстежених восени.

Вегетаційні розкопки здійснюють у період вегетації сільськогосподарських культур для визначення чисельності ґрунтових шкідників (дротяники, гусениці підгризаючих совок та ін.) і пошкодженості ними рослин. Як правило, ці розкопки мілкі, облікові ями розміщують так, щоб рядок рослин знаходився в їх середині. Із вийнятого ґрунту вибирають і підраховують шкідників по видах, а також устанавлюють оглядом кількість пошкоджених ними рослин. З метою устанавлення вертикальних переміщень шкідників у ґрунті чи динаміки їх розвитку (личинка, лялечка, імаго) можна проводити розкопки через певний період (по п'ятиденках, щодакдно) і на різну глибину.

Методом ґрунтових розкопок визначають також кількість шкідників, які зимують у ґрунті й пошкоджують кореневу систему багаторічних культур (хмільники, сади, виноградники). При цьому техніка обліку дещо інша. На хмільниках чисельність кореневого люцернового довгоносика в ґрунті і пошкодженість коріння визначають викопуванням облікових ям 60 × 80 см і глибиною до 60 см з одного боку куща. Вийнятий ґрунт і корені старанно оглядають і підраховують личинок та жуків шкідника. У плодових садах у ґрунті визначають кількість зимуючих гусениць плодожерок, коконів пильщиків, лялечок п'ядунів та ін. Облікові ділянки (1 м<sup>2</sup>) розміщують біля штабів дерев, ґрунт переглядають на глибину до 20 см, а іноді й глибше. На виноградниках для виявлення кореневої філоксери облікові ями 50 × 50 см і глибиною до 60 см копають на відстані 21–41 см від штамба куща. Відкопані корені (10–15) з різних шарів ґрунту зрізують

ножем та, оглядаючи через лупу, виявляють на них яйця і личинки шкідника. Кількість обстежуваних кущів залежить від віку, площі насадження, походження садивного матеріалу та сорту.

Виймання шкідників з ґрунтових проб проводять методами ручної вибірки, просіювання і промивки. Найчастіше використовують метод ручної вибірки. На поверхні ґрунту за допомогою поділок, нанесених на ручку лопати (або складаного метра), відмірюють ділянку потрібного розміру, краї ділянки обкопують. Виймають з проби ґрунт, викладають на яку-небудь підстилку (фанеру, брезент), і потім руками вибирають з неї шкідників. Із землі вибирають усіх живих і мертвих комах та складають у баночку з міцним розчином кухонної солі. Якщо розкопки пошарові, то для кожної ділянки треба мати стільки баночок, скільки береться шарів.

Метод просіювання придатний для сухого і слабковологого ґрунту. Для цього методу використовують набір ґрунтових сит з отворами різних розмірів. Ґрунтові сита складають таким чином, щоб зверху було сито з отворами найбільшого діаметра, а нижче – сита з поступово зменшуваними діаметрами отворів. Ґрунт з проби невеликими порціями пропускають через набір цих сит. Великі комахи залишаються на верхньому ситі, більш дрібні – на проміжних, а найдрібніші, на нижньому ситі.

Метод промивки – найбільш точний спосіб вилучення шкідників з ґрунту. Цим методом вдається витягти з ґрунтової проби майже всі, навіть найдрібніші об'єкти. Три металевих тази заповнюють до половини водою, занурюють у перший таз ґрунтову пробу і ретельно розмішують паличкою. Потім занурюють у другий таз другу пробу і теж розмішують. У третій таз поміщають третю пробу, яку також перемішують. До цього часу значна частина комах у першому тазі спливає. Їх збирають з поверхні води в пробірку і знову перемішують пробу, так само роблять з другою і третьою пробами. Після цього знову повертаються до першого тазу і збирають інших, що спливали після вторинного перемішування комах. Потім те ж саме роблять з другою і третьою пробами.

Результати обліку чисельності (щільності) шкідника багато в чому залежать від біоекологічних особливостей виду, способу виявлення, обліку та збору. Для характеристики популяцій дуже важливе значення має знання чисельності й інтенсивності розмноження шкідника та зміни їх у часі і просторі. Чисельність шкідника може бути абсолютною або відносною.

Абсолютна чисельність (щільність) популяції шкідника є основним показником, який найчастіше використовують для оцінки ступеня загрози рослинам, обчислення коефіцієнтів розмноження і розселення для характеристики стану популяцій. Абсолютна чисельність (щільність) – це кількість особин шкідника на одну облікову одиницю (1 м<sup>2</sup>, одне дерево, 100 помахів сачка і т. ін.) Цей показник обчислюють за формулою:

$$Ч_a = \frac{K}{H}, \quad (3.1)$$

де Ч<sub>а</sub> – абсолютна чисельність шкідника;

К – кількість шкідників у пробах;

Н – кількість облікових одиниць.

Відносна чисельність – це частка проб (у відсотках), у яких було виявлено шкідників певного виду. Вона характеризує ступінь розподілу шкідника на полі (стації). Визначають відносну чисельність за формулою:

$$Ч_{вз} = \frac{100 \cdot n_c}{n_o}, \quad (3.2)$$

де Ч<sub>вз</sub> – відносна чисельність (заселеність);

n<sub>с</sub> – кількість проб, у яких виявлено шкідників;

n<sub>о</sub> – загальна кількість проб в обліку.

На поверхні ґрунту шкідників обліковують на полях, вільних від рослин, чи за незначної їх вегетативної маси (у фазі сходів), а також виявляють шкідників, які зимують у рослинних рештках. Восени цим методом установлюють чисельність клопів-черепашок та хрестоцвітих клопів у лісах і лісосмугах, личинок хлібних пильщиків та гусениць кукурудзяного стеблового метелика на полях після збирання врожаю, а навесні також кількість жуків бурякового, південного сірого і люцернового довгоносиків, мідляків та інших шкідників на сходах.

Для цього на кожному обстежуваному полі вибирають облікові ділянки 50 × 50 см. Оглядом поверхні ґрунту та рослинних решток виявляють і підраховують шкідників. Під час обліку хлібних пильщиків і кукурудзяного метелика на ділянках збирають стерню, пеньки чи рештки зрізаних рослин і розтинають уздовж кожне стебло. Виявлені при цьому кокони підраховують і встановлюють середню їх чисельність на 1 м<sup>2</sup>. Кількість облікових ділянок залежить від розмірів поля і заселеності його шкідником. У середньому на полі досить оглянути 10 ділянок.



Чисельність гризунів (миші й ховрахи) на посівах польових культур визначають оглядом ділянки розміром 0,5 га на полях площею до 100 га і 1 га – на більших. Для цього уздовж або по діагоналі підраховують кількість колоній гризунів у смузі огляду 5 м. Наявність у колоніях заселених нір установлюють прикопуванням їх удень і перевіркою відкритих наступного ранку.

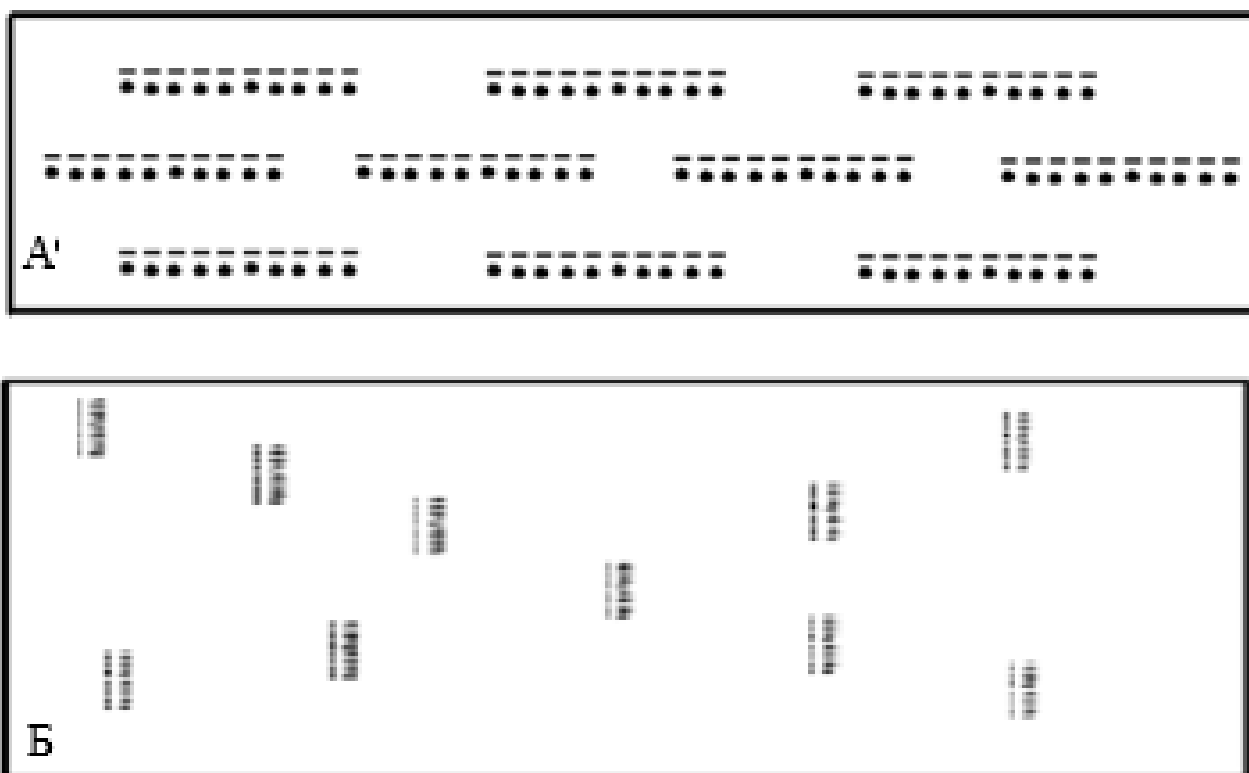
Для обліку комах, що заселяють ґрунт чи переміщуються по його поверхні, поряд з розглянутими вище методами можна використовувати також принади. На полях, де шкодить капустянка, у ями  $50 \times 50 \times 50$  см закладають гній і зверху присипають землею. Через деякий час гній виймають, перетрушують і підраховують виявлених у ньому личинок чи дорослих капустянок.

Навесні, до появи сходів основних культур, на полях розкладають принади з рановегетуючих рослин (озимі на зелений корм, багаторічні трави тощо), кукурудзяного чи іншого силосу, подрібнених коренеплодів, купками до 1 кг у 8–10 місцях. До таких принад збираються жуки бурякового і південного сірого довгоносиків, бурякової крихітки, деяких видів коваликів і мідляків, гусениці совок та інші шкідники. Їх обліковують щоденно або раз на три дні, старанно перебираючи принаду та поверхневий шар ґрунту. Бурякових довгоносиків та інших великих жуків (люцерновий і чорний довгоносики, мідляки, жужелиці пластинчастовусі) іноді обліковують у ловильних канавках. Їх викопують по краю поля після відтавання ґрунту глибиною 35 см, із прямовисними або дещо похилими (дно ширше верхнього просвіту) стінками і розміщеними через 10 м на дні колодязями глибиною 20 см. Шкідників, що збираються в колодязях канавок, підраховують щоденно, до встановлення необхідних строків проведення хімічної боротьби.

Метод обліку комах на облікових ділянках застосовують для визначення чисельності порівняно великих і малорухомих шкідників, що живуть відкрито на рослинах. На просапних культурах (кукурудза, соняшник, буряки, картопля, овочеві та ін.) на полі площею до 100 га оглядають 100 рослин – по 5 у 20 місцях або у двох суміжних рядках у 10 місцях (рис. 3.2). За більшої площі на кожних наступних 100 га додатково оглядають по 50 рослин, а за малої чисельності шкідника – до 200 рослин у 20 місцях.

На культурах звичайної рядкової сівби (зернові колосові, кормові трави та ін.) обліковують на рівновіддалених ділянках розміром  $0,25 \text{ м}^2$  ( $50 \times 50$  см), розміщених по z-подібній лінії, діагоналях поля або у

шаховому порядку за допомогою легкої рамки (металевої, дерев'яної, пластикової) розміром  $50 \times 50$  см ( $0,25$  м<sup>2</sup>), яку накладають на рослини і підраховують кількість фітофагів на рослинах і ґрунті. Також обліки проводять на відрізках рядка  $0,5$  м кожний. На полі площею до  $100$  га виділяють  $16$  облікових ділянок або відрізків рядка, на яких підраховують загальну та пошкоджену кількість рослин чи стебел, а також заселеність їх шкідниками. Потім визначають середню чисельність шкідників на  $1$  м<sup>2</sup>.  $16$  відрізків рядка по  $0,5$  м зернових колосових культур умовно приймають за площу  $1$  м<sup>2</sup>. Шкідників, що знаходяться на рослинах (клопи-черепашки та їхні личинки, хлібні жуки, колорадський жук, гусениці лучного метелика, листогризухих совок та ін.), підраховують як безпосередньо на них, так і після струшування на ґрунт, підстилку, в ентомологічний сачок.



**Рис. 3.2. Схема розміщення проб рослин на просапних культурах:**  
А – у шаховому порядку; Б – по двох східчастих діагоналях поля

На культурах звичайної рядкової сівби (зернові колосові, кормові трави під час обліку шкідників в осередках (коренева бурякова попелиця та ін.) визначають їхню площу. Відсоток загибелі рослин на полі обчислюють як середнє арифметичне з відсотка загибелі по всіх пробних ділянках. У випадку загибелі рослин, поширених рівномірно

на ділянці (дисперсно), установлюють середню кількість рослин на 1 м рядка чи на 1 м<sup>2</sup>.

Для виявлення та обліку шкідливих комах, які мешкають у верхньому ярусі травостою, використовують стандартний ентомологічний сачок. Косіння проводять у певні години доби залежно від добової активності виду комах. Для більшості фітофагів кращим часом є 11–13 год. Сачком роблять 10 або 25 помахів по верхівковій частині травостою, а потім пійманих комах переносять у морилку або поліетиленовий пакет. Звичайно роблять по 4 або 10 серій помахів, щоб сумарна їхня кількість на обліковій ділянці сягала 100. Проби розміщують по діагоналі поля або Z-подібно. Чисельність шкідників підраховують у середньому на 100 помахів. Цей метод використовують для обліку різних видів мух, пильщиків, клопів-сліпняків, дрібних довгоносіків, попелиць, товстонижок та інших комах.

Методи обліку прихованих шкідників залежать від характеру і місця пошкодження рослин. Для встановлення чисельності внутрішньостеблових шкідників злакових культур (личинки стеблових блішок, гессенська, шведська, пшенична та інші мухи, хлібні пильщики тощо) на облікових ділянках чи відрізках рядка відбирають зразки рослин і відгинають у них піхви листків, де розвиваються личинки гессенської мухи, а потім розтинають стебло уздовж. Пошкоджені стебла та шкідників у них підраховують і встановлюють середню чисельність за видами й пошкодженість рослин.

Під час визначення чисельності листомінуючих шкідників (личинки ячмінного, різноїдного, інших мінерів, мінуючої мухи тощо) на ділянках виявляють і підраховують кількість рослин з мінами, мін на листок чи рослину, личинок у мінах.

Пошкодження зернобобових культур плодопошкоджуючими комахами – гороховим та іншими зерноїдами, плодожеркою гороховою, вогнівкою тощо – та їхню чисельність визначають перед збиранням урожаю на відібраних у різних місцях поля 400 бобах, розлушуючи їх. Розтинають 2000 зернин із цих самих бобів і встановлюють пошкодженість зерноїдами.

У багаторічних насадженнях (сади, виноградники, кущові ягідні культури) для обліку шкідників на рослинах та в окремих їхніх органах не завжди оглядають усе дерево або кущ, а лише певну кількість бруньок, суцвіть, пагонів, листків, плодів. Метод струшування використовують для обліку яблуневого квіткоїда, букарки, казарки,

сірого брунькового та інших довгоносиків у саду. Їх обліковують, починаючи з фази розпускання бруньок і до цвітіння через кожні п'ять діб. З модельного дерева струшують по чотири гілки з різних сторін крони. Струшування на полотно проводять уранці за температури повітря нижче 10 °С, злегка ударяючи по гілках дерев'яною палицею, обтягнутою гумою. Перед початком обліку під крону дерева підстиляють полотно або поліетиленову плівку. Усіх комах, що впали на підстилку, підраховують за видами і встановлюють їхню щільність на одне дерево. Шляхом огляду у саду 100 бруньок у період їхнього розпускання на кожному модельному дереві встановлюють заселеність попелицями, кліщами і пошкодженість довгоносиками, бруньковою листокруткою та ін.

Пошкодженість плодів шкідниками встановлюють аналізом падалиці та 200 плодів з облікового дерева під час збирання врожаю. Кількість стовбурних шкідників (червиці в'їдливої та пахучої, склівок, короїдів) підраховують у садах оглядом штаблів та скелетних гілок на модельних деревах й отворів з викидами червоточини або зрізуванням і розтином певної кількості пагонів (червиця в'їдлива, плодожерка східна, склівка смородинна). Одержані дані про чисельність шкідника умовно відносять на дерево і підраховують середні показники.

Якщо спостереження за станом популяції виду проводять декілька років поспіль, то показники абсолютної і відносної заселеності можуть бути використані для обчислення коефіцієнтів розмноження і розселення виду.

*Коефіцієнт розмноження* – це відношення абсолютної чисельності (заселеності) видом поля (стації) у цьому році до такого ж показника у попередньому році або аналогічне співвідношення у двох послідовних поколіннях шкідника, якщо вид має більше одного покоління за рік. Цей показник обчислюють за формулою:

$$K_{pm} = \frac{Ч_ц}{Ч_n}, \quad (3.3)$$

де  $K_{pm}$  – коефіцієнт розмноження;

$Ч_ц$  – абсолютна чисельність виду в цьому році (покоління);

$Ч_n$  – той самий показник у попередньому році (покоління).

Якщо  $K_{pm}$  більший від одиниці, це означає, що чисельність виду збільшилася у стільки ж разів, у скільки  $K_{pm} > 1$ , і навпаки.

*Коефіцієнт розселення* – це відношення показника відносної заселеності (чисельності) видом до такого самого показника у попередньому році (поколінні):

$$K_{pc} = \frac{Ч_{вз.ц}}{Ч_{вз.п}}, \quad (3.4)$$

де  $K_{pc}$  – коефіцієнт розселення;

$Ч_{вз.ц}$  – відносна заселеність у цьому році (поколінні);

$Ч_{вз.п}$  – те саме у попередньому році (поколінні).

Якщо  $K_{pc} > 1$  – відбувається розселення виду, якщо  $K_{pc} < 1$  – ареал виду скорочується.

Результати обстежень розвитку популяції шкідника на значних площах потребують узагальнення і правильного обчислення. Унаслідок значної різниці показників на кожному полі (чисельність шкідника, площі полів та угідь) вони повинні визначатися для культури або групи культур, що обстежені у господарстві, районі, області, як середньовиважені.

Для узагальнення інформації та визначення тенденцій у розвитку популяцій у часі часто застосовують спеціальний інтегральний показник – коефіцієнт заселеності ( $K_3$ ).

Середньовиважену щільність шкідника для групи полів визначають за формулою 3.5:

$$X_c = \frac{\sum(S \cdot X)}{\sum S}, \quad (3.5)$$

де  $\sum(S \cdot X)$  – сума добутків заселених шкідником площ ( $S$ ) і відповідної чисельності шкідника ( $X$ );

$\sum S$  – сума площ полів, заселених шкідником, га.

Заселену шкідником площу (% від обстеженої) визначають як відношення суми площ, де було виявлено шкідника, до суми площ усіх обстежених полів:

$$З_n = \frac{\sum S_3}{\sum S_{об}} \cdot 100, \quad (3.6)$$

де  $З_n$  – заселена шкідником площа, %;

$\sum S_3$  – сума площ полів, заселених шкідником, га;

$\sum S_{об}$  – сума площ усіх обстежених полів, га.

Інтегральним показником, який характеризує одночасно ступінь розповсюдження шкідника на обстежених полях і рівень його

щільності, є коефіцієнт заселеності. Він визначає ”запас” шкідника у господарстві (регіоні) на час проведення обстежень і може бути використаним як предиктор прогнозу. Порівняння значень коефіцієнтів заселеності за декілька років показує тенденцію розвитку популяції і дає змогу оцінити небезпеку шкідливого організму й обґрунтовано спланувати заходи для захисту рослин від нього.

Коефіцієнт заселеності визначають за формулою:

$$K_3 = \frac{Z_n \cdot X_c}{100}, \quad (3.7)$$

де  $K_3$  – коефіцієнт заселеності;

$Z_n$  – заселена шкідником площа, %;

$X_c$  – середньовиважена щільність шкідника, екз./м<sup>2</sup>.

Візуальні методи обліку поряд з високою точністю даних щодо чисельності шкідників доволі трудомісткі. Їхнє вдосконалення спрямоване на мінімалізацію кількості, зручне для обліковця розміщення на полі облікових проб чи рослин та уніфікацію методів для виявлення комплексу шкідників за один облік.

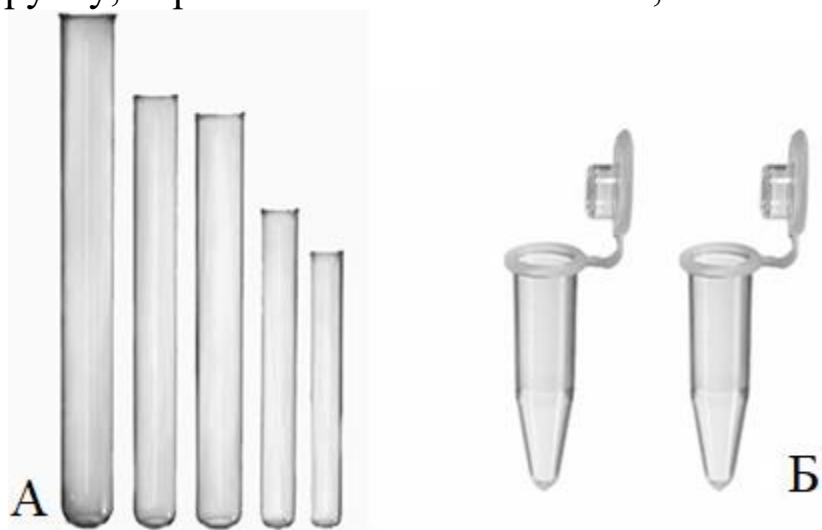
У польових умовах для проведення обліків слід мати певний набір необхідних інструментів. Комах, яких необхідно принести для дослідження чи ідентифікації живими, розміщують у пробірки (рис. 3.3). Для цього застосовують короткі й широкі скляні або пластикові циліндри із плоским дном. Пробірки закривають ватою або корковими (гумовими) пробками. Доцільно використовувати пробірки таких розмірів: довжина – 60, діаметр – 15 мм; довжина – 40, діаметр – 15–18 мм; довжина – 70–100, діаметр – 20–25 мм. Для зберігання личинок слід брати пробірки, які на 2/3 заповнені 75 % спиртом.

Пробірки різної ємності носять в ентомологічній сумці або в патронташ-поясі. Для цього можна використовувати мисливський або саморобний патронташ (рис. 3.4).

Для виготовлення патронташа беруть картонну пластинку, яку обтягують щільним матеріалом. На середині пластинки прикріплюють тканинні мішечки, у які вставляють пробірки. Частину пробірок з гумовими або корковими пробками заливають на 2/3 їх об’єму 75 % спиртом.

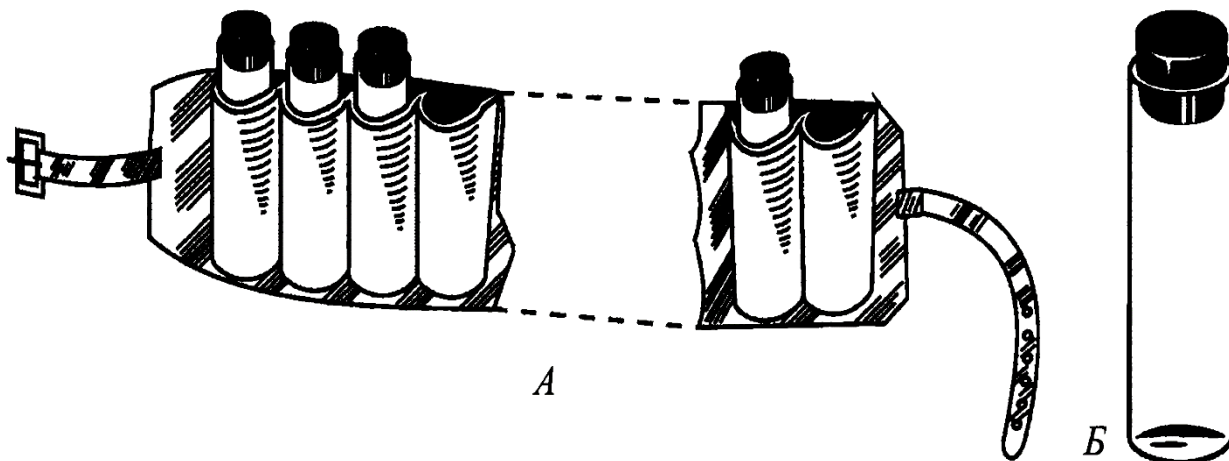
Для збору та препарування комах середніх та великих розмірів зручно використовувати різноманітні за формою та пружністю медичні

пінцети (рис. 3.5). Їх використовують для вилучення комах із щілин кори дерев, ґрунту, перегною або ловлять комах, які жалять.



**Рис. 3.3. Пробірки:**

А – скляні; Б – мікроцентрифужні пробірки Еппендорфа



**Рис. 3.4. Патронташ-пояс (А) для транспортування змінних пробірок (Б) (за Фасулаті, 1971)**



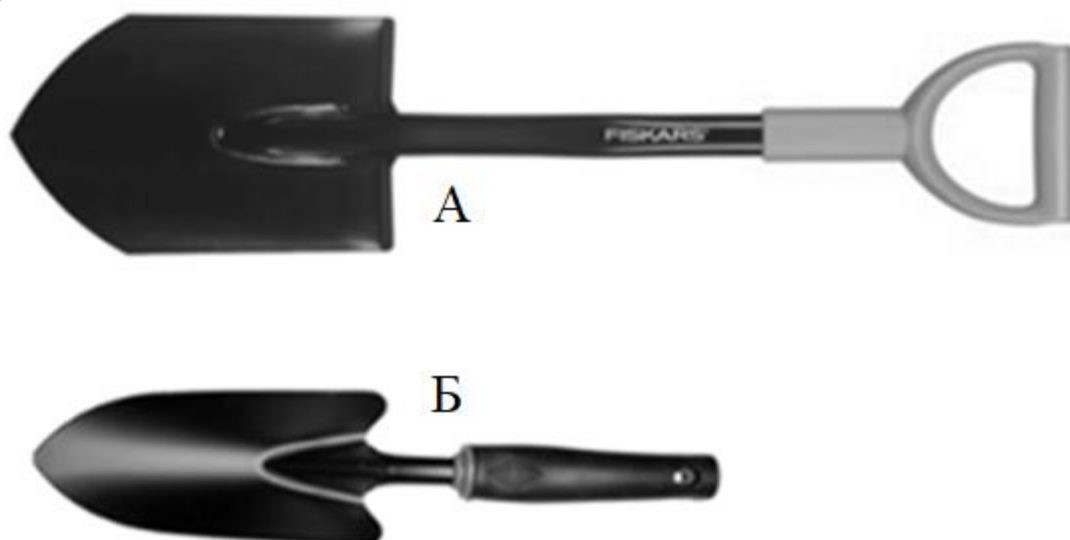
**Рис. 3.5. Медичні пінцети**

Для обліку дрібних комах у польових умовах необхідно мати лупу 6- або 10-кратного збільшення. Лупи бувають різної форми (рис. 3.6), розміру тощо. Стандартна лупа складається з опуклої лінзи в оправі та рукоятки. Зручною є лупа у захисному футлярі, яка не так сильно забруднюється на відміну від класичної.



**Рис. 3.6. Лупи різних конструкцій**

Для розкопування ґрунту, листкової підстилки та інших субстратів використовують невелику лопату. Для цього найбільш зручною є саперна (рис. 3.7, А) або туристична складна лопата. Для розкопування верхніх шарів ґрунту добре підходить садовий совок (рис. 3.7, Б), зроблений з якісного та міцного матеріалу. Наразі існує великий асортимент садових совків, які відрізняються за формою, розміром тощо.



**Рис. 3.7. Лопата (А) і садовий совок (Б)**

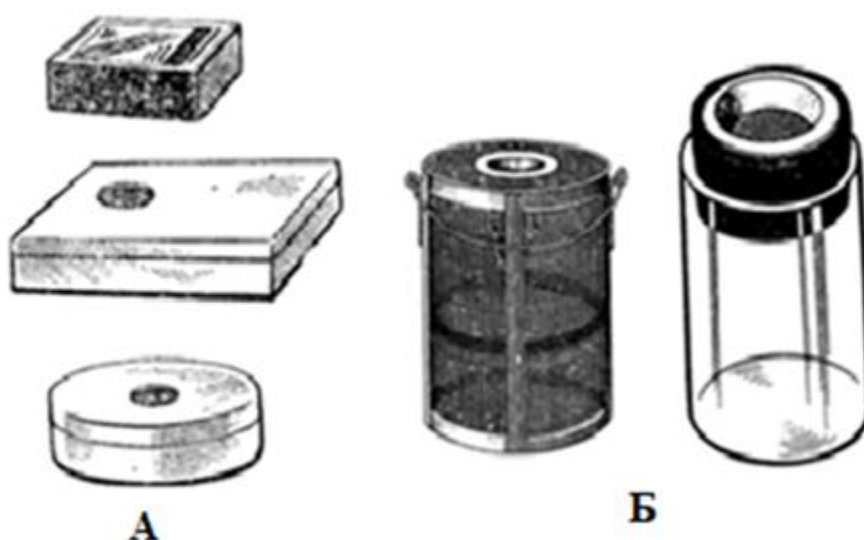


Для зрізання товстих стебел трав'янистих рослин, гілок та кори під час виявлення пошкоджень на стовбурах дерев використовують ніж і секатор (рис. 3.8). Для цього найкращим є великий нерозкладний або кишеньковий розкладний ніж з міцним крижаним лезом чи садовий ніж. Зручний секатор з міцною пружиною – запорука швидкого та зручного відбору проб. Перераховані вище інструменти можна придбати у магазинах для садоводів.



**Рис. 3.8. Секатор (А) і садовий ніж (Б)**

Для збору ентомологічного матеріалу з метою подальшої роботи з ним у лабораторії використовують екскурсійні садки. Вони являють собою металеві, пластикові або скляні ємкості, що мають кришку з отворами для потрапляння всередину них повітря (рис. 3.8).

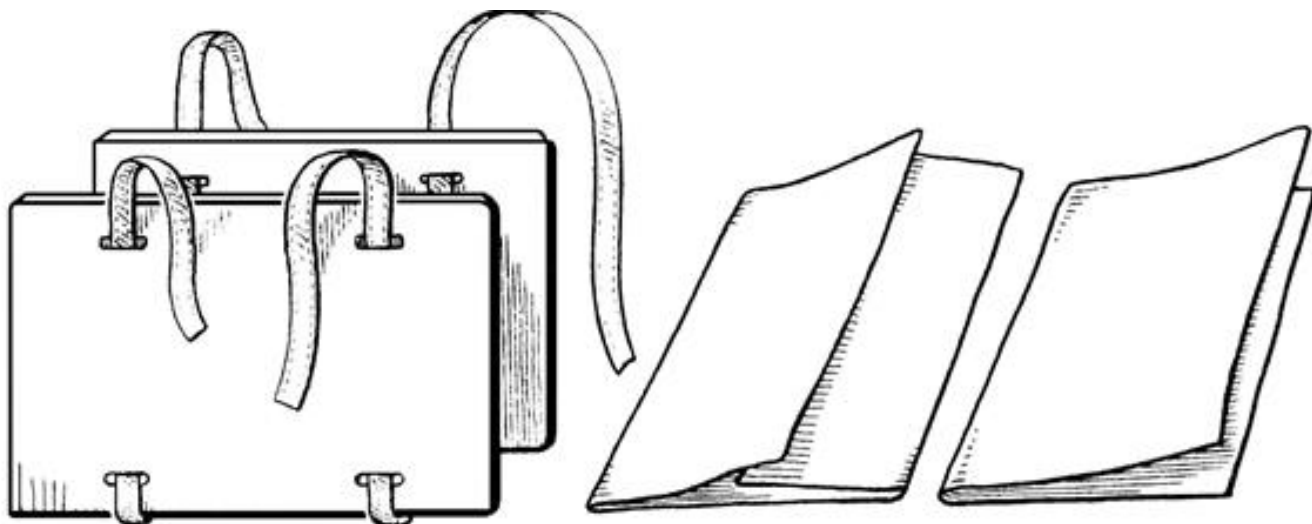


**Рис. 3.9. Екскурсійні садки:**

А – плоскі (за Гарнагою, 2016); Б – циліндричні (за Фасулаті, 1971)

Деякі садки мають спеціальну засувку для отворів або кілька отворів, що вкриті дротяною сіткою чи міцною тканиною, яка пропускає повітря. З собою необхідно мати три-чотири садки. За необхідності у садок кладуть їжу або субстрат.

Гербарний матеріал (характер пошкодження комах або кормові рослини певного виду) вкладають у паперові аркуші великого розміру. Для цього беруть фільтрувальний папір. Розмір стандартного аркуша становить  $45,0 \times 60,0$  см, для великих зразків –  $52,0 \times 82,0$  см. Їх обрізають за одним форматом, складають навпіл (рис. 3.10) та зберігають у гербарній папці із щільного картону або тонкої фанери завтовшки 2,0–2,5 мм. Стандартний розмір гербарної папки –  $48,0 \times 32,0$  см, великої –  $52,0 \times 42,0$  см. Кожний бік папки має чотири невеликих отвори, в які протягають широку шворку. Можна також збирати гербарний матеріал у великі паперові або поліетиленові пакети. Але слід пам'ятати, що в поліетилені матеріал швидше псується.



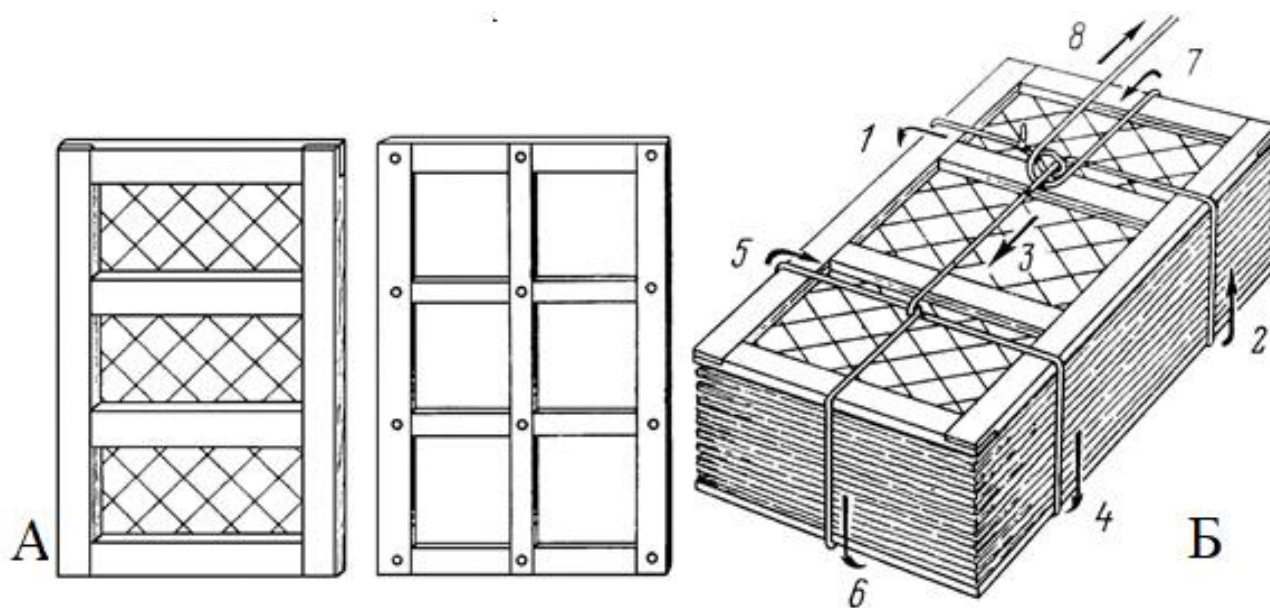
**Рис. 3.10. Гербарна папка (за Скворцовим, 1977)**

Зібраний рослинний матеріал сушать у гербарних пресах. Паперові листки з рослинами кладуть до пресу (рис. 3.11), перекладаючи їх аркушами паперу для швидкого всмоктування вологи.

Прес складається з двох металевих або дерев'яних рамок, які затягнуті сіткою. В один прес входить до 50 паперових аркушів з рослинами. Прес сушать на сонці або в сухому, добре вентиляваному приміщенні.

Під час польових спостережень обов'язково ведуть записи про виконану роботу. Для цього використовують польовий щоденник – блокнот або зошит (рис. 3.12). Обкладинку щоденника оформлюють таким чином: указують назву установи, її адресу, прізвище дослідника та рік і місце проведення польових спостережень. У щоденник заносять

такі дані: назву географічного пункту, стачію, дату, метод збирання комах тощо.



**Рис. 3.11. Зразки гербарного преса для висушування гербарію (А) та послідовність його зав'язування (Б) (за Скворцовим, 1977)**

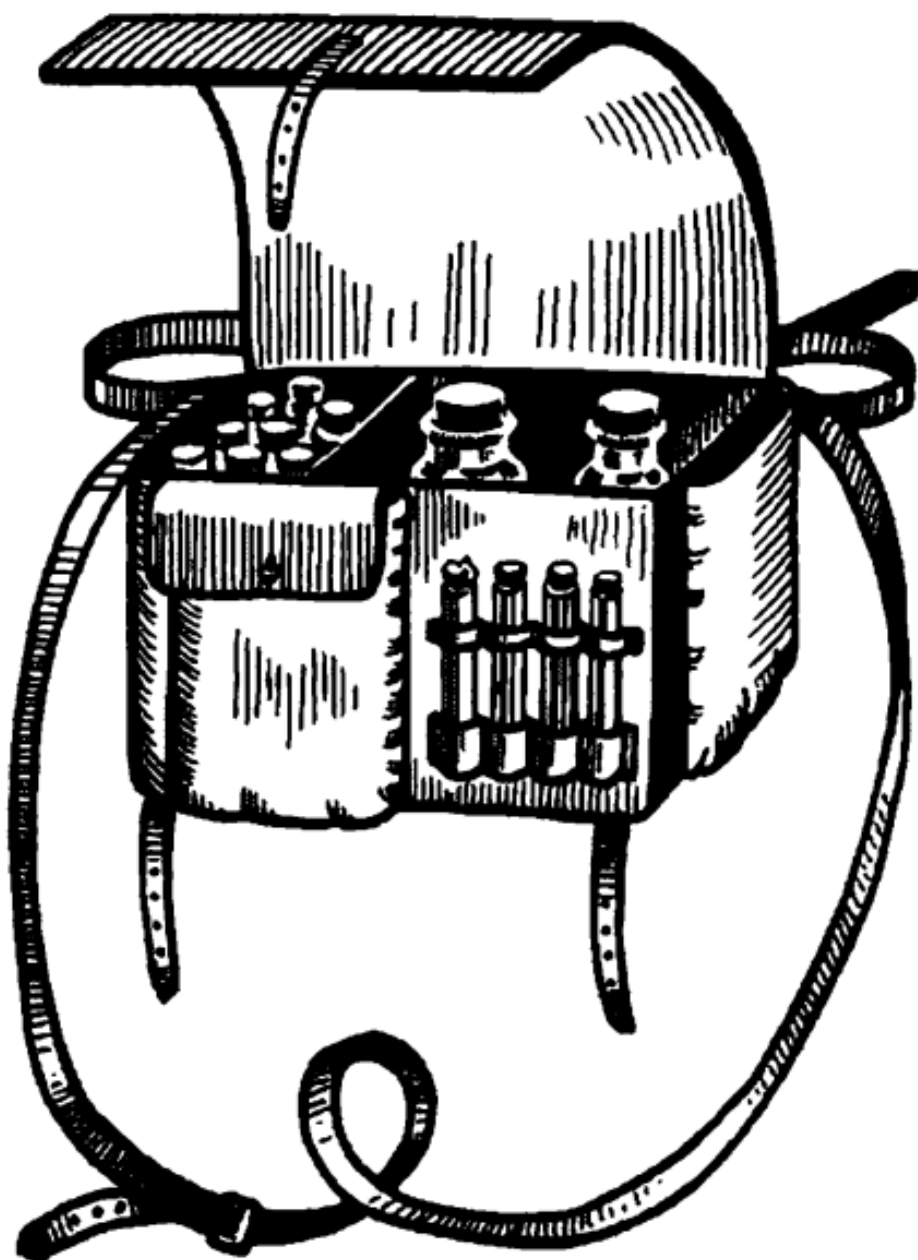


**Рис. 3.12. Щоденник і ручка для польових записів**

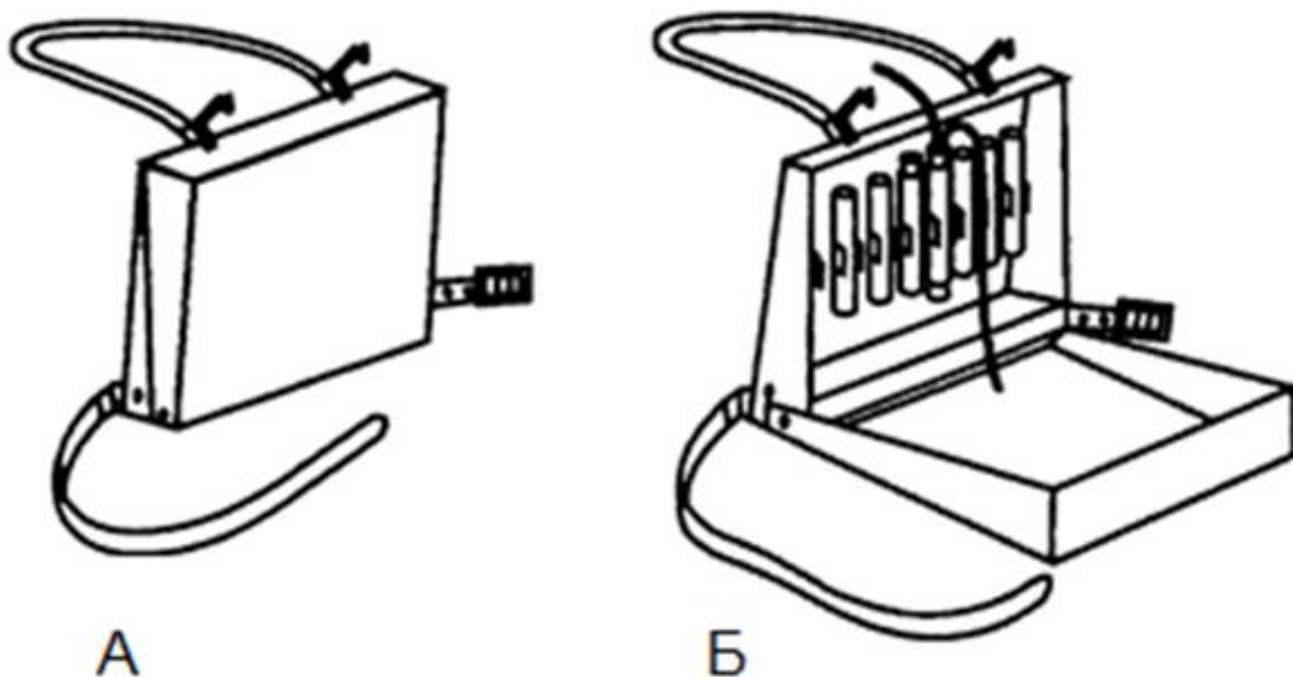
Потім ці дані переносять на етикетки під час виготовлення колекцій комах. Зібраний матеріал є цінним тільки в тому випадку, якщо має відповідні записи у щоденнику: місце та час проведення спостереження; біотоп або вид рослин, де зібрали матеріал; обладнання, яке використовували під час роботи; методику обліку тощо.

Для транспортування обладнання та інших речей, які використовуються у польових дослідженнях, використовують польову сумку (рис. 3.13). Її можна зробити власноруч, користуючись рекомендаціями В. Ф. Палія (1970). Але простіше для цього використовувати звичайну невелику сумку із зовнішніми накладними кишнями.

Під час проведення польових досліджень для зручності можна використовувати багатоцільовий жерстяний контейнер розміром 250,0 × 200,0 × 45,0 мм. Бокові стінки його дна мають п'ятикутну форму, а бокові стінки кришки – форму трапеції (рис. 3.14).



**Рис. 3.13. Ентомологічна сумка (за Палієм, 1970)**



**Рис. 3.14. Багатоцільовий контейнер:**  
А – загальний вигляд; Б – вигляд зсередини (за Цуриковим, 2001)

Цей контейнер кріплять на грудях дослідника за допомогою широкої міцної стрічки, краї якої пришиті до зачіпки. Його також фіксують капроною стрічкою на поясі дослідника. У контейнер складають пристосування для проведення досліджень: пробірки, вата тощо. До дна кріплять вісім затискачів з тонких сталевих пластин, які утримують ексгаустери, контейнери для зберігання комах та ін. Кришка такого контейнера може використовуватися як столик для розбирання різних ентомологічних зразків.

За відсутності спеціальних пристосувань комах можна збирати руками, але спіймати в такий спосіб можна лише крупні, малорухомі види. Для збирання дрібних комах застосовують пензлик, змочений спиртом або водою. Ручний збір ентомологічного матеріалу проводять під час фауністичних і систематичних досліджень.

Приладні методи виявлення та обліку шкідників сільськогосподарських рослин засновані на використанні різних пристроїв від найпростіших типу ентомологічного сачка і ґрунтових пасток до складних електронних приладів з підключенням мікрокомп'ютерів. Ними можна ефективніше і значно швидше визначити заселеність угідь тим чи іншим шкідником.

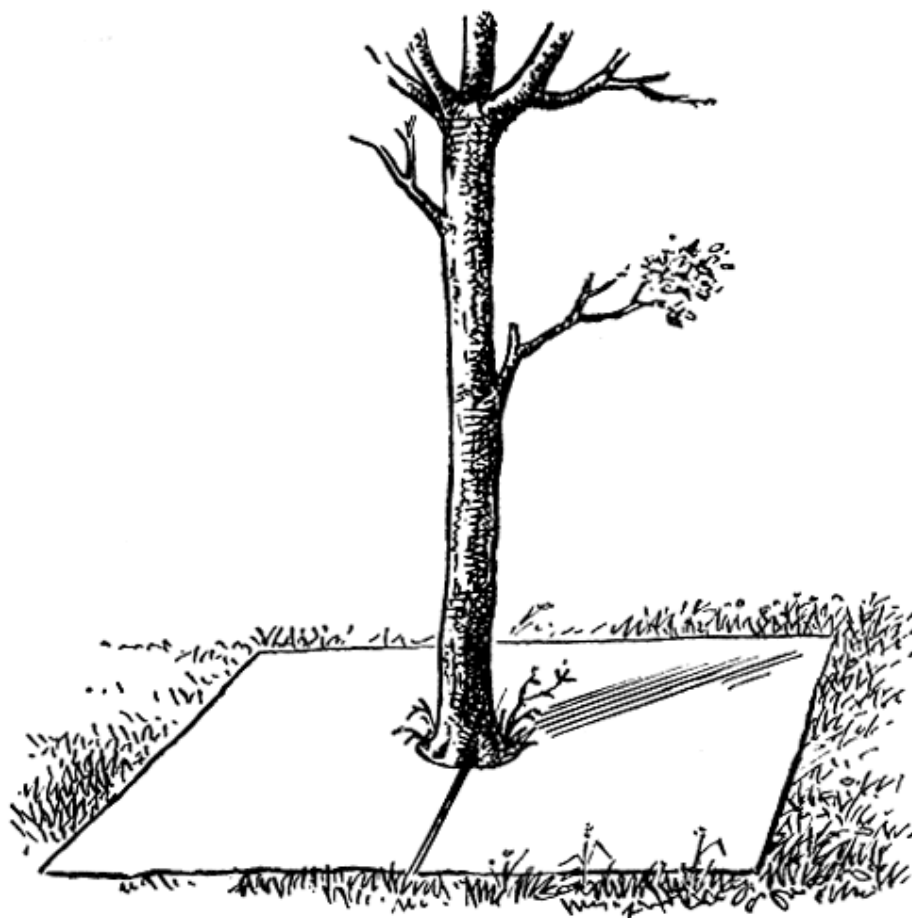
Комах, які живуть на суцвіттях або пагонах рослин, зручно струшувати у банку або поліетиленовий пакет, які обережно розташовують під рослиною з комахами та струшують їх. Банку

швидко накривають кришкою, а пакет зав'язують. У пакет занурюють усю рослину або її частину і трусять усередині. Для зручності у пакет попередньо поміщають шматочок вати, змочений етилацетатом.

Для збирання комах у саду використовують полотно із розрізом та отвором у центрі, його розмір –  $3,0 \times 3,0$  або  $4,0 \times 4,0$  м. Матеріалом для полотна може слугувати поліетиленова плівка або біла тканина. Його розстилають під деревом, причому стовбур розміщують у розріз, який, за можливості, стуляють (рис. 3.15).

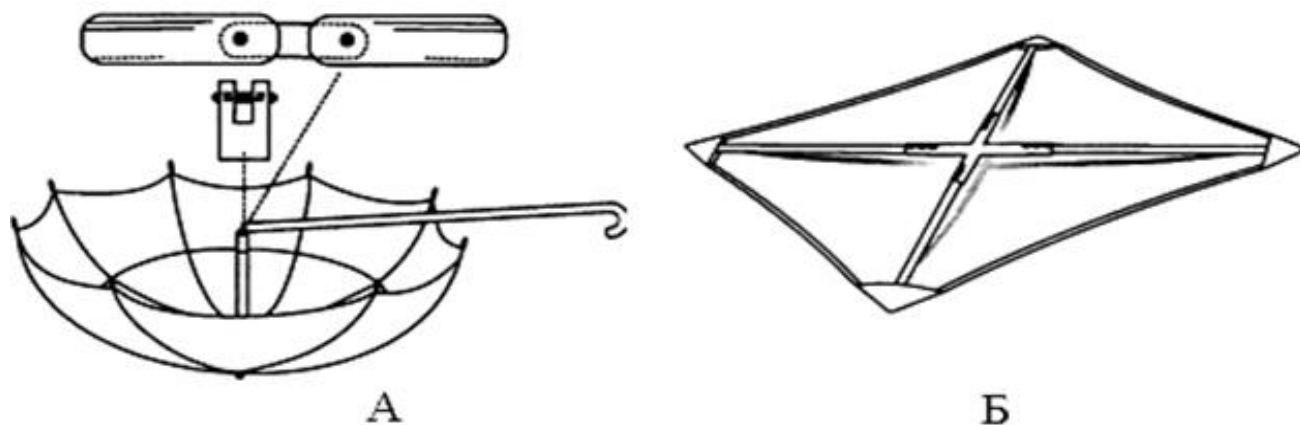
Гілки рослини інтенсивно трясуть. Більшість комах падають на полотно, звідки їх збирають і поміщають у морилку. Комах слід струшувати вранці (до 10<sup>00</sup> год) або у похмуру та прохолодну погоду.

Для обліку комах струшуванням з дерев і чагарників також застосовують ентомологічну парасольку та спеціальний прилад для струшування. Нею може служити звичайна парасолька, але обтягнута міцною білою тканиною. Парасольку показано на рис. 3.16, А; складна палиця не є обов'язковою. Другий прилад у вигляді екрана (рис. 3.16, Б) закріплюють на рослині за допомогою розпірок, розміщених по її кутах.



**Рис. 3.15. Полотно для струшування комах з дерева  
(за Козловим, 1981)**

Для збору комах, які пересуваються по поверхні ґрунту, використовують ловильні ями та ґрунтові пастки. Ловильна яма має квадратну форму розміром 25,0×25,0 або 50,0×50,0 см та глибину 30,0–35,0 см. На дно ями можна установити банку з фіксуючою рідиною. Ями оглядають і вибирають комах щоденно.



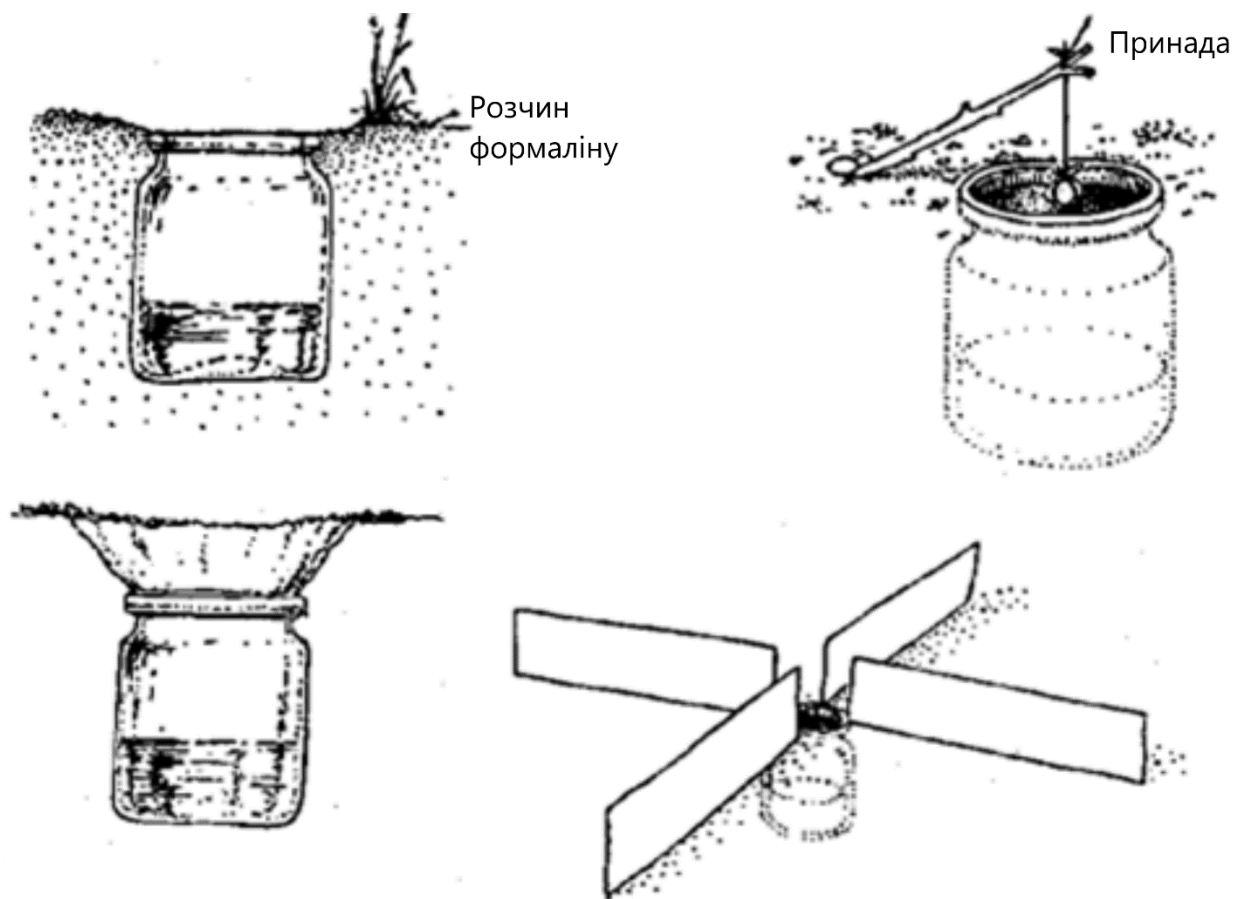
**Рис 3.16. Прилади для струшування комах:**

А – пастка-парасолька (за Фасулаті, 1971); Б – прилад для струшування (за Фурсовим, 2003)

За принципом ловильних ям працюють ґрунтові пастки. Для цього скляні банки об'ємом 0,5 або 1,0 л закопують у ґрунт так, щоб верхній їхній край був на рівні ґрунту або дещо нижче (рис. 3.17). Зверху над ними для захисту від дощу і перегрівання сонцем установлюють на кілочках кришку так, щоб між нею і банкою був відступ 3–4 см. Для фіксації комах, що потрапили в пастку, її на 1/3 заповнюють 2-4-% розчином формаліну або етиленгліколем. Кількість ґрунтових пасток на обліковому полі в середньому становить 10.

Як фіксатор використовують 4,0 % розчин формаліну, оцет або розчин кухонної солі. Для захисту пасток від дощу над ними встановлюють накриття. Відловлених комах підраховують щоденно, їх розміщують на аркуші фільтрувального паперу, підсушують, розправляють і розкладають на ватні матрацики.

Сучасні модифіковані ґрунтові пастки виготовляють з пластикових стаканчиків (рис. 3.18), у яких роблять отвори по колу шириною 3,0 і довжиною 10,0 мм. Їх розташовують на 1/3 висоти стаканчика. Далі виготовляють пластикову або металеву шайбу з внутрішнім діаметром такого розміру, щоб туди входив стаканчик та опускався своїм верхнім краєм на край шайби. Як дах для пастки використовують пластикову або металеву пластину



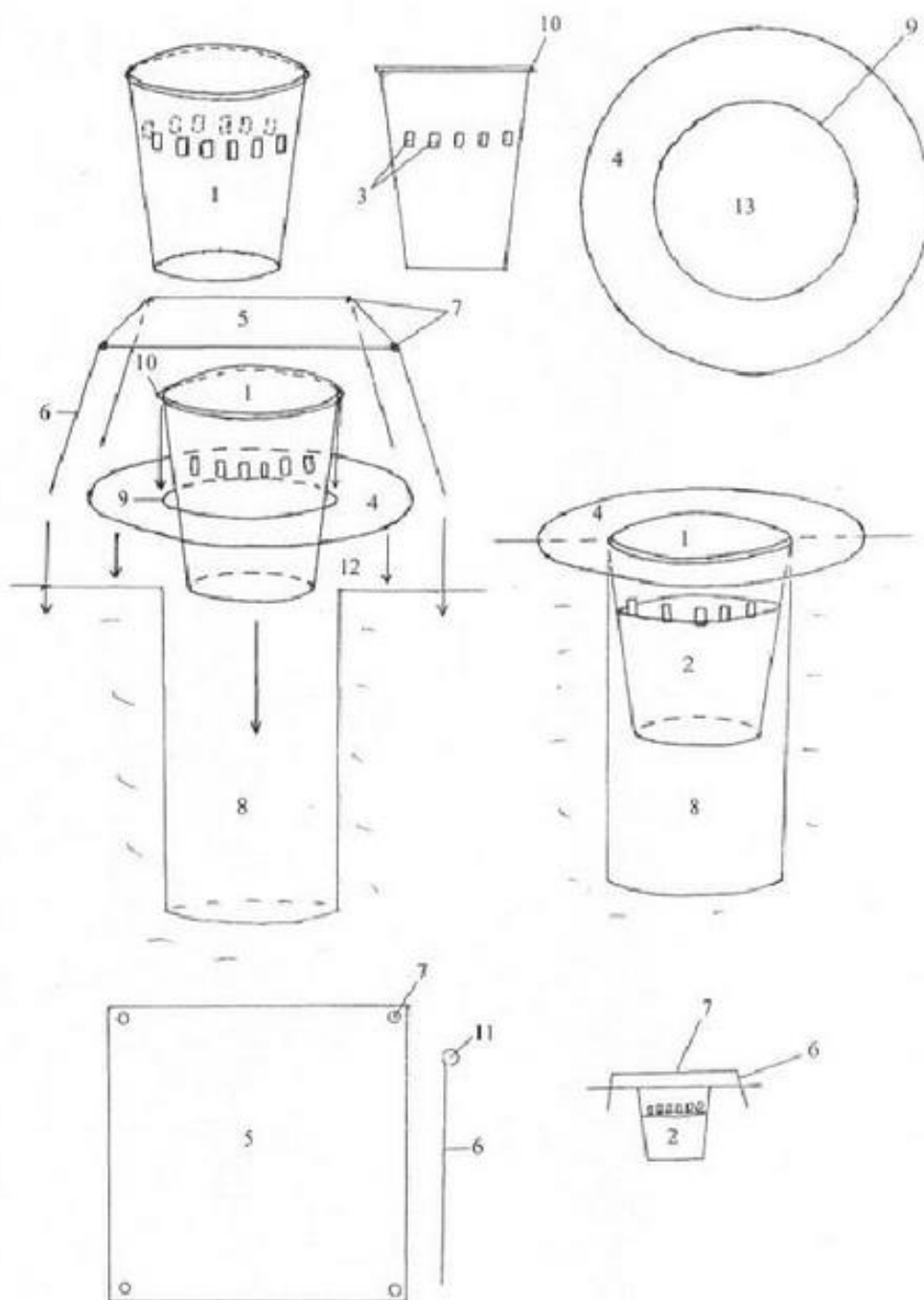
**Рис. 3.17. Варіанти установки ґрунтових пасток**  
(за Душенковим, 2000)

Для установки такої пастки викопують циліндричну яму в ґрунті. Пастку вставляють в отвір на шайбі, а потім – у ґрунтовий отвір та наливають фіксуючу рідину у стаканчик до краю отворів. Зверху пастку накривають дахом на металевих ніжках.

Останнім часом розроблено конструкції ґрунтових пасток для обліку шкідників з використанням їхніх статевих феромонів (жуків коваликів), а також з механічною заміною по годинах комахозбірника. Але використання їх для практичних цілей встановлення чисельності й доцільності захисних заходів буде можливим після досконального вивчення й розробки критеріїв небезпечної чисельності.

Для виявлення й обліку комах на рослинах використовують ентомологічні сачки – це кільце, на яке нашитий мішок з тієї чи іншої тканини (рис. 3.19). Кільце виготовляється з дроту, товщина якого залежить від призначення сачка. Звичайні розміри кільця – 30–40 см у діаметрі, з глибиною мішка 60–80 см. Кільце прикріплюється до палиці довжина якої не повинна бути менше 1 м. Способів прикріплення кільця відомо кілька. Найпростіше кільце або обруч прикріпити до





**Рис. 3.18. Грунтова пастка О.О. Тарасенка (2014):**

1 – пластиковий стаканчик, 2 – фіксуюча рідина, 3 – отвори шириною 3 мм, висотою 10 мм на 1/3 з верхньої сторони; 4 – пластикова або металева шайба з внутрішнім діаметром (13), щоб туди входив стаканчик (1) та опускався своїм краєм (10) на край шайби (9) так, щоб він не випадав з неї; 5 – пластикова або металева пластина (5) слугує дахом для пастки, з отворами (7) по краях, через які кріпляться ніжки (6) даху. Ніжки (6) (4 шт.) виготовлені з металевого дроту із загнутими петлями (11) на одному кінці. Ніжка (6) кріпиться до даху (5) через отвори (7) петлями (11). Для встановлення пастки (1) потрібно зробити циліндричну яму (8) в ґрунті. Пастку (1) вставляють в отвір (13) на шайбі (4) так, щоб край (10) пастки (1) ліг на внутрішнє коло (9) шайби (4). Пастку (1) з шайбою (4) вставляють в отвір у ґрунті (8) та наливають фіксуючу рідину (2) до отворів (3). Пастка накривається дахом (5), вставляючи металеві ніжки (6) в ґрунт (12), які прикріплені до даху (5) петлями (11) через отвори

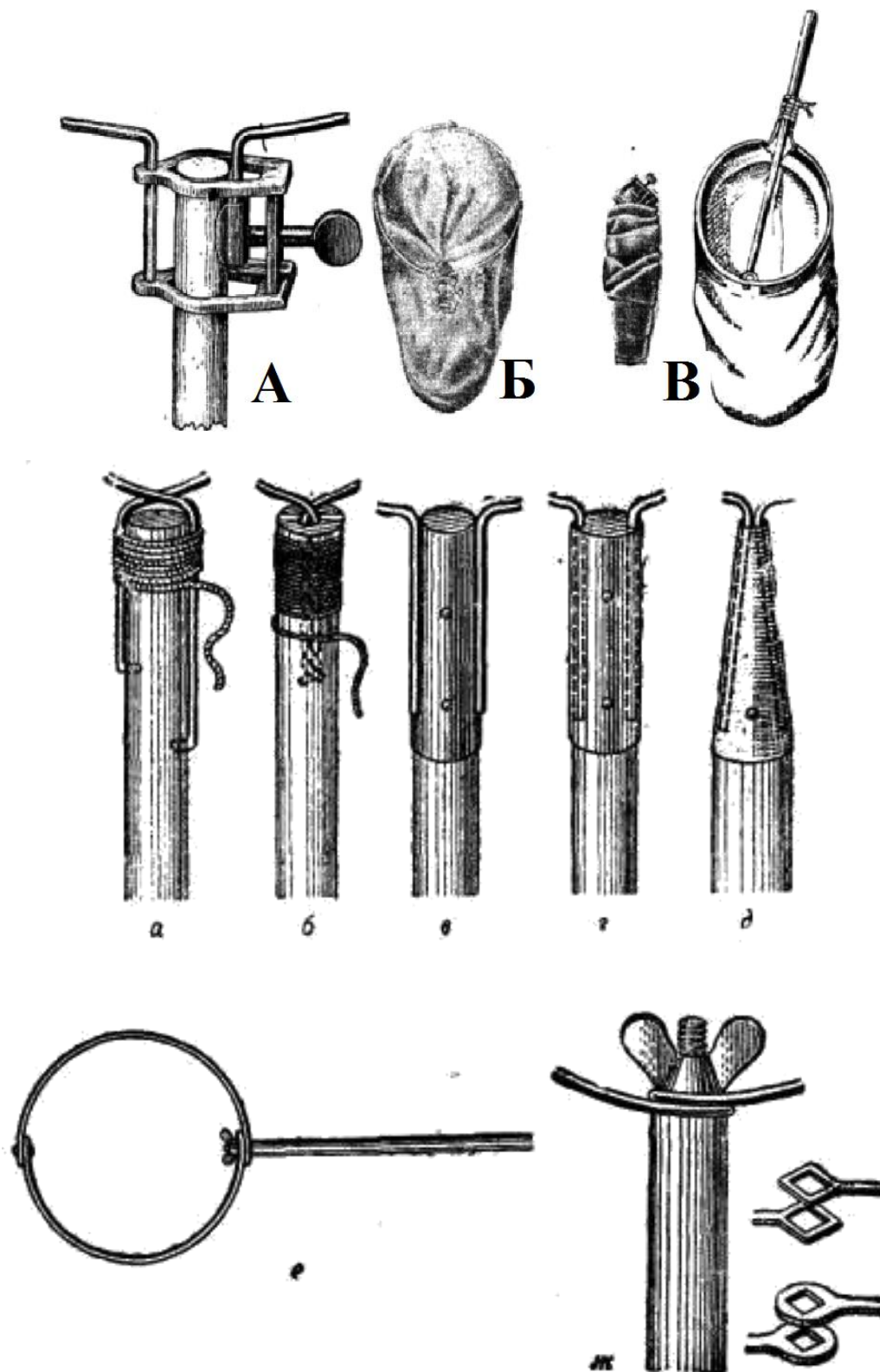
палиці наглухо. Для цього, зробивши з дроту кільце, відгинають обидва його кінці в одну сторону, а потім м'яким дротом або мотузкою примотують їх до кінця палиці. Кінчики відтягнутої решти можна загнути під прямим кутом і загострити; ці кінчики вбивають у палицю (це робить скріплення з палицею більш міцним, ніж просте обмотування мотузкою). Такий сачок, однак, незручний для перевезення, а тому часто доводиться влаштовувати його зі знімним обручем. Для виготовлення знімного обруча можна взяти те саме кільце з відтягнутими кінцями, але ці кінці впаяти всередину металевої (латунної або жерстяної) трубки, яку чіпляють на палку. Припаяти кінці обруча до трубки ззовні простіше, але таке скріплення менш міцне. Трубку слід брати міцну, бажано не паяти, а тягнути (так міцніше), її діаметр залежить від товщини палиці, але не повинен бути менше 2–3 см.

Для більшої портативності сачка обруч роблять складаним. Його можна складати навпіл або ж учетверо. У складному обручі прикріплення його до палиці буде вже іншим, ніж у нескладаному. Складаний удвічі обруч має дві дуги, скріплені між собою шарніром. Вільні кінці дуг несуть по петлі. У трубку впаюють нарізний наконечник, на який надягають петлі обруча, а потім на нарізку нагвинчують гайку.

Один з кінців обруча можна закінчити нарізним наконечником, який протягують у петлю другого кінця, а потім угвинчують у нарізне поглиблення трубки. Нарешті обруч, складаний учетверо (чотири дуги, з'єднані шарнірами), має пристосування, що дозволяє надягати обруч на палиці дещо різної товщини. Сачки з постійним прикріпленням до палиці легко виготовити самому. Складаний сачок вимагає роботи майстра.

Прикріплювати мішок сачка до обруча дуже зручно металевим проводом, закручуючи його уздовж обруча сачка. Такий спосіб кріплення сачка дозволяє уникнути швидкого зношування мішка сачка у разі сильних ударів по рослинності, а також дозволяє швидко закріпити мішок сачка до обруча і легко його зняти. Кріплення ентомологічного сачка до ручки може бути різним.

Найпростіше кріплення можливе за допомогою підв'язування виступаючих частин обруча до ручки сачка. Більш міцним і стійким кріпленням є додаткова трубка, прикріплена до обруча. Одним зі зручних варіантів конструкції сачка є сачок Брянського, зі складаним обручем. Перевага такого обруча полягає в його більшій компактності під час транспортування.



**Рис. 3.19. Сачки і типи кріплення ентомологічного сачка до ручки:**  
А – кільце для складаного сачка, надягають на будь-яку палицю відповідної товщини; Б – складаний сачок; В – найбільш міцний спосіб прикріплення сачка до палиці (водний сачок); а – насадка «в лапку» (найміцніший спосіб прикріплення); б – насадка «в розщип»; в – припайка до патрона ззовні; г – припайка до патрона зсередини; д – звичайне прикріплення у рибальських сачках; е – складаний навпіл обруч; ж – наконечник для складаного обруча з гвинтом і гайкою (за Фасулаті, 1971; Голубом, 1980; Цуриковим, 2001)

Круглі обручі, що продають для риболовних сачків, мають припаяну трубку для палиці. Але ця трубка, як правило, конічної форми, дріт у неї впаяний недостатньо міцно, і обруч швидко розбовтується. Такий обруч придатний тільки для лову в повітрі, що не вимагає великої міцності обруча. Найбільшої міцності скріплення обруча з палицею досягають скріпленням його з палицею у двох місцях. Недолік такого прийому: палиця проходить через обруч і, наприклад, під час «косіння» частина комах виявляється пошкодженою: комахи вдаряються об палицю, проте для лову у воді таке скріплення дуже зручне.

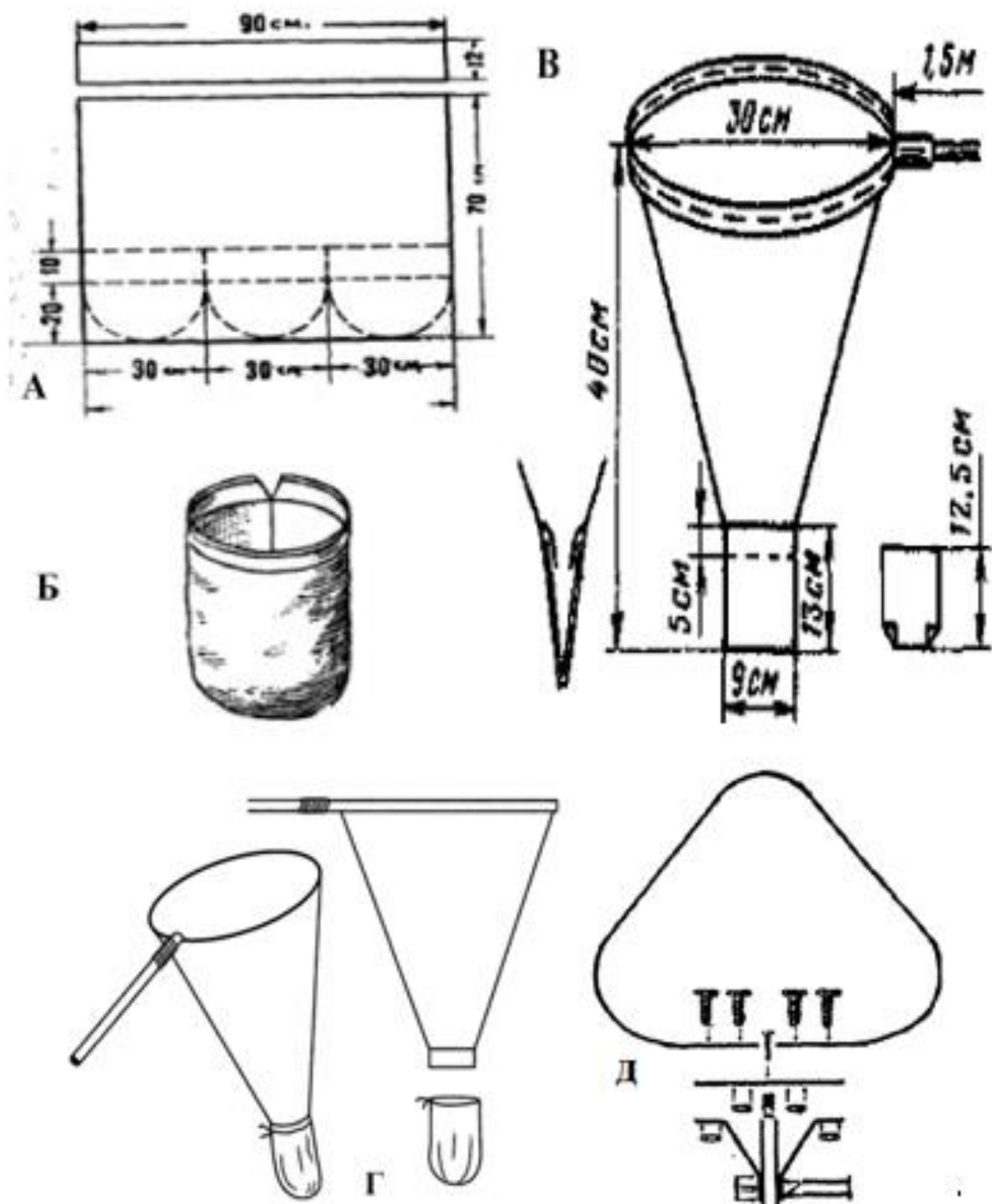
Для будь-якого призначення сачка мішок не слід пришивати безпосередньо до обруча. На обруч нашивають нешироку смугу полотна, до якої пришивають мішок. Для складних сачків мішок роблять знімним; для цього його по краю обшивають смугою полотна, загнутої у вигляді трубки.

Мішок нерідко шиють у вигляді конуса. Така форма вкрай незручна і застосовувати її не слід: комахи забиваються у вузьку частину конуса, і діставати їх звідти важко. Мішок потрібно шити у вигляді циліндра зі зрізаними і закругленими кутами (рис. 3.20, А, Б). Глибина мішка повинна бути достатньою. Для водяного сачка вона має перевищувати діаметр обруча в 1,25–1,5 рази, у сачках для лову в повітрі і для косіння – приблизно вдвічі (треба, щоб мішок можна було перекинути через обруч: так затримують у ньому всіх комах, що потрапили сюди).

Сачком виявляють значну кількість дрібних або рухливих комах на рослинах (бульбочкові листкові довгоносики, земляні блішки, буряковий, люцерновий та інші клопи-сліпняки, цикадки, трипси, імаго злакових мух і пильщиків, попелиці та ін.). Обстежувач, рухаючись по полю, змахує попереду себе сачком із кутом захвату 90 °, ударяючи по рослинах. Після десяти змахів він аналізує шкідників на місці або висипає їх у морилку і підраховує в лабораторії.

Сачок з комахоуловлювачем має спеціальне пристосування для збору комах на вершині мішка сачка (знімну банку). Такий пристрій дозволяє швидко знімати банку і фіксувати зібраних у ній комах (рис. 3.20, В, Г).

Найпростіше кріплення можливе за допомогою підв'язування виступаючих частин обруча до ручки сачка. Більш міцним і стійким кріпленням є додаткова трубка, прикріплена до обруча. Одним зі зручних варіантів конструкції сачка є сачок Брянського, зі складаним обручем. Перевага такого обруча полягає в його більшій компактності під час транспортування.



**Рис. 3.20. Викрійка мішка (сітки) для круглого сачка:**  
А – форма; Б – готовий мішок; В – загальна схема будови сачка зі змінним комахоуловлювачем; Г – трикутний сачок Джона Нойза (за Фасулаті, 1971; Голубом, 1980; Цуриковим, 2001)

Ентомологічні сачки бувають різної конструкції залежно від їх призначення. Зокрем, телескопічний сачок має телескопічну ручку для збільшення її довжини за необхідності. За допомогою такого сачка можна збирати комах на кущах і деревах. Цей сачок має обруч, що

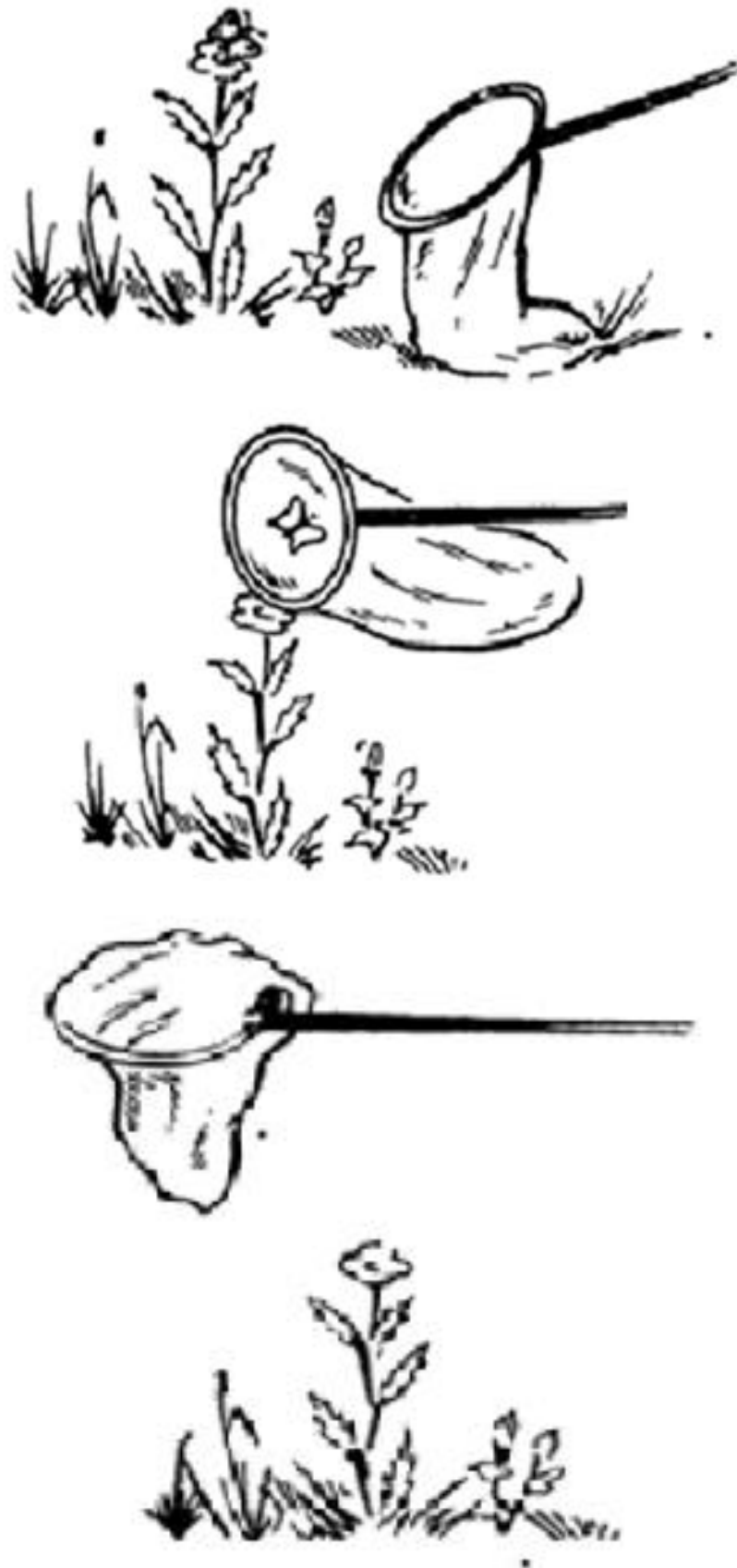
складається, діаметром 40,0 см, що більше порівняно зі стандартним сачком (30,0 см).

Водний сачок призначений для вилову комах, які мешкають у водному середовищі. Його виготовляють із цупкого матеріалу, на дно мішка пришивають марлю або капронову сітку для проціджування води. Мішок сачка прикріплюють на обруч, який кріплять до ручки довжиною 2,0–2,5 м. Під час вилову водних комах сачок занурюють у воду, підводять під комаху і піднімають, проціджуючи воду. Комах виймають із сачка і кладуть у банку з водою або зі спиртом.

Ентомологічний сачок нового типу запропонував британський фахівець Джон Нойз. Цей сачок має трикутну форму із загостреннями на вершині і широкою основою (рис. 3.20, Д). Ширина сторін трикутника сачка становить 40 см. Трикутний обруч виготовляють з легкої металевої пластини (з міцного титанового сплаву або дюралю), яку кріплять до ручки сачка гвинтами і допоміжними бічними пластинами. У пластині обруча просвердлено тонкі отвори, через які протягують металевий провід, яким прикріплюють до обруча мішок сачка. Перевагою цього сачка є те, що завдяки його трикутній формі, косіння по рослинності більш ефективно, тому що під час ударів по рослинності нижня сторона сачка виявляється рівнобіжною до ґрунту. Таким чином, косіння сачком можна проводити по нижчій рослинності і на максимально низькій відстані від ґрунту.

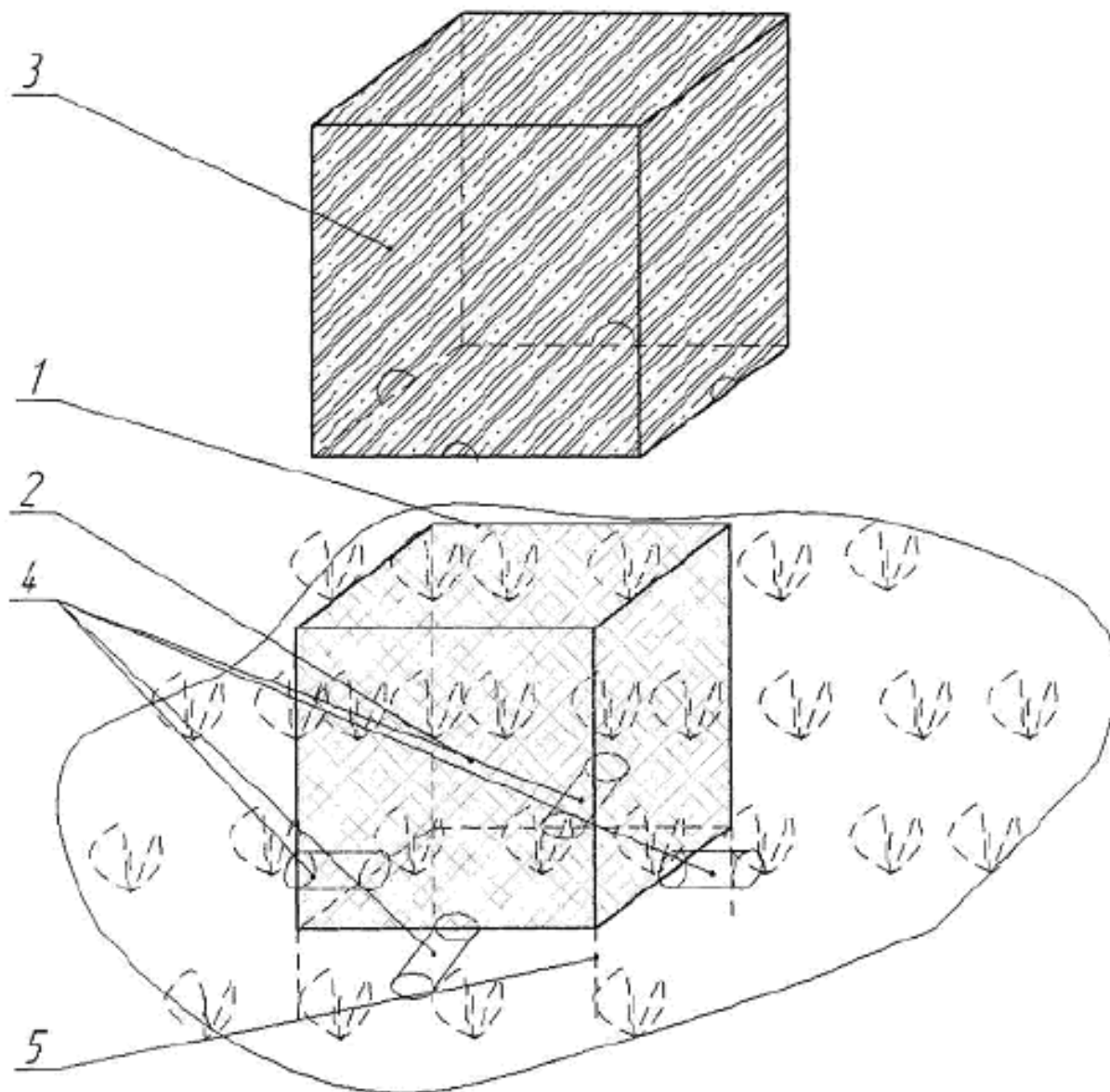
Для проведення обліку комах сачком роблять однотипні рухи, що називаються косінням: зліва праворуч, потім справа ліворуч, захоплюючи 90° кола. Сачок ведуть рівномірними рухами з такою швидкістю, щоб комахи не встигали вискакувати або вилітати з нього. Після кожного змаху переступають уперед на один крок. Напрямок руху вибирають так, щоб вітер і світло від сонця були назустріч. Косіння проводять в один і той самий час доби, бажано, щоб це виконувала одна і та ж сама особа (рис. 3.21).

Залежно від активності й уловлюваності об'єкта одна проба становить 10–20 змахів сачком. Після кожної проби комах виймають із сачка. На ділянці роблять звичайно 100 змахів. Кількість особин комах указують на 10 або 100 змахів. Пошукові та облікові косіння, як правило, проводять у суху погоду вранці або вдень.



**Рис. 3.21. Способи використання ентомологічного сачка**  
(за Фасулаті, 1971)

Крім сачків, можна використовувати біоценометр, що складається із квадратної або круглої основи і сітчастого мішка (рис. 3.22–3.23). Ці прилади використовують для збирання комах на низькорослих рослинах і поверхні ґрунту. Особливо доцільно їх застосовувати для обліку стрибаючих комах, деяких видів клопів, метеликів тощо. Біоценометри бувають різних конструкцій, але всі вони працюють за єдиним принципом. Найчастіше використовують такі моделі: біоценометр Баскіної і Фрідман, біоценометр Станчинського (див. рис. 3.23). Вони складаються із квадратного або круглого каркаса та мішка з тканини.

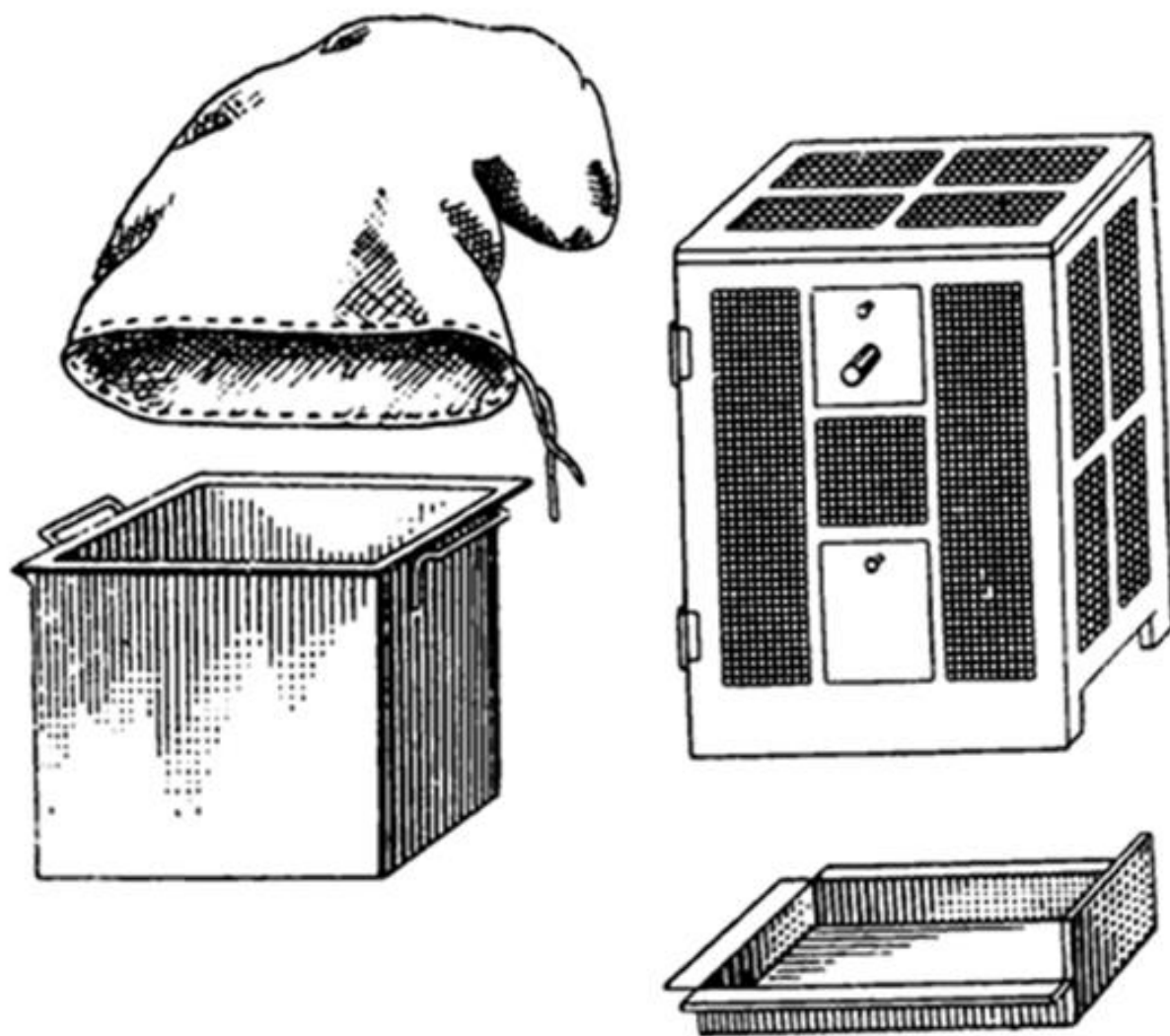


**Рис. 3.22. Біоценометр С.М. Вигери (2010):**

1 – каркас; 2 – сітка; 3 – темний водо- та світлонепрозорий матеріал; 4 – прозорі ємності; 5 – виступи для кріплення до землі



Найзручніший для польового обліку біоценометр із жерстяного обруча висотою 10–15 см і діаметром 36 см (облікова площа становить 0,1 м<sup>2</sup>). На обручі гумовим кільцем закріплюють сітчастий мішок довжиною 1 м. Біоценометр установлюють у потрібних місцях на ґрунт, сітчастий мішок з накритими рослинами нахилиють у бік і струшують з них комах. Потім мішок обережно знімають з рослин, вибирають з нього комах і підраховують їх безпосередньо на полі або в лабораторії.

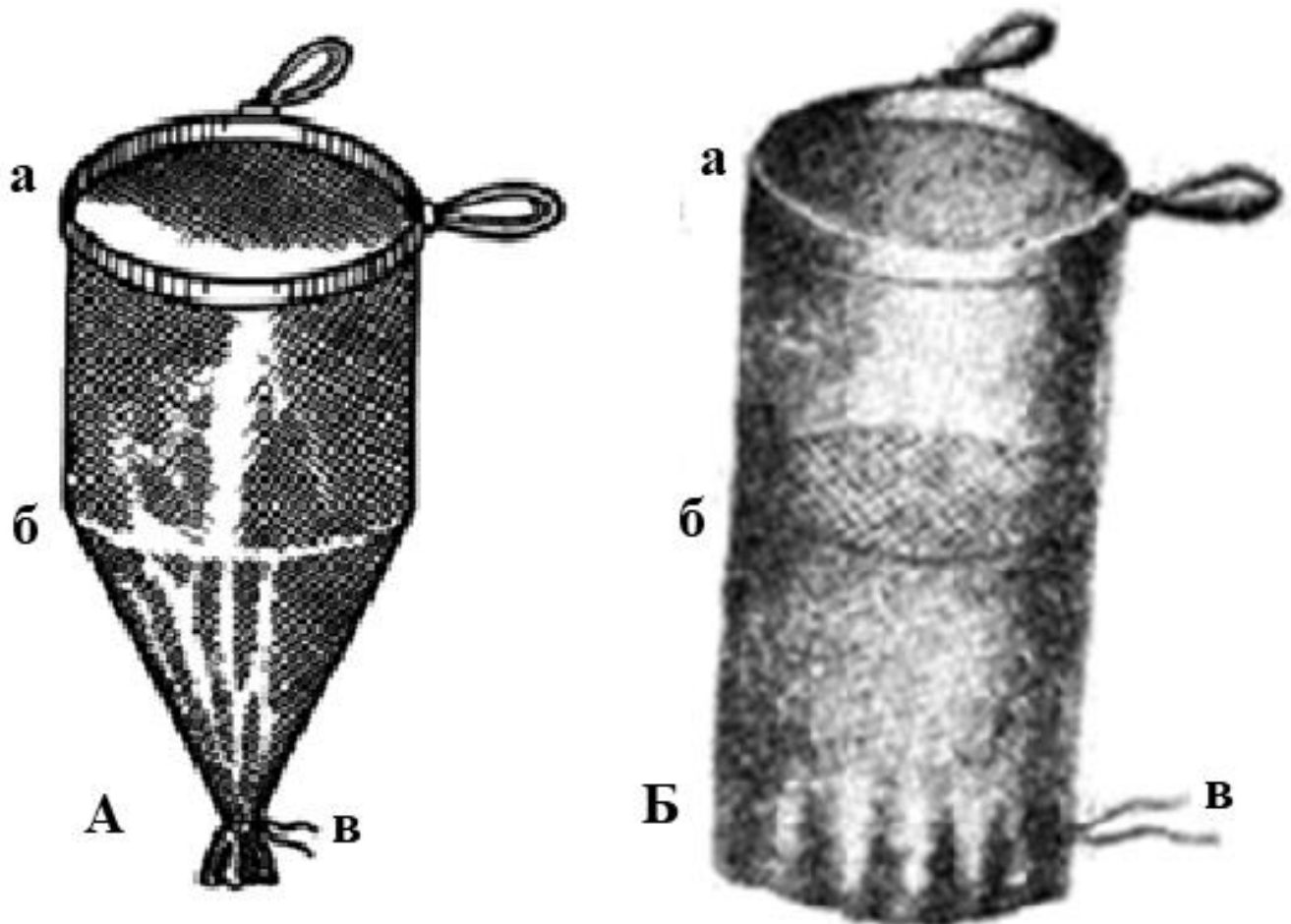


**Рис. 3.23. Біоценометри:**

зліва – Баскіної і Фрідман; справа – Станчинського (за Фасулаті, 1971)

Ентомологічне сито, або решето, складається з дротяного обруча, другого обруча з натягнутою на нього металевою сіткою (комірки сітки – 4–5 мм<sup>2</sup>), матер'яного циліндра такого ж діаметра, як і обручі. Перший обруч вшивають у верхній край матер'яного циліндра, другий – обруч із сіткою – вшивають посередині циліндра, а вільний (нижній) кінець циліндра перетягують тасьмою (зав'язують). Діаметр

обручів і довжина (глибина) циліндра довільні; у середньому відстань між обручами приблизно дорівнює діаметру обруча. Дуже велике сито громіздке і важке в роботі, зручний розмір – 20–25 см у діаметрі обруча. Обручі можуть бути круглими, можна зробити їх і квадратними. До верхнього обруча прилаштовують дві ручки (рис. 3.24); матеріал для циліндра – полотно.



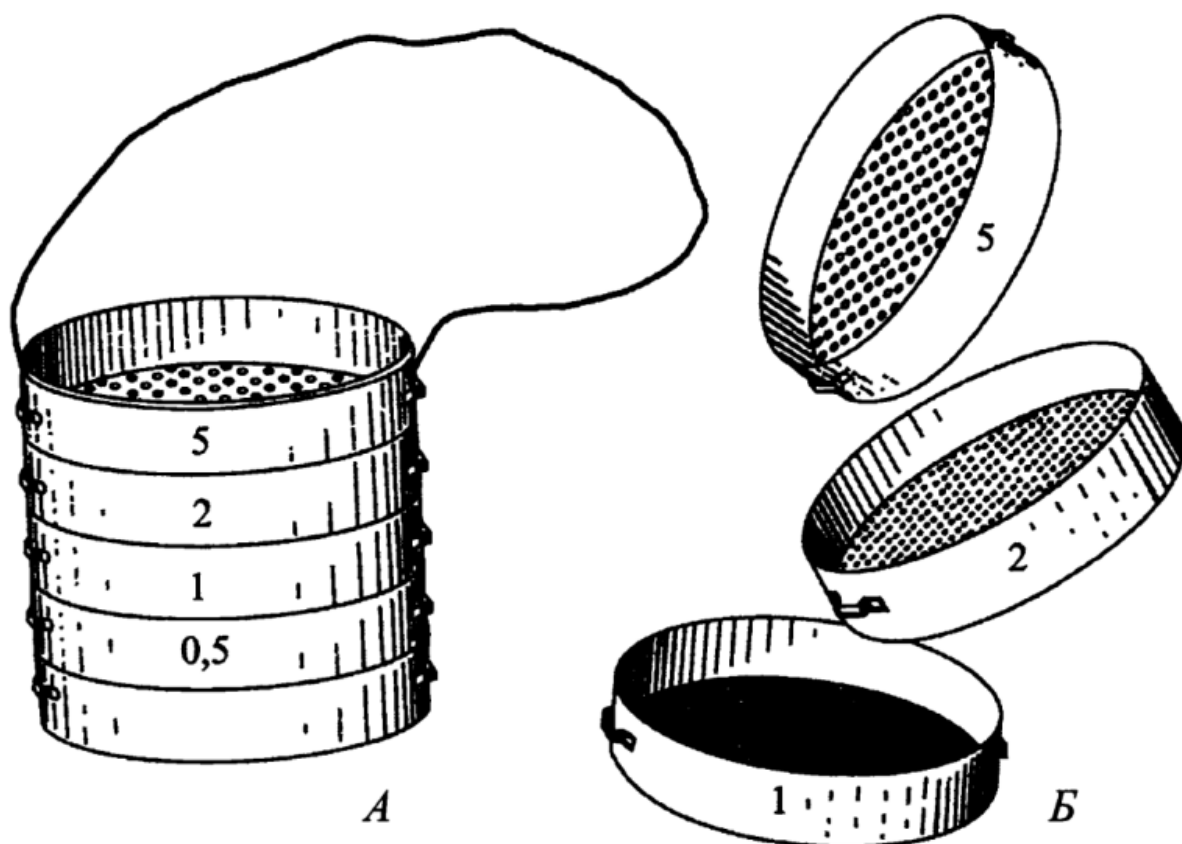
**Рис. 3.24. Ентомологічне сито:**

А – зовнішній вигляд сита; Б – будова сита: а – верхній отвір і обруч, б – середина металева сітка; в – шнурок для стягування нижнього отвору (за Голубом, 2012)

Застосовують сито так. Через верхній отвір у нього накладають опале листя, мох, гнилу деревину, труху з мурашника, усіляке рослинне сміття тощо. Потім, струшуючи сито, відсівають це сміття. Дрібне сміття разом з комахами проходить через комірки сітки і нагромаджується в нижній, зав'язаній частині циліндра, а на поверхні сітки залишаються великі частини сміття і більші комахи. Те, що залишилося на поверхні сита, перебирають, вибираючи комах. Розв'язавши нижню частину приладу, висипають просіяне сміття на

аркуш білого паперу (або шматок білої тканини) і за допомогою лупи вибирають комах із трухи (пінцетом або маленьким пензликом, змоченим у спирті). Таке розбирання в лісі дуже незручне, а тому простіше пересипати труху в заздалегідь заготовлені полотняні або коленкорові мішечки (до кожного мішечка слід покласти записку із зазначенням, який і звідки взято матеріал), а розбиранням можна зайнятися вже вдома і через кілька днів, але мішечки з просіяним матеріалом не слід тримати вдома довше тижня, оскільки комахи загинуть, а розшукувати в дрібному смітті крихітних мертвих (нерухомих) комах дуже нелегко. Під час перегляду сміття в першу чергу беруть найрухливіших комах.

Для збирання комах з рослинних решток, лісової підстилки та інших субстратів можна використовувати комплект ґрунтових сит (рис. 3.25) або взагалі замінити їх простим решетом з металевою сіткою відповідної частоти. До решета прикріплюють знизу матер'яний циліндр. За відсутності циліндра сміття просівають прямо на папір або на шматок білої тканини, але тоді легко випустити багатьох більш рухливих комах, оскільки просівати і ловити комах одночасно важко.

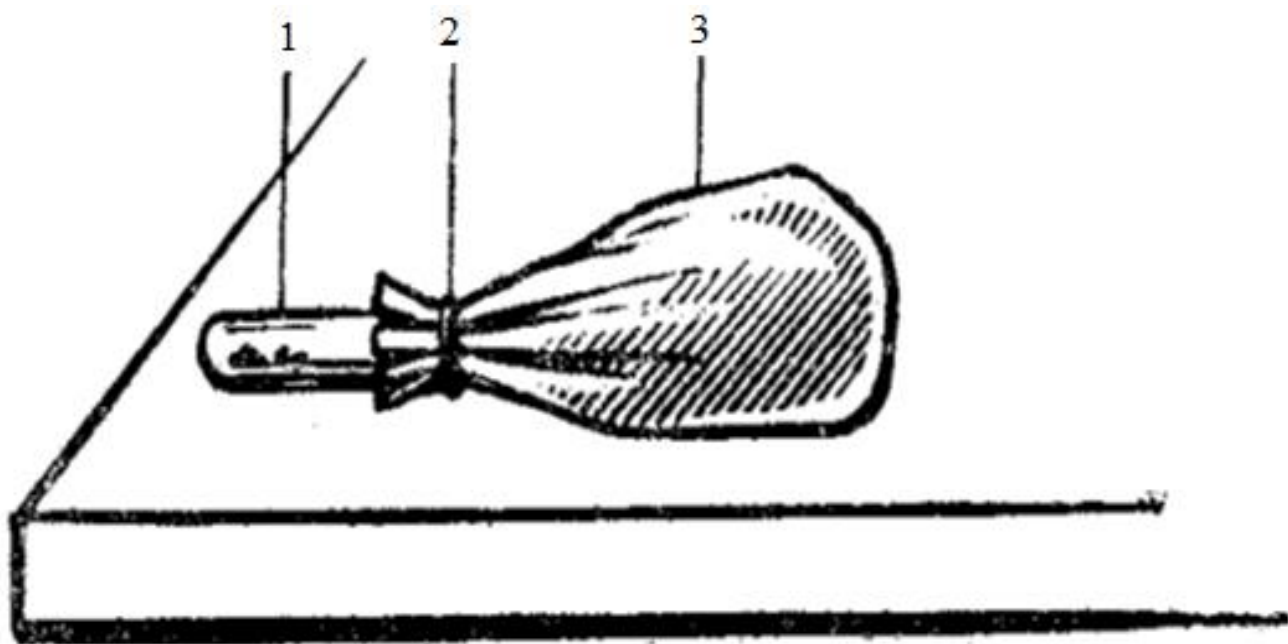


**Рис. 3.25. Колонка ґрунтових сит:**

А – у зібраному вигляді; Б – у розібраному (за Тихомировою, 1975)

Вибірка дрібних комах з просіяної потерті забирає багато часу. Для цього часто застосовують еклектори. Принцип дії еклекторів оснований на використанні фото-, термо- або гідротаксису комах. Найчастіше використовують фотоеклектори, принцип дії яких полягає в тому, що більшість комах прагне до світла. Фотоеклектори – це притемнена ємкість з отвором, до якої поміщують досліджувану пробу. Комахи у темному еклекторі рухаються до отвору, через який проникає світло, і потрапляють до комахозбірника.

Найпростіший фотоеклектор являє собою невеликий мішечок і пробірку, прикріплену до нього гумовим кільцем (рис. 3.26).



**Рис. 3.26. Фотоеклектор:**

1 – пробірка, 2 – гумове кільце, 3 – мішок (за Гарнагою, 2016)

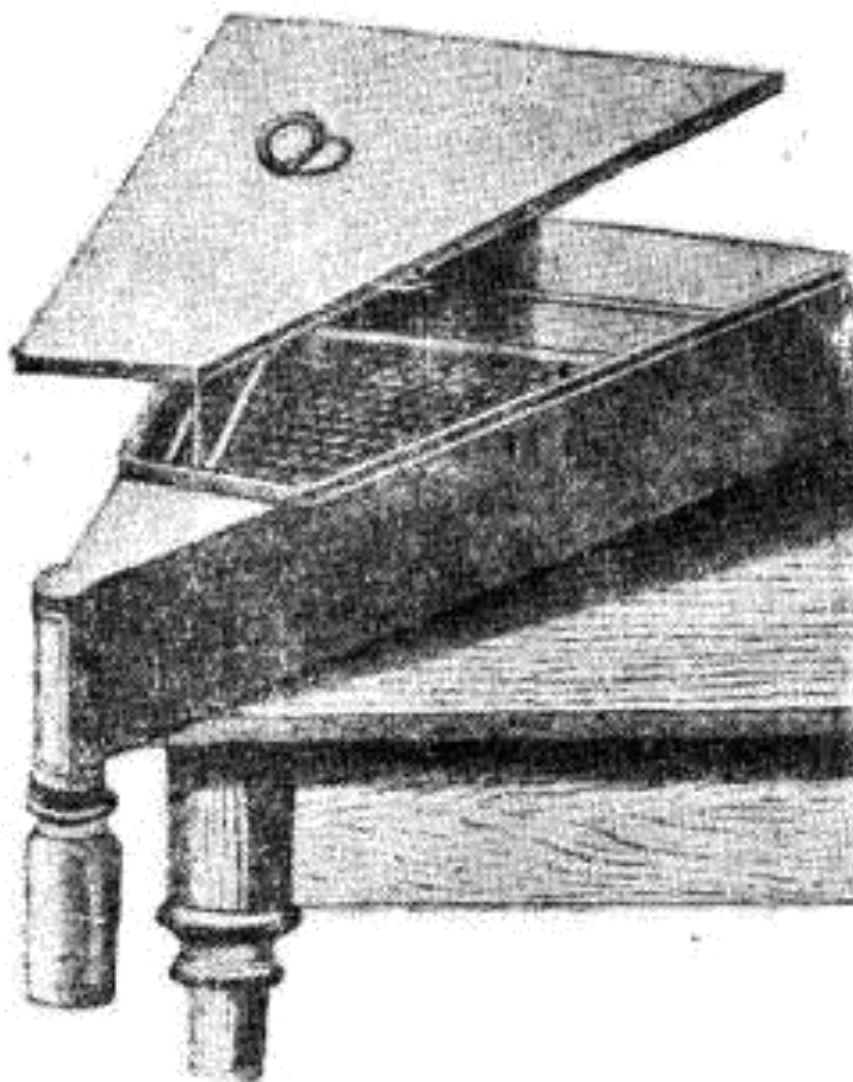
Мішечок повинен бути із щільної тканини, яка не пропускає світло. Субстрат разом з комахами засипають у мішок. Комахи, які мають позитивний фототаксис, переповзають із темного мішка до пробірки. Через 10–15 год майже всі комахи концентруються у пробірці.

Відома низка систем фотоеклекторів, з-поміж яких наведемо дві.

**1. Ортнерівський фотоеклектор** – цинковий (або з лудженого заліза) ящик трикутної форми, довжиною близько 40 см, шириною (біля основи трикутника) 30–35 см, висотою 12 см. Усередині ящик розділений на два поверхи знімною горизонтальною перегородкою з густої латунної сітки (розмір комірок 4–5 мм<sup>2</sup>); перегородка розміщена на відстані 2–3 см від дна ящика. У передній частині (вершина трикутника) прорізана по всій довжині ребра засклена щілина, а в дні,

біля самого віконця, є отвір, що веде в коротку трубку, спрямовану прямовисно донизу. До трубки за допомогою пробки прилаштовано скляну банку. Зверху ящик закривають кришкою (рис. 3.27).

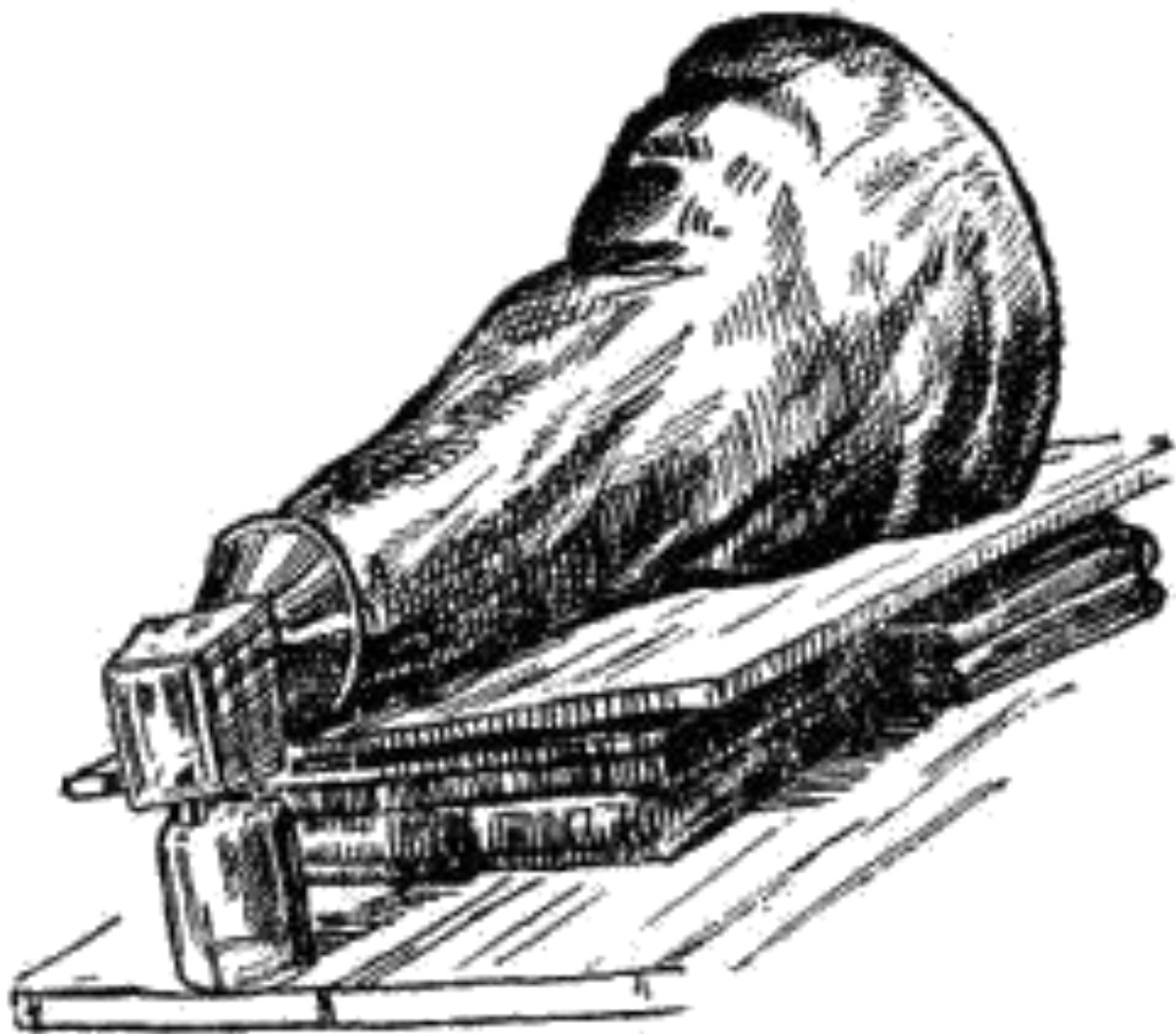
Відсіяну ситом труху висипають у верхнє відділення фотоелектрора (на сітку), потім ящик закривають кришкою і ставлять його віконцем до світла. Комахи, що знаходяться в потертї, виповзають, провалюються крізь сітку, повзуть до світла і падають через дірку біля віконця в банку (у банку наливають спирт). Деякі комахи, навпаки, уникають світла. Вони забираються найтемніші місця ящика, звідки їх можна виловити пензликом або пінцетом. Фотоелектрор добре працює і в умовах штучного освітлення. Через 12 год. покладена в прилад труха є обробленою.



**Рис. 3.27. Ортнерівський фотоелектрор**

Такий фотоелектрор можна зробити і картонним, виготовивши з металу тільки сітку-перегородку і ту частину, що безпосередньо прилягає до віконця і банки.

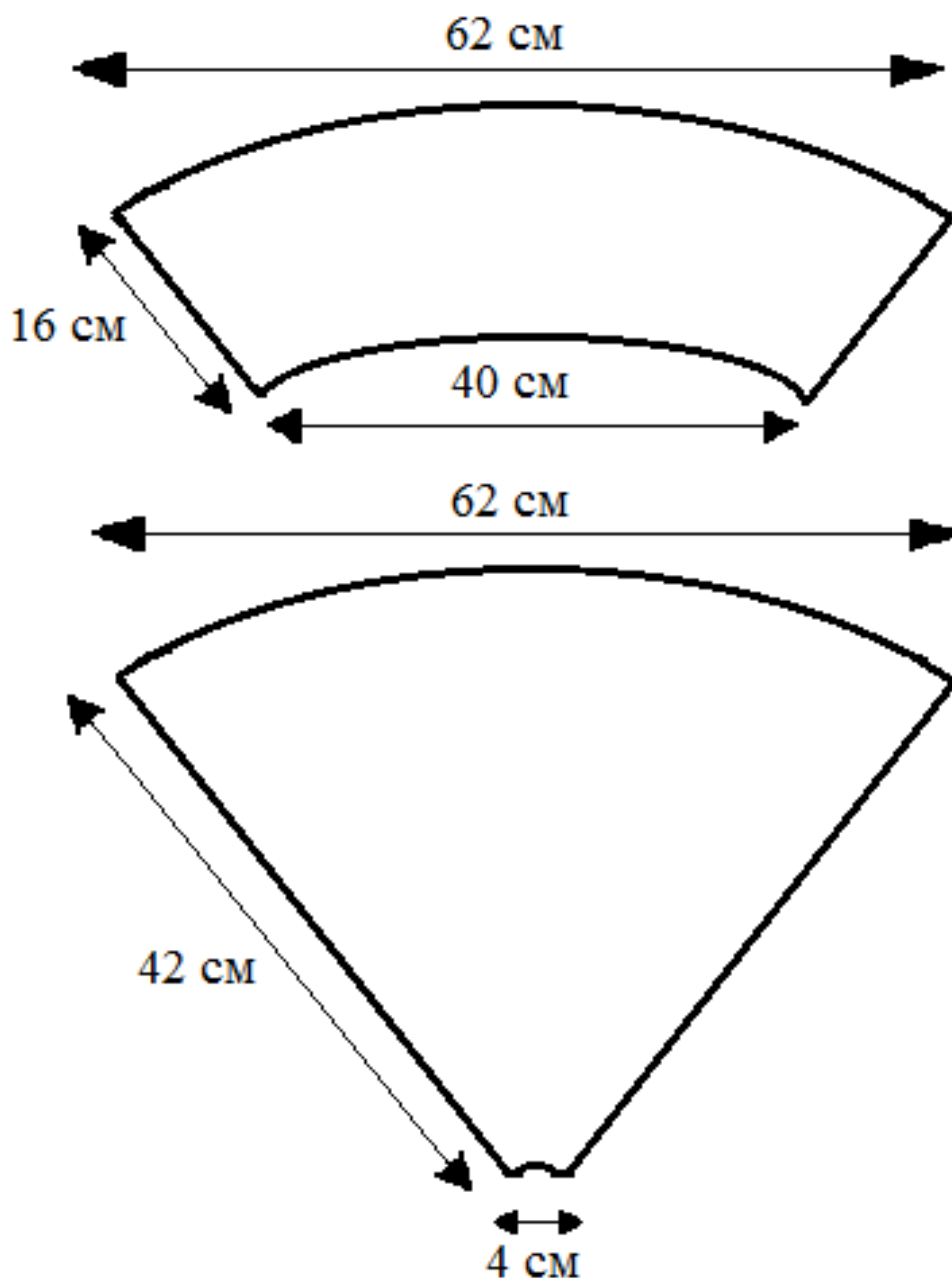
**2. Фотоеклектор В. Плігінського** виготовляють шляхом заміни ящика полотняним мішком з металевою коробкою на кінці. Такий фотоеклектор складається з двох частин: мішка і коробки. Мішок роблять з дуже щільного полотна чи з парусини; він конусоподібний, довжиною (глибиною) 40–50 см, діаметр біля основи (у широкій частині) 25–30 см. В основу вшивають дротяне кільце, а до вузького кінця конуса прилаштовують металеву трубку. Друга частина приладу – металева чотирикутна коробка. Одна її стінка зі скла, а друга має трубку такого діаметра, щоб у неї могла щільно входити трубка мішка. Нижня стінка (дно) коробки також має трубку з одягнутою на неї пробкою. За допомогою цієї пробки до трубки прикріплюють банку зі спиртом. Розміри коробки: сторона стінки – 5–6 см, діаметр трубки на дні – 3 см, діаметр трубки у місці з'єднання з мішком – 4,0–4,5 см (рис. 3.28).



**Рис. 3.28. Фотоеклектор В. Плігінського**

У мішок насипають сміття або відсіяну труху, потім трубку мішка вставляють у трубку коробки, на нижню трубку надягають банку зі спиртом. Мішок кладуть на підставку так, щоб він лежав горизонтально на рівні верхівки банки, скляним віконцем до світла. Труху тримають у мішку два-три дні, кілька разів струшуючи його (для цього розбирають прилад). У фотоеклекторі В. Плігінського труха помітно підсихає, що прискорює вихід з нього комах.

Паперовий еклектор можна виготовити власноруч. З аркуша щільного паперу (або картону) згортають воронку так, щоб діаметр її нижнього отвору був 0,5–0,8 см, а верхнього – близько 30,0 см (рис. 3.29).

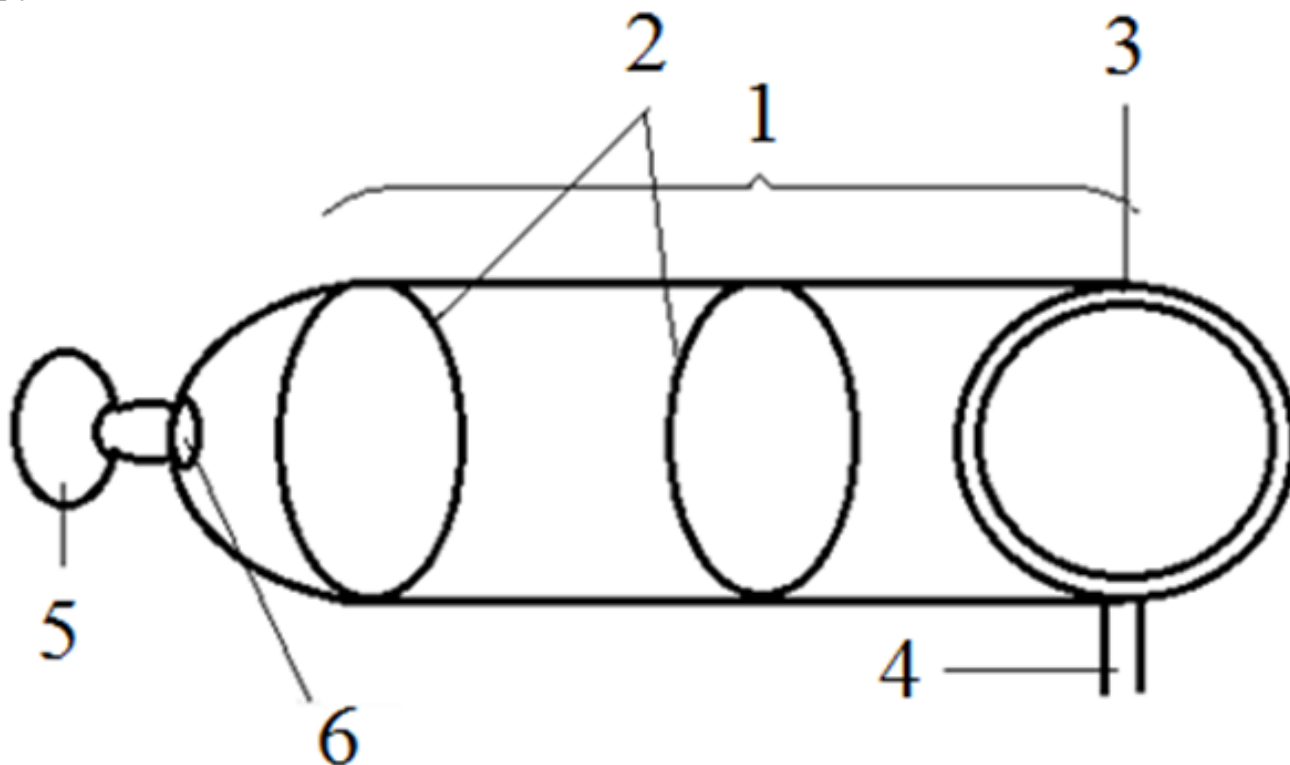


**Рис. 3.29. Викрійка еклектора:**  
стінка сита (вгорі), воронка (знизу) (рисунок Ю. В. Васильєвої)

На нижню частину воронки одягають обрізану повітряну кулю, до якої прикріплюють пробірку з фіксуючою рідиною. У верхній частині воронки розміщують сито з розміром комірок 1,5×1,5 мм, на яке поміщають субстрат з комахами. На висоті 15,0–20,0 см над електором розташовують електричну лампочку невеликої потужності.

Одразу роблять кілька електорів, які встановлюють на загальному штативі. Щоб дрібні членистоногі не затримувалися на стінці воронки, її внутрішню поверхню обробляють лаком або нітрофарбою. Якщо треба зібрати живих комах, то фіксуючу рідину замінюють на воду або використовують суху ємність.

Для відлову комах у кроні дерев використовують спеціальний фотоелектор (рис. 3.30), який складається з рукава із щільної темної тканини та нашитих на нього дротових кілець, куліси зі шнуром для фіксації у кроні дерев, а також комахозбірника, зафіксованого у проймі рукава.



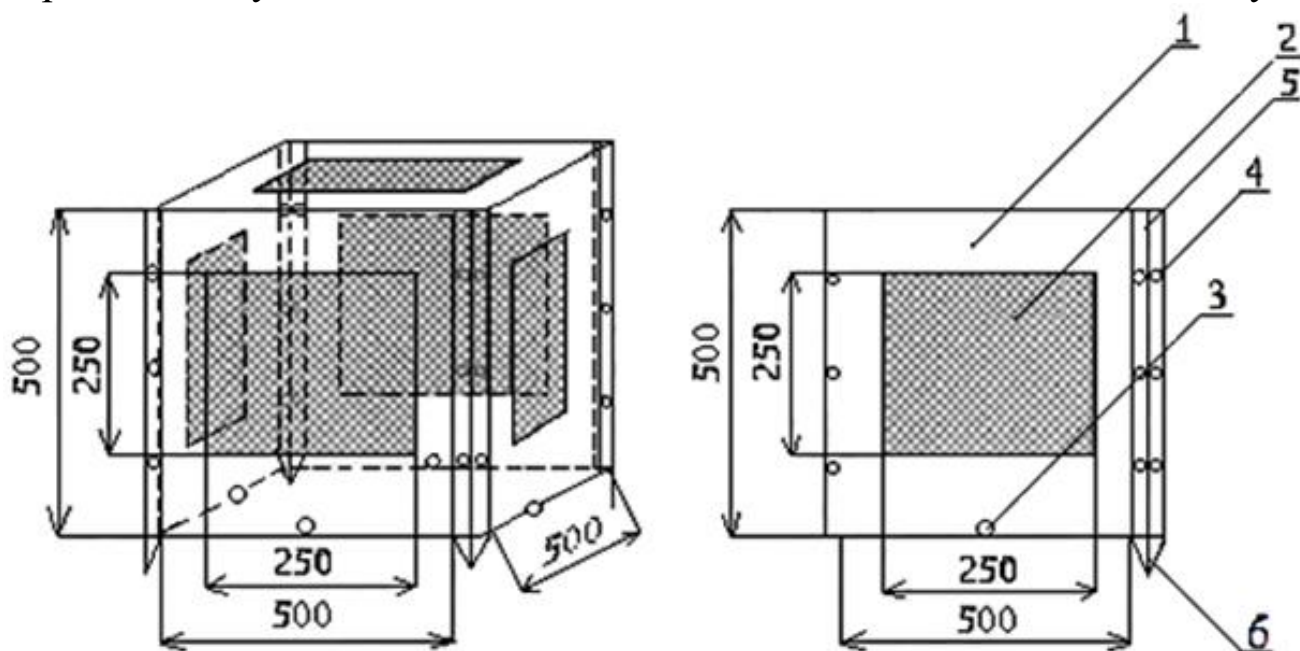
**Рис. 3.30. Схема будови фотоелектора для відлову комах у кроні дерев і чагарників (за Бугайовою, 2011):**

1 – тканина; 2 – кільця; 3 – куліси; 4 – шнур; 5 – комахозбірник; 6 – гумка

Цей фотоелектор одягають на гілку рослини та фіксують за допомогою шнурка, у пройму рукава поміщають прозорий комахозбірник. Через певний час фотоелектор знімають з гілки, відокремлюють ємність для збору комах і переносять її до лабораторії.



Фотоеклектор-біоценометр (рис. 3.31) складається з каркаса, який обтягнутий сіткою. Прилад має універсальне використання: як біоценометр, садок або фотоеклектор. Його довжина та ширина становлять по 50 см, висота – 25,0 см, стінки мають розміри  $50,0 \times 25,0$  см. У цих стінках є отвори  $25,0 \times 12,5$  см, які закривають або суцільним матеріалом такого ж розміру (працює як фотоеклектор), або сіткою (працює як біоценометр чи садок). У кожній стінці на рівні ґрунту є округлі отвори, до яких приєднують прозорі ємкості. Для складання приладу стінки з отворами скріплюють кутниками та гвинтиками. Для більш надійного закріплення пристрою у ґрунті вертикальні кутники виготовляють на 5,0 см довшими за його висоту.



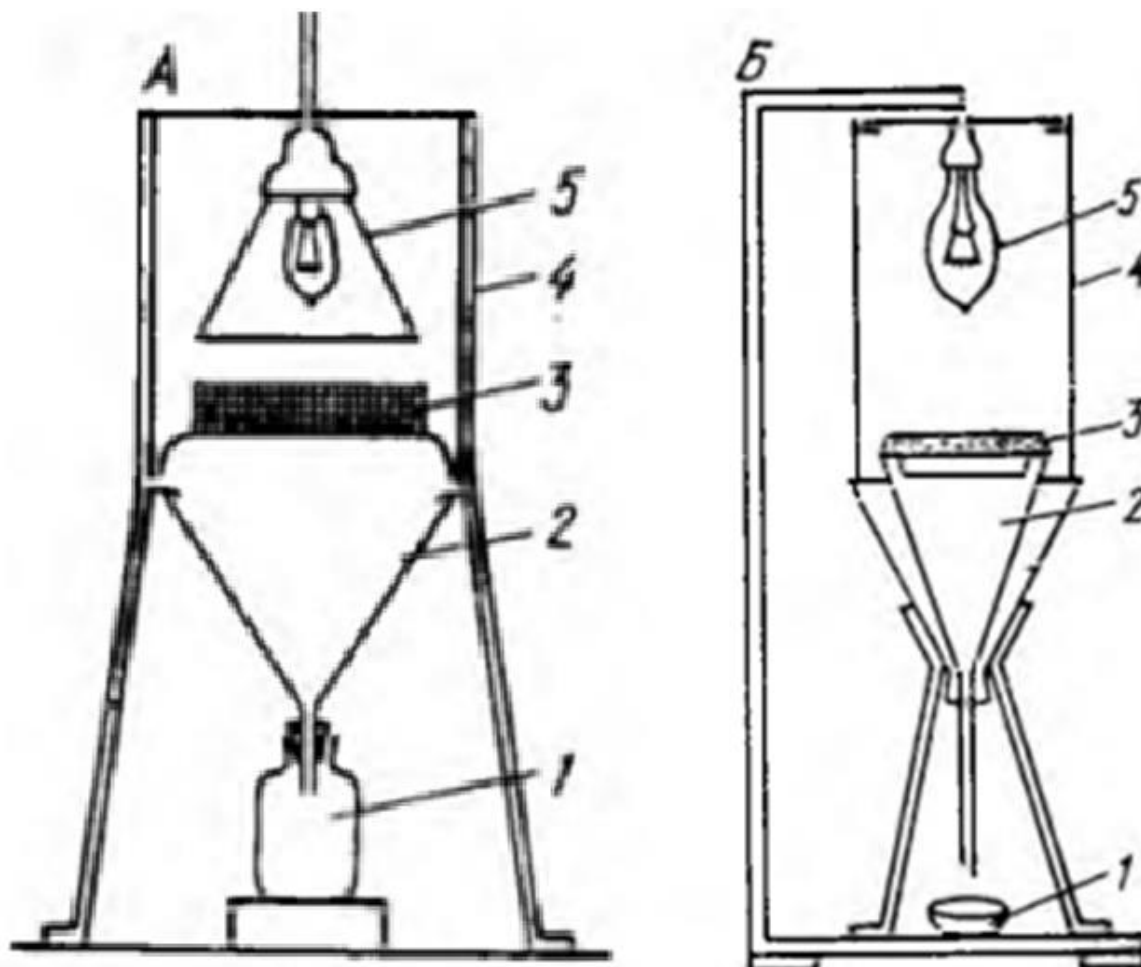
**Рис. 3.31. Фотоеклектор-біоценометр (за Вигерою, 2010):**

1 – стіни; 2 – отвори закриті матеріалом або сіткою; 3 – отвори з приєднаними ємкостями; 4 – стінки з отворами; 5 – кутники; 6 – вертикальні кутники

За допомогою цього приладу проводять спостереження за комахами, які виходять з місць зимівлі, за динамікою їх виходу, розвитком з урахуванням фенофази кормової рослини.

Термоеклектори (рис. 3.32) складаються з лійок різної форми і величини, у яку на ситі вкладають пробу. Над лійкою розміщують джерело тепла (найчастіше звичайну електролампку розжарювання), а під лійкою ставлять склянку з фіксуючою рідиною. Пробу ґрунту кладуть на сито, розігрівають лампою і підсушують. Унаслідок безпосереднього подразнення теплом або висихання ґрунту наявні шкідники виходять з нього і, провалюючись крізь сито, скочуються в посудину з фіксуючою рідиною. Потім обліковець систематизує і

підраховує їх. У деяких країнах комах підраховують електронними приладами. Наприклад, сконструйований у США прилад складається з мікроскопа, фотометра та міні-комп'ютера, запрограмованого за трьома параметрами: розмір, форма, колір. Швидкість визначення комах – одна особина на секунду.



**Рис. 3.32. Термоеклектори Тульгрена (А) і Треггорда (Б):**

1 – ємність з фіксуючою рідиною; 2 – лійка; 3 – сито з пробою;

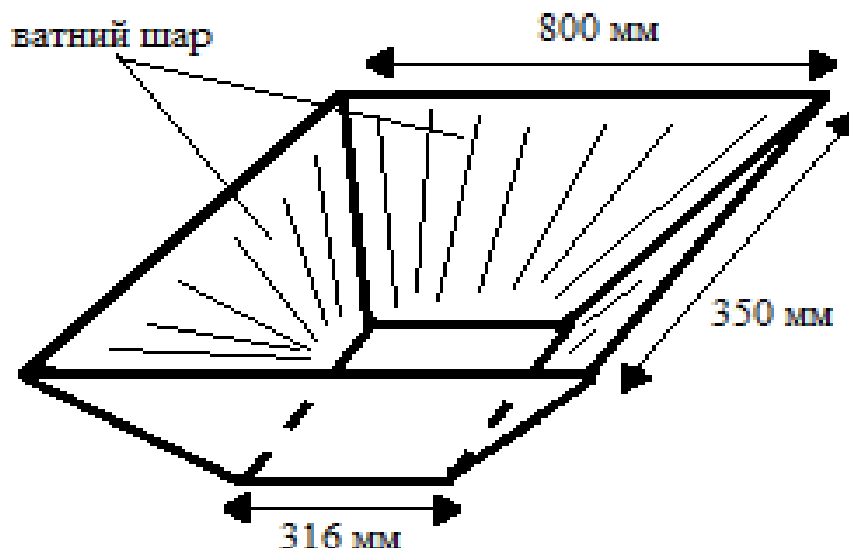
4 – жерстяний циліндр; 5 – джерело світла і тепла

(за Омелютою, 1986)

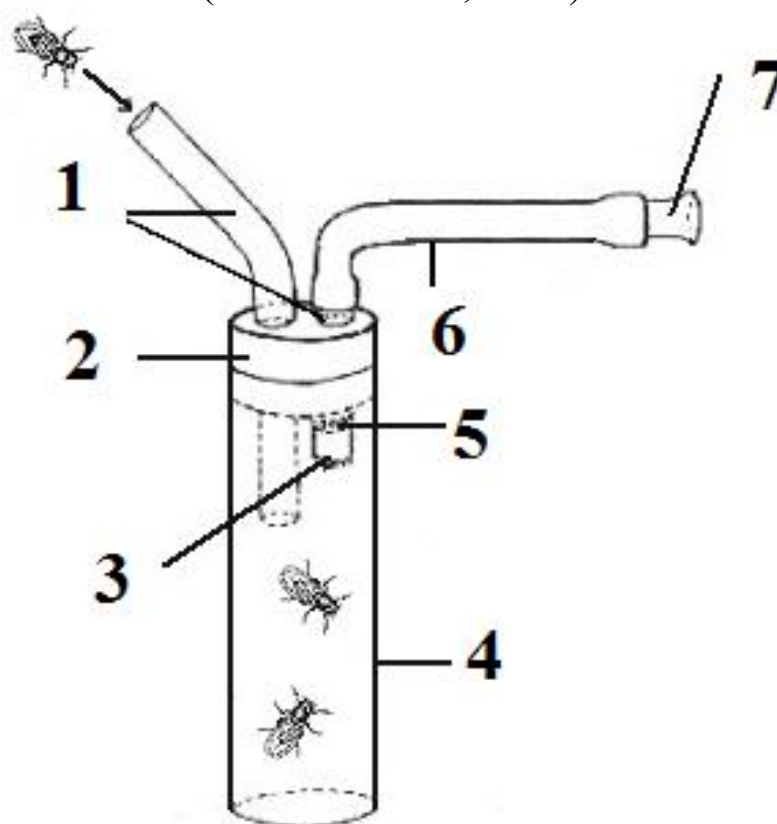
Для обліку дрібних стрибаючих комах (цикадки, блішки) на низькорослих рослинах використовують ящик Петлюка (рис. 3.33). За формою він нагадує зрізану піраміду без дна і верху, виготовлену із фанери або іншого матеріалу, на внутрішній поверхні стінок якої закріплено шар вати. Розмір ящика вибирають такий, щоб облікова площа становила 0,1–0,25 м<sup>2</sup>. Наприклад, розмір бічної стінки знизу 316 мм, зверху 800 мм, у висоту 350 мм (основа 0,1 м<sup>2</sup>).

Під час обліку обстежувач рухається проти сонця і в потрібних місцях швидко встановлює ящик меншим отвором на рядок рослин, з

яких сполохують блішок. Вони потрапляють на стінки ящика і заплутуються на ваті, де їх легко вибрати пінцетом або ексгаустером і підрахувати (рис. 3.34). Особливо це буває необхідно під час визначення видового складу, морфологічних показників і для збереження комах у життєдіяльному стані.



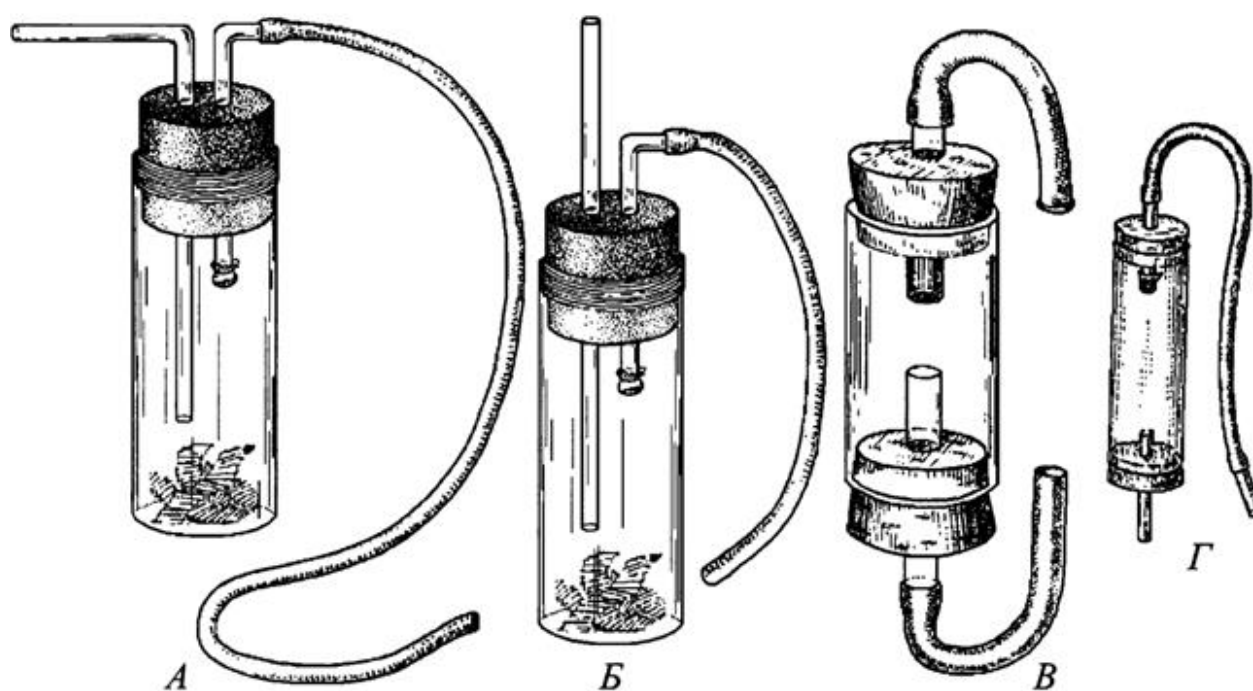
**Рис. 3.33. Ящик Петлюка**  
(за Омелютою, 1986)



**Рис. 3.34. Загальна будова ексгаустера:**

1 – скляні чи металеві трубки; 2 – гумова пробка; 3 – дрібна нейлонова сіточка;  
4 – скляна чи пластикова пробірка; 5 – гумове кільце для фіксації сіточки; 6 –  
гумова трубка; 7 – загубник

Ексаустер виготовляють з пробірки або іншої ємності циліндричної форми діаметром не менше 20,0–25,0 мм і висотою 85,0–110,0 мм, яка щільно закривається пробкою. У пробку вставляють дві скляні трубки діаметром 4,0–6,0 мм та довжиною 40,0–50,0 мм (перша), 160,0–180,0 мм (друга). Коротка трубочка входить у середину пробірки на 10,0–15,0 мм, довга – на 15,0–30,0 мм. На зовнішній кінець короткої трубочки надівають гумову трубку довжиною до 40,0 см, а на внутрішній – закріплюють фільтр із двох–трьох шарів марлі. Можна використовувати як скляні, так і поліетиленові трубки. Усередину ексаустера кладуть смужку фільтрувального паперу у вигляді гармошки. Ексаустери можуть мати різну конструкцію (рис. 3.35).

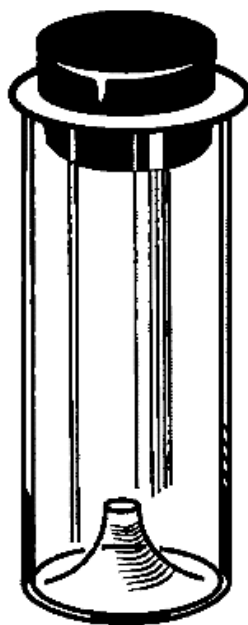


**Рис. 3.35. Конструкція різних ексаустерів:**

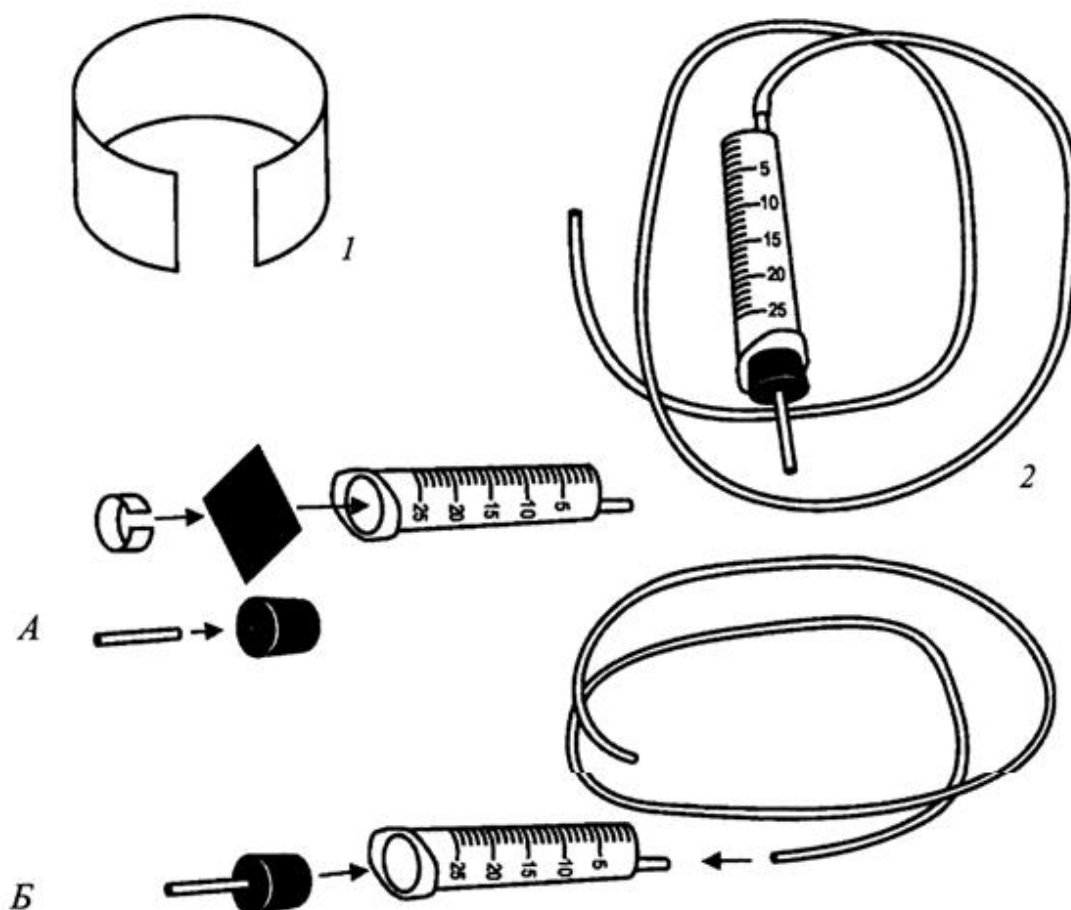
А, Б – односторонні; В, Г – двосторонні (за Голубом, 2012)

Принцип роботи ексаустера: гумову трубку беруть у рот, а кінець скляної трубки підносять до комахи і всмоктують її. Таким чином потік повітря підхоплює комаху і затягує всередину пробірки. Під час роботи з ексаустером необхідно мати кілька змінних пробірок.

Для відлову дрібних, стрибаючих комах (цикадки, блішки тощо), можна використовувати ловильну пробірку з конічним дном та з отвором у ньому (рис. 3.36). Для збирання дрібних і тендітних комах також використовують шприц-ексаустер, який роблять з одноразового медичного шприца та поліетиленової трубки (рис. 3.37).



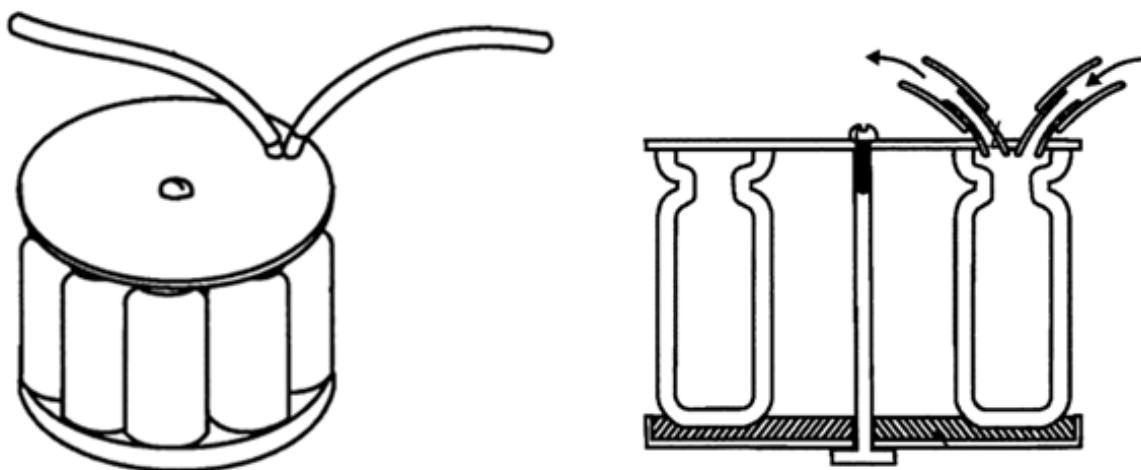
**Рис. 3.36. Ловильна пробірка з конічним дном з отвором**  
(за Фасулаті, 1971)



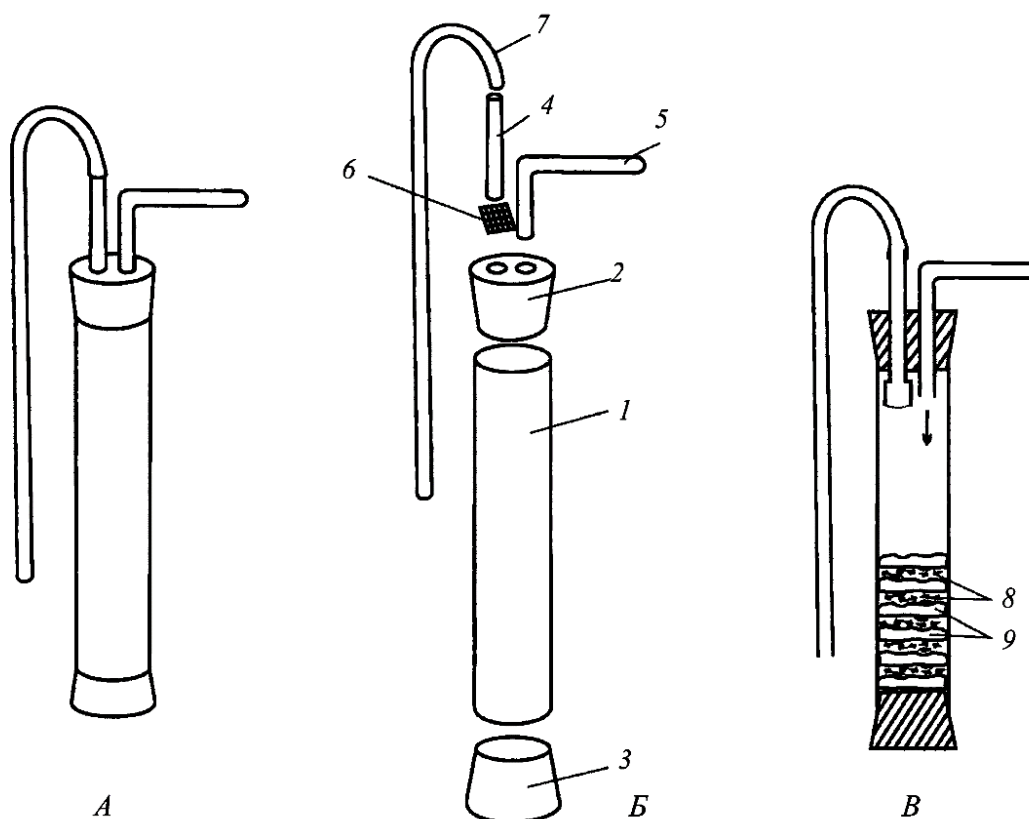
**Рис. 3.37. Шприц-ексгаустер:**  
1 – кільце для закріплення фільтра; 2 – загальний вигляд; А–Б – послідовність збирання (за Голубом, 2012)

Під час збору комах у різних стаціях доцільно використовувати багатоемкісний ексаустер (рис. 3.38) або ексаустер з накопичувачем великої ємності (рис. 3.39).

Перевага багатоемкісного ексаустера полягає в тому, що ним можна користуватися у різних стаціях, не змінюючи ємності, а переміщуючи їх у відповідне положення.



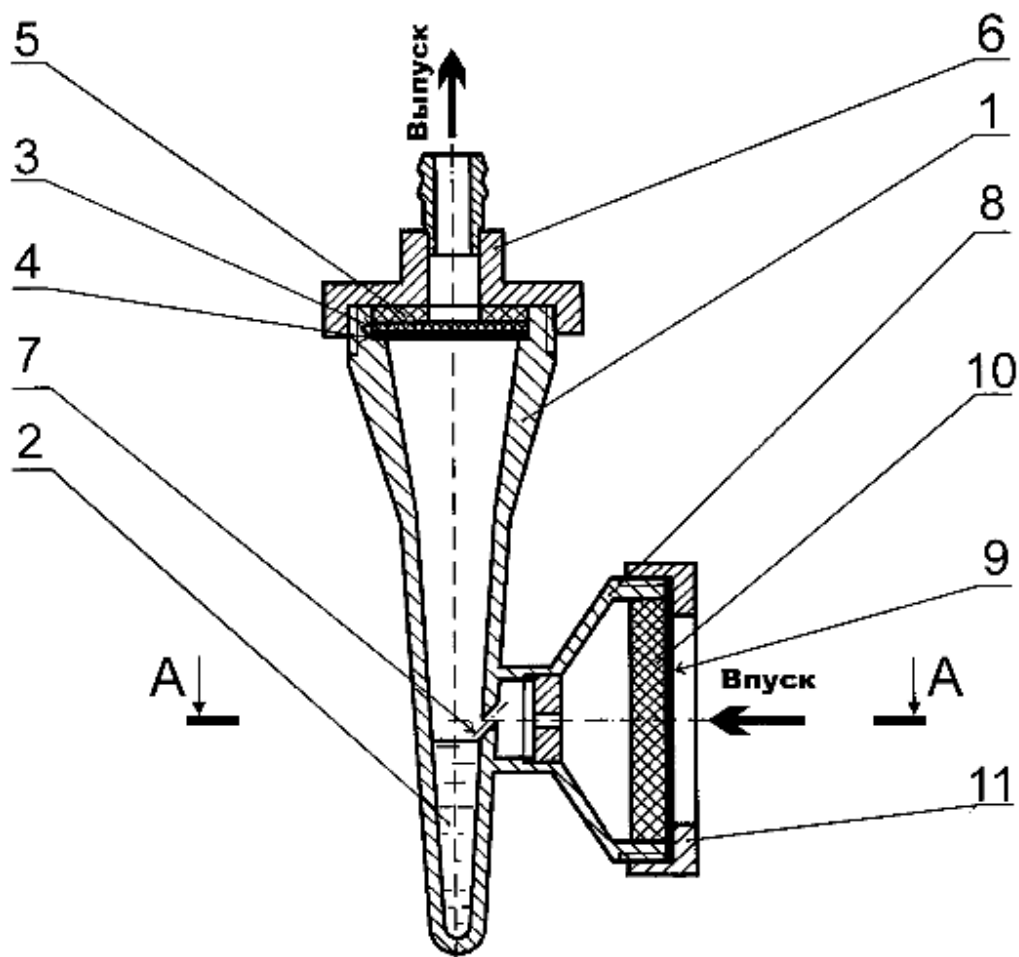
**Рис. 3.38. Багатоемкісний ексаустер**  
(за Цуриковим, 2001)



**Рис. 3.39. Ексаустер з накопичувачем великої ємності**  
(за Цуриковим, 2001)

Принцип роботи ексгаустера великої ємності: ловлять кілька особин дрібних комах, витягують пробку з трубки і закривають отвір ватою товщиною до 8,0 мм та засовують її усередину до стикання з шаром вати, яка там уже є. При цьому комахи стають обмежені в русі та не можуть пошкодити одна одну. Таким чином, у трубку поміщається велика кількість комах.

За аналогією з ексгаустером у багатьох країнах використовують для обліку дрібних комах різні аспіраційні уловлювачі (рис. 3.40). Основою такого приладу є аспіратор, змонтований разом з батареями живлення на двоколісній рамі. До аспіратора приєднаний комахозбирач із сітчастими фільтрами і забірний шланг, що закінчується рамкою. Під час обліку її прикладають до рослини і аспіратор всмоктує комах. Через шланг вони надходять у комахозбірник, де затримуються сітчастим фільтром. Після відключення аспіратора комах виймають і підраховують.



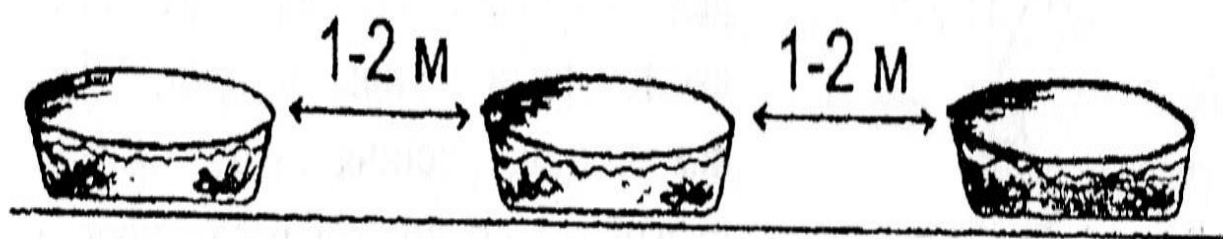
**Рис. 3.40. Аспіраційний уловлювач:**

- 1 – ємність; 2 – ловильна рідина; 3 – дрібнопориста сітка; 4 – фільтр; 5 – гумове кільце; 6 – кришка; 7 – жиклер; 8 – додаткова насадка; 9 – фільтр; 10 – ущільнювальна прокладка; 11 – кришка

Значну кількість приладів і пристроїв для виявлення й обліку шкідників зроблено з урахуванням реакції останніх на різні подразнення (колір або світло, температуру, запах та ін.). Особливість деяких комах реагувати на колір використовують під час створення пасток найпростішої конструкції – кольорових чашок або пластин. На кольорові пластини наносять шар невисихаючого клею або вазеліну. Комахи прилітають до пластин і приклеюються. Під час виловлювання комах за допомогою кольорових чашок для їх фіксації використовують 4% формалін. Для зменшення поверхневого натягу на рідину кладуть шматочок фанери.

Жовті чашки приваблюють попелиць, білокрилок, шкідників ріпака (довгоносиків, блішок та ін.). Зелені чашки та зелені пластини приваблюють попелиць. Жовті та білі пластини приваблюють шкідників саду – попелиць, щитівок, плодових мух, а на цибулі – цибулеву муху. Синя чашка приваблює шведську муху. Пастки Меріке виготовляють з пластикових тарілок зовні зеленого кольору діаметром близько 20,0 см та глибиною 4,5–5,0 см, зсередини їх фарбують у жовтий колір. Як фіксуючу рідину використовують розчин миючого засобу для посуду або шампуню.

Для обліку комах використовують рідинні пастки. Для цього в полі на підставках виставляють чашки Петрі, блюдця чи інші плоскі посудини, пофарбовані у певний колір і наповнені рідиною (рис. 3.41). Обліковують відловлених у пастки комах щоденно, вибираючи їх щіточкою, або відфільтровують через тканину, папір тощо. За результатами обліку виявляють строки заселення та динаміку чисельності попелиць на посівах.



**Рис. 3.41. Схема розміщення кольорових пасток на поверхні ґрунту**

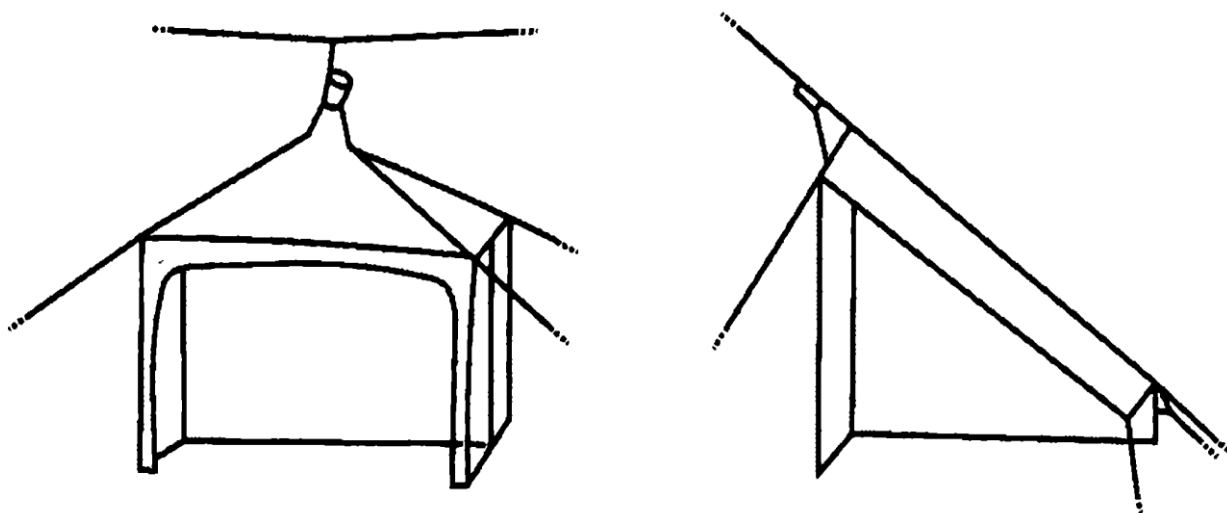
Найчастіше на дослідній ділянці установлюють 10 пасток. Їх розташовують рівномірно у шаховому порядку або по діагоналі. На початку вегетації пастки ставлять на землю біля сходів рослин,



пізніше — на металевих або дерев'яних ніжках висотою 50–75 см або більше. Пастки розташовують так, щоб їх було добре видно, тобто на рівні верхівок рослин або трохи вище.

Для відлову літаючих комах використовують наметову пастку Малеза. Принцип її роботи: літаючі комахи потрапляють на центральну стінку пастки, потім піднімаються вгору й збираються у верхньому куті, де є округлий отвір, через який комахи потрапляють до ловильної ємкості. Тобто ця пастка працює як бар'єр.

Пастка Малеза характеризується вибірковістю під час відлову комах з позитивним фототаксисом, особливо двокрилих і дрібних перетинчастокрилих. Її перевагою порівняно з косінням ентомологічним сачком є постійне використання, що дозволяє одержувати більш точні кількісні дані. Пастка складається із трьох Н-подібно скріплених між собою стінок і дахоподібного верху (рис. 3.42).



**Рис. 3.42. Схеми пасток Малеза (за Фурсовим, 2003)**

Стандартна пастка має довжину 150,0 см, ширину 100,0 см та висоту 120,0 см. Для виготовлення стінок пастки використовують капронове сито 19-го та 21-го номерів. Крім верхньої частини, пастку забарвлюють у чорний колір, що значно підвищує її ефективність.

Комахозбірник установлюють ззовні на більш високій передній стінці у верхньому куті. Його закріплюють за допомогою двох кілець, виготовлених з алюмінію товщиною 1,5–2,0 мм. Скляну банку з фіксатором приєднують до поліетиленової банки за допомогою стандартної поліетиленової кришки з відповідним вирізом. Фіксатором слугує етиловий 96,0 % спирт. Середньодобова витрата спирту на одну

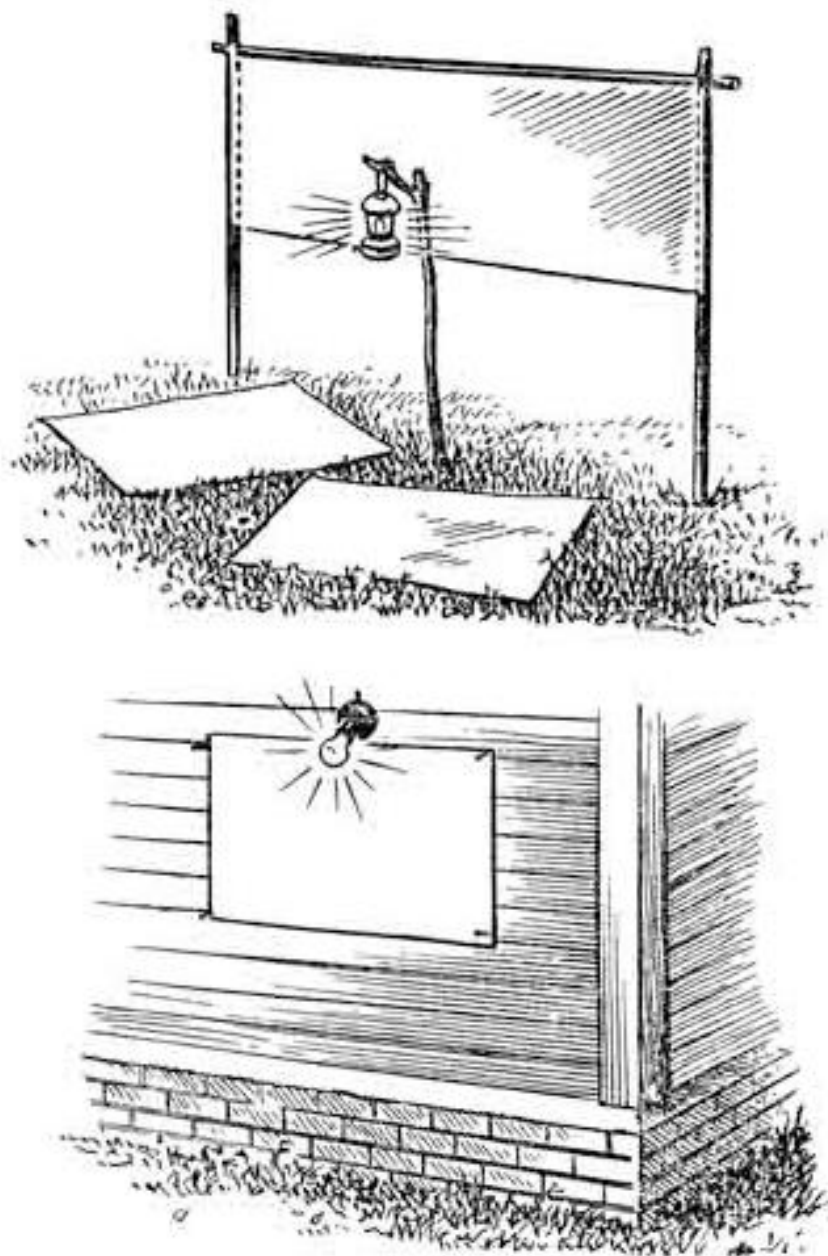
пастку становить близько 30,0 мл. Залежно від тривалості інтервалів між зміною ловильних склянок використовують банки 0,25 і 0,5 л.

Для збільшення кількості виловлених комах передній край пастки з ловильною склянкою направляють до добре освітленої ділянки, а задній кінець – до лісосмуги або до різних господарських будівель. Наразі є різні модифікації пастки Малеза для відлову перетинчастокрилих та інших комах. Є модифіковані конструкції, що дозволяють здійснювати підйом на висоту 10,0–14,0 м для збору комах у кроні дерев.

Обліки комах, що літають уночі, проводять за допомогою світлових пасток. Простими способами збору комах на світло є використання звичайної електричної лампи великої потужності. За лампою вішають екран із білої тканини або кладуть на землю перед лампою декілька аркушів білого паперу (рис. 3.43). Комах, що прилетіли на світло, можна збирати з екрана сачком, пінцетом або вручну.

Ураховуючи, що для нічних комах принадна дія світла, для їх обліку використовують світлопастки різних конструкцій. Основні їхні частини – джерело випромінювання світла, каркас та пристрої для збирання і фіксації або вбивання комах. Залежно від конструкції світлопасток можуть використовуватися ртутно-кварцові лампи типу ПРК або ДРЛ, лінійні люмінесцентні ультрафіолетові лампи типу еритемних (ЕУВ-15) чи бактерицидних (БУВ-15), звичайні лампи розжарювання. Живлення подається від мережі по кабелю через понижувальний трансформатор (127 В), розміщений у блоці живлення. Корпус пристрою та блока живлення повинні бути заземлені. Комахи, що прилітають на світло лампи, безладно рухаються і стикаються з відбивними площинами, падають у лійку і надходять по ній у контейнер комахозбірника, на третину заповненого гасом, денатуратом тощо або наркотичними речовинами – хлороформом, ефіром та ін.

В електровбиваючих пастках навколо лампи встановлено металеві решітки, підключені до струму високої напруги. Комах, які летять на світло, потрапляють на решітки і замикають електричне коло, убиває електричний розряд, після чого по лійці вони скочуються в контейнер комахозбірника. Також у комахозбірник іноді наливають воду з додаванням гасу або 4-% формаліну, бензину, спирту чи води з додаванням прального порошку (30–50 г порошку на одну заправку). Фіксує рідини наливають на 1/3 висоти збірника. Як комахозбірник використовують скляні консервні банки (0,5–1,0 л).



**Рис. 3.43. Способи розташування світлових пасток**

У різних країнах використовують складніші за конструкцією світлопастки, у яких принаджених на світло комах всмоктують вентилятори чи інші пристрої, контейнери комахозбірника автоматично замінюються або розподіляються за розміром у різні контейнери, що мають пристрої для автоматичного підрахунку комах.

Найбільш поширені світлопастки з чотирма відбивними площинами (лопатами) типу «Пенсільванія», які в модифікації Андреева випускають під маркою ЕСЛУ-3 (рис. 3.44).

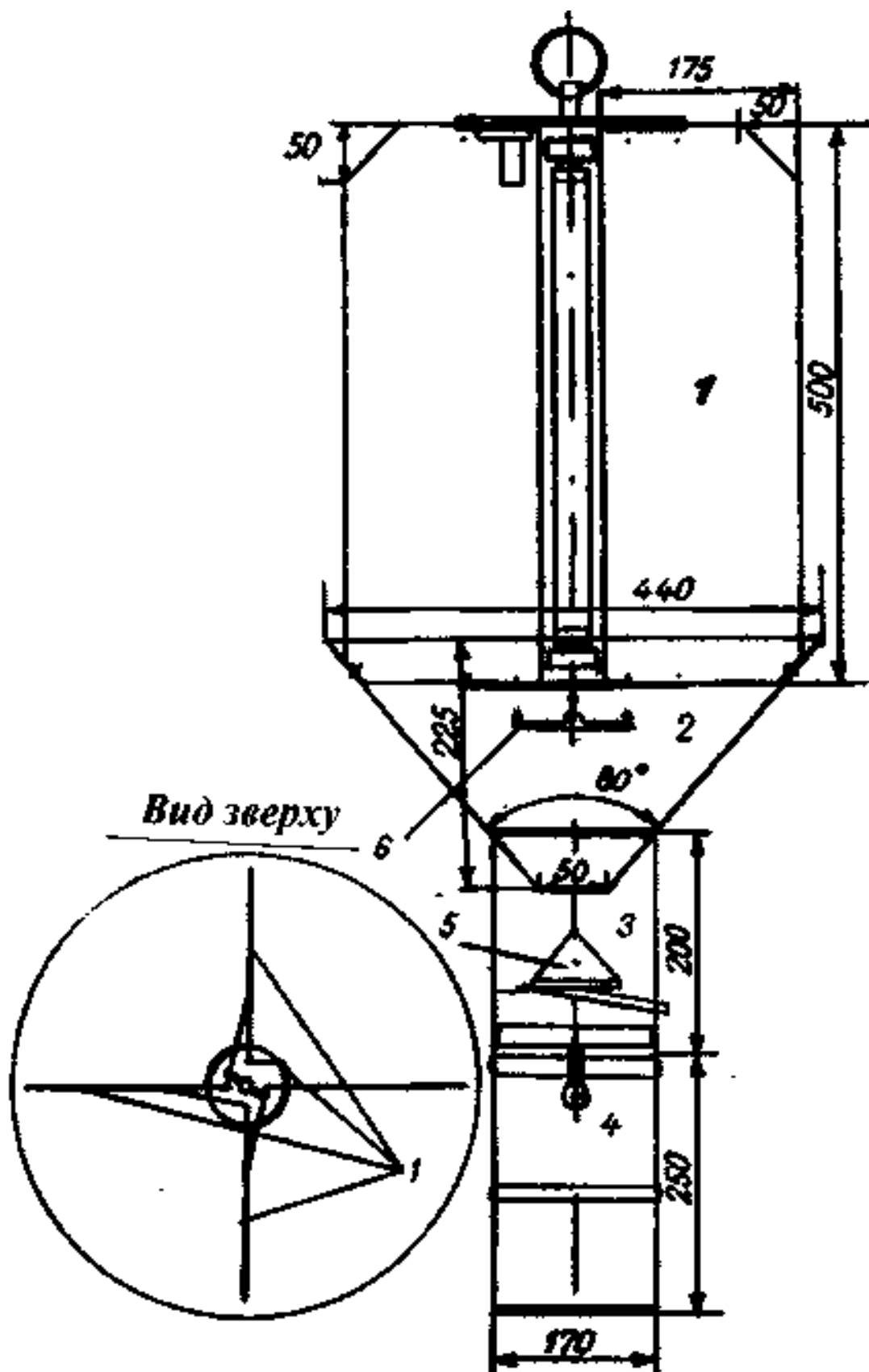


Рис. 3.44. Принципова схема ЕСЛУ-3:

1 – вертикальні пластини; 2 – ліжка; 3–4 – збірник-накопичувач комах;  
5 – пристрій для відводу опадів; 6 – чашка-одоратор

Світлова пастка являє собою жорстку металеву конструкцію, у центрі якої розміщено лінійне джерело світла. Паралельно до лампи радіально встановлено чотири взаємно перпендикулярні пластини. До нижньої частини пластин прикріплено лійку з циліндром. До циліндра за допомогою спеціальних замків прикріплюють судину – збірник комах. У середині циліндра встановлено пристрій для відводу води під час дощу. У центрі лійки під пластинами встановлено чашку-одоратор для розміщення в ній приваблюючих речовин. Чашку можна знімати. Ароматичні та гормональні речовини для приваблювання комах розміщують у чашку-одоратор. Вибирають комах щоденно. Світлові пастки бажано встановлювати якомога далі від інших джерел світла.

Пастки вивішують у полі, саду, на околиці населеного пункту на Г-подібному стовпі на висоті 2–3 м і підключають до електромережі. Умикають лампи-пастки перед заходом сонця, а вимикають о 6–7 год. Саме тоді з пастки знімають комахозбірник з комахами, яких підраховують і систематизують у лабораторії. Обліковують щоденно від початку до кінця льоту імаго комах, за якими спостерігають.

Збори комах можуть бути як добові, так і погодинні. Добові збори, які проводять регулярно протягом усього вегетаційного періоду, дозволяють виявити динаміку відносної чисельності комах і встановити максимум льоту для різних видів по генерації.

Погодинні збори встановлюють динаміку льоту різних видів комах протягом доби, час початку і закінчення льоту, а також години максимальної активності комах.

Висота підвісу електропасток у польових умовах не повинна перевищувати 1,5–2,0 м над оброблюваною культурою, де встановлюють прилад; у садах електроуловлювач підвішують між деревами, на рівні середньої частини крони.

У денні години комах виловлюють при вимкненій лампі із застосуванням тільки ароматичних і гормональних речовин. У сутінковий і нічний час вмикають лампи, при цьому використовують ароматичні та гормональні речовини – як сумісно, так і окремо. Як приваблюючі речовини застосовують: фруктові сиропи, пасту з плодів, воду з цукром і додаванням ароматичних есенцій, гормональних та інших речовин.

Збирають комах у встановлений час. Для цього з електроуловлювача знімають збірник комах, у який перед установкою наливають воду з додаванням гасу, 1 г господарського мила (порошку) на 1 л води і 3–5 крапель емульгатора, наприклад, ОП–7. Такий розчин

викликає швидке умертвіння комах і тим самим забезпечує збереження видових ознак у них. Уміст збірника витягують сачком або проціджують через марлю. Комах, що залишилися на марлі, розкладають на газетному або фільтрувальному папері для просушування. Після просушування роблять ентомологічний розбір, класифікують комах за видами і рахують кількість шкідливих видів.

Для визначення відносної чисельності популяцій різних видів комах і динаміки їхнього розвитку на великих площах, зайнятих однією культурою, установлюють декілька електроуловлювачів з урахуванням рельєфу місцевості, наявності лісосмуг, населених пунктів тощо так, щоб не було видно світла ламп сусідніх електропасток.

За умов одночасної роботи декількох електропасток після аналізу збору комах підраховують їхню кількість за кожним видом окремо, підсумовують і ділять на число електропасток. У такий спосіб установлюють середнє арифметичне число комах певного виду на один електроуловлювач. Величину ймовірного відхилення від середнього визначають за формулою:

$$D = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{\sum (A - M)^2}{n(n-1)}}, \quad (3.3)$$

де  $A$  – варіанти;

$M$  – середнє арифметичне;

$n$  – кількість спостережень (електропасток).

Наразі можна придбати у спеціалізованих магазинах пастки, виготовлені із сучасних, зручних у використанні матеріалів. Такі пастки мають вигляд купола (рис. 3.46), а їхній каркас складається з двох гнучких дротів, які розташовані перпендикулярно один до одного та закріплені у ґрунті за допомогою кілочків. На ці дроти одягають білу москітну сітку, яка утворює чотири площини для відлову комах. У верхній частині конструкції є віконце овальної форми, куди кріплять УФ-лампу. На дно пастки кладуть щільну білу тканину.

Принцип роботи: комахи, яких приваблює світло, сідають на москітну сітку або на дно пастки, звідки їх збирають зручним для дослідника способом.

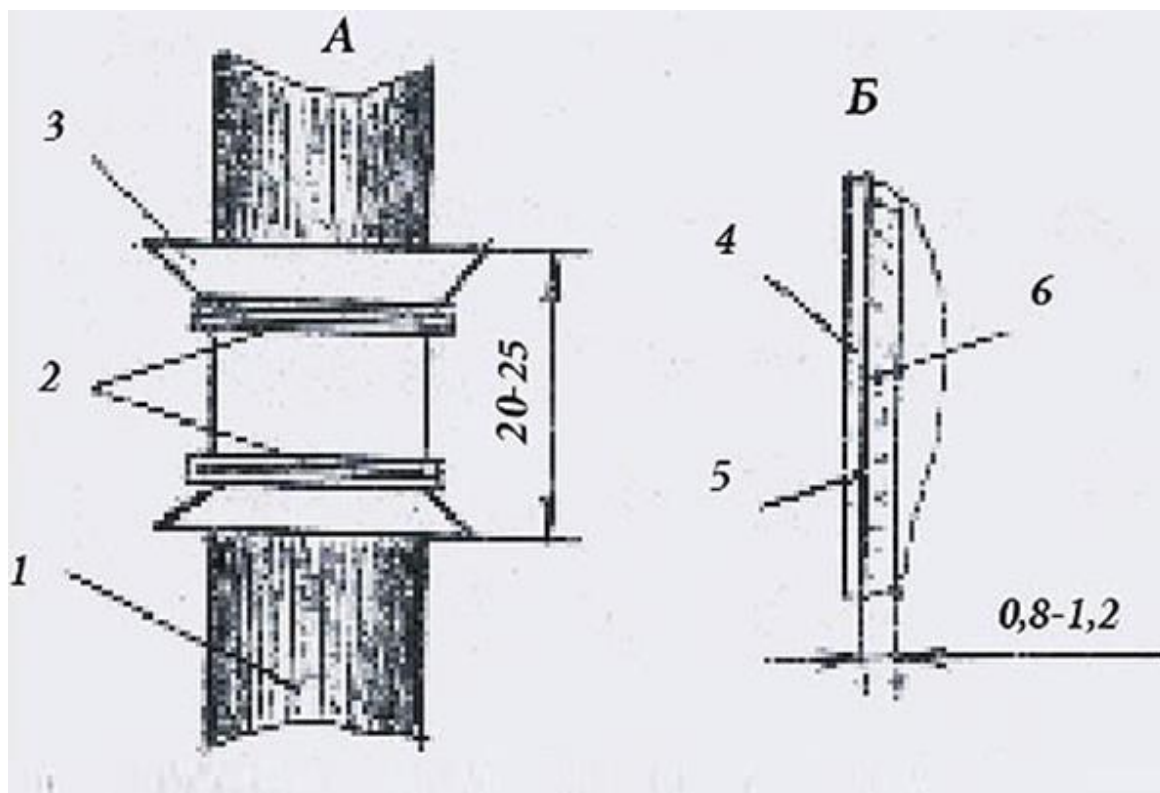
Для збирання комах, що пересуваються по стовбурах та гілках дерев (гусениці, кліщі тощо) застосовують ловильні пояси, які виготовляють з мішковини, гофрованого паперу тощо. Розміщують ці пояси на стовбурах дерев на висоті 20,0–30,0 см від поверхні ґрунту (рис. 3.46).



**Рис. 3.45. Загальний вигляд сучасної світлової пастки**  
(фото Ю. В. Васильєвої)

Ловильні пояси використовують для вивчення фенології та динаміки чисельності окремих видів комах. Найбільш ефективними є пояси для збирання комах у період їхньої міграції на зимівлю у підстилку та ґрунт або навесні – у крони дерев.

Здатність комах принадуватися на запах природних чи хімічних речовин використовують для їх відловлювання в різні пастки й обліку. Розрізняють принади (атрактанти) харчові, коли комахи прилітають для додаткового живлення, і статеві, або феромони, коли особини протилежної статі відшуковують за запахом свою пару.

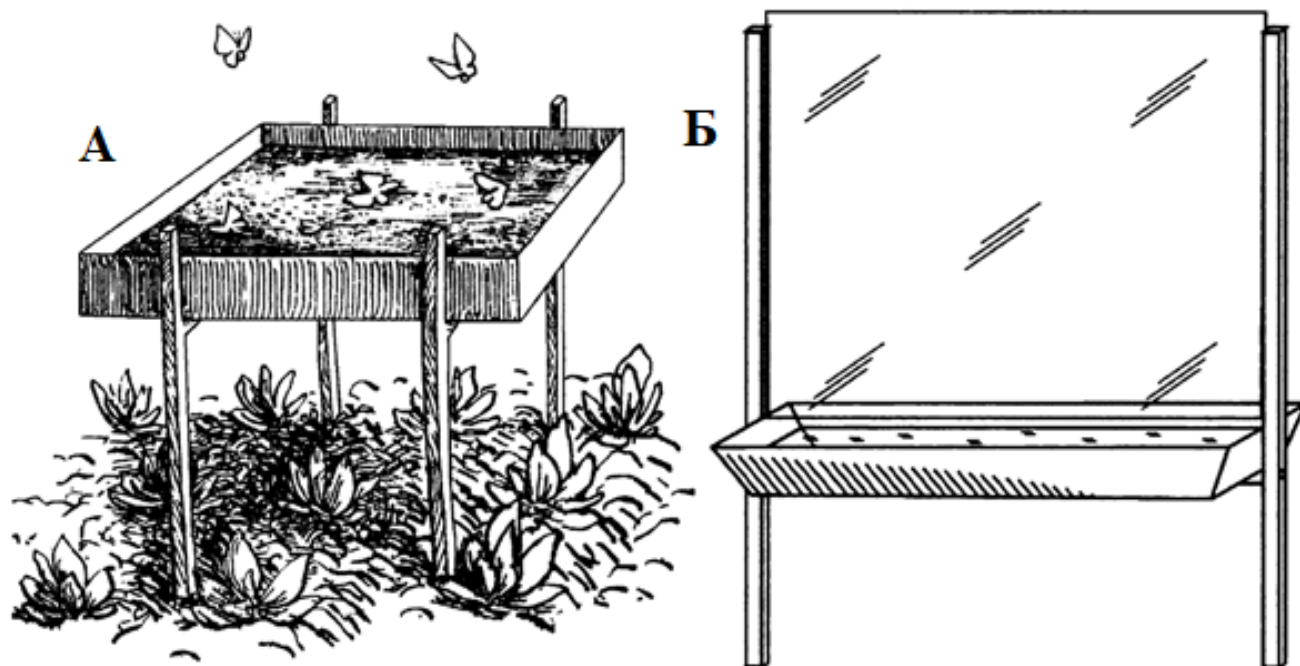


**Рис. 3.46. Ловильний пояс з гофрованого картону на штамбі дерева (А) та стінка поясу у розрізі (Б):**

1 – штамп дерева; 2 – обмотка; 3 – відігнуті краї; 4 – обгортковий папір;  
5 – клейовий шов; 6 – порожнини в гофрованому картоні

Для обліку відносної щільності, контролю за проходженням певних фенологічних фаз та отримання інших показників багатьох видів метеликів (совки, вогнівки та ін.) здавна застосовують коритця з принадою з патоки, що бродить. Патокову рідину готують так: спочатку роблять закваску з 3 л патоки, 3 л води, 1 кг житнього борошна і однієї палички дріжджів. Закваску витримують у теплом місці близько двох діб. Потім туди доливають 10 л патоки і 10 л води, розмішують і розливають (по 3 л) в металеві листи або дерев'яні коритця розміром  $30 \times 50 \times 6$  см і встановлюють у полі на підставках висотою 1 м (над ґрунтом) (рис. 3.47, А). Існує також модифікована комбінована віконно-харчова пастка, обладнана вертикальним склом (екраном) (рис. 3.47, Б). Для обліку виставляють 5–10 коритець на відстані одне від одного 50 м і більше (не більше 5 шт. на 1 га). У кожне коритце наливають 3 л патоки. На день їх прикривають шматками фанери, а ввечері відкривають. Патока в коритцях тільки тоді буває досить привабливою для комах, коли вона злегка бродить. Патокову рідину, що перебродила або загусла, а також розріджену дощами, слід замінювати.





**Рис. 3.47. Пастки з патокою:**

А – коритце з патокою, що бродить; Б – комбінована віконно-харчова пастка  
(за Голубом, 2012)

Щодня вранці метеликів підраховують і збирають з коритець пінцетом у тарілку. Під час збору частину улову беруть для зразка і подальшого аналізу, а інших скидають у відро. Зібраних у тарілку метеликів заливають водою, а після промивки розкладають на вату. Збори, обов'язково покриті білим папером, виставляють на 7–10 днів на сонці і лише після того вкладають у коробку, оскільки непросушений матеріал може загнивати. У процесі вилову метеликів щодня зазначають: загальну кількість діючих коритець, загальну кількість спійманих метеликів за видами, кількість метеликів невизначених видів (з умовними назвами), кількість метеликів, які через псування забарвлення не піддаються визначенню. Для основних видів щодня підраховують кількість самців і самок. Такий метод не придатний для вилову деяких видів метеликів (совки-гамми, люцернової совки). Для цих видів застосовують світлові пастки.

Пастки для мух діють за принципом верші або чорнильниці-непроливайки. Як приваблювальну речовину використовують гірчичну олію, метилгліколь і буряковий сік. Для яблунової плодожерки яблучний сік розводять водою 1 : 4 і додають 2–3 % цукру.

Феромонні пастки почали застосовувати в багатьох країнах відтоді, як було встановлено хімічну структуру аттрактантів самок багатьох шкідників. За допомогою цих пасток визначають строки і динаміку з'явлення імаго й розраховують строки проходження

наступних фенофаз шкідників, що необхідно для визначення оптимальних строків проведення відповідних захисних заходів. Секспастки широко використовуються для виявлення карантинних та інших шкідливих комах і визначення їхньої відносної чисельності.

У феромонних пастках раніше використовували незайманих живих самок, які приваблювали самців, сьогодні застосовують синтетичні статеві феромони: для яблуневої плодожерки – фунемон, СР-2; для листовійок – адаксамон; для непарного шовкопряда – диспалур; для ковалика посівного, степового та інших – ПАК-5 і ПАК-6.

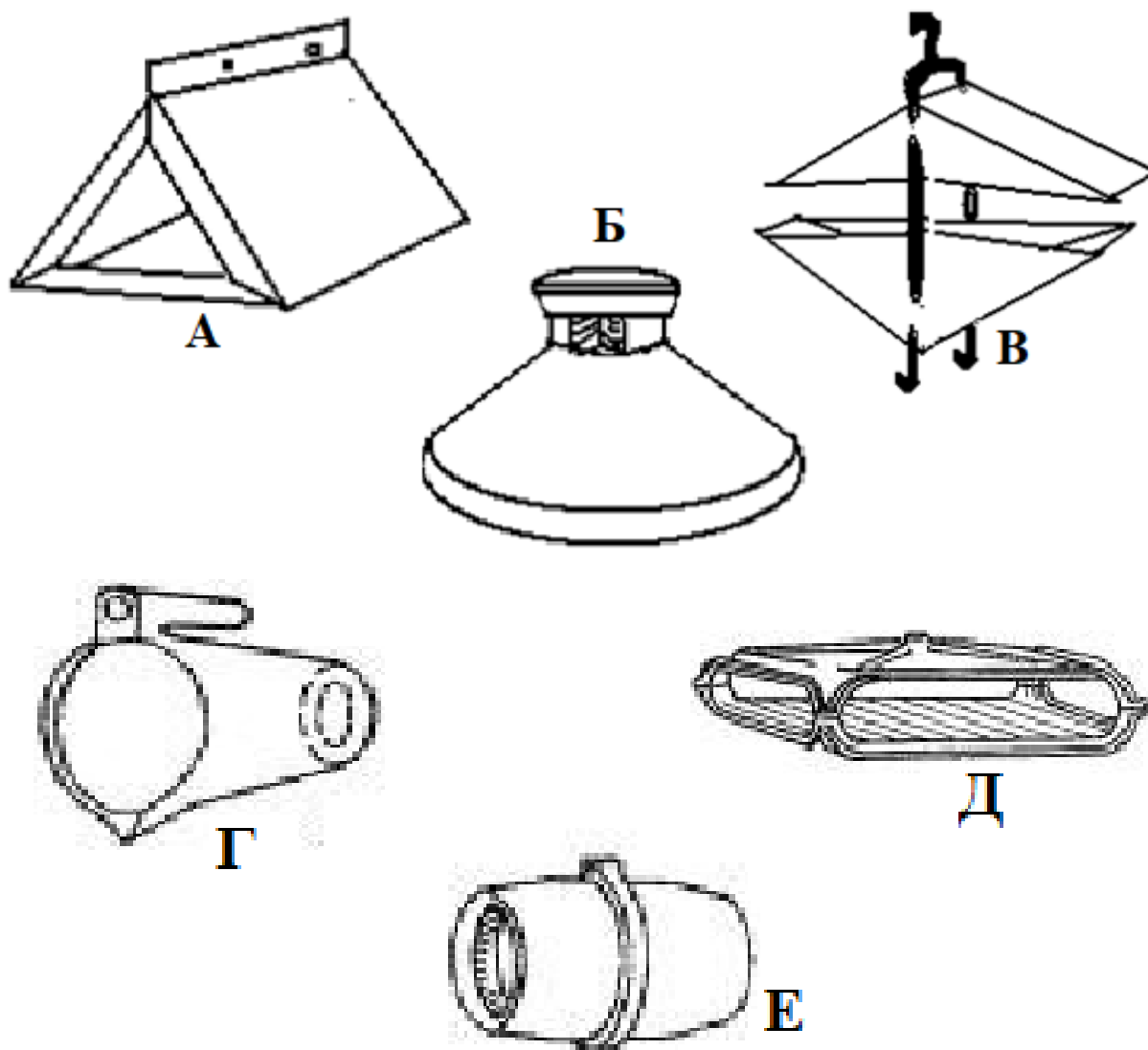
Конструктивні особливості феромонних пасток залежать від форми (циліндричні, лопатеві, конусоподібні, плоскі та ін.) (рис. 3.48), способу утримання комах (всмоктувальні, рідинні, клейові), використовуваних для виготовлення матеріалів (картонно-паперові, пластикові, металеві).

Найбільше поширені клейові пастки трапецієподібної, трикутної чи циліндричної форми напіввідкритого типу. Наприклад, атрактантно-клейову трикутну пастку НДІ біологічних методів захисту рослин (рис. 3.49) розміром 360 × 620 мм (для великих метеликів – непарного шовкопряда, совки) чи 240 × 425 мм (для садових листокруток) виготовляють із вощеного паперу.

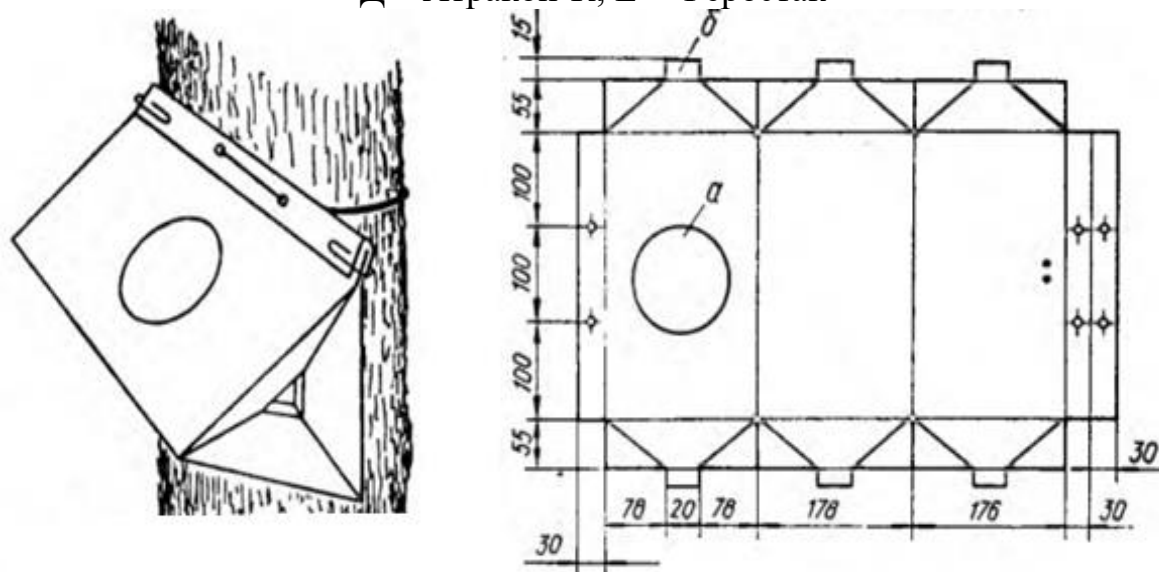
Клей наносять на середню (нижню) площину пастки або на всю поверхню зсередини. Капсулу з феромоном підвішують на гачечок до отворів фіксації або кладуть безпосередньо на клейову поверхню. Підготовлені пастки, залежно від виду обліковуваного шкідника, вивішують у полі, на штамби дерев у саду чи в лісосмугах (непарний шовкопряд) на висоті 0,5–1,0 м, у периферійній частині крони дерева на висоті 1,5–2,0 м (плодожерки та інші листокрутки). Оглядають пастки й підраховують відловлених комах щоденно або один раз на 3–5 днів, знімаючи їх ланцетом з клейової поверхні. Строк використання однієї капсули з феромоном залежно від умов погоди та виду шкідника – 20–30 днів.

Огляд пасток і заміну вкладок проводять щоденно. Метеликів знімають із клею і підраховують. Розміщують пастки на відстані 100 м і більше одна від одної.

Для відлову жуків-короїдів використовують пастку у вигляді воронки (рис. 3.50). Ця пастка складається з конічного приймача комах, пластин-дільників повітря, принади, що встановлюють між дільниками повітряного потоку. Феромонну принаду (диспенсер), яка являє собою пластину, насичену феромоном, кріплять під пластинами. Конструкція не є герметичною, і феромон проникає назовні.



**Рис. 3.48. Феромонні пастки різної форми:**  
 А – Атракон-А; Б – Естрон; В – Ферокон; Г – Маним-С;  
 Д – Атракон-К; Е – Феростак

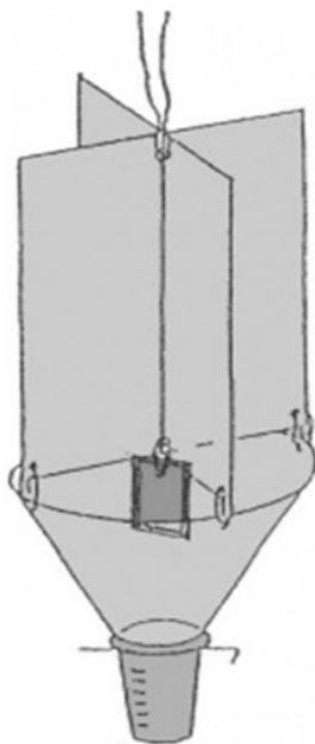


**Рис. 3.49. Трикутна феромонна клейова пастка**

Комахоприймач являє собою ємкість різної форми (конусоподібної, циліндричної та ін.) з гладенькими стінками, найчастіше для цього використовують стаканчик. Самці, потрапляючи до пастки, не можуть вибратися із неї по гладеньких внутрішніх стінках. Для приваблення короїдів використовують два феромони: Е- та Z-вербенол. Пастку встановлюють на гілках дерев за допомогою драбини. Самці, що привабилися, повзуть по вертикальній поверхні пластин, потрапляють до внутрішнього конуса, а потім – до комахозбірника.

Для визначення дат льоту короїдів у точках спостереження за 10–14 діб до встановлених строків на дерева вішають кілька контрольних пасток з феромонами. Атрактивність принади протягом періоду льоту жуків не зменшується, тому замінювати її не потрібно.

Підрахунок жуків проводять щотижня. Комах видаляють із комахозбірника, підраховують їх кількість і записують у спеціальному журналі. Результати підрахунку самців у пастках за весь період льоту використовують у подальшому для визначення щільності популяції короїдів.

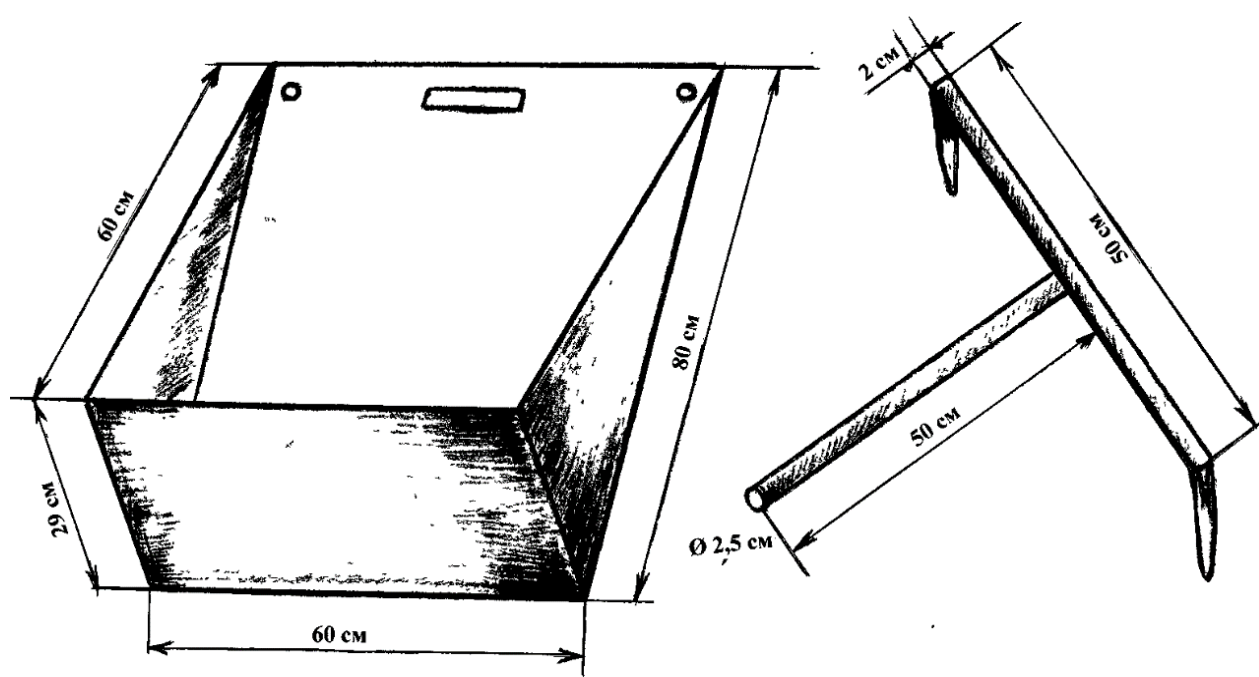


**Рис. 3.50. Феромонна пастка Бар'ер 500**

Для виловлювання коваликів розміщують по одній пастці на 10 га – для ковалика посівного, на 15 га – для ковалика степового. Облік жуків проводять два рази на тиждень.

Для виявлення й обліку чисельності личинок і молодих клопів-черепашок на посівах пшениці використовують спеціальне обладнання – екран-збирач і струшувач-розподільник (рис. 3.51). Його можна використовувати для вивчення фенології шкідника, визначення біологічної ефективності пестицидів. Використання цього обладнання дозволяє підвищити продуктивність праці у п'ять-шість разів і точність обліку порівняно з методом пробних майданчиків – на 45–60 %. Виготовляють екран-збирач із фанери або картону, а струшувач-розподільник – із дерев'яних планок. Екран фарбують у білий колір, що полегшує підрахунок шкідників.

Для отримання точних даних про розвиток клопів у період від цвітіння до збирання врожаю облік можна проводити за допомогою цього пристрою. Екран-збирач розташовують на відстані 10 см від ґрунту з висотою рослин 100–110 см, у посівах низькорослих рослин (50–65 см) його ставлять на ґрунт під кутом близько  $30^{\circ}$  до рослин пшениці. Екран розміщують так, щоб шкідники не падали на землю. Струшувач-розподільник опускають у травостій на 30–35 см і повільно підводять колосся до екрана. Рукою струшують клопів у збирач, на дні якого вони й накопичуються. Комах підраховують, визначають віковий склад личинок, співвідношення імаго і личинок шкідника. Якщо під час проведення обліку захвачують колосся з трьох рядків довжиною струшувача 50 см, площа облікової ділянки становитиме  $0,25 \text{ м}^2$ , якщо з двох рядків –  $0,17 \text{ м}^2$ . На кожному полі загальна облікова площа повинна бути не менше  $5 \text{ м}^2$ . Такий спосіб обстежень збільшує швидкість обліку у п'ять-шість разів і точність обліку підвищується на 45–60 %.



**Рис 3.51. Екран-збирач і струшувач-розподільник**

Спостереження за фенологією шкідників для встановлення строків проведення захисних заходів ведуть в ізоляторах. Бувають ґрунтові, польові садки та ізолятори. В усіх випадках умови утримання біологічних об'єктів максимально наближують до природних. Форма й розміри ізоляторів різні. Для спостережень збирають певну кількість шкідників (не менше 100) і стежать за ходом їхнього розвитку. Ізолятори чи садки також використовують для визначення шкідливості комах.

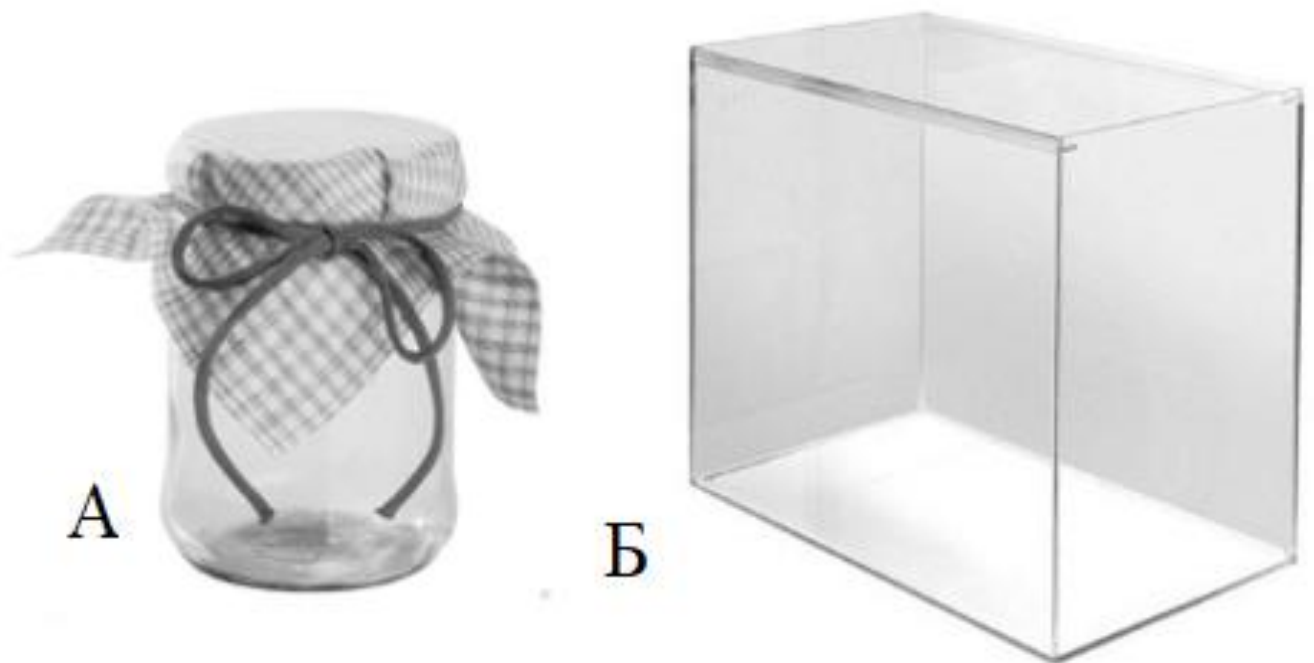
Часто в обліках, крім дорослих комах, можна зібрати кладки яєць, личинок і лялечок, чия видова приналежність важко ідентифікується або викликає сумніви. Тому з цих стадій виводять імаго. Для того, щоб провести спостереження за розвитком та характером живлення, личинок комах вигодовують у неволі. Спочатку матеріал збирають у природі. Одним із способів збирання личинок є косіння ентомологічним сачком по траві та чагарниках. Личинок збирають також струшуванням в ємкості з окремих рослин.

Вигодовують личинок у спеціальних ентомологічних садках, які нумерують, а у спеціальний журнал записують дату і місце збирання, назву кормової рослини тощо. Личинкові шкурки, лялечки та їхні оболонки зберігають. Личинок, вид яких не встановлено, вирощують в окремих садках.

Дрібних личинок вигодовують у невеликих садках, які зверху накривають щільною тканиною, марлею або поліетиленовими кришками з отворами (рис. 3.52, А). У садок до личинок періодично кладуть їжу (листя кормових рослин), яку змінюють до двох разів на день. На дно банки насипають шар прожареного піску товщиною 2,0–3,0 см.

Садок можна виготовити із дерев'яних або металевих рам, які затягують марлею, капроном або дрібною сіткою. У такому садку для зручності вигодовування личинок та проведення спостережень за їхнім розвитком одна із стінок повинна зніматися.

Для відгодівлі великих личинок використовують садки великих розмірів, наприклад акваріуми (рис. 3.52, Б). Під час відгодівлі комах садок регулярно чистять від бруду, прибирають екскременти та загиблих личинок. Замість садка можна також використовувати горщики, в які висаджені кормові рослини, накриті зверху банкою (рис. 3.53), марлею або капроном.



**Рис. 3.52. Види садків для утримання комах:**  
А – садок з банки, вкритої тканиною; Б – акваріум



**Рис. 3.53. Горщик із рослиною для утримання комах**  
(за Фасулаті, 1971)

Садки для личинок, що перебувають у ґрунті або підстилці, роблять з фанерних ящиків (рис. 3.54), у які насипають ґрунт, підстилку або інший субстрат. Субстрат беруть із того місця, де було виявлено личинку. Шар субстрату в садку має займати не більше половини його висоти.



**Рис. 3.54. Садок для спостереження за ґрунтовими комахами  
(за Фасулаті, 1971)**



У природних умовах також вигодовують личинок комах. Для цього личинок разом із гілкою кормової рослини накривають капроновим або марлевым ізолятором (рис. 3.55).



А

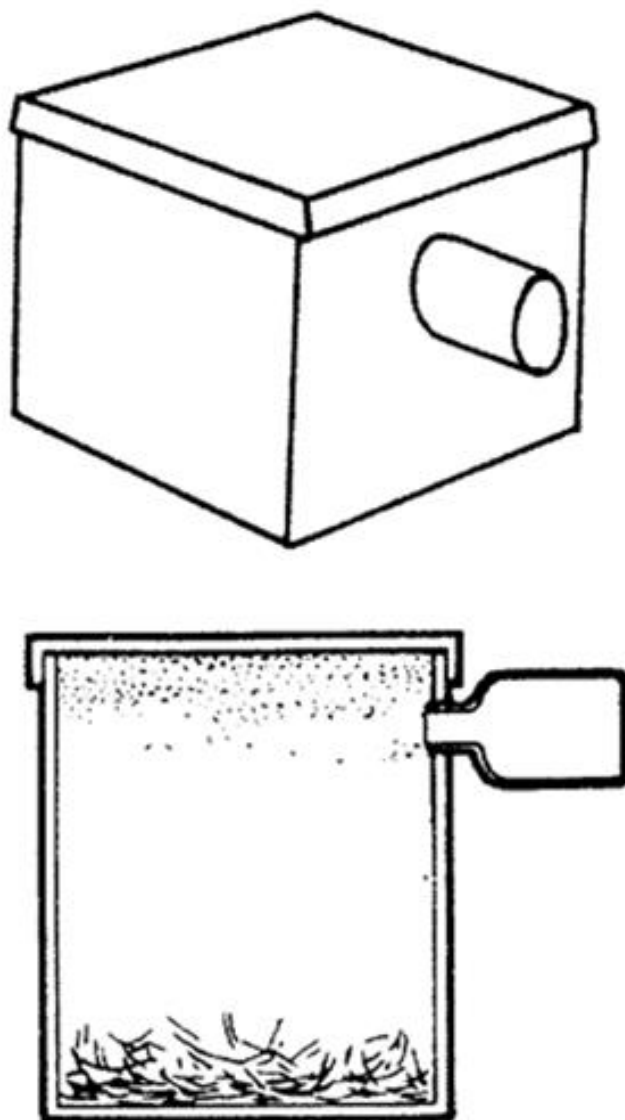


Б

**Рис. 3.55. Ізолятор на яблуні для фенологічного спостереження за яблуною плодожеркою:**

А – установка на гілку; Б – зовнішній вигляд (фото Т. Пророченко)

Для виведення паразитичних комах використовують садок-сепаратор (рис. 3.56), пробірки або чашки Петрі. У них кладуть заражені паразитами яйця, личинок і лялечок комах. Пробірку закривають ватним тампоном. Час від часу пробірки або чашки Петрі перевіряють на наявність комах, що відродилися.



**Рис. 3.56. Виводний садок-сепаратор для паразитичних комах**  
(за Шауфом, 2001)

У багатьох країнах за відносною чисельністю дрібних комах у повітрі спостерігають за допомогою всмоктувальних уловлювачів різної конструкції і потужності аспірації. Наприклад, в Англії всмоктувальні вловлювачі використовують для нагляду за появою і міграцією попелиць, а в садах Угорщини – за появою крилатих самців щитівок та інших комах.

Для визначення напрямів міграції комах, їхньої чисельності в повітрі розроблене і може використовуватися модифіковане радарне обладнання. Проведені в Англії дослідження засвідчили, що за допомогою радарів окремі великі види комах можна визначити на відстані 1,5 км, а їхнє скупчення – до 72 км, а такі дрібні, як попелиці, – на відстані 207 м. Для подальшого вдосконалення цього методу в майбутньому використання радарів дозволить виявляти шкідників на великих площах, ідентифікувати і визначати їх чисельність без відловлювання.

Для швидкого виявлення заселення і пошкодження посівів шкідниками на великих площах в останні роки розроблено методи аеровізуальних обстежень, аерофотозйомки, а також розроблено методи використання для цього космічної зйомки із штучних супутників Землі. Методами аеровізуального обстеження можна виявляти заселення та пошкодження їх шкідниками (мишоподібні гризуни, хлібна жужелиця, дротяники та ін.), а прямим підрахунком ознак життєдіяльності (викиди землі в колоніях гризунів, випадання рослин чи ступінь їхнього пригнічення від пошкодження) – їхню чисельність.

Для аеровізуальних обстежень посівів у нашій країні рекомендовано використовувати БПЛА (безпілотні літальні апарати) різних конфігурацій (рис. 3.57), що можуть з регульованою швидкістю рухатись на заданій висоті над посівами. Керує безпілотником висококваліфікований спеціаліст із захисту і карантину рослин. Під час першого прольоту над полем по середній його лінії він візуально оцінює стан посіву за шкалою бальної оцінки і записує дані в карту обліку. Під час другого прольоту через обліковий пристрій, що дає змогу фіксувати погляд на обліковій смузі під кутом 45 ° до поверхні землі й обмежувати її ширину, обстежувач проводить безпосередні підрахунки.

Застосування аерофотозйомки для виявлення заселення різними шкідниками на значній площі можливе під час багаторазового обстеження за період вегетації, іноді через 7–12 днів.

Цей метод ґрунтується на використанні відбивних характеристик рослинності у видимій (450–750 нм) і ближній інфрачервоній (750–900 нм) області випромінювання, які змінюються залежно від стану посіву (геометричних обрисів покриву, площі листової поверхні, густоти рослин та ін.).



**Рис. 3.57. Приклад квадрокоптера з камерою для спектральної відеозйомки**

Для аерофотозйомки найчастіше використовують цифрові фото- і відеокамери, що знімають у кольоровому режимі, чорно-білому з натуральним передаванням кольору та інфрачервоному з несправжнім передаванням кольору (спектрональні).

Розшифровуючи знімки й обробляючи одержувану інформацію візуально, за коефіцієнтами спектральної яскравості (відношення яскравості досліджуваного об'єкта до еталона (у відсотках) або за допомогою комп'ютерів за оптичною щільністю завдяки розробленим алгоритмам і гістограмам значення щільності можна отримати уявлення про фітосанітарний стан посівів.

Наукові дослідження, проведені як у нашій країні, так і за кордоном, свідчать, що за допомогою кольорової інфрачервоної аерофотозйомки можна виявити пошкодження рослин шкідниками раніше, ніж їхні ознаки можуть бути виявлені візуально. Тепер цей метод використовують у багатьох країнах для виявлення пошкодження більш ніж 30 видами шкідників (щитівки на плодових і цитрусових,

попелиці, саранові, дротяники, кукурудзяна совка, цитрусова білокрилка та ін.). Виявлення шкідників методами аерофотозйомки найбільш перспективне для видів, що виділяють медвяну росу, на якій оселяються сажкові та плісняві гриби, унаслідок чого відбивна здатність листків зменшується від 58 до 9 % у смузі спектра 0,77 мкм і від 53 до 23 % – у смузі спектра 1,3 мкм, а також видів, що призводять до деформації або пригнічення розвитку рослин.

Наукові дослідження виявлення та ідентифікації шкідників рослин за допомогою аерофотозйомки і розробка методів комп'ютерної дешифровки знімків тривають і найближчим часом очікують на упровадження у виробництво.

### ***Особливості обліку збору комах з різних рядів***

***Щетинохвістки.*** Трапляються в будинках, під опалим листям і камінням, у печерах, термітниках і мурашниках. Під час збирання їх обприскують етанолом або використовують еклектори різної конструкції.

***Одноденки.*** Імаго збирають ентомологічним сачком у період роїння над водою. Субімаго ловлять руками за допомогою пінцета в денні години, коли вони сидять у затемнених укриттях. Личинок збирають гідробіологічним сачком або вручну з каміння або рослинних решток, які витягують із водоймищ.

***Бабки.*** Імаго бабок збирають за допомогою ентомологічного сачка з довгою ручкою та обручем великого розміру. Для збирання личинок використовують гідробіологічний сачок.

***Тарганові.*** Під час збирання дорослих і личинок тарганів у степових і лісових ценозах доцільно застосовувати як косіння ентомологічним сачком, біоценометри, ручний збір, так і ґрунтові пастки різної конструкції.

***Богомолові.*** Їх збирають на трав'янистій рослинності та кущах у денні години стандартним сачком на льоту і під час косіння. Деякі види летять на світло.

***Терміти.*** Збирають термітів у колоніях термітників, під землею, на мертвих деревах пінцетом і вручну.

***Веснянки.*** Імаго збирають за допомогою стандартного ентомологічного сачка, а личинок – водяним сачком, драгами тощо. Дорослі особини трапляються неподалік водоймищ, на корі дерев, на камінні та рослинності біля берегів. Вони активні в денні години. У сутінках деякі види летять на світло.

***Прямокрилі.*** Імаго та личинок збирають косінням стандартним ентомологічним сачком, сачком з мішечком, біоценометрами. Яйця

збирають та обліковують методом неглибоких ґрунтових розкопок. Цвіркунів відловлюють за допомогою ловильних ям і ґрунтових пасток. Їх також збирають під укриттям, під корою гнилих пнів. Капустянок добре відловлюють ґрунтові пастки.

*Шкірястокрилі.* Трапляються під рослинними рештками, опалим листям, під корою, в печерах і норах ссавців. Збирають руками, а також застосовують ґрунтові пастки різної конструкції.

*Сіноїди.* Мешкають у найрізноманітніших умовах, тому можуть бути зібрані зі стовбурів дерев, під корою і камінням, у норах гризунів, у гніздах птахів, мурашок і ос, у складських приміщеннях, у старих книжках. Збирають сіноїдів за допомогою м'якого вологого пензлика, вмоченого у 70 % спирт. З гілок дерев і кущів сіноїдів струшують на полотно. У зв'язку з тим, що покриви сіноїдів м'які та легко пошкоджуються, косіння ентомологічним сачком застосовують дуже рідко. Із рослинної підстилки сіноїдів вибирають за допомогою термоеклектора.

*Рівнокрилі.* Під час збирання представників підряду Цикадові застосовують косіння ентомологічним сачком по трав'яних рослинах, кущах і деревах. Можна застосовувати ексгаустери, струшування в ранні години цикадок на полотно, виловлювання на світло. Іноді личинки цикад можуть траплятися у ґрунті під час розкопок.

Попелиць, щитівок, червеців збирають руками разом із пошкодженими частинами рослин. Потім їх фіксують разом з кормовими рослинами (листочками, стеблами, коренями). Попелиць також збирають за допомогою тонкого пензлика (або препарувальної голки), змоченого у спирті. Збирають дорослих безкрилих і крилатих самок, а також личинок різних віків.

Білокрилок виловлюють на світло у вечірні години. Імаго обережно збирають сухим пензликом в окремі пробірки зі спиртом. Під час застосування ентомологічного сачка необхідно робити невелику кількість помахів (2–3) і зразу ж вибирати білокрилок із сачка.

Листоблішок збирають за допомогою косіння ентомологічним сачком, ексгаустером з рослин, біоценометром і фотоеклектором.

*Клопи.* Клопів виловлюють за допомогою косіння стандартним сачком або сачка з мішечком, біоценометром, фотоеклектором, ексгаустером з рослин, струшуванням рослин, пінцетом, руками, поверхневими ґрунтовими розкопками або промиванням ґрунту. Деякі види клопів летять на світло. Паразитичні види збирають у гніздах птахів, на загиблих тваринах. Водяних клопів виловлюють гідробіологічним сачком. Личинок клопів збирають одночасно з імаго.

*Трипси.* Під час маршрутного збирання трипсів застосовують косіння ентомологічним сачком по трав'янистій та деревочагарниковій рослинності. Збирають трипсів з різних субстратів ексгаустером, а також відловлюють під час промивання ґрунту й аналізу підстилки. Трипсів, що перебувають на листках, гілках дерев і кущів, збирають струшуванням на білу підстилку із тканини.

Для вилову літаючих трипсів застосовують липкі та водяні пастки. Липка пастка – це змазане вазеліном скло або картонні циліндри. Водяні пастки являють собою плоскі посудини з 10 % розчином солі, які розміщують на різній висоті.

*Твердокрилі.* Жуків збирають усіма відомими способами: косінням стандартним ентомологічним сачком і сачком з мішечком, біоценометром, ексгаустером з рослин, фотоеклектором, уручну, струшуванням з рослин, ловильними пастками, на поверхні ґрунту і в ґрунті, на пастки з бродильними речовинами і феромонами, на світлопастки, у підстилці, під час промивання ґрунту, під корою та камінням. Для збирання жуків, що мешкають у воді, використовують гідробиологічні сачки різної конструкції.

*Вілокрилі.* Збирають цих комах косінням ентомологічним сачком. Іноді самці прилітають на світло. Самок збирають під час огляду комах-господарів, у яких вони паразитували (прямокрилі, перетинчастокрилі та ін.). Обов'язково вказують родову і видову належність господаря.

*Сітчастокрилі.* Збирають косінням ентомологічним сачком по трав'янистій, чагарниковій та деревній рослинності. Імаго більшості видів активні в сутінках і в нічні години, тому їх ловлять на світло.

*Верблюдки.* Виловлюють за допомогою косіння ентомологічним сачком по деревах і чагарниках, особливо уздовж узлісь.

*Скорпіонові мухи.* Збирають ентомологічним сачком косінням по трав'янистій рослинності, чагарниках і деревах, а також біоценометром і фотоеклектором. Деякі види можливо відловити світловими пастками.

*Волохокрильці.* Імаго відловлюють ентомологічним сачком косінням по рослинах біля водоймищ, біоценометром, ексгаустером, збирають вручну на камінні, корягах, рослинах. Багато видів виловлюють на світлові пастки.

*Лускокрилі.* Метеликів відловлюють за допомогою ентомологічного сачка. Сутінкові та нічні види летять на світлові пастки, ароматичні пастки із бродильними речовинами (патока, буряковий, яблучний сік та ін.), феромонні пастки.

Гусениць і лялечок збирають під час огляду рослин, каміння, підстилки, ґрунтових розкопок, у невеликій кількості виловлюють

косінням ентомологічним сачком. Деякі гусениці живуть усередині стебел рослин, у черешках, мінах і галах.

*Перетинчастокрилі.* Представники цього ряду трапляються майже в усіх наземних біотопах. Перетинчастокрилих збирають ентомологічним косінням, за допомогою світлових, ґрунтових, клейових і феромонних пасток. Для збирання денних представників ряду використовують жовті чашки Меріке глибиною 6–7 і діаметром 6–8 см. Великі види можна збирати руками або за допомогою пінцета, для збирання дрібних видів використовують ексгаустер.

*Двокрилі.* Для збору двокрилих використовують різні методи: маршрутний збір, косіння ентомологічним сачком, світлопастки, приманки з різних речовин (патока, мед, протухле м'ясо, гній), ловильні палатки й тенти, пастка Малеза. Для збирання мух можна також застосовувати біоценометри, фотоеклектори та ексгаустери. Синантропні види мух виловлюють спеціальними мухоловками та клейкими стрічками.

Личинки і лялечки (пупарії) деяких видів мух трапляються під час розкопок і промивання ґрунту, розбирання підстилки, у рослинних рештках, які гниють, у стеблах і черешках трав'янистих рослин, у мінах і галах на рослинах.

### *Контрольні запитання до розділу 3*

1. Охарактеризуйте існуючі методи виявлення шкідників сільськогосподарських культур.
2. Назвіть прилади та обладнання для виявлення й обліку шкідників сільськогосподарських культур.
3. Охарактеризуйте техніку обліку шкідників за допомогою ентомологічного сачка.
4. Які пристосування і прилади використовують для збирання комах шляхом струшування з дерев і чагарників?
5. Опишіть принцип застосування ящика Петлюка.
6. Яких комах обліковують за допомогою ексгаустера?
7. Для чого призначені фото- і термоеклектори?
8. Як правильно використовувати екран-збирач?
9. За яким принципом застосовують харчові та феромонні пастки для виявлення і збору комах?
10. Які види світлових пасток використовують для відлову комах?
11. Назвіть види садків, які використовують для утримання та розведення комах.



#### **4. МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ОБЛІКУ ХВОРОБ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР І ШЛЯХИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ**

Фітопатологічне обстеження складається з підготовчого, польового і камерального етапів. Під час підготовчих робіт складають маршрут, обирають об'єкти обстеження, готують форми обліку і т.ін. Польові роботи передбачають проведення маршрутного і детального обстежень, під час яких отримують дані про ураженість культур хворобами. Після збору польових даних переходять до їх камеральної обробки. Кількість стаціонарних ділянок у базовому господарстві визначають за принципом господарської значимості культур. Такі ділянки розміщують на двох–трьох полях (угіддях), характерних для культури у цій зоні. Стаціонарні ділянки виділяють у господарстві у двох-трьох масивах культури і систематично проводять спостереження впродовж всієї вегетації через кожні 10 днів.

Спостереження та обліки на стаціонарних ділянках проводять систематично – кожної декади, а в разі необхідності і частіше протягом періоду вегетації. Це дає змогу не тільки визначити початок хвороби, а й простежити динаміку її розвитку.

Для сигналізації строків проведення захисних заходів проти динамічних і небезпечних хвороб проводять спеціальні спостереження за “критичними періодами”, початком льоту спор та їх кількістю або іншими достатньо точними критеріями прогнозу.

**Візуальні методи** оснований на безпосередньому огляді та підрахунках інтенсивності ураження рослин хворобами. За технікою виконання вони можуть бути маршрутними або детальними, а залежно від того, які органи рослини уражує хвороба, діляться на обліки в ґрунті, його поверхні, на рослинах чи всередині окремих їх органів (стебел, листків, квіток, плодів).

**Маршрутні обстеження** проводять для отримання даних про ураження культур хворобами на території господарства з таким розрахунком, щоб охопити спостереженнями не менше 10 % посівів (насаджень) культури.

Маршрутні обстеження проводять тричі за вегетаційний період: на польових культурах – з появою повних сходів, у фазі колосіння або цвітіння та перед збиранням врожаю; на плодово-ягідних – одразу після цвітіння, через місяць після цвітіння і перед збиранням урожаю.

*Маршрутні обстеження* в основному застосовують для виявлення ураженості рослин хворобами або встановлення їх територіального чи стадіального розміщення. При цьому на полі або іншому угідді не завжди підраховують кількість уражених хворобою рослин, а відмічають тільки їх наявність. Маршрутні обстеження проводять не менше як на 10 % площі, де встановлюють чисельність шкідників і хвороб.

Під час детального обліку визначають кількість рослин, уражених хворобами, та інтенсивність їх розвитку, доцільність і методи тих чи інших заходів захисту. Детальні обліки фахівці проводять на стаціонарних полях систематично протягом вегетації рослин не рідше ніж через кожні 10 днів. Вони стежать за ступенем ураження рослин хворобами та визначають строки проведення обстежень і захисних заходів на виробничих посівах господарств. Залежно від місця та органів рослин, які уражуються хворобами, методи обліку будуть різні.

**Грунтові розкопки.** Ураженість кореневої системи рослин хворобами (кореневі гнилі зернових, зернобобових культур і багаторічних трав, кила капусти та ін.) визначають декілька разів протягом вегетації.

Такий облік доцільніший у фазі сходів, колосіння злаків або бутонізації у зернобобових культур та в кінці молочної – на початку воскової стиглості зерна. Для цього на полі до 100 га в 10 місцях викопують рослини на 0,5 м двох суміжних рядків, старанно відмивають корені від землі, оглядом виявляють і підраховують кількість рослин з різним ступенем ураження. На культурах широкорядної сівби викопують по 10 рослин залежно від площі поля у 10–50 місцях або відбирають по 20 рослин у 5–10 місцях.

Наявність збудників хвороб, що зберігаються у ґрунті (чорна ніжка овочевих, коренеїд буряків, кила капусти тощо), установлюють висіванням на відібрані зразки ґрунту насіння сприйнятливих сортів у лабораторії або теплиці, у найсприятливіших умовах для розвитку відповідної хвороби. Ураженість (відсоток) сходів цією хворобою певною мірою свідчить про ступінь заселення полів або окремих їх ділянок тими чи іншими збудниками хвороб.

**На поверхні ґрунту** на полях, вільних від рослин, чи за незначної їх вегетативної маси (у фазі сходів) виявляють збудників інфекційних хвороб, які зимують у рослинних рештках, тобто так званій запас інфекційного початку, за яким необхідно спостерігати, щоб прогнозувати строки захисних заходів.

Найвідоміший приклад – спостереження за паршею яблуні, збудник якої зимує в опалому листі. До початку вегетації яблуні в них звичайно вже дозрівають аскоспори збудника хвороби, які за відповідних умов погоди, переважно за наявності опадів, розсіюються, потрапляють на зелені листки й уражують їх. Відповідними аналізами торішніх листків із псевдотеціями гриба встановлюють ступінь зрілості аскоспор. Потім, урахувавши короткостроковий прогноз опадів і фази вегетації яблуні, розробляють прогнози уражень, визначають строки і необхідність обприскування. Так само можна спостерігати за розвитком інших хвороб (червона плямистість сливи, антракноз смородини, агрусу тощо).

**На рослинах** хвороби виявляють оглядом певної кількості рослин у пробах або на облікових ділянках. На просапних культурах (кукурудза, соняшник, буряки, картопля, овочеві та ін.) на полі площею до 100 га оглядають 100 рослин – по 5 у 20 місцях або у двох суміжних рядках у 10 місцях. При більшій площі на кожних наступних 100 га додатково оглядають по 50 рослин, а при слабому ураженні рослин хворобою – до 200 рослин у 20 місцях.

На культурах звичайної рядкової сівби (зернові колосові, кормові трави та ін.) обліковують на рівновіддалених ділянках розміром 0,25 м<sup>2</sup> (50 × 50 см), розміщених по z-подібній лінії, діагоналях поля або у шаховому порядку чи на відрізках рядка 0,5 м кожний. На полі площею до 100 га виділяють 16 облікових ділянок або відрізків рядка.

В окремих випадках кількість облікових рослин чи стебел може бути значно більшою. Зокрема, для встановлення ураженості сажковими хворобами злаків апробаційний сніп має вміщувати не менше 1000–1500 стебел.

Під час фітопатологічних обстежень установлюють причину хвороби, її поширеність, ступінь ураження рослини, її розвиток та шкідливість. Хвороби, збудники яких уражують тільки окремі рослини (сажкові хвороби зернових культур, проса, кукурудзи, моніліальний «опік» кісточкових, плодова гниль яблуні, кила капусти тощо) обліковують лише на визначення поширеності на полі, у саду, господарстві, районі.

Для хвороб, які мають локальний тип захворювання (плями, нальоти, пустули тощо), визначають ступінь ураження – якісний показник хвороби, який вказує на уражену площу органа чи рослини.

**Інтенсивність (ступінь) ураження рослин** – це якісний показник, який визначають візуально за площею ураженої поверхні органів рослини або за інтенсивністю проявлення симптомів хвороби.

Для цього використовують відповідні шкали, частіше – процентно-бальні шкали, від чотирьох до 12 балів. Шкала із чотирьох балів відповідає групам інтенсивності ураження в балах: 1–2 бали – депресія хвороби (до 25 %); 3 бали – помірний розвиток (26–50 %); 4 бали – епіфітотія (уражено понад 50 % поверхні). Однак ця шкала недосконала через нерівномірність між ступенями ураження (балами). Для точнішого обліку хвороб використовують дев'ятибальні шкали Расиньша (табл. 4.1), Пітерсона та ін.

*Таблиця 4.1*

<b>Шкала Расиньша</b>	
Інтенсивність ураження	
бал	%
1	0 (0-0,9)
2	4 (1,0-8,7)
3	15 (8,8-22,0)
4	30 (22,1-39,8)
5	50 (39,9-60,1)
6	70 (60,2-77,9)
7	85 (78,0-91,2)
8	96 (91,3-99,0)
9	100 (99,1-100)

У дужках наведені ліміти відсоткових значень для кожного бала. Збільшення кількості облікових балів (бонітування) більше дев'яти теоретично можливе, але через значну помилку окомірного обліку недоцільне. Для підвищення точності обліку необхідно збільшувати кількість повторень (проб).

У ході обліку хвороб визначають поширення, інтенсивність або ступінь ураження і розвитку хвороби. Їх необхідно чітко розрізняти, використовуючи відповідні методи їх визначення.

**Середню інтенсивність** ураження визначають за формулою:

$$I = \frac{\sum a \cdot b}{n}, \quad (4.1)$$

де  $I$  – середня інтенсивність ураження хворих рослин, % або балів;

$\sum(a \cdot b)$  – сума добутків числа рослин (органів) на відповідний відсоток або бал;

$n$  – кількість хворих рослин (органів), шт.

**Поширеність хвороби** – це кількість хворих рослин або окремих органів рослин стосовно до всіх обстежених, виражена у відсотках. Це кількісний показник, який показує частоту проявлення хвороби на рослинах чи на окремих органах рослин. Розповсюдженість (поширеність) хвороби визначають за формулою:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N}, \quad (4.2)$$

де P – поширеність хвороби, %;

n – кількість хворих рослин чи органів у пробах, шт.;

N – загальна кількість рослин у пробах.

Деякі хвороби, які спричиняють повну загибель рослини чи окремих її органів, які формують урожай, характеризують тільки цим показником (чорна ніжка, сажкові хвороби, плодова гниль та ін.).

**Середню поширеність** хвороби на полях у господарстві, районі, області підраховують як середньовиважений показник за формулою:

$$P_c = \frac{\sum (S \cdot P)}{\sum S}, \quad (4.3)$$

де  $P_c$  – середньовиважена поширеність хвороби, %;

$\sum (S \cdot P)$  – сума добутків площ полів на відповідний їм відсоток поширеності хвороби;

$\sum S$  – загальна обстежена площа, га.

**Розвиток хвороби** показує узагальнену інтенсивність ураження органів однієї рослини або рослин на ділянці, полі. Цей інтегральний показник використовують частіше, ніж попередній. Визначають його за формулою:

$$R = \frac{\sum a \cdot b}{N}, \quad (4.4)$$

де R – розвиток хвороби, балів;

$\sum (a \cdot b)$  – сума добутків числа рослин (органів) на відповідний бал ураження;

N – загальна кількість обстежених рослин (органів).

Виконуючи облік за бальною шкалою за рівномірної ціни між ступенями (балами) шкали, показник розвитку хвороби можна виразити у відсотках за формулою:

$$R = \frac{\sum a \cdot b}{N \cdot k} \times 100, \quad (4.5)$$

де k – найвищий бал шкали обліку.

**Середньовиважений показник розвитку хвороби** для групи полів культури у господарстві, районі, області визначають за формулою:

$$R_c = \frac{\sum (S \cdot R)}{S}, \quad (4.6)$$

де  $\sum(S \cdot R)$  – сума добутоків площ полів на відповідний показник розвитку хвороби;

S – обстежена площа, га.

Під час обліку хвороб в осередках (снігова пліснява, офіобольозна коренева гниль тощо) визначають їх площу. Відсоток загибелі рослин на полі обчислюють як середнє арифметичне з відсотка загибелі по всіх пробних ділянках.

У випадку загибелі рослин, поширених більш-менш рівномірно на ділянці (дисперсно), установлюють середню кількість рослин на 1 м рядка чи на 1 м<sup>2</sup>. Якщо від однієї і тієї самої хвороби одночасно гинуть окремі рослини і на ділянках, тоді загальний відсоток загибелі визначають додаванням обох показників.

**Методи обліку прихованих хвороб.** Розтином, поздовжнім або поперечним розрізом певної кількості коренів, стебел, плодів чи інших органів установлюють також зараженість рослин деякими хворобами (гниль сердечка, бактеріози, трахеомікози).

У багаторічних насадженнях (сади, виноградники, кущові ягідні культури) для обліку хвороб на рослинах та в окремих їх органах не завжди оглядають все дерево або кущ, а лише певну кількість бруньок, суцвіть, пагонів, листків, плодів. Ступінь ураження пагонів борошнистою росою, опіком чи молочним блиском визначають оглядом 100 молодих пагонів, а плямистість листя – 200 листків на кожному модельному дереві.

Пошкодженість плодів хворобами встановлюють аналізом падалиці та 200 плодів з облікового дерева під час збирання врожаю. Одержані дані про ступінь ураження хворобою умовно відносять у цілому на дерево і підраховують середні показники.

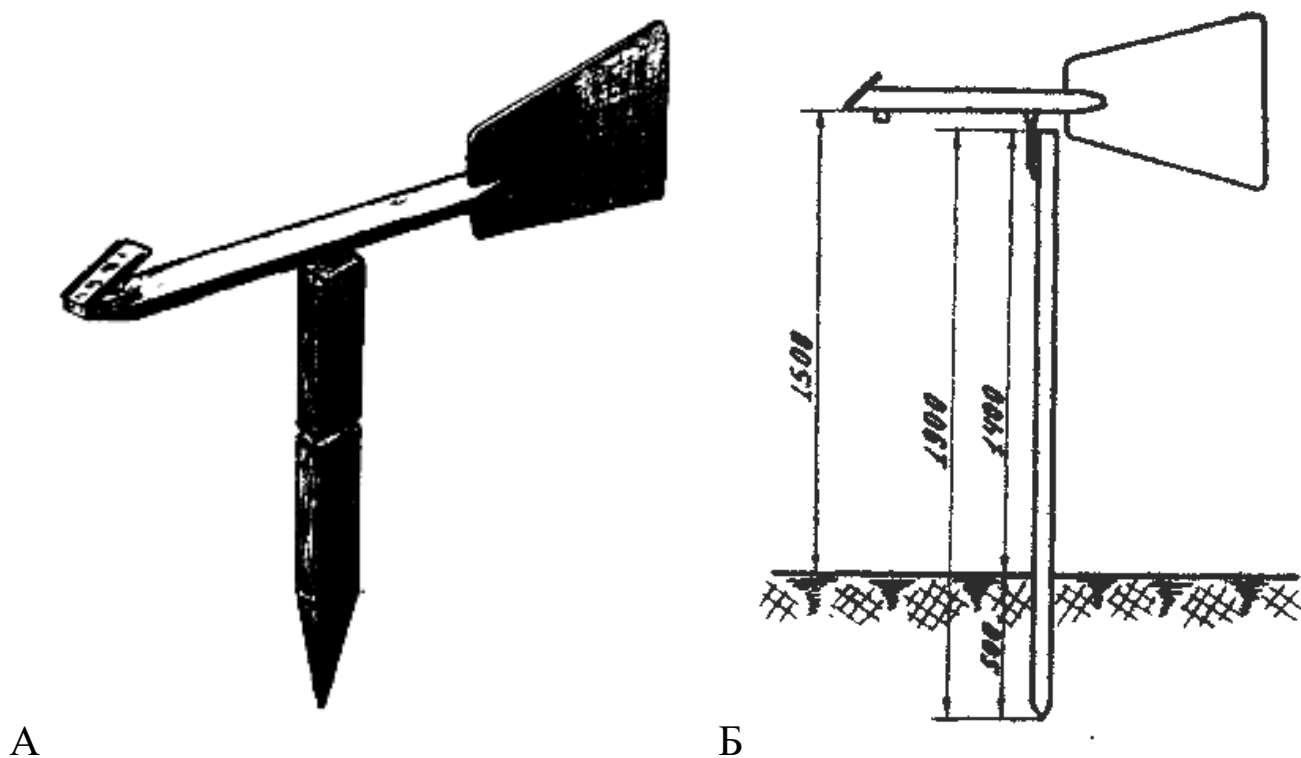
Візуальні методи обліку поряд з високою точністю даних щодо інтенсивності розвитку хвороб трудомісткі. Їх удосконалення спрямовано на мінімалізацію кількості, зручне для обліковця розміщення по полю облікових проб чи рослин та уніфікацію методів для виявлення комплексу хвороб за один облік.

**Прилади для вилову спор збудників хвороб рослин і сигналізаційні комп'ютерні системи.** Для своєчасного запобігання

масовому розвитку хвороб сільськогосподарських культур та організації захисних заходів необхідно знати динаміку розповсюдження спор у повітрі, фенологічні фази розвитку рослин, строки первинного ураження і ступінь розвитку хвороб на посівах сільськогосподарських культур.

Для визначення моменту появи спор збудників хвороб у повітрі і на рослинах, а також для визначення їх кількості застосовують спеціальні прилади-споропастки: флюгерне пристосування, ПЛС-71, ЕСЛ-1М, ПОЗР-М та ін.

**Флюгерне пристосування** являє собою звичайне предметне скло ( $2,5 \times 7,5$  см), змащене вазеліном або гліцерин-желатином і вставлене під кутом  $45^\circ$  у держак горизонтальної рейки флюгера, яка може обертатися на вертикальній осі (рис. 4.1).

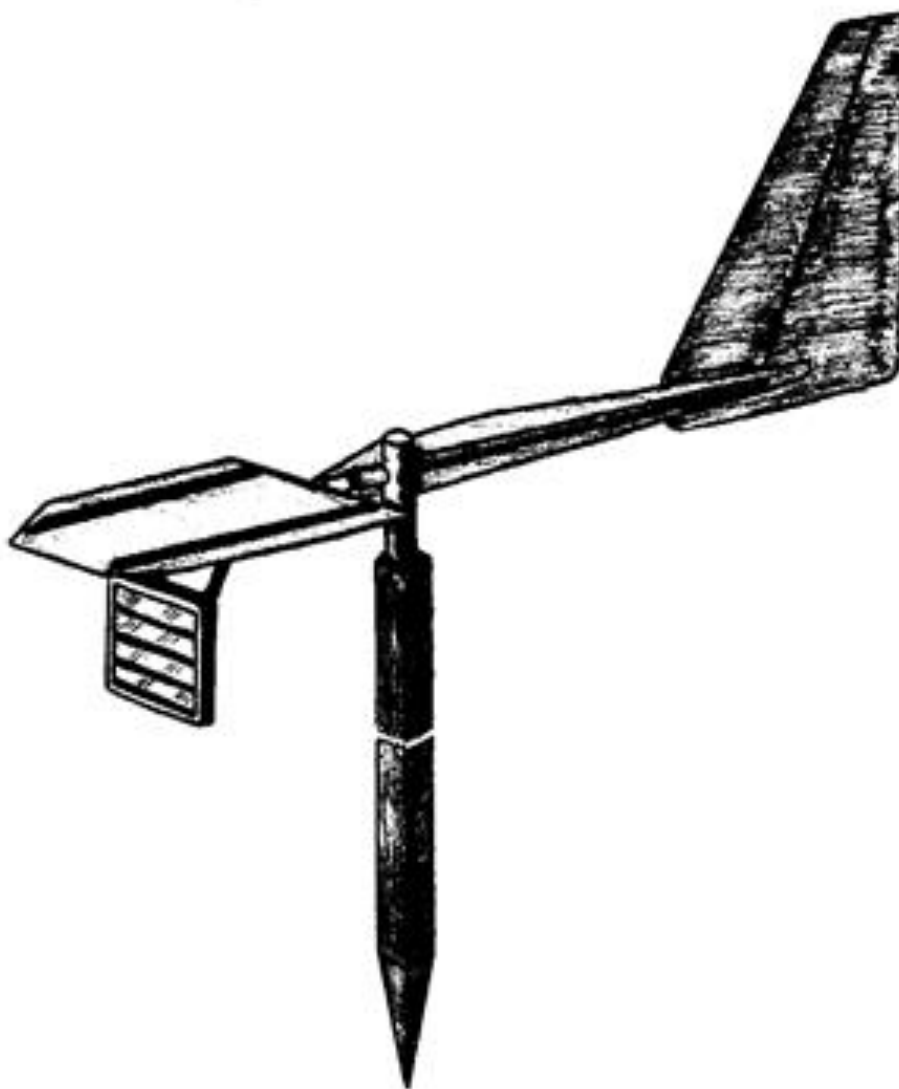


**Рис. 4.1. Флюгерне пристосування для виловлювання спор, що переносяться вітром:**

А – загальний вигляд; Б – схема установки

Недоліком флюгерного пристосування є те, що уловлювальна поверхня піддається дії чинників зовнішнього середовища. Вазелінове покриття легко змивається дощем, а в спекотні дні вазелін розплавляється на сонці і стікає зі скла.

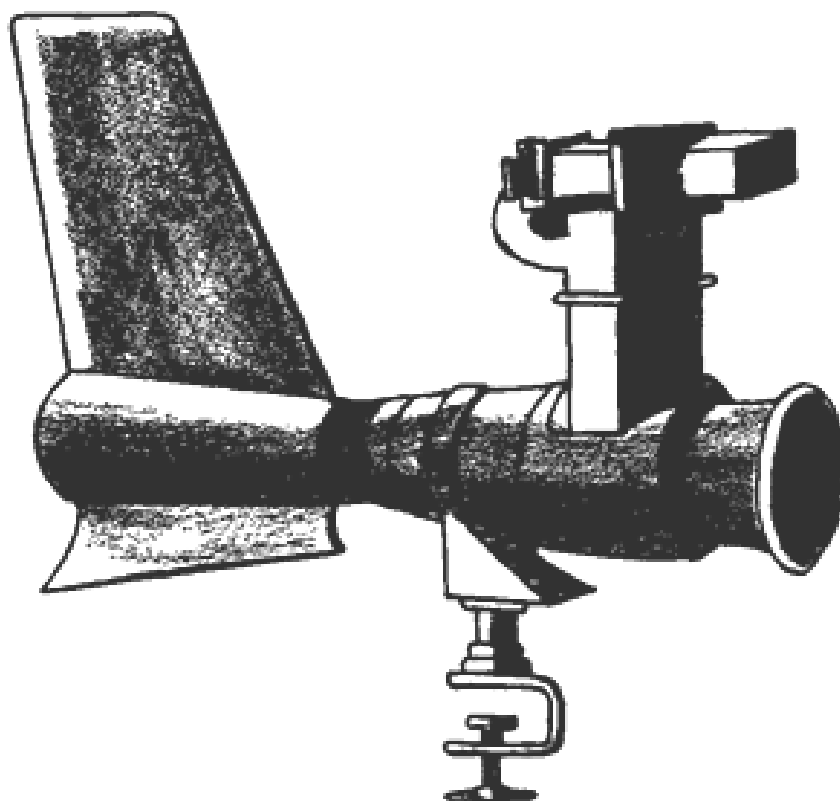
**Найпростіша пастка для спор ПЛС-71** має вищу чутливість порівняно з флюгерним пристосуванням. Для вилову спор використовують рамку з чотирьох вузьких стекол ( $0,5 \times 7,5$  см), змащених вазеліном або гліцерин-желатином. Уловлювальна поверхня скла дорівнює  $13 \text{ см}^2$ . Для захисту її від опадів і прямих сонячних променів пастку забезпечують спеціальним козирком (рис. 4.2).



**Рис. 4.2. Найпростіша пастка спор ПЛС-71**

**Ежекторна споропастка ЕСЛ-1М** – це більш досконалий прилад порівняно з попередніми (рис. 4.3). Працює під дією вітру. Споропастка складається з аспіратора (трубка Вентурі) та імпакторної головки. Повітря, проходячи через трубку Вентурі, створює додатковий повітряний протяг через імпакторну головку. Для виловлення спор використовують три вузьких скла з уловлювальною поверхнею  $9,5 \text{ см}^2$ .





**Рис. 4.3. Ежекторна споропастка ЕСЛ-1М**

*Споропастку добової дії (СДД)* застосовують для визначення добової динаміки заспореності повітря. Проби відбирають автоматично відповідно до заданої програми. Спори грибів-збудників хвороб рослин осідають на предметне скло, що переміщається відвісно і фіксується в 12 положеннях. Прилад складається із повітрозабірника, штатива, на якому він закріплений, електрошафи і кабеля.

Повітрозабірник установлюють у полі на висоті 150 см, відбалансовують так, щоб він вільно крутився на осі. В електрошафі розміщені блок живлення і блок автоматичного управління СДД.

Вентилятор протягом доби періодично через сопло забирає повітря (100 л/хв) Спори грибів осідають на предметне скло, покрите вазеліном. За добу відбирається 12 проб повітря.

Споропастки типу “Флюгер”, ПЛС-71, ЕСЛ-1М установлюють на підставках висотою 1,5 м від поверхні ґрунту на відкритій місцевості на відстані не менше десятикратної висоти від природних перепон і якнайдалі від джерел пилу. У кожному пункті спостережень установлюють один з приладів ПЛС-71, ЕСЛ-1М або три флюгерних пристосування. Фіксувальне середовище наносять на предметне скло таким чином:

а) вазелін у невеликій кількості наносять на скло і розміщують рівним тонким шаром (не менше 0,1 мм) по поверхні скла кінцем іншого предметного скла;

б) гліцерин-желатинове середовище розтоплюють на водяній бані, потім відливають невелику його частину в чашку Петрі і ставлять на водяну баню, щоб середовище не захоллоло. Після цього беруть скло і за допомогою іншого предметного скла наносять середовище рівним тонким шаром. Середовище, що залишилося, зливають і зберігають до подальшого використання.

Скло, покрите фіксувальним середовищем, експонують у приладах протягом доби, замінюють скло в один і той же час. Кожне скло повинно мати етикетку, на якій вказують дату проведення спостережень. Стекла переносять у спеціальних ящиках-пеналах.

**Прилад для визначення заспорення рослин ПОЗР-М** є портативною споропасткою з автономним живленням електродвигуна (рис. 4.4).

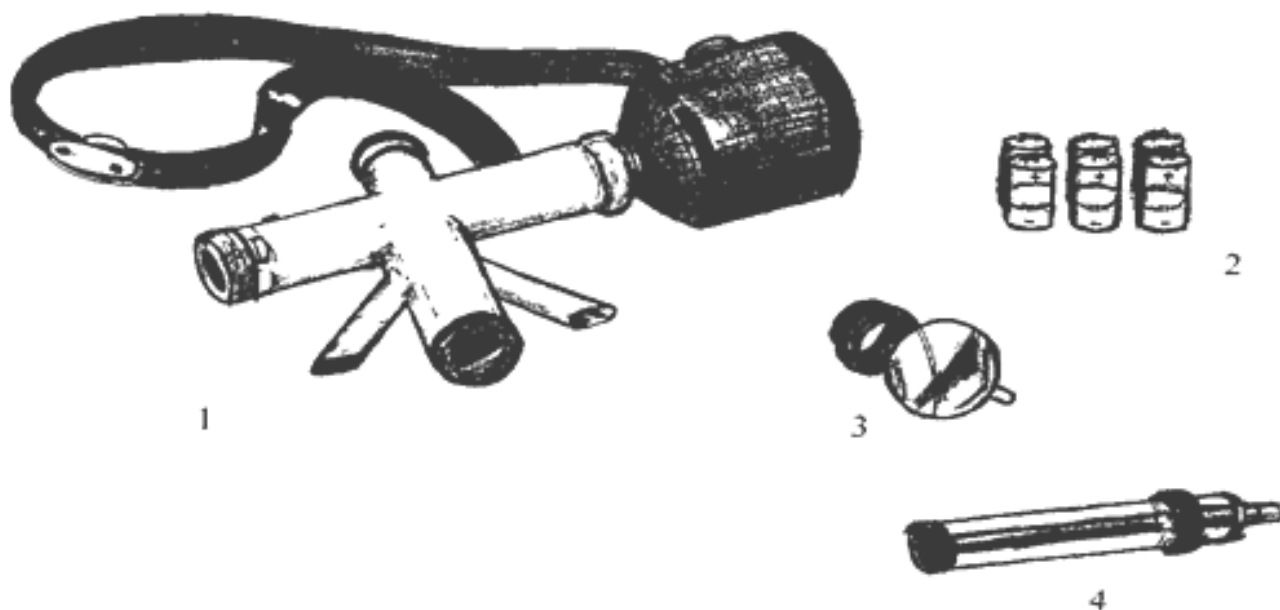
За допомогою вентилятора створюється розрідження, і повітря через заборні трубки поступає в прилад до предметного скла, змазаного вазеліном. Скло встановлене в касеті, що може переміщуватися за допомогою гвинта. На склі можна розмістити дев'ять проб. Прилад обладнаний оптичною системою, яка дозволяє визначити наявність спор на склі безпосередньо в полі. Порогова чутливість приладу – 0,5 спор/см<sup>2</sup>. Працює прилад від шести елементів А-343 “Салют”.

Заспореність рослин за допомогою приладу ПОЗР-М визначають у денні години, коли на рослинах нема крапель води. Працюючий прилад переносять на ремінці зі швидкістю 15–20 м/хв (30–40 кроків за хвилину). Заборні трубки повинні бути опущені в травостій на 5–10 см. Тривалість взяття проби 1–2 хв. На полях площею до 50 га беруть не менше п'яти, на полях більшої площі – не менше 10 проб у різних місцях по діагоналі поля.

У разі відсутності приладу ПОЗР-М заспореність рослин пшениці уредоспорами бурої та жовтої іржі можна визначити за допомогою спеціальної номограми, за даними про заспореність приземного шару повітря та середньодобову швидкість вітру. Заспореність повітря визначають за допомогою споропасток (флюгерне пристосування, ПЛС-71, ЕСЛ-1М), а дані про середньодобову швидкість вітру одержують на найближчій метеостанції. Спостереження за наявністю спор у повітрі на озимих та ярих зернових культурах проводять, починаючи з фази виходу озимих із зимівлі і з'явлення сходів ярих до молочної стиглості зерна. На картоплі цю роботу ведуть із фази семи–дев'яти листків і до повного цвітіння. Спостереження закінчують, якщо зареєстровано загрозливу норму спор або уражено 0,1 % рослин картоплі.

**Визначник заспореності рослин (ВЗР)** використовують для визначення концентрації спор грибів на рослинах. Прилад має ручний механізм переміщення предметного скла, покритого вазеліном, на яке

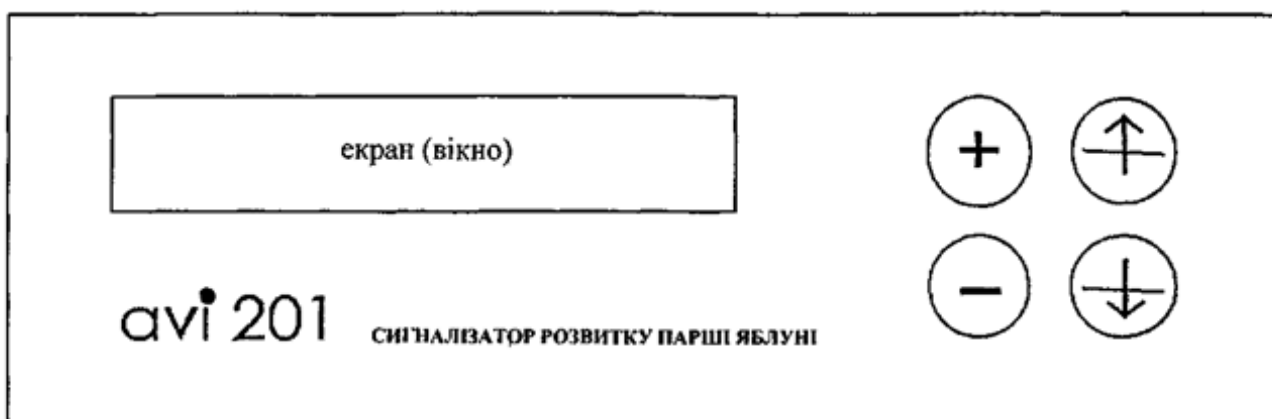
можна відібрати п'ять проб. Тривалість терміну відбору проби – 2 хв. Вентилятор через сопло забирає повітря (40 л/хв), спори за інерцією осідають на предметне скло. Маса приладу – 1,5 кг.



**Рис. 4.4. Прилад для визначення заспорення рослин:**

1) загальний вигляд; 2) елементи живлення двигуна; 3) дзеркало; 4) тубус з об'єктивом і окуляром для мікроскопування в польових умовах

*Комп'ютерний сигналізатор AVI-201* – це електронний прилад для визначення на основі аналізу погодних умов, за яких можливий розвиток інфекції парші яблуні. Відповідна комп'ютерна програма виконує аналіз показників погодних умов за шкалою Мілса.



**Рис. 4.5. Передня панель сигналізатора AVI-201**

Прилад широко застосовують у країнах Східної Європи і колишнього СРСР. До комплекту приладу входять: 1) блок сигналізатора з екраном інформації, кнопками керування, гніздами

з'єднання з датчиками і комп'ютером; 2) з'єднувальний кабель (20 м); 3) датчики температури і вологості повітря (мінімальний, максимальний та середні показники); 4) два датчики зволоженості листя (штучні листки); 5) дощомір. На передній панелі приладу (рис. 4.5) є кнопки, за допомогою яких знімаються відповідні дані, зокрема:

кнопка «+» – установка часу і визначення функції приладу;

кнопка «-» – аналогічна попередній, але використовується при зворотному огляді функцій;

кнопка «↑» – для повернення до основного вікна;

кнопка «↓» – для змін у поточному вікні на наступні і підтвердження заданих величин.

АВІ-201 живиться від електромережі. Датчики вологості і температури встановлюють у саду в північно-західній частині крони дерева. Краще зробити це на спеціальному стовпчику, до якого закріплюють і дощомір. Два датчики зволоженості (штучні листя) закріплюють до гілочок. Сигналізатор встановлюють у приміщенні і кабелем з'єднують з блоком датчиків.

Прилад аналізує інформацію і визначає ступінь загрози ураження яблуні паршею: “слабкий”, “середній” і “сильний”, дублюючи візуальні показники на екрані звуковим сигналом. Відомі частота і час цих періодів.

Програма сигналізатора може бути відкоригована на більшу чи меншу чутливість залежно від завдань, які заплановані, та пристосована для моніторингу погодних умов стосовно інших патогенів. У разі відсутності живлення в електромережі прилад працює від акумулятора не менше 10 год.

АВІ-201 під час використання його з комп'ютером забезпечує реєстрацію даних факторів погоди кожні 12 хв. Ємність пам'яті 20 діб. Прилад проводить 3150 вимірів за кожні 12 хв у діапазоні температур 0–30 °С за вологості 50–95 %.

#### *Контрольні запитання до розділу 4*

1. Що характеризують і як обчислюються показники поширеності, розвитку та інтенсивності хвороби?
2. Які прилади застосовують для вилову спор збудників хвороб рослин?
3. Як працює комп'ютерний сигналізатор АВІ-201?

## 5. ПЕРВИННА ОБРОБКА ЗІБРАНОГО ЕНТОМОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Під час обліку комах часто збирають значну кількість ентомологічного матеріалу, який неможливо швидко проаналізувати, або виникає потреба точно встановити видовий склад комах. Це зумовлює необхідність збереження комах протягом тривалого проміжку часу. Для цього слід володіти методиками умертвіння комах, їх препарування, проколювання, етикетування, зберігання і транспортування.

### *Умертвіння комах і первинна обробка матеріалу*

Один з відповідальних етапів роботи зі збору комах – умертвіння, розбирання та набивання (якщо комахи великі). Морилкою для комах може служити звичайна скляна банка зі щільно прилеглою пробкою (рис. 5.1).

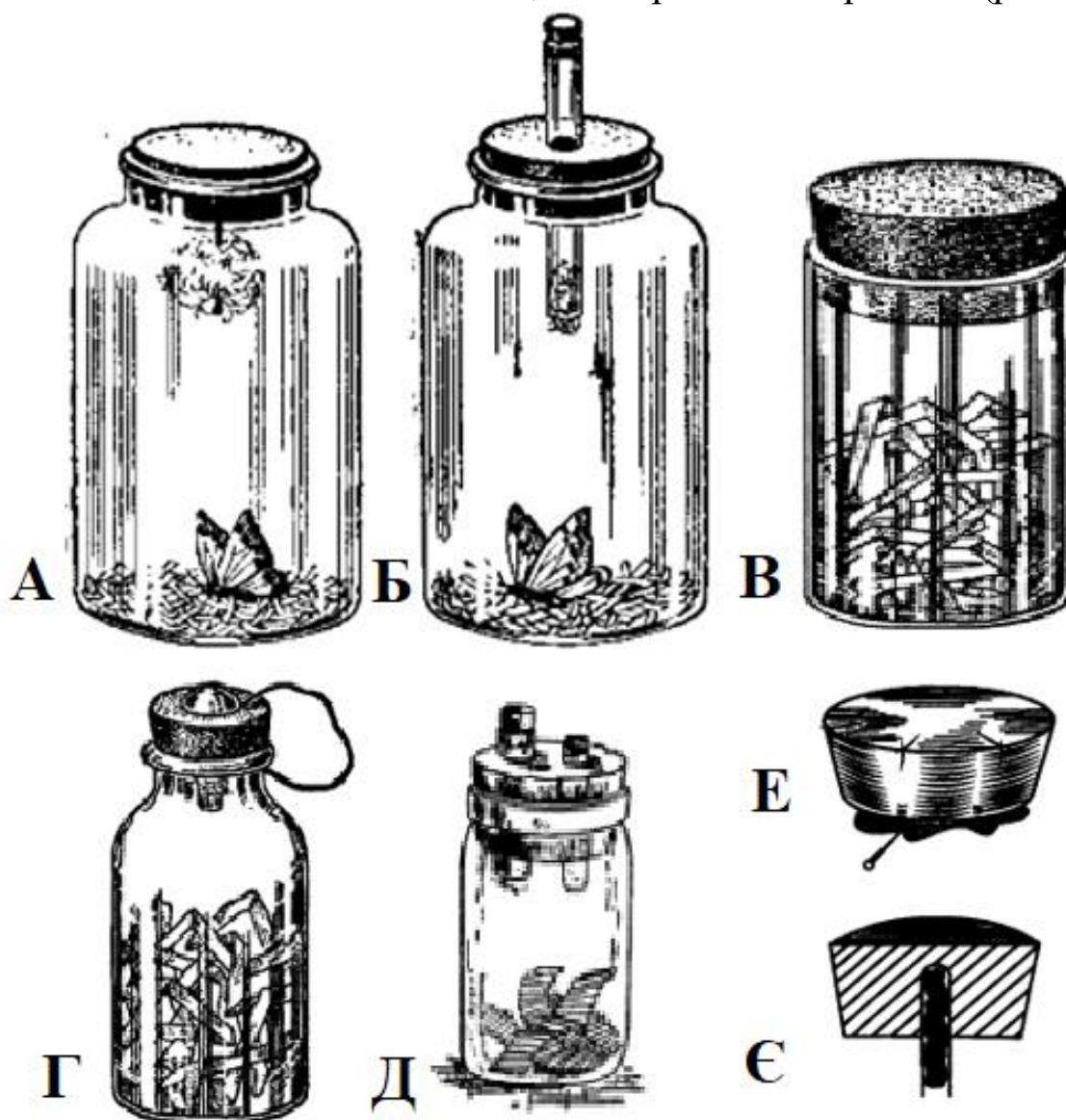


Рис. 5.1. Морилки (А–Д) та пробки до них (Е, С)  
(за Голубом, 2012)

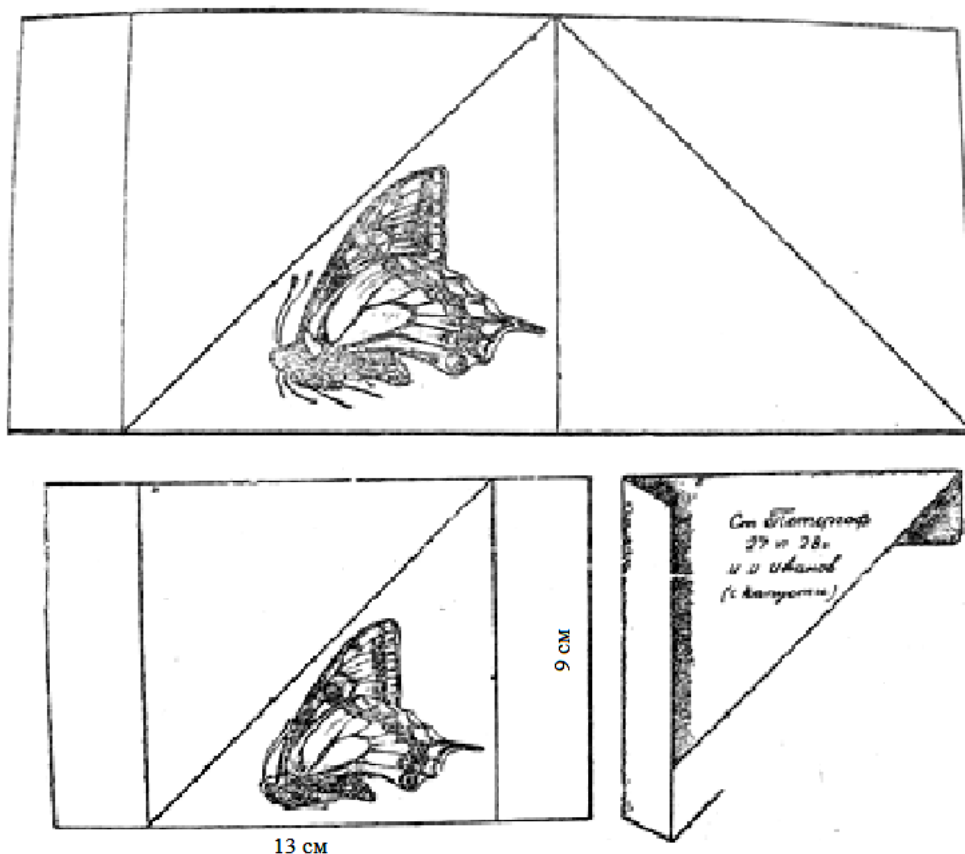
У пробці з внутрішньої сторони вставлено невелику пробірку, куди закладають вату, змочену ефіром або хлороформом. Пробку краще підбирати на 2–3 мм ширшу від отвору банки, а потім ущільнити. Боки пробки слід добре просочити гарячим розчином парафіну з воском (1 : 1). Під час зберігання і зарядки морилок хлороформом і ефіром необхідно дотримуватися обережності й пам'ятати, що сірчаний ефір може давати з повітрям вибухову суміш. Слід також запобігти потраплянню крапель хлороформу чи ефіру на комах, тому що від цього вони стають крихкими. На час роботи в полі треба брати з собою запас ефіру або хлороформу, тому що ці речовини швидко випаровуються. На дно морилки обов'язково кладуть смужки гофрованого фільтрувального паперу для видалення зайвої вологи і для того, щоб комахи не билися об стінки посудини. Морилку час від часу слід протирати сухою ганчіркою або ватою. У полі кожен збір з морилки викладають у запасну пробірку або склянку з етикеткою, де вказано місце і час збору, рослини, на яких спіймані комахи. Комах у морилці тримають 6–10 год і більше.

Для умертвіння великих комах (коників, метеликів, жуків тощо), які здатні оживати після заморювання етилацетатом, використовують 10 % розчин аміаку або нашатирний спирт. Для цього зручно користуватися медичними шприцями об'ємом 2–5 мл. Під час екскурсії необхідно мати 2–3 шприци та близько десяти голок з мандренами. Аміак або нашатирний спирт розливають у невеликі пробірки з щільними пробками та кладуть їх разом зі шприцями до окремої кишені польової сумки чи у лоток.

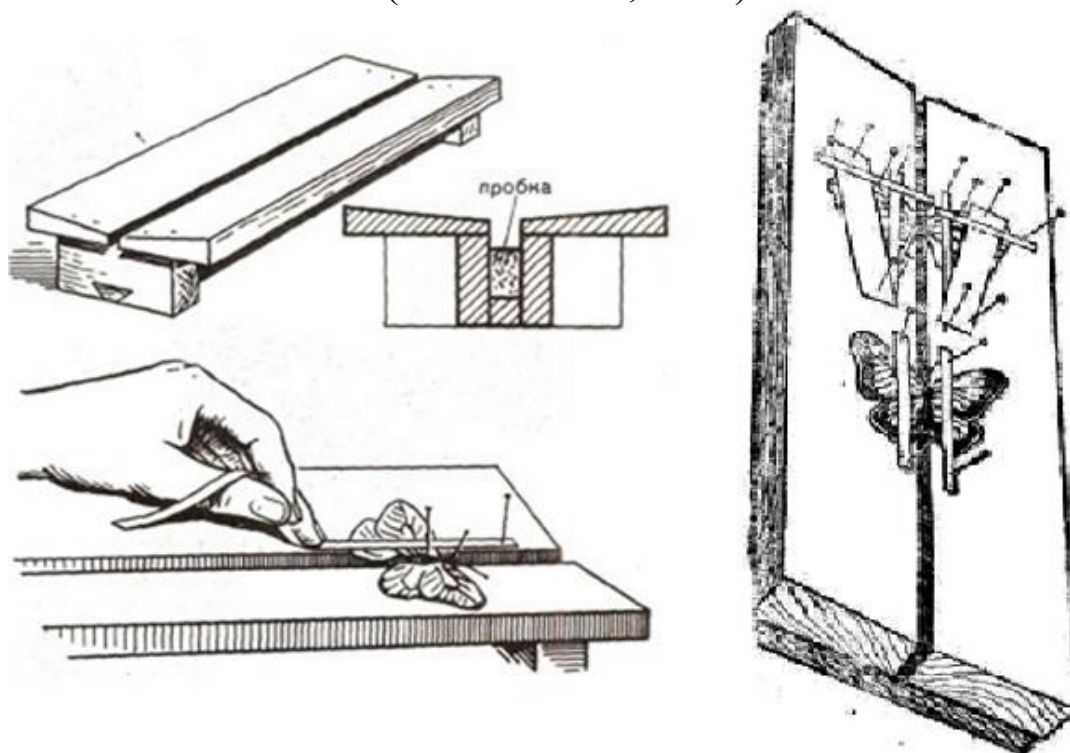
Великих денних метеликів не обов'язково умертвляти в морилці. Не виймаючи з сачка, потрібно взяти метелика в руку і двома пальцями стиснути грудку до легкого клацання. Бажано відразу ж помістити метелика в спеціальний пакетик з паперу для подальшого етикетування (рис. 5.2).

У метеликів, призначених для тривалого зберігання, необхідно розправити крила так, як це зображено на рис. 5.3. Для цього служать розправилки; в основі вони складаються з двох довгастих липових дощечок (у них легко встромляються голки), розташованих паралельно, але не в одній площині, а дещо похило один до одного (це для того, щоб у розправлених метеликів не осідали крила). Дощечки треба закріплювати на поперечних брусочках так, щоб між ними вийшла щілина (тут розміщується тіло метелика), а під нею повинна проходити вузька торф'яна або пробкова пластинка. У цю м'яку пластинку і

встромляють голку з метеликом так, щоб тіло метелика помістилося в жолобки, а крила можна було розкласти на обох дощечках.

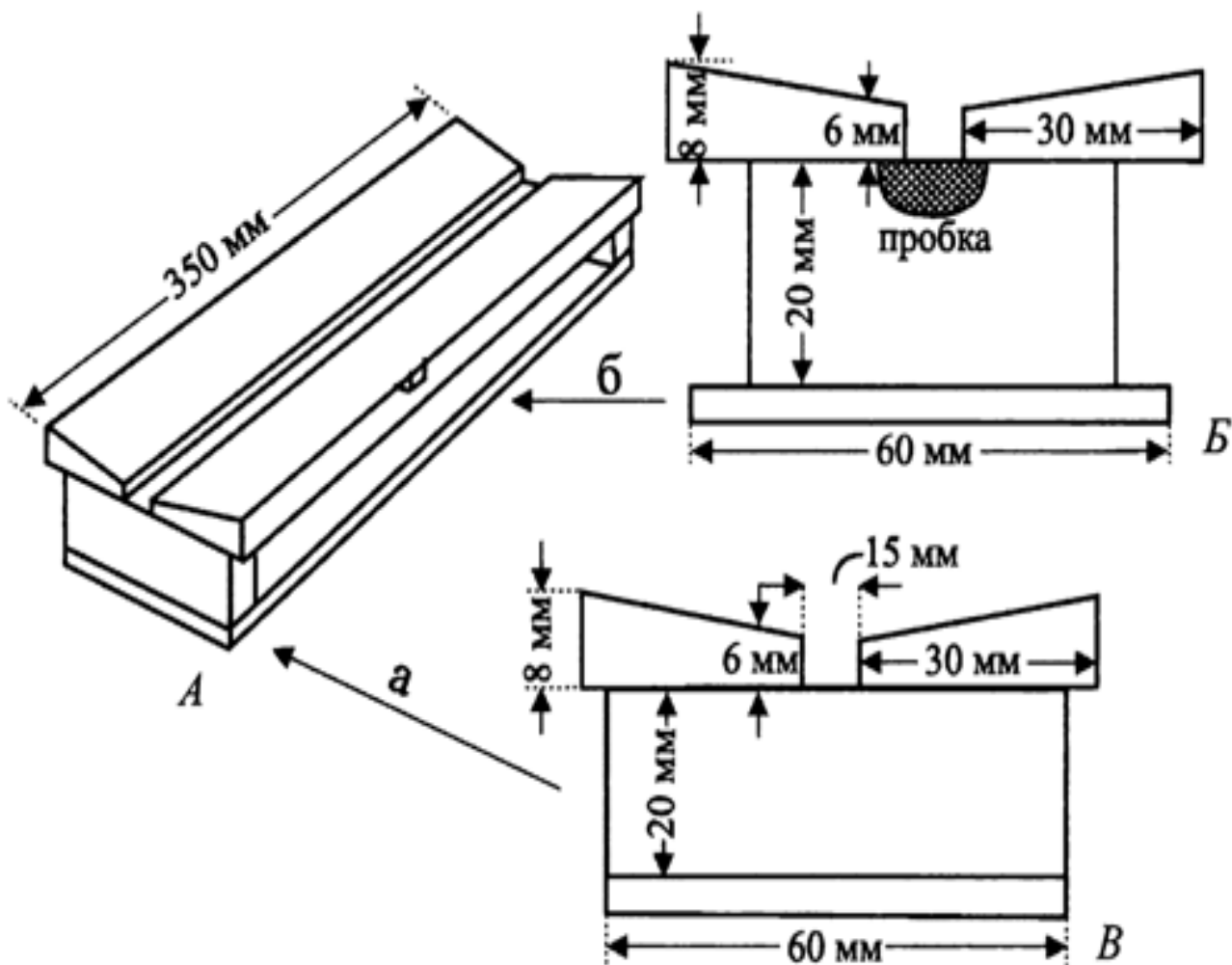


**Рис. 5.2. Паперовий пакетик для зберігання метеликів**  
(за Волковим, 2014)



**Рис. 5.3. Розправилка для комах**  
(за Плавильщиковим, 1952)

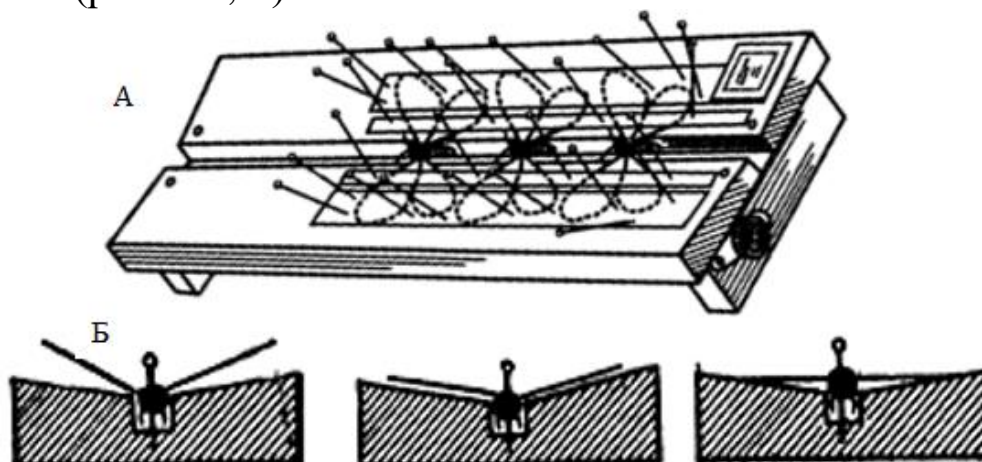
На ліві крила метелика уздовж його тулуба біля самого жолобка кладуть паперову смужку. Один кінець смужки біля голови метелика приколюють шпилькою до дощечки. За другий кінець смужку двома пальцями лівої руки натягують і притискають нею ліві крила метелика до розправилки. Водночас кінчиком голки в правій руці зачіпляють (не проколюючи) найтовстішу жилку крила, а потім, то послаблюючи, то натягуючи паперову смужку, пересувають крила так, щоб задній край переднього крила утворив прямий кут з тілом метелика і прикривав собою передній край заднього крила. Натягнуту паперову смужку приколюють до розправилки другою шпилькою. Таким само способом розправляють праві крила метелика. Слід правильно розташувати і вусики метелика, намагаючись, щоб вони були притиснуті до розправилки. Зовнішні краї крил притискають до дощечки двома іншими паперовими смужками. Комаха має сохнути на розправилці, поки її черевце не перестане гнутися від дотику голки. Схему розправилки і стандартні розміри зображено на рис. 5.4.



**Рис. 5.4. Схема розправилки для метеликів зі стандартними розмірами (за Павловичем, 1947)**

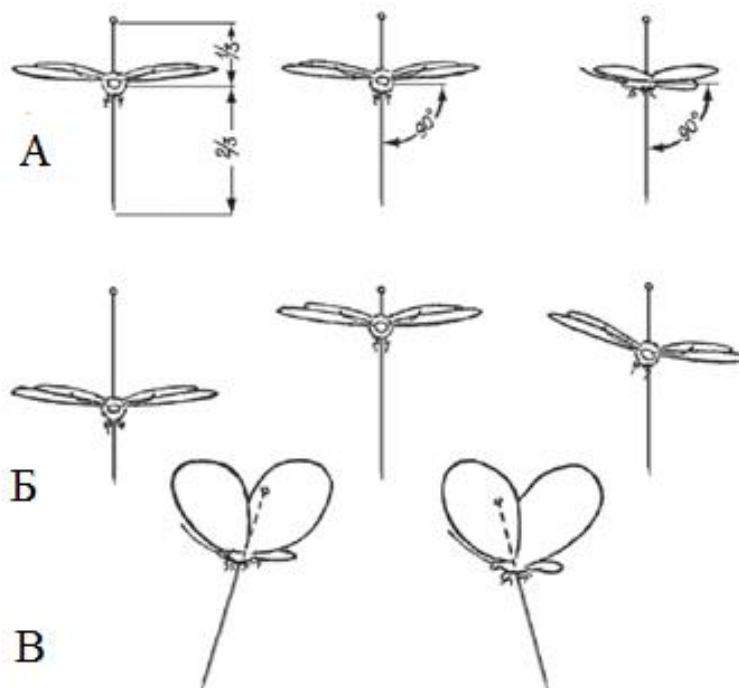


Дуже зручні для використання універсальні розправилки, у яких дощечки розсувні, що дає змогу змінювати відстань між ними (рис. 5.5, А). Тіло метелика повинно вільно розташовуватися в щілині між дощечками (рис. 5.5, Б).



**Рис. 5.5.** Загальний вигляд універсальної розсувної розправилки для метеликів (А) (за Голубом, 2012) та розташування черевця наколотого метелика у розправилці: зліва – черевце розміщене дуже низько, справа – дуже високо, посередині – правильно (Б) (за Козловим, 1971)

Для створення якісного колекційного матеріалу дуже важливо правильно наколювати комаху (рис. 5.6).



**Рис. 5.6.** Способи наколювання метеликів:

А – правильно; Б – неправильно (ліворуч – дуже низько, у центрі – дуже високо, праворуч – криво); В – голка вколота криво збоку (за Лябзиною, 2008)

Верхня площина дощечок розправилки повинна бути розташована під кутом 5–7° до основи щілини, яка має ширину та глибину залежно від об'єкта розправлення. Поверхня дощечок має бути дуже гладенькою, це дозволить запобігти пошкодженню крил у метеликів. Наколотих комах розміщують у розправилку так, щоб їх крила біля основи були на рівні із площинами дощечок, інакше у розправленому вигляді метелики матимуть нерівні крила.

Крила лускокрилих закріплюють на дощечках за допомогою тоненьких, бажано прозорих, паперових або поліетиленових смужок. Їх ширина не повинна перевищувати 3–5 мм, а довжина залежить від розміру комахи і підбирається індивідуально.

Верхній кінець смужки закріплюють голками вище від краю крила, одночасно злегка натягуючи смужку, а вільною рукою тримають нижній кінець. Потім, використовуючи голку або пінцет, починають тягнути переднє крило метелика за верхню жилку уперед, поки нижній край крила буде під кутом 90° до тіла комахи. Вільний кінець смужки міцно фіксують за допомогою голки. Заднє крило комахи розташовують так, щоб воно частково розміщувалося за переднім, але було без зморшок і на ньому можна було розгледіти певний малюнок. Такі ж дії проводять з протилежною парою крил.

Вусики комахи розправляють довгою голкою так, щоб вони розташовувалися симетрично до тіла. Крила повністю розправленого метелика накривають широкою смужкою паперу і міцно фіксують за допомогою ентомологічних голок до дощечки. Це дозволить під час висихання комахи запобігти пошкодженню її крил.

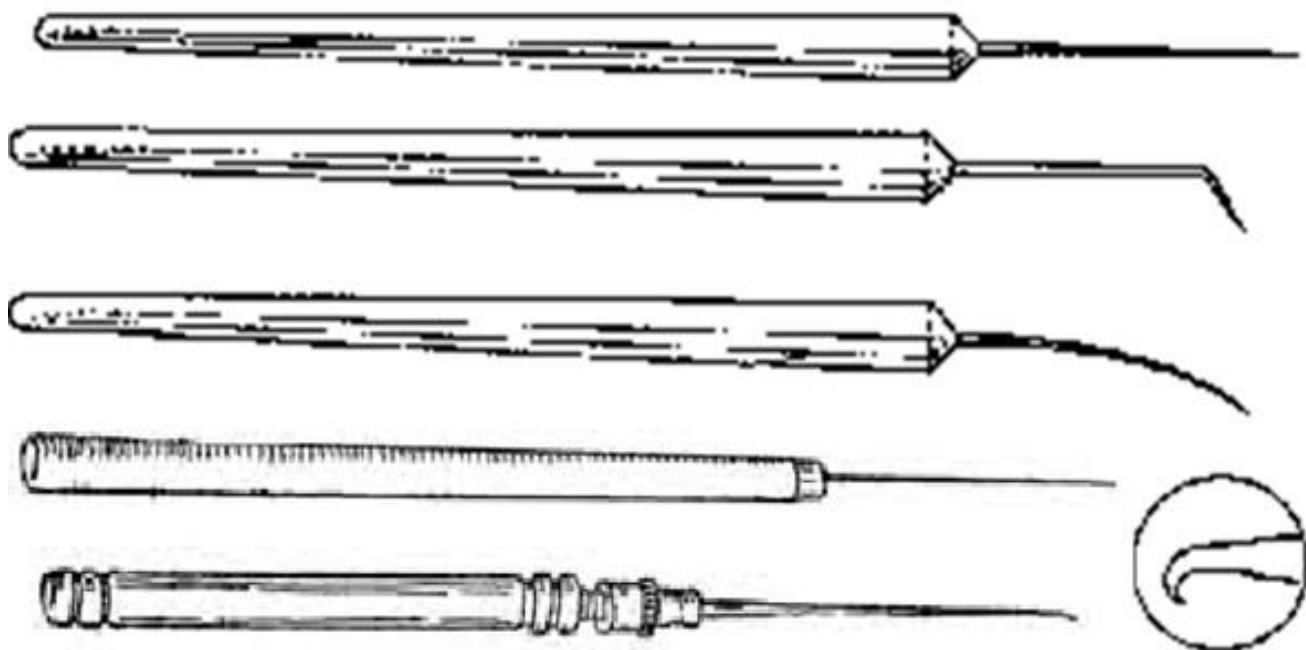
Інших комах, які мають довгі крила (бабки, прямокрилі, перетинчастокрилі тощо) розправляють аналогічно до лускокрилих. У коників та саранових, як правило, розправляють тільки праву пару крил, а ліву – залишають складеною.

Комах з твердими, сильно хітинізованими покривами (жуків, прямокрилих тощо) та зі складеними крилами розправляють на гладенькому пінопласті. Тіло комах, вусики і ноги фіксують за допомогою голок так, щоб передня пара ніг витягувалася уперед, а середня й задня – назад. Для кращого зберігання цілісності комахи її ноги треба розташовувати ближче до тіла, а вусики – уздовж тіла. Для фіксації комах у природному положенні використовують розправилки.

Для одержання якісного колекційного матеріалу необхідно правильно висушити розправлених комах. За температури повітря вище 20 °С висихання триває протягом двох тижнів. Висушування можна

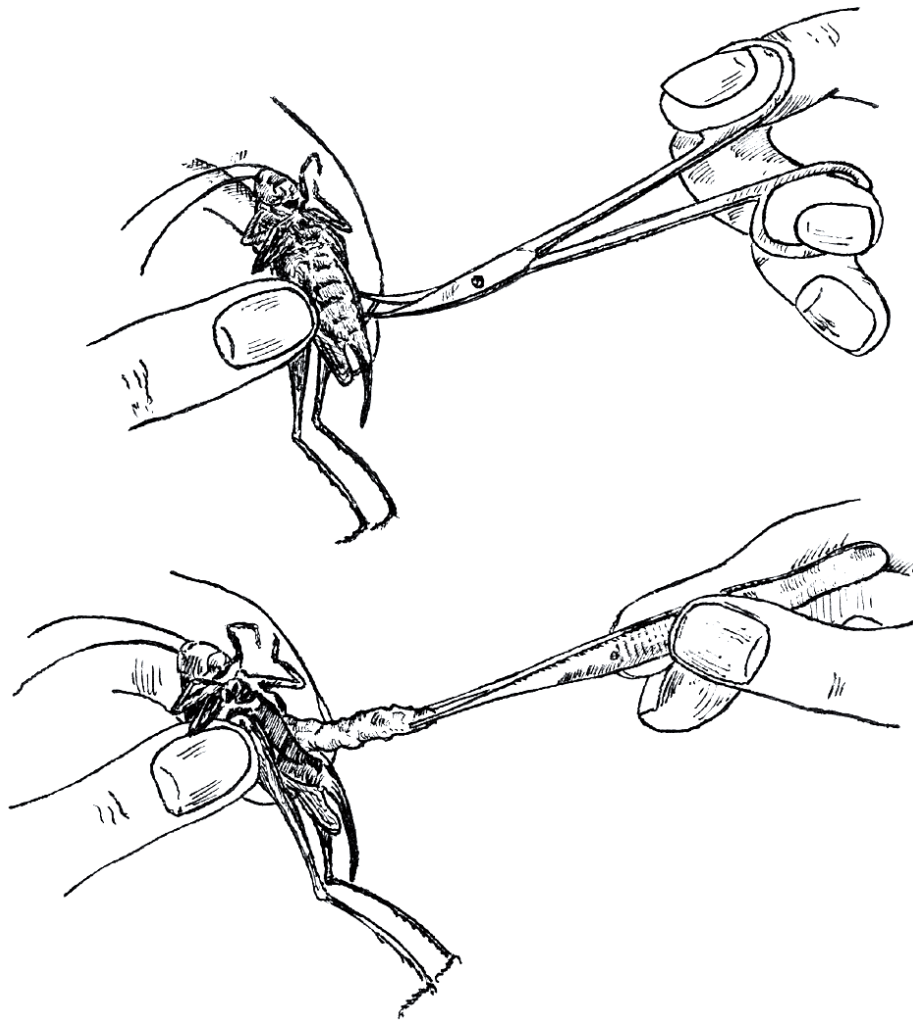
прискорити за допомогою сушильної шафи чи духовки, але висока температура може впливати на якість колекції: комахи стають більш крихкими та втрачають яскраве забарвлення.

Остаточне розбирання найкраще здійснювати в приміщенні. Комах висипають на аркуш білого паперу і пінцетом з гострими кінцями та препарувальними голками (рис. 5.7) сортують на групи за рядами чи родинами, а також на дрібних і великих, щоб надалі уникнути повторних перекладань з місця на місце.



**Рис. 5.7. Препарувальні голки**

Якщо комахи великі, мають товсте черевце, як деякі коники, метелики, жуки, то їх препарують (рис. 5.8): розрізають маленькими ножицями збоку вздовж м'якої лінії, де червні кільця хітину з'єднуються зі спинними, виймають нутрощі пінцетом, підрізавши їх біля задньоспинки й анального отвору, відсмоктують рідину внутрішньої порожнини черевця фільтрувальним папером і набивають її маленькими шматочками (кульками) вати, щоб черевце набуло природної форми, а шов на боці був би закритий. Комахам з довгим і ламким черевцем (бабки, палочники, богомоли) між восьмим і дев'ятим члениками черевця вводять довгу соломинку так, щоб вона проходила через усе черевце і груди. Залишений кінець соломки підрізають.



**Рис. 5.8. Препарування великих комах (за Лябзиною, 2008)**

Найкраще було б відразу розправити зібраних комах, але, на це не завжди вистачає часу. Тому збирачі для сушіння та зберігання розкладають комах на «матрацики» (рис. 5.9) – ватні шари, перекладені щільним папером і поміщені в коробки або ящики. На дно ящиків насипають шар нафталіну (від шкіроїдів і мурах, які можуть пошкодити збори), а впоперек дна кладуть довгу смужку паперу, за кінці якої можна легко витягувати з коробки стопку матрациків. Матрацики потрібно робити за формою коробки або ящика, де повинні зберігатися комахи. Для цього рулон вати розгортають таким чином, щоб вийшов тонкий (0,5–1,0 см) і рівний шар вати. Потім ножицями розрізають цей шар на шматки відповідно до форми коробки. Кожен шматок ватного шару вкладають в обгортковий папір, краї якого загнуті з чотирьох сторін (як у поштового конверта). Зверху на вату кладуть аркуш паперу, що повинен служити етикеткою до розкладеного на шарі вати збору комах. Комах розкладають так, щоб легко було етикетувати, тобто кожен збір бажано помістити компактною групою, причому великих комах на одній частині матрацика, дрібних – на другий.

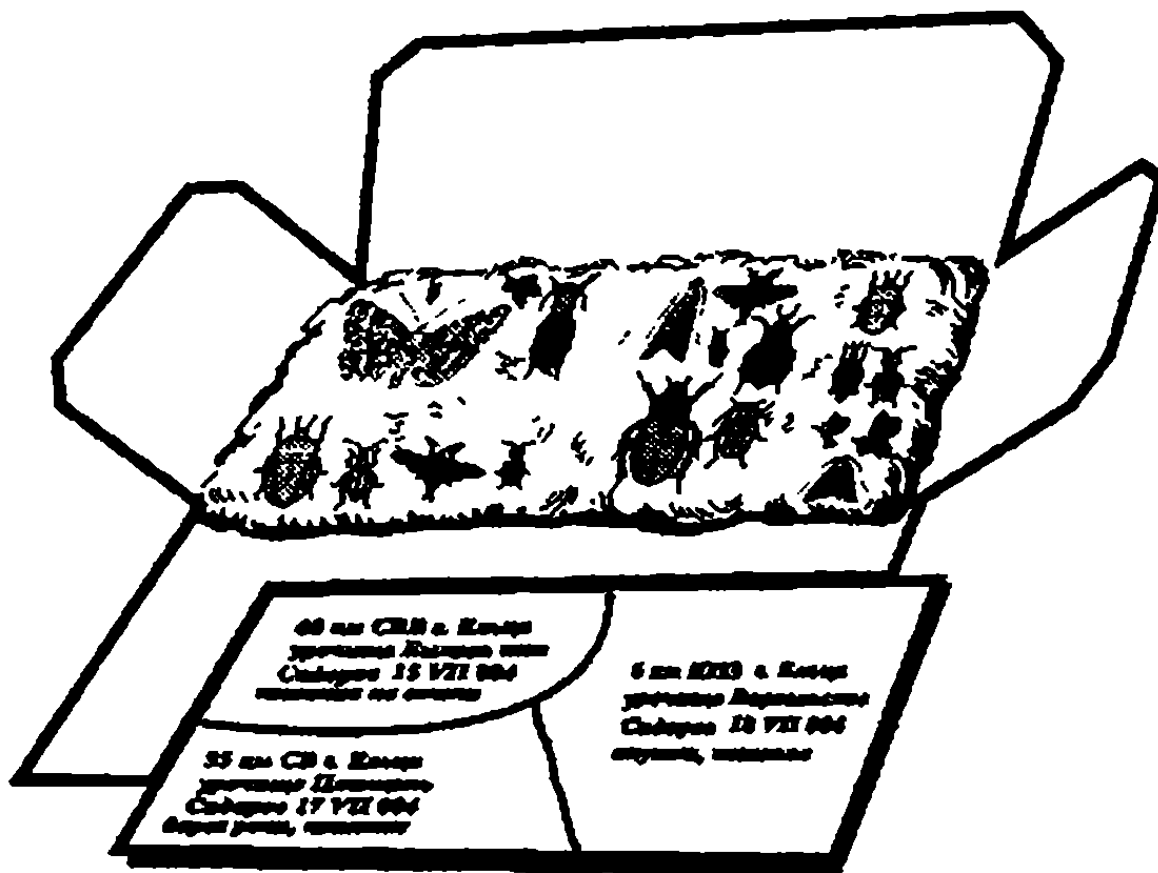


Рис. 5.9. Ватний матрацик з комахами  
(за Голубом, 2012)

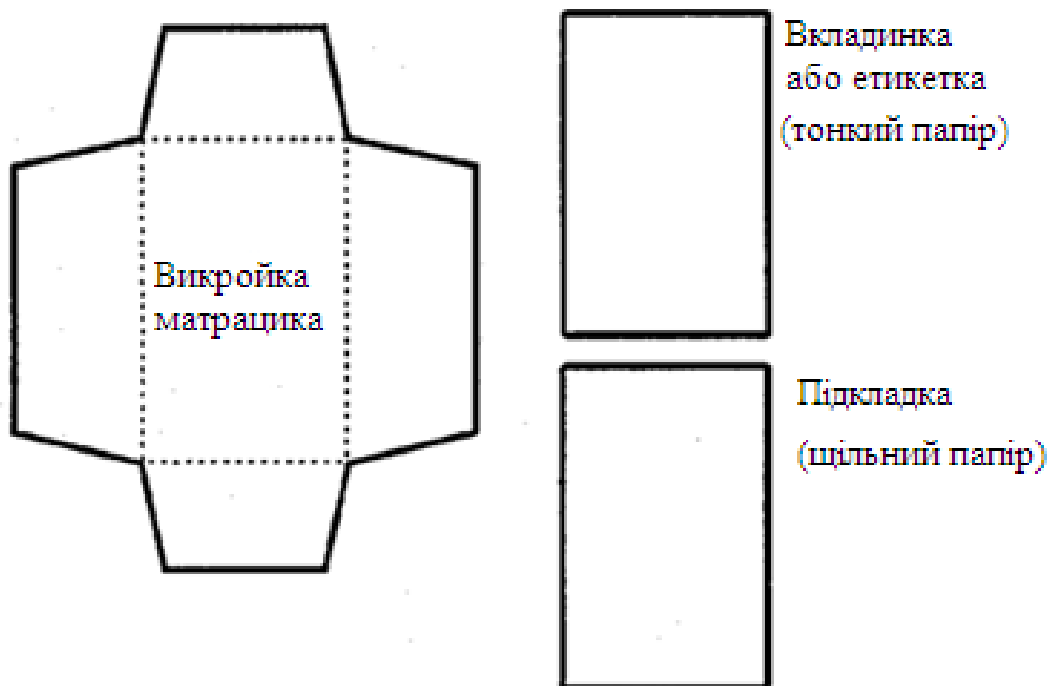
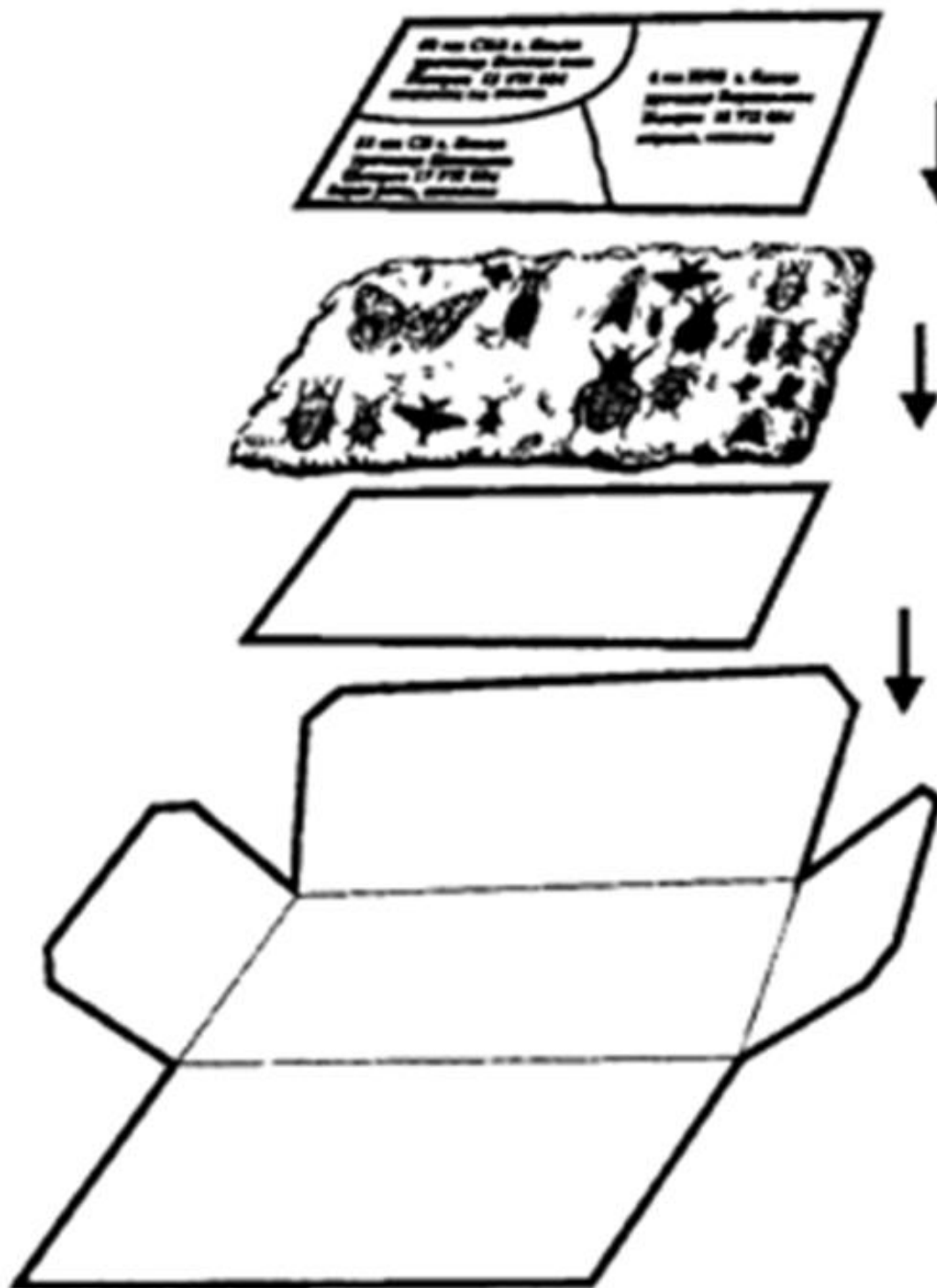


Рис. 5.10. Ентомологічний матрацик та спосіб його виготовлення  
(за Душенковим, 2000)



**Рис. 5.11. Укладання ватного матрацика**  
(за Голубом, 2012)

Комах укладають на черевце або на бік, підгинаючи їм ніжки і вусики, щоб вони були ближче – це певною мірою збереже висушлих комах від ламання. Укладають комах рівними рядами, щільно, але так, щоб вони не стикалися одна з одною. Як тільки на матрацик помістили комах, відразу ж заповнюють етикетку, текст якої розміщують над відповідним рядом або рядами. Якщо на матрацику кілька зборів,

зроблених у різних місцях і в різний час, то їх відокремлюють один від одного відстанню та кольоровою ниткою, причому контури нитки відповідно переносять на етикетку (вони повинні збігатися з намальованою на папері кольоровим олівцем лінією).

На матрацик комах викладають у певному порядку, який відповідає спрямуванню досліджень (відповідно до систематики комах, по стаціях, за кормовими рослинами, за методами збору тощо). Комах на ватному шарі розташовують групами або рядками. Під час проведення фауністичних зборів комах рекомендовано розкласти на різні матрацики відповідно до систематичних груп. Це полегшує подальшу роботу з зібраним матеріалом. Для отримання якісного матеріалу комах на матрацик розкладають в один шар та на відстані одна від одної (рис. 5.9). Комах, які мають великі крила що не складаються (метелики, сітчастокрилі тощо), кладуть на бік таким чином, щоб крила склалися верхніми площинами одне до одного. У такому положенні вони займають менше місця, а їх крила пошкоджуються мінімально. Великих комах бажано злегка притиснути до вати, щоб вони краще трималися. Мух і дрібних перетинчастокрилих кладуть на бік або на черевце.

Розкладених на ватному шарі комах розділяють пунктирною лінією за допомогою авторучки або простого олівця, а також можна скористатися шматочком темної нитки або розмістити комах на певній відстані одна від одної.

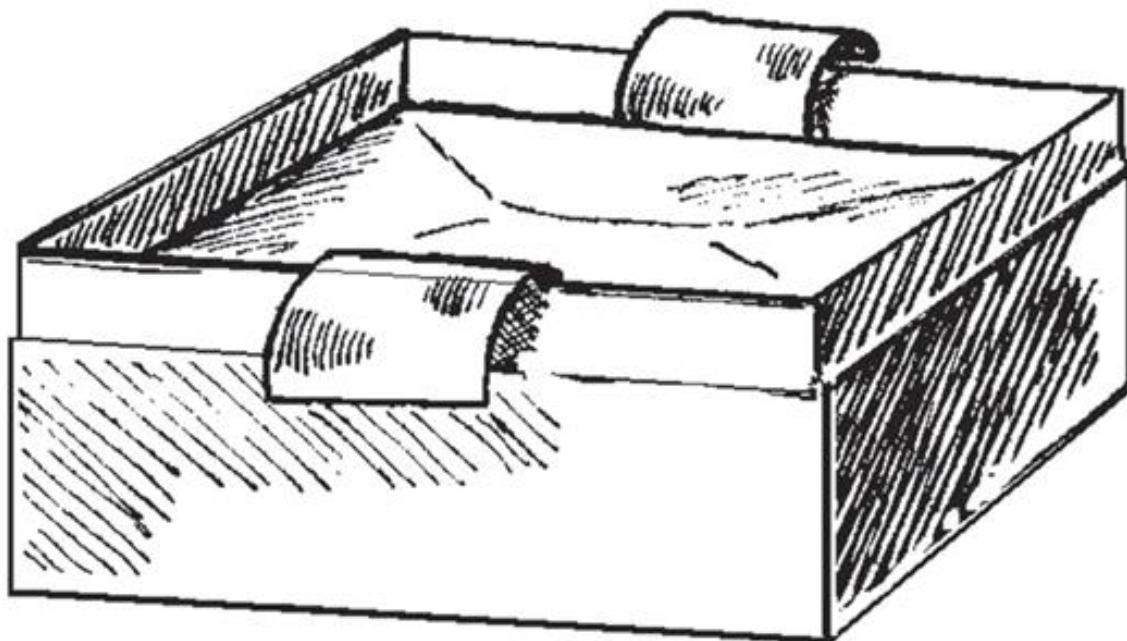
Комах, яких у подальшому треба змонтувати на ентомологічні голки, розправляють під час викладання на матрацик. У такому випадку їх крила і вусики розташовують уздовж тіла, передні ноги висувають уперед, а середні та задні – назад. Комах з довгими кінцівками, які легко ламаються, кладуть на вату з підігнутими ногами.

Лускокрилих поміщають на ватний матрацик лише тоді, коли немає можливості одразу їх наколотити та розправити. Метеликів бажано тимчасово зберігати не на ватних матрациках, а у спеціальних паперових пакетиках.

На папері, яким накривають ватний шар матрацика з комахами, пишуть етикетку або декілька етикеток, якщо комах з різних зборів. Етикетки одну від одної відділяють лінією за допомогою олівця або ручки. Лінії на етикетках повинні бути аналогічними лініям розділення комах на ваті. На етикетці обов'язково вказують географічне розташування місця збору комах, стацію, сільськогосподарську культуру або кормову рослину, рік, прізвище збиральника тощо. За

необхідності додатково вказують метод збору, номер проби, час, метеорологічні умови та ін. На етикетці бажано вказати загальну кількість зібраних комах, а за можливості – їх число за окремими таксонами. Для запобігання плутанини матрациків та етикеток, конверт кожного матрацика нумерують із зовнішнього боку.

Для зберігання заповнених комахами матрациків використовують картонні або фанерні коробки (рис. 5.12), які щільно закривають кришкою.



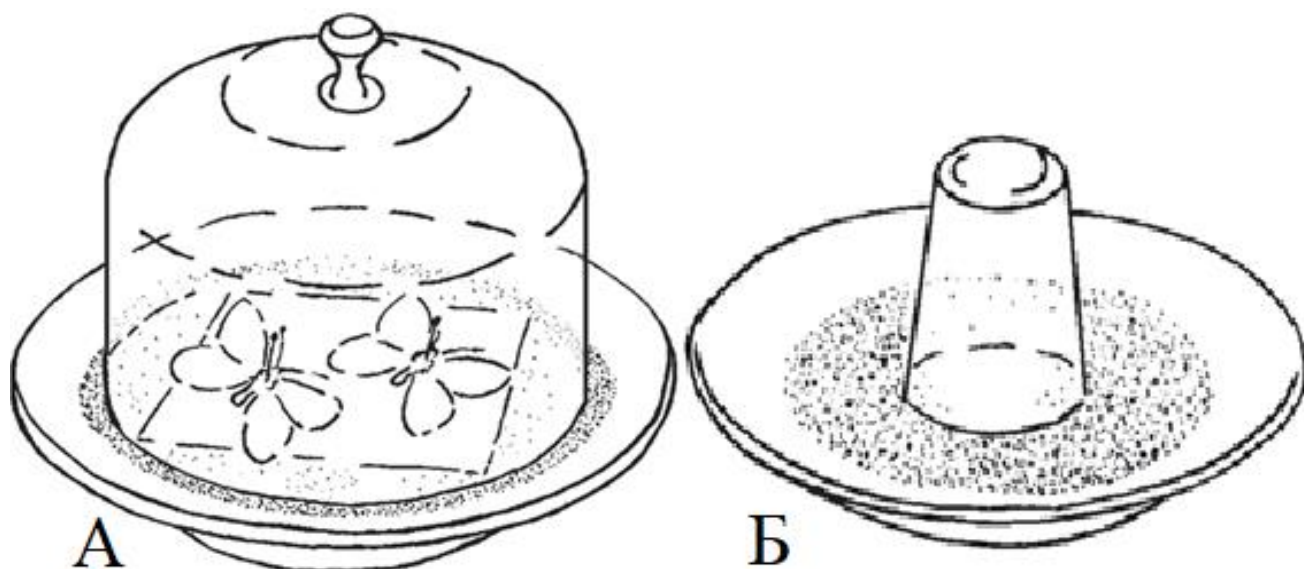
**Рис. 5.12. Коробка для зберігання матрациків**  
(за Козловим, 1971)

Для зберігання матрациків неможна використовувати металеві коробки, бо в них утворюється конденсат і комахи вкриваються пліснявою. Повну коробку з матрациками заклеюють клейкою стрічкою по лінії стикування з кришкою.

У добре провітрюваних і сухих приміщеннях комахи на ватних матрациках можуть зберігатися роками, не втрачаючи своєї якості.

Крім ватних матрациків, імаго комах також можна зберігати у змонтованому на ентомологічних голках вигляді. Перед монтуванням, якщо ентомологічний матеріал був у засушеному вигляді, його треба розмочити. Для цього використовують вологу камеру, яка являє собою ексікатор, щільно накритий кришкою (рис. 5.13, А). Можна також використовувати скляний циліндр, який зверху накривають склом. Якщо немає ексікатора та циліндра, можна використати миску, яку накривають скляним ковпаком (рис. 5.13, Б).





**Рис. 5.13. Камери для розмочування комах: А – ексикатор;  
Б – миска зі скляним ковпаком (за Лябзиною, 2008)**

На дно вологої камери насипають добре промитий та прожарений річковий пісок. Шар піску повинен бути не менше 1,0 см. Його слід розрівняти та утрамбувати, а потім залити холодною прокип'яченою водою. Її наливають так, щоб пісок був досить вологим, але вода не виступала на поверхню. Пісок, щоб він був постійно мокрим, потрібно регулярно змочувати прокип'яченою водою. Зверху на пісок кладуть один або кілька шарів фільтрувального паперу. Для запобігання появи плісняви на дно вологої камери кладуть декілька кристалів тимолу або фенолу (карбонової кислоти). Під час розмочування комах ексикатор повинен бути щільно закритим.

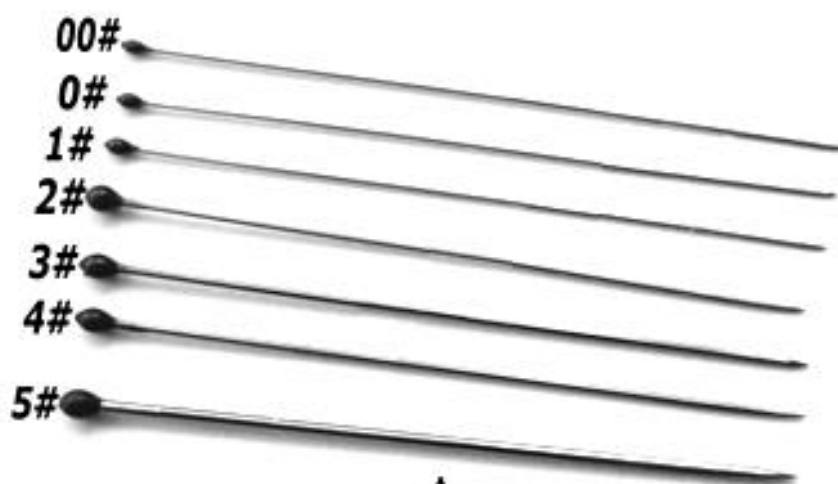
Великих за розміром комах беруть пінцетом і кладуть до вологої камери на листок світлого паперу. Якщо під час перекладання комахи з матрацика є ризик пошкодити її (особливо ноги і вусики) або комахи мають дрібні розміри, то їх поміщають в ексикатор прямо з ватою, тобто кладуть цілий матрацик або його частину. Ексикатор обов'язково помічають відповідною етикеткою.

Час розмочування комах до такого стану, щоб їх можна було монтувати на ентомологічні голки, залежить від їх розміру, щільності їх покривів, температури навколишнього середовища, способу монтування тощо. На тривалість розмочування комах найбільший вплив мають розміри і щільність їх покривів. Тривалість розмочування коливається від 10–15 год до декількох діб. Дрібних і середніх комах

розмочують протягом однієї–двох діб. У якості тесту на м'якість використовують рухомість вусиків і ніг. Розмочування комахи продовжують доти, поки після незначного переміщення за допомогою пінцета її ноги або вусика, ці органи залишаються в новому положенні та більше не повертаються на попереднє місце. Після того, як комах дістали з вологої камери, їх негайно монтують на ентомологічні голки.

Найбільш поширеним способом монтування дорослих комах середніх і великих розмірів є наколювання їх на ентомологічні голки. Такі голки (рис. 5.14) мають приблизно однакову довжину – 30–40 мм, але різний діаметр.

Залежно від діаметра, голки мають певний номер. Чим більший діаметр голки, тим більший її номер: 000, 00, 0, 1, 2, 3, 4, 5 та ін. (рис. 5.14, А; табл. 5.1).



А



Б

**Рис. 5.14. Ентомологічні голки: А – різних номерів;  
Б – у сучасних упаковках**

Номер голки для наколювання комахи обирають, враховуючи її розмір та щільність покривів: чим більша та твердіша комаха, тим більший діаметр голки потрібен. Для великих комах (бабки, прямокрилі, жуки, метелики тощо), як правило, використовують голки № 3. Комах середнього розміру (клопи, жуки та ін.) наколюють на голки № 1 і № 2, а дрібних, з ніжними покривами та вузьким тілом комах – № 0 і № 00 тощо.

*Таблиця 5.1*

**Номери ентомологічних голок, їх довжина та діаметр**

Номер голки	Довжина, мм	Діаметр, мм
000	38	0,25
00	38	0,30
0	38	0,35
1	38	0,40
2	38	0,45
3	38	0,50
4	38	0,55
5	38	0,60
6	38	0,65
6A	45	0,65
7	52	0,70

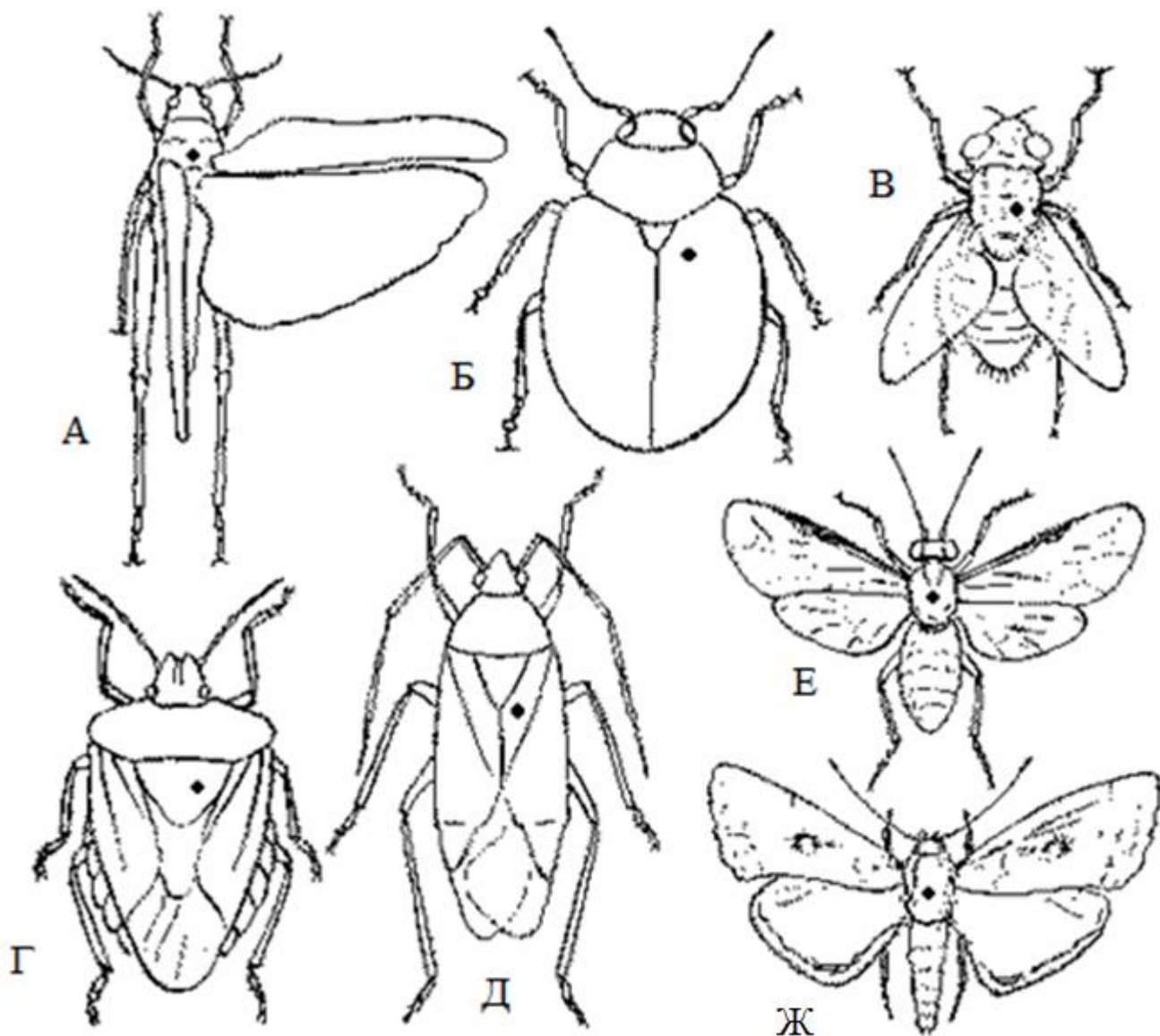
Залежно від ряду, до якого належить комаха, її проколюють у чітко встановленому місці (рис. 5.15).

Під час наколювання великої комахи її беруть трьома пальцями лівої руки і розташовують спиною догори. Дрібних комах (розміром до 10,0 мм) кладуть на листок щільного білого паперу і тримають між пальцями лівої руки, а правою – проколюють у потрібну місці ентомологічною голкою. Під час проколювання необхідно стежити за тим, щоб голка увійшла в тіло комахи перпендикулярно до повздовжньої та поперечної осей тіла (рис. 5.16).

Комаху наколюють таким чином, щоб над нею голка виступала на 1/3 своєї довжини або на 1,0 см. Якщо комаха буде наколота нижче, тоді не вистачить місця для етикеток.

Дрібних комах з ніжними покривами і крильми (двокрилі, рівнокрилі, перетинчастокрилі тощо) наколюють не на стандартні ентомологічні голки, а на тонкі та короткі голки без головки – мінуції (довжиною 12,0 мм). Залежно від діаметру вони мають різні номери

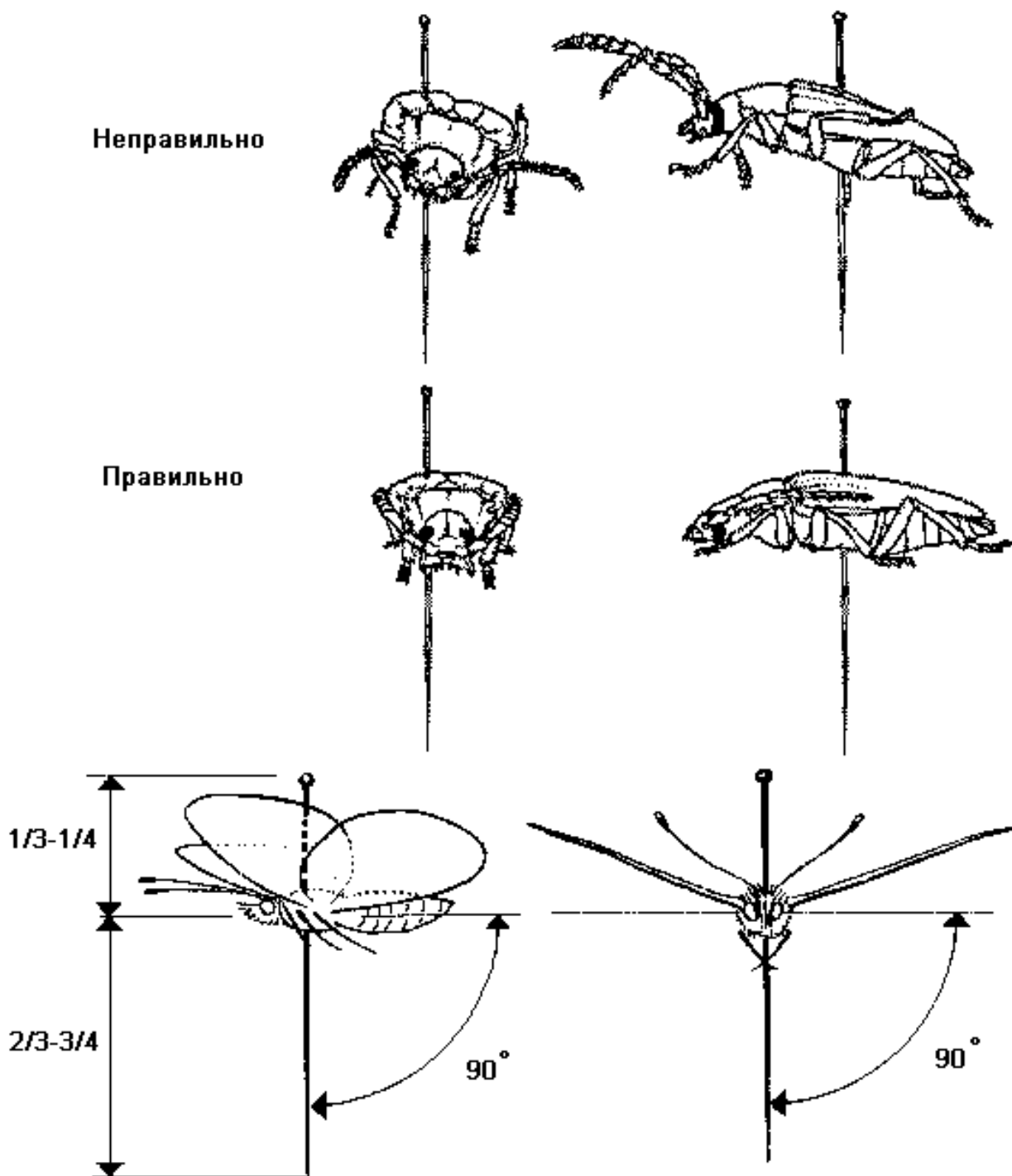
(№ 10 має діаметр 0,1 мм, № 15 – 0,15 мм тощо). Мінущіями найчастіше проколюють комах в груди з права, щоб їх лівий бік залишався непошкодженим. Мінущі з комахами встромляють у невеликі шматочки з пробки, серцевини соняшника чи бузини, пінопласту або картону, які наколюють на стандартні ентомологічні голки.



**Рис. 5.15. Проколювання комах з різних рядів:**

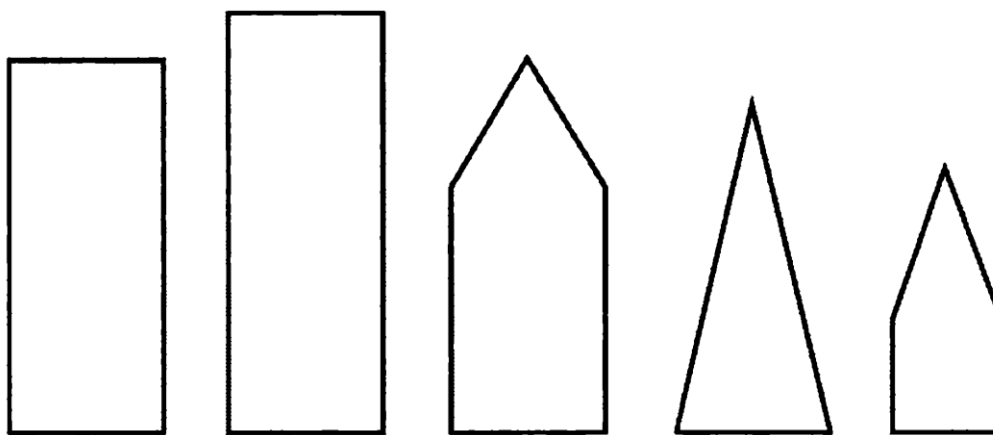
А) прямокрилі; Б) твердокрилі; В) двокрилі; Г) напівтвердокрилі (щитники); Д) напівтвердокрилі (сліпняки); Е) перетинчастокрилі; Ж) лускокрилі

Дрібних з м'якими покривами комах також можна наклеювати на пластинки щільного білого паперу або картону, які мають форму прямокутника чи трикутника (рис. 5.17). Їх стандартні розміри – 4,0–5,0 × 12,0 та 3,0 × 7,0 мм відповідно. За необхідності їхні розміри збільшують.



**Рис. 5.16. Наколювання комах на ентомологічні голки**

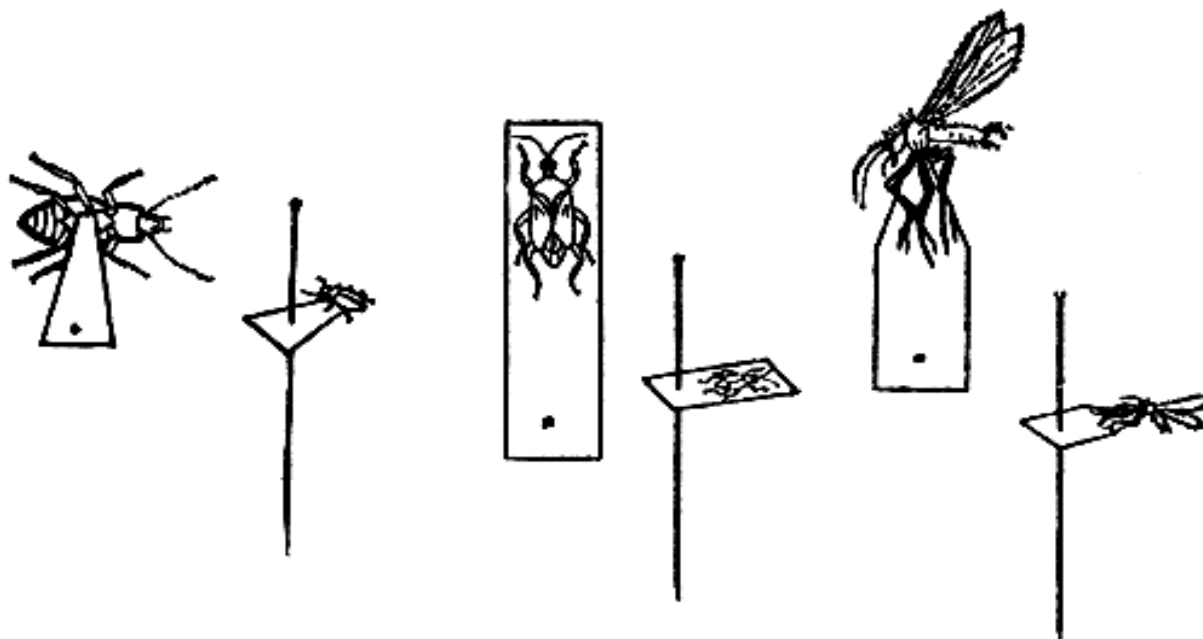
Для наклеювання дрібних комах використовують спеціальний ентомологічний клей фабричного приготування на основі полівінілового спирту, а також можна застосовувати суміш ацетону та оргскла, синтетичний клей, густу масу цукрового сиропу тощо. Краплю густого клею за допомогою голівки ентомологічної голки наносять на вершину трикутника або на короткий бік прямокутника біля його вершини.



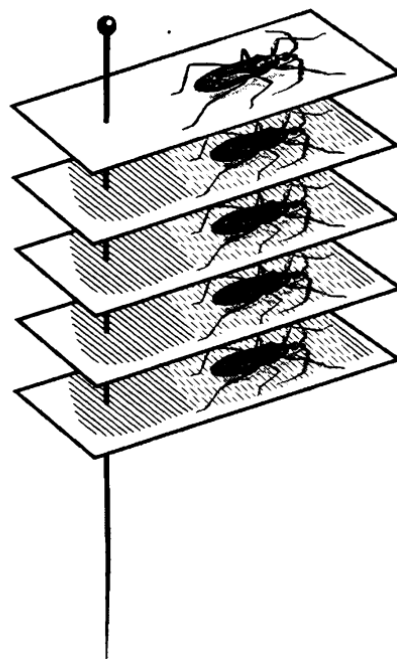
**Рис. 5.17. Картонні пластинки різних розмірів та форм для наклеювання дрібних комах (за Голубом, 2012)**

Залежно від розміру комахи, кількість клею, яку наносять на пластинку, буде різною. Чим комаха більша, тим більшою повинна бути крапля клею. Потім за допомогою пінцета на краплю переносять комаху. Під час наклеювання майже вся поверхня тіла комахи повинна бути чистою від бруду та клею. Особливо треба слідкувати за тим, щоб були чистими вусики та вершина черевця. Вусики і ноги комахи розправляють за допомогою ентомологічної голки.

Паперові пластинки з комахами наколюють на ентомологічну голку (рис. 5.18). На одну голку, як правило, наколюють кілька картонних пластинок з комахами одного виду (рис. 5.19), що дозволяє зменшити місце для зберігання ентомологічного матеріалу.



**Рис. 5.18. Наклеювання комах на картонні пластинки (за Козловим, 1971)**



**Рис. 5.19.** Кілька картонних пластинок з комахами на одній голці  
(за Голубом, 2012)

Слід зазначити, що комахи з різних систематичних груп мають певні особливості обробки і монтування на ентомологічні голки.

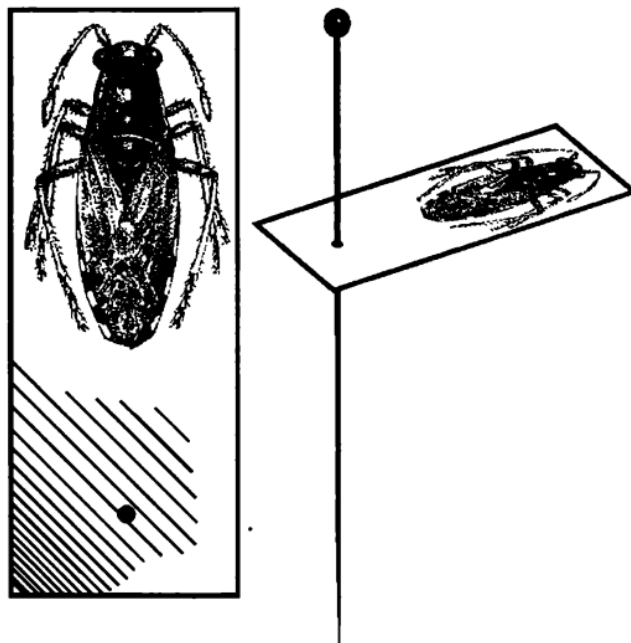
**Бабки.** Їх наколюють на ентомологічні голки середнього діаметру (№ 2–3). Під час наколювання голку встромляють усередину середньо- або задньогрудей. Для збереження малюнку на грудях і черевці бабок занурюють на дві години в ацетон, а потім – на одну годину в ефір. Після чого їх підсушують і наколюють на голки. У великих екземплярів для запобігання відпадиння черевця під час висушування та зберігання його необхідно препарувати. Для цього між восьмим і дев'ятим сегментами черевця комахи встромляють соломинку, яку проштовхують вперед до голови. Вона з'єднує груди з черевцем і стає каркасом для останнього. Діаметр соломинки повинен бути трохи менше за діаметр черевця, а її довжина – на 1,5–2,0 см більшою, ніж його довжина. Кінець соломинки, що знаходиться ззовні, обов'язково обрізають.

**Прямокрилі.** Цих комах найчастіше наколюють на ентомологічні голки під № 2 і 3. У великих екземплярів черевце препарують (очищають від нутрощів і заповнюють ватою). Прямокрилих наколюють біля основи правого надкрила або в задню частину передньоспинки. Якщо у комах вусики короткі, то їх направляють вперед, а якщо довгі – назад, розташовуючи з боків уздовж тіла. Крила, за необхідності, розправляють з правого боку (рис. 5.16).

**Рівнокрилі.** Дрібні види цикадок та листоблішок наклеюють на картонні трикутники чи прямокутники, розташовуючи комах головою вправо, нижньою стороною вниз і вперед так, щоб можна було розгледіти тіло комахи зверху та знизу, а також їх генітальний сегмент (рис. 5.18). Великих комах наколюють на ентомологічні голки, прокалюючи щиток з правого боку.

**Клопи.** Великі види з твердими покривами наколюють у щиток з правого боку так, щоб не пошкодити хоботок (рис. 5.16). Дрібні види з м'якими покривами наклеюють на картонні прямокутники головою вперед (рис. 5.20).

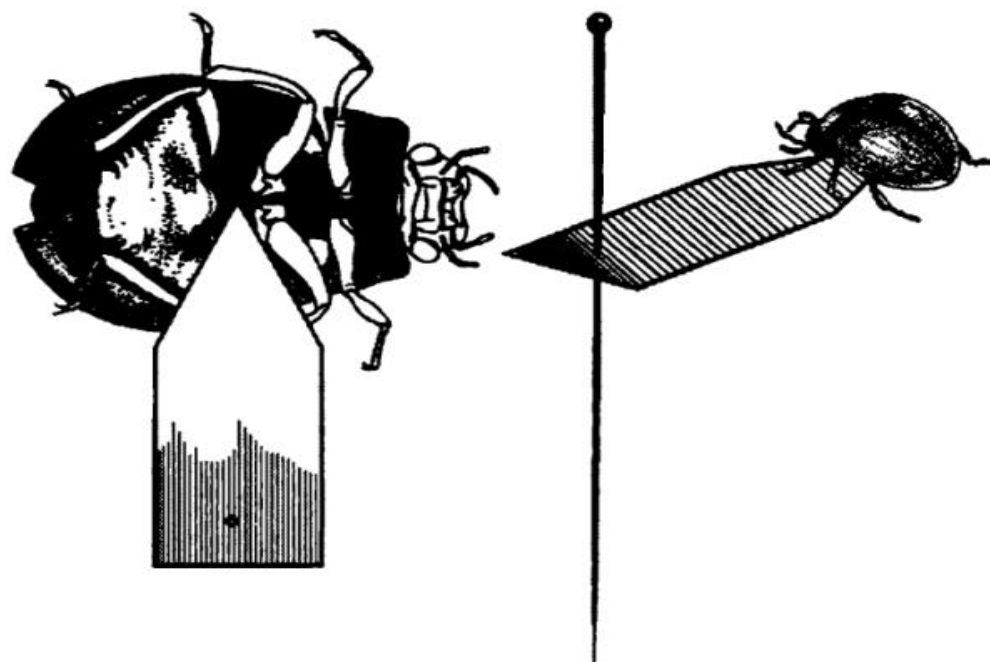
**Жуки.** Великі і середні екземпляри наколюють на ентомологічні голки середнього діаметру (№ 2–5) біля основи правого надкрила так, щоб голка розташовувалася між другою і третьою парою ніг. Якщо треба розправити крила, то голку встромляють в середину задньоспинки жука (рис. 5.16). Дрібні екземпляри наклеюють на картонні прямокутники з нижнього боку головою вліво (рис. 5.21) або вперед.



**Рис. 5.20.** Наклеювання дрібних клопів на картонні прямокутники (за Голубом, 2012)

**Лускокрилі.** Великих комах (совок, біланів, німфалід, бражників тощо) наколюють на ентомологічні голки № 1–3, дрібних (молей, вогнівок тощо) – на голки № 00 або 1. Голки втикають у середину середньогрудей (рис. 5.16), комаху закріплюють у розправилці та розправляють крила за наведеною вище методикою (див. рис. 5.5–5.6).



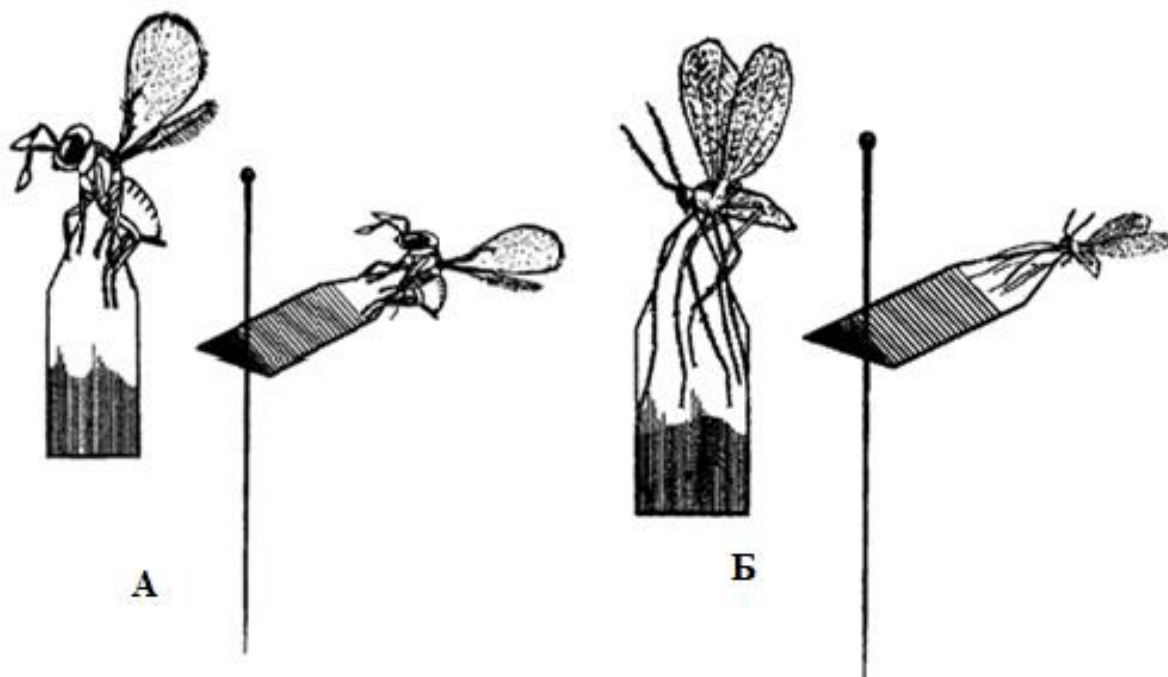


**Рис. 5.21. Наклеювання дрібних жуків на картонні трикутники**  
(за Голубом, 2012)

**Перетинчастокрилі.** Комах великих і середніх розмірів наколюють на ентомологічні голки № 0–3, встромляючи їх в середину передньоспинки (див. рис. 5.16). Дрібних паразитичних перетинчастокрилих (розміром до 3,0 мм) зберігають у 70–75 % розчині спирту, види більші 3,0–4,0 мм – на матрациках або в сухих чистих пробірках, відділяючи їх між собою та від етикетки шматочком вати. Пробірку також закривають ватою. Також комах розміром від 2,0 до 5,0 мм наклеюють на картонні трикутні пластинки або наколюють їх на мінуції відповідного діаметру Наклеюють комах з правого боку, розташовуючи головою вперед або спиною вперед і головою вліво (рис. 5.22, А).

**Двокрилі.** Їх наколюють на тонкі ентомологічні голки (№ 00–2), які встромляють у середньоспинку з правого боку (див. рис. 5.16). Дрібні види наколюють на голки № 000–00 або на мінуції. Голку встромляють косо у правий бік так, щоб структура лівого боку була цілою. Також дрібних двокрилих можна наклеювати на картонні трикутники (рис. 5.22, Б).

Для зручності проколювання комах дуже корисна дерев'яна ступінчаста болванка з отворами (рис. 5.23), що використовується для точного розташування комах і етикеток по довжині шпильки. Її можна замінити набором шматочків щільного пінопласту різної товщини.



**Рис. 5.22. Монтування на картонні трикутники дрібних перетинчастокрилих (А) та двокрилих (Б) (за Голубом, 2012)**



**Рис. 5.23. Дерев'яний брусок у вигляді східців (боланка) для наколювання на ентомологічні голки етикеток та наклеєних на картонні пластини комах (за Голубом, 1980)**

### ***Етикетування***

Під час зберігання та обробки ентомологічного матеріалу важливо робити етикетування, бо комахи без відповідних етикеток не мають наукової цінності. Під час ентомологічних досліджень використовують різні види етикеток. Вони бувають географічні, екологічні та визначальні (рис. 5.24) залежно від змісту.

Географічні та екологічні етикетки дослідники поділяють на польові та постійні. Перші оформлюють під час проведення зборів комах. Ними позначають ентомологічний матеріал, який тимчасово зберігають на ватних матрациках та в спирті. Постійними вважають ті етикетки, які використовують для наколотих на ентомологічні голки комах, а також для тих комах, які постійно зберігаються на ватних матрациках або в спирті. На польових етикетках знаходяться як екологічні, так і географічні дані. Постійні етикетки, які підколюють під комаху, як правило, бувають розділеними: верхня – географічна, а нижня – екологічна. В окремих випадках географічну та екологічну інформацію записують на одній етикетці.

9 км Пн Зх с. Мала Рогань Харківська обл., Харківський р-н Станкевич С. В. 03.06.2019	бер. оз. Солене, Козельщинський р-н, Полтавська обл. Павленко І.М. 6.08.2019
<b>А</b> лісосмуга павутинні гнізда з гусеницями на клені ясенелистому	<b>Б</b> на бобах квасолі
<b>В</b> узлісся змішаного типу на <i>Achillea millefolium</i> L.	<b>Г</b> світлова пастка у яблуневому саду збір – 23–02 год
<b>Д</b> <i>Meligethes aeneus</i> F. ♀ Stankevych S.V. det, 2019	<b>Е</b> <i>Autographa gamma</i> L. ♀ Ivanov M.K. det, 2018
<b>Ж</b>	<b>З</b>

**Рис. 5.24. Види ентомологічних етикеток:**  
географічні (А–Б), екологічні (В–Е), визначальні (Ж–З)

Географічні етикетки містять таку інформацію:

1. Назву населеного пункту (місто, селище, село тощо), яке можна знайти в сучасному «Атласі України» або «Атласі світу», або відстань від певного населеного пункту, вказуючи напрям відносно сторін світу.
2. Назву гори, річки, озера, урочища тощо. У горах указують висоту над рівнем моря; для великої річки – верхню, середню чи нижню течію; для великого озера – його берег відповідно сторонам світу.
3. Назву великої адміністративної одиниці (країну, край, область).

4. Після інформації про місце збору комах на етикетці указують прізвище того, хто збирав і дату збору. Прізвище пишуть чітко і повністю (див. рис. 5.24, А).

В якості місця збирання комах спочатку наводять назву невеликого населеного пункту, потім – більшої адміністративної одиниці або географічного району.

Екологічні етикетки містять інформацію про певні умови, у яких було зібрано комах:

– назву виду кормової рослини (бажано латиною) або її родину, а також фазу розвитку (сходи, цвітіння, дозрівання тощо) (див. рис. 5.24, Б);

– біотоп: ліс, луки, посіви сільськогосподарської культури, лісосмуга тощо (див. рис. 5.24, В–Е);

– метод збору комах та його особливості (див. рис. 5.24, Е);

– під час виведення паразитів комах на етикетці позначають назву виду господаря, дати збору та виходу личинок, а також заляльковування і виходу імаго ентомофага (див. рис. 5.24, Ж).

Якщо на одній етикетці мало місця для розміщення всіх необхідних даних, то під комаху підколюють кілька етикеток.

Визначальні етикетки роблять для кожного екземпляра комахи (або групи одного виду) після визначення матеріалу кваліфікованим систематиком або підготовленим фахівцем-ентомологом.

На визначальній етикетці слід указати:

1. Сучасну видову або родову латинську назву комахи.

2. Прізвище та ініціали автора, який визначив вид (повністю або скорочено).

3. Стать або стадію комахи.

4. Прізвище фахівця, який визначив систематичне положення комахи.

5. Рік визначення комахи (див. рис. 5.24, И).

Іноді визначити комаху до виду дуже складно, тоді на етикетці пишуть тільки родову назву і слово «species» (скорочено – sp.). Наприклад: *Phyllotreta* sp., Stankevych S.V. det, 2019.

Якщо вид комахи був визначений неправильно, то стару етикетку з ентомологічної голки не знімають, а нову визначальну етикетку підколюють знизу. Етикетки, які підколюють під комах на ентомологічні голки, можуть бути рукописними або надрукованими. Усі етикетки в колекції повинні бути однакового розміру. Стандартний розмір – 18,0×7,0 мм. Для етикеток найкраще використовувати білий, щільний, гладенький папір.

Рукописні етикетки пишуть розбірливо чорною тушшю. Текст на рукописній географічній етикетці прийнято розміщувати на трьох або чотирьох рядках. На надрукованих етикетках текст розміщують на трьох рядках. На двох (або трьох) верхніх рядках указують місце збирання комах, на нижньому – тільки прізвище збиральника і дату збору.

Географічні назви пишуть згідно з сучасним «Атласом України». Сторони світу позначають латинськими або українськими великими літерами: N. (Пн.) – північ; S. (Пд.) – південь; W. (Зх.) – захід; E. (Сх.) – схід; N.-E. (Пн.-Сх.) – північний схід тощо.

Дата включає число і рік арабськими цифрами, а місяць – римськими або арабськими. У написаних від руки етикетках число, місяць і рік розділяють крапками, а в друкованих – пробілом.

Під час складання етикеток використовують загальноприйняті скорочення слів:

басейн – бас.	лівий – лів.	півострів – п-ів
берег – бер.	метр – м	правий – прав.
верхній – верх.	нижній – ниж.	протока – прот.
водосховище – вдсх.	низовина – низ.	район – р-н
гора – г.	область – обл.	річка – р.
долина – дол.	озеро – оз.	селище – с.
затока – зат.	околиця – окол.	середній – сер.
західний – зах.	острів – о.	станція – ст.
заповідник – запов.	острови – о-ви	течія – теч.
канал – кан.	перевал – пер.	урочище – уроч.
кілометр – км	південний – півд.	центральний – центр.

На ентомологічні голки під комаху етикетки наколюють в такому порядку: 1 географічну етикетку, 2 – екологічну, 3 – визначальну. Між комахою і верхньою етикеткою залишають приблизно 1/3–1/4 частину голки, а між іншими етикетками – невеликий проміжок для того, щоб можна було прочитати написаний на них текст.

Для розміщення в колекціях етикеток на ентомологічних голках на одному рівні використовують спеціальний дерев'яний брусок у вигляді східців (див. рис. 5.23). Висота верхньої сходинки майже дорівнює довжині ентомологічної голки. Глибина каналу верхньої сходинки, який потрібен для наколювання комах, дорівнює 2/3–3/4 довжини голки, а інших сходинок – трохи менше. Ентомологічну голку

з наколотою комахою встромляють у найглибший канал і опускають її донизу. Комаха при цьому розташовується точно на межі третьої частини голки. Аналогічно користуються наступними сходинками, рівномірно наколюючи етикетки.

### ***Виготовлення препаратів комах***

Для визначення виду та зберігання комах, особливо дрібних, з ніжними покривами та крильми, використовують мікроскопічні препарати. Їх виготовляють з усієї комахи або з певної частини її тіла (геніталії самців, вусики, ротовий апарат тощо).

За часом зберігання комах розрізняють постійні і тимчасові препарати. Під час виготовлення постійних препаратів комах, як правило, поміщають у прозорі тверді середовища, які не розчиняються у воді, а лише у спеціальних розчинниках. Для тимчасових препаратів використовують водорозчинні середовища.

Для виготовлення мікроскопічних препаратів використовують предметні та покривні скельця, між якими поміщають середовище, в яке занурюють комаху або її частину.

Предметні скельця – це прямокутні скляні пластини довжиною 75,0 мм і шириною 25,0 мм, а їх товщина – близько 1,0 мм. Стандартний розмір покривних скельць становить: довжина 18,0×18,0 мм, товщина – 0,17 мм. Можна також використовувати скельця інших розмірів (наприклад, 10,0×10,0 або 15,0×15,0 мм).

Під час виготовлення препаратів використовують чисті предметні і покривні скельця. Перед виготовленням мікроскопічних препаратів їх ретельно очищають за допомогою серветки, а за сильного забруднення – за допомогою спирту, аміаку або ксилолу.

Якщо використовують нерозчинні у воді смолянисті середовища (наприклад, канадський бальзам), тоді необхідно зробити процедуру по зневодненню комахи, тобто помістити її на 1–2 год послідовно у 50, 70, 80 % і абсолютний (100 %) спирт. Останній одержують із 96 % спирту, додаючи до нього безводний мідний купорос. Зберігають такий спирт не тривалий час і обов'язково у ємкості з герметичною кришкою.

Зневоднення дрібних комах (попелиць, мух, паразитичних перетинчастокрилих тощо) роблять прямо на предметному склі, на яке піпеткою наносять краплину спирту і за допомогою пінцета кладуть у неї комаху. У разі підсихання краплини кілька разів додають нову порцію спирту.

Комах великих і середніх розмірів зневоднюють і освітлюють на предметному склі зі спеціальним заглибленням або в пробірці. Також ентомологи використовують медичні скельця для визначення групи крові з кількома заглибленнями. Спочатку комаху зневоднюють, а потім – освітлюють, поміщаючи її у гвоздичну олію або у ксилол. У разі потреби під час освітлення комаху препарують, тобто відділяють необхідні для визначення частини тіла. Після чого за допомогою фільтрувального паперу видаляють надлишки олії і непотрібні частини комахи. Комаху кладуть на предметне скельце і за допомогою скляної палички наносять навколо комахи краплю канадського бальзаму. Обов'язково перевіряють правильність розташування комахи в краплині бальзаму і накривають покривним скельцем. Для запобігання проникнення повітря у середовище з комахою і утворення повітряних бульбашок під покривним скельцем його розташовують під нахилом на ребро, підводять до краю краплини бальзаму, а потім повільно опускають протилежний край скельця. Не можна натискати на покривне скельце, це призводить до зсування об'єкту або пошкодження самого скельця. Якщо треба зробити препарат з комахи, яка має товсте тіло, то під покривне скельце кладуть дрібні шматочки скла або скляні капіляри.

Для знебарвлення хітинового покриву комахи використовують водний розчин їдкою калію (КОН). Для цього комаху витримують протягом однієї–двох діб у 5–20 % розчині лугу або кип'ятять 1–2 хв у 5–10 % розчині лугу з подальшим промиванням і проведенням комахи через розчини спиртів різної концентрації.

Для кращого розглядання особливостей скульптури та деталей будови прозорих покривів або окремих знебарвлених хітинових частин тіла комахи проводять їх фарбування. Його проводять після виварювання в 10–20 % розчині КОН та ретельного промивання. Як барвник використовують кислий або основний фуксин.

Якщо комах зберігали у 70,0 % спирті, то перед зануренням у бальзам, їх обробляють 80,0 % спиртом, і в ролі барвника використовують фуксин (кислий або основний).

Для етикетування постійних препаратів використовують паперові етикетки, які наклеюють з обох сторін на предметне скельце. На етикетці зліва вказують місце збору, біотоп, кормову рослину, прізвище збиральника і дату збору, а на правій – видову назву комахи, стать, прізвище того, хто її визначив, дату визначення, а за необхідності і номер препарату.

Постійні препарати треба сушити кілька тижнів. Під час висихання їх розміщують в горизонтальному положенні. Для цього використовують спеціальні папки на 20 препаратів або коробки на 50 і 100 препаратів. Постійні мікропрепарати тривалий час (до кількох десятків років) зберігають у картонних або дерев'яних коробках.

До недоліків постійних препаратів належать:

- зміна забарвлення комахи після проведення через спирти різної концентрації;
- деформація ніжних покривів та тіла комахи;
- трудомісткість процесу виготовлення цих препаратів.

Тому для виготовлення постійних препаратів в якості середовища використовують рідину Фора-Берлезе і гліцерин-желатинову суміш.

Склад рідини Фора-Берлезе та гліцерин-желатинової суміші наведено в табл. 5.2.

*Таблиця 5.2*

**Склад компонентів для приготування середовищ з рідини Фора-Берлезе та гліцерин-желатинової суміші**

<b>Компонент</b>	<b>Рідина Фора-Берлезе</b>	<b>Гліцерин-желатинова суміш</b>
Гуміарабік, г	30	–
Хлоралгідрат, г	200	–
Вода дистильована, мл	50	42
Гліцерин, мл	20	50
Желатин, г	–	7
Кристалічний фенол (карболова кислота), г	–	0,5

Для приготування цих сумішей спочатку в зазначеній кількості води розчиняють гуміарабік або желатин і лише потім додають інші компоненти.

Готову рідину Фора-Берлезе фільтрують, використовуючи скляну лійку та фільтр зі скляної вати (або тонкого шару гігроскопічної вати). Цю рідину зберігають у темній ємності з притертою пробкою і в темному місці.

За необхідності рідину Фора-Берлезе можна розбавляти дистильованою водою до потрібної концентрації. Якщо комаху зберігали у спирті, то її протягом 2–5 хв промивають дистильованою водою, потім кладуть у середовище на предметне скельце, де



розправляють (або препарують) у невеликій краплині рідини. Після розправлення додають рідину і накривають покривним скельцем.

Для запобігання висиханню середовища під покривним скельцем, краї останнього змазують безбарвним лаком для нігтів або замазкою із суміші семи частин каніфолі і трьох частин воску. Перед змазуванням скельця суміш підігривають. Окантовані препарати сушать за кімнатної температури.

Препарати, виготовлені в рідині Фора або Берлезе, у разі потреби можуть бути перемонтовані. Деяких дрібних комах можна розміщувати в цих рідинах живими.

Якщо потрібно швидко приготувати препарат комах, як середовище використовують гліцерин та желатин. Таке середовище виготовляють, розчиняючи 7 г желатину в 42 мл дистильованої води на водяній бані протягом 2–3 год. До цього розчину, помішуючи, додають 50 г очищеного гліцерину і 0,5 г карболової кислоти. Гарячий розчин фільтрують через скляну вату та охолоджують.

Для заливки об'єкта в гліцерин-желатин необхідно провести такі операції:

- скальпелем, пінцетом або препарувальною голкою відокремити шматочок гліцерин-желатину відповідного розміру (зазвичай близько 0,3 см<sup>3</sup>) і перенести на предметне скло;

- нагріти предметне скло на водяній бані до розплавлення суміші;

- не знімаючи предметне скло з водяної бані, препарувальною голкою розмазати гліцерин-желатин так, щоб утворилася чотирикутна крапля на 3–4 мм менше покривного скла, і перенести в неї комаху;

- під бінокелем розташувати об'єкт так, як він повинен знаходитися на препараті, і обережно накрити покривним скельцем.

Остання операція повинна виконуватися швидко, щоб суміш не встигла підсохнути.

Готові препарати необхідно підсушити на водяній бані або в термостаті (за температури не більше 40–50° С) протягом 1–10 діб. Для кращого зберігання препарату покривне скельце можна оконтурити асфальтовим (бітумним) лаком.

Якщо монтовані безхребетні мають тонкі, м'які покриви, то перед заливкою в гліцерин-желатин їх слід провести через ряд розчинів гліцерину зі збільшенням їх міцності (40, 60, 80, 90 %) або помістити в 40 % розчин гліцерину і повільно упарити його до концентрації 90–100 %. В останньому випадку важливо уникати різкої зміни

температури, так як об'єкт може зруйнуватися внаслідок нерівномірного розширення.

Тимчасові препарати комах використовують для вивчення і замальовування частин тіла комахи (геніталій, вусиків, кінцівок тощо). Ці препарати виготовляють у воді, гліцерині або суміші гліцерину та спирту (1:1 або 1:2).

У сухої або трохи розмоченої у воді комахи за допомогою препарувальної або ентомологічної голки відокремлюють необхідну частину тіла. Потім її розташовують на предметному склі у краплині води і витримують до розм'якшення. Далі об'єкт переносять у пробірку з 5–20 % розчином їдкового калію (КОН). Препарати кип'ятять у лузі над спиртовкою від декількох секунд до декількох хвилин або тримають у холодному лузі від 15 хв до двох діб. Тривалість експозиції препарату в лузі залежить від розміру об'єкта, ступеня його хітинізації, температури лугу і визначається практичним шляхом. Потім препарат ретельно відмивають від лугу водою.

Об'єкт, що розглядають або замальовують, кладуть у краплину води або іншої рідини на звичайне предметне скло або на скло з поглибленням.

Для утримування комахи в певному положенні до краплини води додають кілька ватних волокон, на які кладуть об'єкт. Для перевертання і розправлення комахи у воді або гліцерині користуються заточеними препарувальними голками.

Для зберігання тимчасових препаратів комах розміщують у краплині вареного цукру, яку наносять на картонний прямокутник, що наколюють на ентомологічну голку під комахою. Замість цукру можна використовувати ентомологічний клей. За необхідності цукор розчиняють краплиною води, а ентомологічний клей – ацетоном.

Поширений спосіб зберігання тимчасових препаратів – у пробірках у гліцерині або суміші гліцерину, 96 % спирту і води (1 : 1 : 1). Такі пробірки розміщують у спеціальних ящикках під номерами або в одній коробці з комахами.

Крім наведених вище середовищ для виготовлення постійних і тимчасових препаратів комах, застосовують різні їхні модифікації, а також суміші, які розроблені різними спеціалістами.

### ***Виготовлення препаратів комах різних систематичних груп***

*Попелиці, листоблішки, сіноїди.* Для комах, які мають дрібні розміри та м'які покриви тіла, під час виготовлення препаратів як

середовище використовують канадський бальзам, рідину Фора-Берлезе, суміш гліцерин-желатину.

*Цикадові, клопи.* Ці комахи мають більший розмір, ніж попередні, тому для виготовлення препаратів застосовують метод випарювання в 5–20 % розчині КОН (або NaOH) або витримують їх у лузі за кімнатної температури від 15 хв до однієї доби. Частіше препарують самців сухих або розмочених у воді. Відокремлюють генітальний сегмент і поміщають його на кілька хвилин у краплину води, а потім обробляють розчином лугу. Далі за допомогою двох препарувальних або ентомологічних голок під бінокуляром генітальний сегмент розривають і виокремлюють необхідні частини статевої системи комахи. Зберігають такі препарати у краплині вареного цукру або пробірці з гліцерином.

*Бахромчастокрилі або трипси.* Ці комахи дрібні, але мають міцні покриви тіла. Для визначення виду та для зберігання трипсів виготовляють постійні препарати на основі канадського бальзаму. Темнозabarвлені види перед приготуванням препаратів освітлюють у гвоздиковій або кедровій олії. Їх вусики, крила та ноги обов'язково розправляють.

*Твердокрилі або жуки.* Ці комахи мають різноманітні розміри та як дуже тверді, так і м'які покриви тіла. Для визначення виду часто використовують геніталії жуків. Для цього виготовляють тимчасові препарати.

Сухих жуків перед препаруванням витримують до двох діб у вологій камері або до 1,0–1,5 год у воді. Після чого у комах відділяють останні сегменти черевця та вилучають геніталії. Їх обробляють 5–10 % лугом (KOH або NaOH) протягом 10–12 год або кип'ятять у розчині лугу декілька секунд. Геніталії промивають водою і роблять препарат. Після препарат приклеюють розчином цукру або ентомологічним клеєм на картонний прямокутник та підколюють його на ентомологічну голку з жуком.

*Лускокрилі або метелики.* Для вивчення метеликів виготовляють як макро- (для вивчення жилкування крил та опушення ніг), так і мікропрепарати (для вивчення геніталій, ротового апарату, гачків на підошві черевних ніг тощо).

Жилкування крил метеликів вивчають з нижнього боку крила, де вони чіткіші виражені. У крихких метеликів крила не відокремлюють від тіла, їх за допомогою пензлика змочують ксилолом, бензолом, бензином або спиртом. У великих комах крила відокремлюють від тіла

і розміщують на предметному скельці. На крило накладають покривне скельце і наносять зверху на скло краплину ксилолу або іншої рідини, щоб вона змочила крило. Для вивчення жилок у дрібних видів лускокрилих лусочки з крила видалають. Крило кладуть на предметне скло і тонким вологим пензликом видалають лусочки з обох боків крила.

Для вивчення будови ротового апарату метеликів та геніталій комахи за допомогою тонкої препарувальної голки відокремлюють голову і все черевце. Їх кладуть у пробірку з 10 % розчином їдкою лугу (КОН або NaOH) і на слабкому вогні кип'ятять до повного освітлення. Голову кип'ятять близько 2–4 хв до освітлення очей, а геніталії – 10 хв і більше. Після голову і геніталії два – три рази промивають водою. Далі препарат поміщають на предметне скло з ямкою в краплину суміші: одна частина гліцерину і дві частини спирту.

Для вивчення деталей копулятивного апарату геніталії дістають із черевця за допомогою препарувальних голок. Після завершення вивчення тимчасові препарати зберігають у краплині вареного цукру на картонному прямокутнику або трикутнику.

*Перетинчастокрили.* Ці комахи мають різноманітні розміри та покриви тіла. Постійні препарати для вивчення деталей будови тіла і дрібних паразитичних комах виготовляють у канадському бальзамі та в рідині Фора-Берлезе, а тимчасові – в гліцерині.

Перед виготовленням препаратів із сухих дрібних екземплярів їх поміщають на 40–60 хв у льодяну оцтову кислоту з подальшим зануренням у рідину Фора-Берлезе. Комах, які зберігалися у спирті, перед перенесенням у гуміарабікову суміш промивають водою. Живих паразитичних комах рекомендується розміщувати на 1 год в ксилол, а потім – у льодяну оцтову кислоту.

Для знебарвлення хітину дрібних перетинчастокрилих використовують виварювання в молочній кислоті, а крупних – виварювання протягом 5–10 хв або вимочування у 10 % розчині КОН протягом двох – трьох діб, попередньо відокремивши вусики та крила. Для вивчення геніталій відділяють сегменти черевця і дістають із них статеві органи.

*Двокрилі або мухи.* Комахи мають різноманітні розміри, але покриви тіла у більшості видів тонкі. Для визначення виду готують тимчасові препарати геніталій самця та самки в гліцерині. Для розмочування сухої комахи кладуть на кілька годин у вологу камеру. Відокремлюють геніталії за допомогою ножиць Веккера або маленьких

манікюрних ножиць. Дрібних і середніх двокрилих препарують під бінокуляр на невеликому збільшенні. Відрізаний кінець черевця на 10–12 год кладуть у 5–10 % розчин КОН або кип'ятять близько 1 хв в 10–15 % розчині луґу. Потім черевце промивають водою і переносять у краплину гліцерину на предметне скельце з ямкою.

Препарати двокрилих зберігають у невеликих пробірках, у відрізках поліетиленової трубочки з гліцерином. Препарати підколюють на голку під екземпляр або зберігають в окремій коробці.

### ***Транспортування***

Найбільше страждає зібраний матеріал під час пересилання, особливо якщо комахи вже наколоті. Основна умова під час транспортування – намагатися по можливості зменшити дію поштовхів і тряски. Для цього ящик з комахами потрібно загорнути в кілька шарів паперу й помістити в посилковий ящик, причому простір між двома цими ящиками слід щільно набити яким-небудь пакувальним матеріалом: стружкою, паперовою стрічкою, гофрованим картоном, ватою або сіном.

Якщо матеріал уже розправлений і наколотий, то кожен екземпляр повинен мати етикетку розміром 7 × 15 мм з тими відомостями, що були перераховані для етикетування ватних зборів, і свій номер. Перед упакуванням такого матеріалу, необхідно на дно ентомологічної коробки розстелити тонкий (прозорий) шар гігроскопічної вати, щоб випадково від трясіння не відвалилася частина або кінцівка, яка залишилася лежати поряд зі зламанним екземпляром. Крім того, кожен порівняно велику комаху слід обколоти з боків ентомологічними шпильками, щоб вона не оберталася. Для обколювання метеликів ці шпильки обгортаються ватою, щоб не попсувати в місцях обколювання лусочок черевця. Якщо кришки ентомологічної коробки зі скла, то зсередини їх слід обклеїти папером або марлею, щоб у випадку, якщо скло розіб'ється, наколотий матеріал не постраждав. Такі коробки зі скляними кришками під час упакування слід складати склом до скла. Бажано, щоб дно таких коробок було з пресованого торфу, а не з картону, оскільки з картону ентомологічні шпильки часто вискакують під час струшування.

Заспиртований матеріал готують до пересилання. Якщо банка з пробкою, то пробку необхідно попередньо просочити або облили гарячим парафіном, а потім прив'язати до шийки банки. Зверху банку слід обв'язати марлею. Якщо матеріал укладений у маленькі пробірки,

то всі їх складають у загальну банку зі спиртом і наповнюють її ватою, щоб пробірки не билися одна об одну і об стінки банки, а спирт менше випаровувався. Закривати банку треба або корком (як це зазначено вище), або поліетиленовою герметизуючою кришкою, нагрітою попередньо в гарячій воді. У разі використання поліетиленових кришок відразу запаковувати в посилку матеріал не рекомендовано: потрібно день-два для того, щоб переконатися, що кришка щільно прилягає до банки. Можна закривати банки за допомогою консервних кришок. Спиртовий матеріал також повинен бути ретельно етикетований. Етикетки в цьому випадку пишуть на папері і опускають у банку. Банки встановлюють у фанерні посилкові ящики.

### ***Робота із зимуючими фазами шкідників***

Іноді виникає необхідність збору зимуючих фаз шкідників. Уручну збирають гусениць, лялечок, яйця. Для цього необхідно мати складаний ніж, щоб зрізати листя, стебла рослин або шматочки кори з прикріпленими до них яйцями або лялечками. Найлегше визначити вид комах по дорослій фазі, тому часто доводиться виводити комах з яєць або мати гусениць (личинок) до заляльковування та отримання імаго. Багато комах відкладають яйця в кінці літа. Під час збору для виведення яєць треба пам'ятати, що їх не можна віддирати від субстрату, на який вони відкладені. Для зберігання яєць у зимовий час потрібно намагатися дотримуватися тих умов, у яких вони повинні були б знаходитися в природі. Іноді для цього використовують холодильники, а ще краще зберігати їх між віконними рамами, у холодному приміщенні типу підвалу або сарая. Такі ж умови потрібні для зимуючих лялечок. Для того, щоб зберегти необхідну вологість, шматочки субстрату (листя, гілки, шматочки деревини тощо) з яйцями і лялечки перекладають гофрованими смужками фільтрувального паперу або шарами моху. Для виведення гусениць яйця поміщають у невеликі, щільно закриті марлею або капроном баночки. Попередньо потрібно виростити або зібрати корм, щоб підкладати його в банку, де відроджуються гусениці.

Садком для утримання дорослих комах, отриманих з гусениць і лялечок, може служити будь-яка банка з прозорого скла (якщо гусениця або личинка живуть у землі, то банку обгортають темним папером). Розміри банки повинні відповідати розмірам об'єкта (наприклад, у півлітровій банці можна утримувати дві-три гусениці дубового шовкопряда, п'ять-шість гусениць капустиного біляна, до десяти

гусениць озимої совки тощо). Дно банки вистилають фільтрувальним папером, на який насипають промитий і просіяний пісок або шар просіяної землі (залежно від виду комахи). Для підтримки потрібної вологості в банку кладуть шматочок вати, змоченої кип'яченою водою, або зволожують пісок. Отвір банки закривають капроною сіткою, марлею або продірявленим фільтрувальним папером (знову залежно від величини і виду об'єкта).

Найважливіший момент – забезпечити комах необхідним кормом. Щоб пропоновані гусеницям рослини не в'янули, їх ставлять у маленьку склянку з водою. Отвори між краями склянки і рослиною зав'язують марлею або затикають ватою, щоб комахи не заповзли в воду. Якщо рослина зів'яла, її слід замінити свіжою. Землю, пісок і фільтрувальний папір на дні слід час від часу змінювати, а банку протирати і очищати від екскрементів. Гусениць I–II віків під час пересадки не можна чіпати руками, а потрібно обережно підхоплювати м'яким сухим пензликом. Комахи часто гинуть у садках через нестачу повітря або від надлишку сонця, тому їх треба тримати в тіні за достатнього доступу, свіжого повітря. Кожен вид комахи вимагає особливої методики утримання, що уточняється в процесі роботи, оскільки багато моментів ще не висвітлено в методичній літературі.

### ***Збереження ентомологічного матеріалу в консервувальних рідинах***

Імаго дрібних комах з ніжними покривами (первиннобезкрилі, трипси, паразитичні перетинчастокрилі, деякі двокрилі), личинок багатьох видів (клопів, жуків, лускокрилих, двокрилих та ін.), яйця і лялечок зберігають у консервувальних рідинах.

Для консервування найчастіше застосовують 70–80 % розчин спирту або 4–5 % розчин формаліну. За відсутності цих речовин можна використовувати 3 % розчин карболової або 5 % розчин саліцилової кислоти.

Дорослих комах розміщують у консервувальну рідину після заморожування або живих. Личинок перед зануренням у консервувальну рідину обробляють окропом або тримають у спеціальних сумішах.

Існує кілька способів зберігання комах у консервувальних рідинах. Один із найбільш зручних – це зберігання комах у різних стадії у маленьких пробірках, які поміщають у банку з консервувальною рідиною (рис. 5.25).

Використовують пробірки довжиною 20–50 мм і діаметром 5–10 мм. Можна також користуватися відрізками скляної трубки або маленькими медичними пляшками.

У пробірку, заповнену консервувальною рідиною, спочатку кладуть комах, а потім етикетку, підписану простим олівцем або тушшю. Комахи повинні займати тільки частину пробірки зі спиртом. Потім пробірку закривають ватною пробкою, змоченою у рідині. Пробка повинна розташовуватися на рівні верхнього краю пробірки. Необхідно також слідкувати за тим, щоб у пробірці не було повітряних бульбашок.



**Рис. 5.25. Скло́яна банка з притертою пробкою для зберігання пробірок з комахами (за Голубом, 2012)**

Ентомологічний матеріал у пробірках, закритих ватними пробками, занурюють за допомогою пінцета в банку зі спиртом або іншою консервувальною рідиною. Для цього використовують банки об'ємом 0,5–1,0 л з широким горлом і притертою пробкою.

Розбавляти спирт для консервування комах (до 70–80 %) потрібно дистильованою або відстояною кип'яченою водою. За необхідності спирт фільтрують. Під час зберігання комах спирт у банки необхідно



періодично доливати, щоб не допустити зниження його міцності. Для запобігання випаровування консервувальної рідини кришки або притерті пробки заливають парафіном або змазують вазеліном.

Інший спосіб зберігання комах у консервувальних рідинах – це зберігання безпосередньо в банках. До банки кладуть комах і одну загальну етикетку, потім наливають консервувальну рідину так, щоб вона повністю покривала комах. Пробку на банці бажано залити парафіном. Також ентомологічний матеріал можна зберігати у великих пробірках або пляшках (склянках) з добре підібраними щільними і пропарафініними пробками. Ємкості з консервувальною рідиною зберігають у вертикальному положенні.

Незалежно від способу зберігання комах на ємкість наклеюють етикетку, в якій наведено основні відомості: порядковий номер банки, номер проби або їх кількість, назва виду тощо. Якщо в банці міститься матеріал однієї проби, то на ній пишуть таку саму етикетку, як та, що знаходиться всередині ємкості. Банки з формаліном слід зберігати за температури вище 5 °С, тому що при низькій температурі утворюється формальдегід.

### ***Особливості консервування комах різних таксономічних груп***

*Попелиць* зберігають у маленьких пробірках із 70–80 % розчином спирту. Перед консервацією попелиць корисно витримати від 10 хв до 3 год у суміші чотирьохлористого вуглецю з 96–99 % спиртом у співвідношенні 1 : 1. Суміш наливають у невеликі скляні бюкси з притертою пробкою. Після фіксації комах переносять у спиртовий розчин.

Для фіксації та зберігання попелиць також використовують рідину, до складу якої входять фенол (1 частина), оцтова кислота (1 частина) та дистильована вода (8 частин). У цій рідині можна зберігати різні види попелиць тривалий час. Види попелиць, які мають обпилене або опушене тіло, попередньо занурюють на кілька секунд у спирт, а потім – у консервувальну рідину.

*Кокцид або червців*, які мають яйцевий мішок або восковий наліт, зберігають у пробірках із 70 % розчином спирту. Комах збирають разом зі шматочками рослин, на яких вони живляться, заморожують у морилці та зберігають на ватних шарах в ящиках. Види, що мають тверду поверхню тіла, зберігають на корі, листках або гілочках у засушеному вигляді. При етикетуванні кокцид, крім звичайних відомостей, указують про наявність спиртового та сухого матеріалу.

Личинок *напівтвердокрилих* або *клопів* з м'якими покривами (сліпняки, деякі види щитників та ін.) зберігають у 70–80 % розчині спирту або 4–5 % розчині формаліну. Личинок з твердими покривами (щитників старших віків, мереживниць та ін.) наклеюють на картонні прямокутники.

Личинок *твердокрилих* або *жуків* зберігають у консервувальних рідинах після попередньої фіксації, яка дозволяє залишити без змін їхнє забарвлення та форму тіла.

Існує кілька способів фіксації личинок жуків. Найбільш простий з них – обробка окропом. Личинок кладуть у посудину і заливають водою. Воду нагрівають до кипіння. Після закипання води посудину знімають з вогню, дають воді заспокоїтися, а потім знову доводять її до кипіння два – чотири рази поспіль. Якщо покриви личинок дуже щільні, їх можна проварити протягом 2–3 хв на слабкому вогні. А личинок з ніжними покривами занурюють у гарячу воду на одну хвилину, але не кип'ятять. Після того, як вода охолоне, личинок кладуть на лист фільтрувального паперу для видалення надлишку води з їхнього тіла. Потім личинок консервують у 70 % розчині спирту. Через тиждень консервувальну рідину в банці з личинками слід замінити спиртовим розчином такої ж міцності.

Дрібних і середнього розміру личинок жуків фіксують у хромовій суміші, до складу якої входять (у частинах до об'єму): формалін (40 %) – 80; розчин хромової кислоти – 180; льодяна оцтова кислота – 10.

У хромовій суміші личинок тримають 10–20 діб, потім промивають водою і переносять у спирт. Спочатку ентомологічний матеріал поміщають у 96 % спирт, а через кілька діб – у 70 %, де і зберігають.

Молодих личинок з ніжним покривом тіла можна також розміщувати в розчин Мак-Грегора, який має такий склад (у мм): формалін (40 %) – 10; розчин бури (5 %) – 10; гліцерин – 2; вода дистильована – до 100.

Личинок жуків із сильно склеротизованими покривами (дротяники та несправжні дротяники) фіксують у 70 % етиловому спирті, додаючи 2–3 % гліцерину, який зберігає еластичність покривів личинкової стадії. Через два – три тижні їх переносять на постійне зберігання в 70 % спирт.

Під час фіксації личинок комах з м'якими покривами (листоїди, жужелиці та ін.) додають до спирту невелику кількість формаліну, а потім розміщують на зберігання в 70 % спирт.

Гусениць *лускокрилих* або *метеликів* розміром до 3 мм фіксують окропом, занурюючи їх у гарячу воду приблизно на 1 хв. Великих гусениць тримають у гарячій воді до 2 хв, обережно доводячи її до кипіння. Кип'ятять гусениць у хімічній пробірці, яку постійно злегка трясуть. Дуже великих гусениць кип'ятять у хімічних склянках, після цього гусениць поміщають у чашку Петрі або на годинникове скло, а потім пінцетом переносять у 70–80 % спирт або 4 % формалін.

За наведеного вище способу фіксування і консервування комах забарвлення і малюнок тіла гусениць швидко змінюється. Щоб зберегти їх колір і малюнок, необхідно використовувати рідину, яку запропонувала О. І. Мержеєвська (1965). Спосіб приготування цієї рідини такий: 2 г саліцилової кислоти розчиняють у 96 % спирті й об'єм розчину доводять до 100 мл. Одночасно готують 100 мл 1 % водного розчину кухонної солі. Для цього використовують дистильовану воду та хімічно чисту кухонну сіль. Обидва розчини змішують і зберігають у темній склянці. Через добу одержану рідину можна використовувати для фіксації та зберігання гусениць, яких кладуть туди живими. Фіксованих гусениць зручно зберігати у пробірках, перекладаючи їх шарами вати, щоб запобігти переміщенню по пробірці.

Часто гусениць зберігають у сухому вигляді, видуваючи їх тіла. Цей спосіб в основному застосовують для демонстраційних цілей. За такого способу збереження незмінними залишаються колір і малюнок гусениць, їхні форма та волосяний покрив.

Дрібних паразитичних *перетинчастокрилих* комах (розміром менше 3 мм) фіксують у 70–75 % спирті, що дає змогу добре зберегти форму тіла і його придатки. Комах кладуть у спирт живими або замореними. Червоподібних личинок і несправжніх гусениць *перетинчастокрилих* фіксують окропом і зберігають у 70 % етиловому спирті або 5 % водному розчині формаліну.

Личинок *двокрилих* або *мух* фіксують кип'ятком або хромовою сумішшю (див. личинок жуків). Після фіксації личинок зберігають у 70 % етиловому спирті, 5 % водному розчині формаліну або в рідині Барбагалло. Спосіб приготування рідини такий: 7 г хімічно чистої кухонної солі розчиняють у 1 л дистильованої води з наступним додаванням 3 мм формаліну. Об'єм рідини повинен у 5–10 разів перевищувати об'єм уміщених комах і її необхідно замінювати через добу після занурення матеріалу. Імаго галиць також зберігають у 70 % спирті.

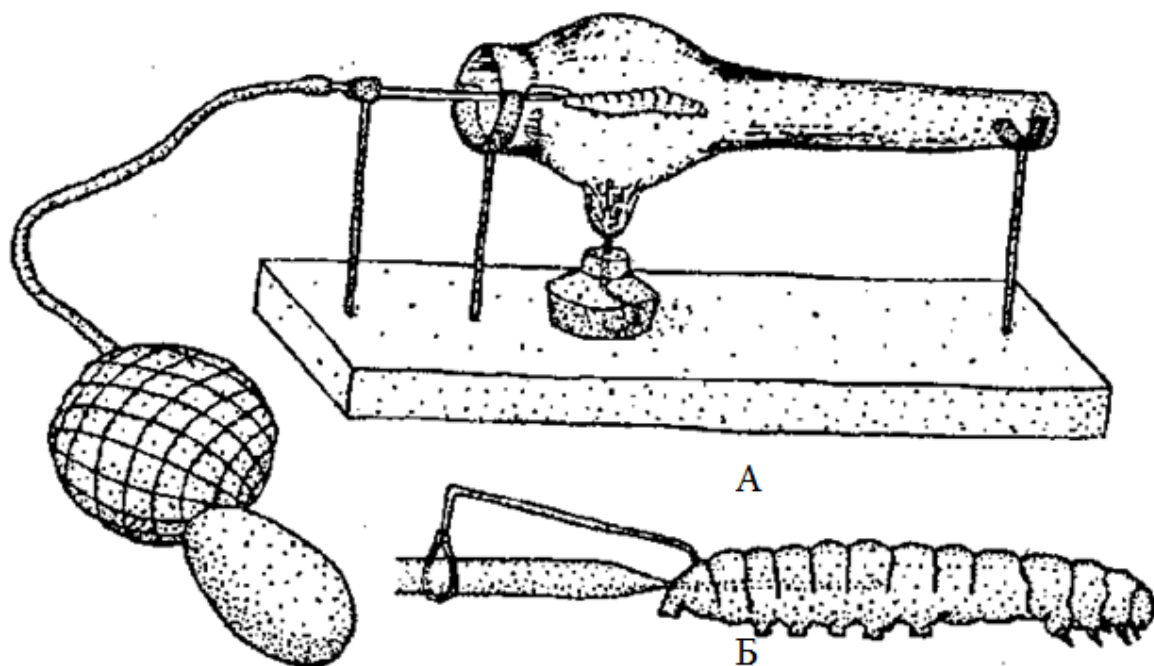
*Яйця і лялечки* різних комах зберігають у 70–80 % спирті. Лялечок можна зберігати сухими після попередньої фіксації окропом.

### **Способи зберігання гусениць метеликів і личинок жуків**

Під час створення демонстраційних біологічних колекцій необхідно, щоб гусениці метеликів або личинки жуків мали натуральні пози. Щоб зберегти форму тіла личинок комах, використовують спеціальні способи їхньої обробки. Найбільш поширений спосіб для великих гусениць – надування. Для цього гусениць заморюють у морилці з великою кількістю фільтрувального паперу, який запобігає їхнім забрудненню та намоканню. Для видування гусениць треба мати таке обладнання та матеріали: 10–20 аркушів фільтрувального паперу розміром 15–20 см, соломинки різного діаметра, нитки, пінцети, скляні трубочки (або піпетку), дерев'яні утримувачі, гумову грушу, гумову трубку, препарувальні або товсті ентомологічні голки, скло від керосинової лампи або широку скляну трубку, спиртовий пальник, ножиці, лезо бритви, медичний шприц з товстою голкою.

Із морилки гусениць переносять на фільтрувальний папір із двох – трьох шарів. Гусеницю кладуть головою до себе і на черевній стороні біля анального отвору лезом бритви роблять надріз. Спочатку обережно натискають на черевце перед самим надрізом, потім скляною паличкою натискають на тіло гусениці від голови до анального отвору. Якщо біля кінця черевця накопичилося багато бруду і вологи, то гусеницю переносять на чистий фільтрувальний папір. Після препарування шкурці гусениці дають полежати 10 хв для скорочення шкіряної мускулатури. Шкуру гусениці перед надуванням прив'язують біля анального отвору ниткою до соломини або приклеюють міцним клеєм. Гусеницю надувають через соломину, яку вставляють в анальний отвір, або гумовою грушею із скляним наконечником. Потім її розміщують у звичайне лампове скло або широку скляну трубку, яка укріплена на відстані в горизонтальному положенні. Під ламповим склом (або скляною трубкою) ставлять спиртовий пальник так, щоб шкіра гусениці під час надування знаходилася в гарячому повітрі та затверділа в надутому стані (рис. 5.26). Надувати гусеницю треба обережно та безперервно, рівномірно обертаючи її шкіру до моменту затвердіння. Періодично гусеницю виймають із лампового скла і за допомогою головки ентомологічної голки або пальця руки перевіряють висихання шкіри. Нагрівати шкіру необхідно близько 10–15 хв.

Після затвердіння шкіри процес препарування закінчують. Гусеницю, що наколота за соломинку ентомологічною голкою, поміщають до ящика. Довжина соломини всередині гусениці становить  $1/2$ – $2/3$  довжини шкіри гусениці.



**Рис. 5.26. Прилади для надування гусениць теплим повітрям:**  
загальний вигляд (А); скляний наконечник з одягнутою на нього оболонкою  
гусениці (Б) (за Душенковим, 2000)

Замість видування шкіру гусениці можна заповнити парафіном, який доведений до закипання. Парафін вводять через залишки прямої кишки комахи за допомогою медичного шприца з товстою голкою. Для того, щоб парафін не застигав у каналі голки, її підігрівають над вогнем. Залишки парафіну, який витікає із шкіри гусениці, знімають шпателем або ножом. З тіла гусениці парафін змивають ксилолом.

У сучасній ентомологічній практиці для виготовлення демонстраційних колекцій, крім парафіну, також використовують інші наповнювачі: силікон та зубну пасту, використання яких полегшує процес виготовлення колекції гусениць та зменшує кількість необхідних матеріалів та обладнання.

Підготовлені шкурки гусениць заповнюють сучасним наповнювачем за допомогою медичного шприца з голкою потрібного діаметра (це залежить від розмірів гусениці). Замість соломини використовують пластикові трубочки (наприклад, з ватяних паличок), які встромляють в анальний отвір комахи та закріплюють за допомогою нитки. Важливо визначити необхідну кількість силікону або пасту, бо зайва частина через певний час почне витікати з тіла гусениці. Наповнювати гусениць треба обережно, щоб не забруднити їх наповнювачем. Заповнених наповнювачем гусениць наколюють на

ентомологічні голки, якими протикають пластикову трубочку та поміщають на пінопласт і ставлять на просушування, яке залежно від температури довкілля триває 10–20 діб. Під час поступового підсихання наповнювача тілу гусениці можна надавати необхідної форми.

Демонстраційні колекції личинок жуків з родин коваликів, чорнишів, вусачів та пластинчастовусих обробляють методом надування. Личинок пластинчастовусих жуків після видалення нутроців краще заповнювати парафіном (Фасулаті, 1971). Шкіру личинки промивають 2–3 рази оцтовою кислотою, потім за допомогою піпетки – 5–6 разів спиртом різної міцності (від 70 до 96 % або абсолютним спиртом). Після цього її ще промивають 2–3 рази хлороформом. За допомогою надування шкірі личинок надають природної форми тіла. Потім у шкіру наливають розчин парафіну в хлороформі. Процедуру наливання розчину та просушування повторюють декілька раз, доки на внутрішній стороні шкіри не утвориться шар парафіну. За допомогою піпетки з гумовою грушею шкіру наповнюють розплавленим парафіном, до якого додають крейду. Коли парафін усередині шкіри затвердіє, краї надрізу на кінці черевця та покриви личинки зачищають від парафіну нагрітим шпателем. Парафін можна замінити силіконом, яким заповнюють шкіру личинки за допомогою медичного шприца.

### ***Оформлення і зберігання ентомологічних колекцій***

Оформлення ентомологічної колекції залежить від її призначення та способу зберігання комах. Наколених на ентомологічні голки комах зберігають у спеціальних картонних коробках або дерев'яних ящиках. Також можна використовувати пластикові коробки. Коробки для колекцій комах різних розмірів можна придбати в спеціальних ентомологічних магазинах або зробити власноруч.

Для наукових і демонстраційних колекцій придатні коробки середніх розмірів: довжиною 35, шириною 25 та висотою 6 см. Для тимчасового зберігання ентомологічного матеріалу використовують коробки менших розмірів: 26 × 18 × 6 см; 18 × 16 × 6 см та ін. Для зберігання фондових колекцій зазвичай використовують великі коробки та ящики: довжиною 42, шириною 36–37 і висотою 7 см.

На дно ентомологічної коробки або ящика кладуть наповнювач, тобто пластину із пінопласту, пінополістиролу, поліуретану або іншого матеріалу товщиною 10–20 мм. Пластину зверху покривають папером.

Для наукових колекцій використовують світлий папір. У демонстраційних колекціях колір паперу може бути різноманітним. Коробки і ящики зверху накривають картонною, дерев'яною або скляною кришкою. Ентомологічні коробки, які призначені для наукових колекцій, повинні відкриватися. Більшість демонстраційних колекцій щільно закривають кришкою.

Якщо коробку з колекцією треба повісити на стіну, то до її задньої сторони прикріплюють вушка або кільця. Коробки і ящики з колекційним ентомологічним матеріалом зберігають у спеціальних шафах, стелажах або тумбах, які виготовляють з урахуванням розмірів коробок. Шафи повинні щільно закриватися, коли колекціями не користуються. На дверці кожної шафи наклеюють етикетку із зазначенням таксонів комах (ряду, родини та ін.). якщо колекції комах дуже великі, то шафи нумерують і створюють картотеку, де зазначають номер шафи і певний таксон комах. Крім того, можна скласти список таксонів, матеріал про які зберігають у кожній шафі. Цей список прикріплюють з внутрішньої сторони дверей шафи. Такі картотеки та списки потрібні для довідкових і біологічних ентомологічних колекцій.

### ***Розміщення й оформлення ентомологічного матеріалу в колекціях***

У систематичних колекціях визначений ентомологічний матеріал розміщують відповідно до загальноприйнятої класифікації, яка відображає сучасний рівень систематики представлених у колекції таксонів комах.

В ентомологічній коробці комах кожного виду розміщують по всій ширині коробки або на двох–чотирьох повздовжніх рядах. Ентомологічний матеріал всередині коробки супроводжують етикетками (рис. 5.27). Якщо в коробці містяться комахи з кількох таксонів, то кожен з них має свою етикетку. У разі розміщення в коробці комах, що належать до одного таксона, етикетку з його назвою всередині коробки зазвичай не ставлять, її розміщують ззовні на торці коробки.

Усередині коробки обов'язково вказують видову назву комах. Етикетку з назвою родини розміщують посередині ширини коробки або ряду комах, а з назвою родини (підроду) розташовують перед матеріалом з лівого боку або під етикеткою з назвою родини. Етикетку з видовою назвою розташовують перед комахами з лівого боку від першого екземпляра, а саме – під етикеткою з родовою назвою.

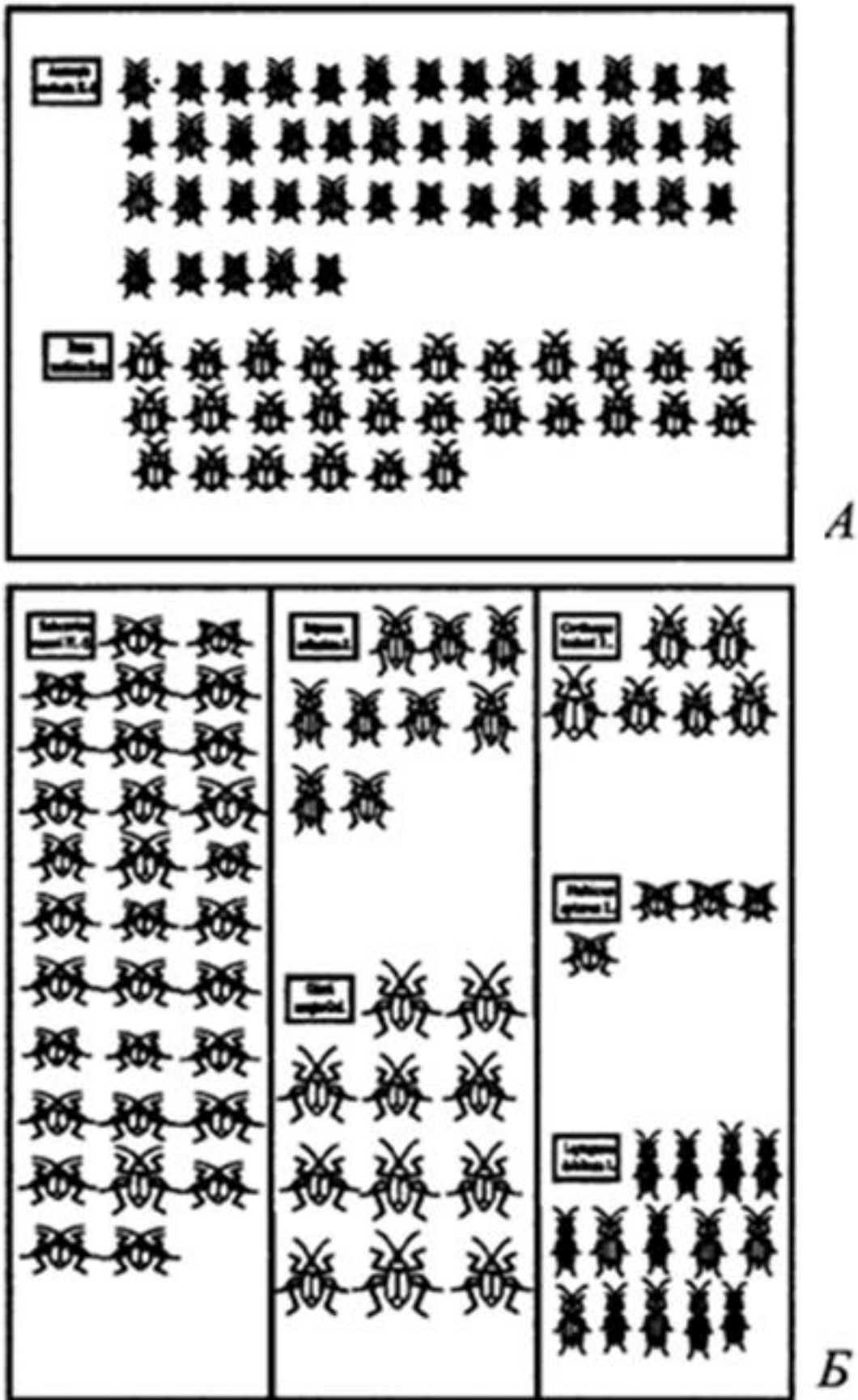


Рис. 5.27. Розташування матеріалу в ентомологічній коробці: по ширині коробки (А) і трьома повздовжніми смугами (Б) (за Голубом, 1980)



Необхідно зазначити, що для оформлення колекції деяких систематичних груп прийнято інше етикетування таксонів. Зокрема, у лускокрилих етикетку з назвою виду розташовують після матеріалу цього виду, а родову назву – після всього матеріалу цього роду.

Назви всіх таксонів на етикетках пишуть на латині. Назву таксона будь-якого рангу супроводжують прізвищем автора, який його описав, а також роком, коли було проведено цей опис. Етикетки приклеюють на дно коробки укороченими ентомологічними голками.

Розміщують комах близько одна до одної, майже не залишаючи проміжків між екземплярами та рядами. Якщо ентомологічна колекція з часом буде поновлюватися, тоді в коробці треба залишити місце для нових екземплярів. Відповідно до загальних рекомендацій вільне місце для нових комах повинно займати 1/4 частину коробки. Кожна коробка з визначеним матеріалом має зовнішню етикетку. На ній указують латинські назви таксонів комах, яких зберігають у цій коробці. Для невеликих коробок доцільно писати дві етикетки: на одній вказують назву рядів та родин, на другій – назву родів і видів.

Якщо матеріал з одного роду або виду займає кілька коробок, то на етикетці пишуть порядковий номер коробки. Мікропрепарати в маленьких пробірках розташовують поруч з відповідними комахами або в окремій коробці. При цьому цих комах та мікропрепарати обов'язково нумерують.

Довідкові колекції комах оформляють майже так само, як і науково-дослідницькі. Різниця полягає в тому, що в довідковій колекції кожен вид комах представлений одним – трьома екземплярами. У цих колекціях розташовувати комах, що мають господарське значення, необхідно у систематичному порядку. На кожену коробку цього типу приклеюють дві етикетки: з назвою представлених таксонів і назвою самої колекції. Наприклад, «Шкідники зернобобових культур Харківської області». Якщо довідкову колекцію використовують для демонстраційних цілей, то всі етикетки розміщують усередині коробки.

Біологічні колекції – це колекції, що відображають цикл розвитку виду. Вони можуть бути науково-дослідницькими та довідковими.

У науково-дослідницьких біологічних колекціях різні стадії одного виду зберігають окремо і різними способами. Наприклад, дорослих комах середніх і великих розмірів зберігають наколотими на ентомологічні голки в коробках, а їхні яйця, личинки та лялечки – в консервувальних рідинах у банках.

У довідкових біологічних колекціях комах у приімагінальних стадіях зберігають у невеликих пробірках, які закривають пропарафіненими пробками. Пробірки зберігають в одній коробці з імаго.

Біологічні демонстраційні колекції розташовують в ентомологічній коробці зі скляною кришкою, у ній містяться ентомологічні об'єкти на всіх стадіях розвитку. Демонстраційні колекції можуть бути систематичними (рис. 5.28, А), біологічними (5.28, Б) та фауністичними (рис. 5.29).

Основним завданням під час створення демонстраційних колекцій є подання глядачу яскравого різноманіття органічного світу або господарського значення окремих видів комах. Як правило, в демонстраційних колекціях кількість об'єктів одного виду та в одній стадії розвитку обмежується одним – двома екземплярами. Для демонстраційних колекцій використовують стандартні ентомологічні коробки або виготовлені на замовлення.

Сухих комах розташовують у коробці на ентомологічних голках. У демонстраційних колекціях крила розправляють майже у всіх екземплярів, щоб можна було мати уявлення про зовнішній вигляд та будову комах. Для демонстрації статевого диморфізму самця та самку розташовують поруч. Стать комахи позначають за допомогою символів «♂» та «♀» або пишуть словами – самець і самка відповідно.

Крім засушених комах широко використовують їхні кольорові малюнки або фотографії імаго, кладок яєць, личинок і лялечок у збільшеному вигляді, а також характерне для них місцезнаходження та характер пошкодження. Об'єкти в колекціях супроводжують етикетками. Назву виду пишуть українською та латинською мовами. Колекція повинна мати загальну назву, етикетку з якою розташовують всередині коробки вздовж її верхнього краю.

Демонстраційні колекції також можна виготовити в консервувальних рідинах. Як рідину використовують спирт або формалін. Такі колекції зазвичай оформлюють у скляних циліндрах (банках з широким горлом або в широких пробірках з плоским дном) та ін. Ємність необхідно щільно закривати пробкою, щоб рідина не випарувалася.

Ентомологічні об'єкти в скляній ємності закріплюють на скляній пластині, висота якої дорівнює висоті ємності, а ширина – її діаметру. Інколи за допомогою желатину або синтетичного клею на скляну пластину наклеюють смужку білого або чорного паперу, після цього експонат розташовують на склі в необхідному положенні. Якщо об'єкт



Рис. 5.28. Колекції комах:  
систематична (А) та біологічна (Б) (за Голубом, 1980)

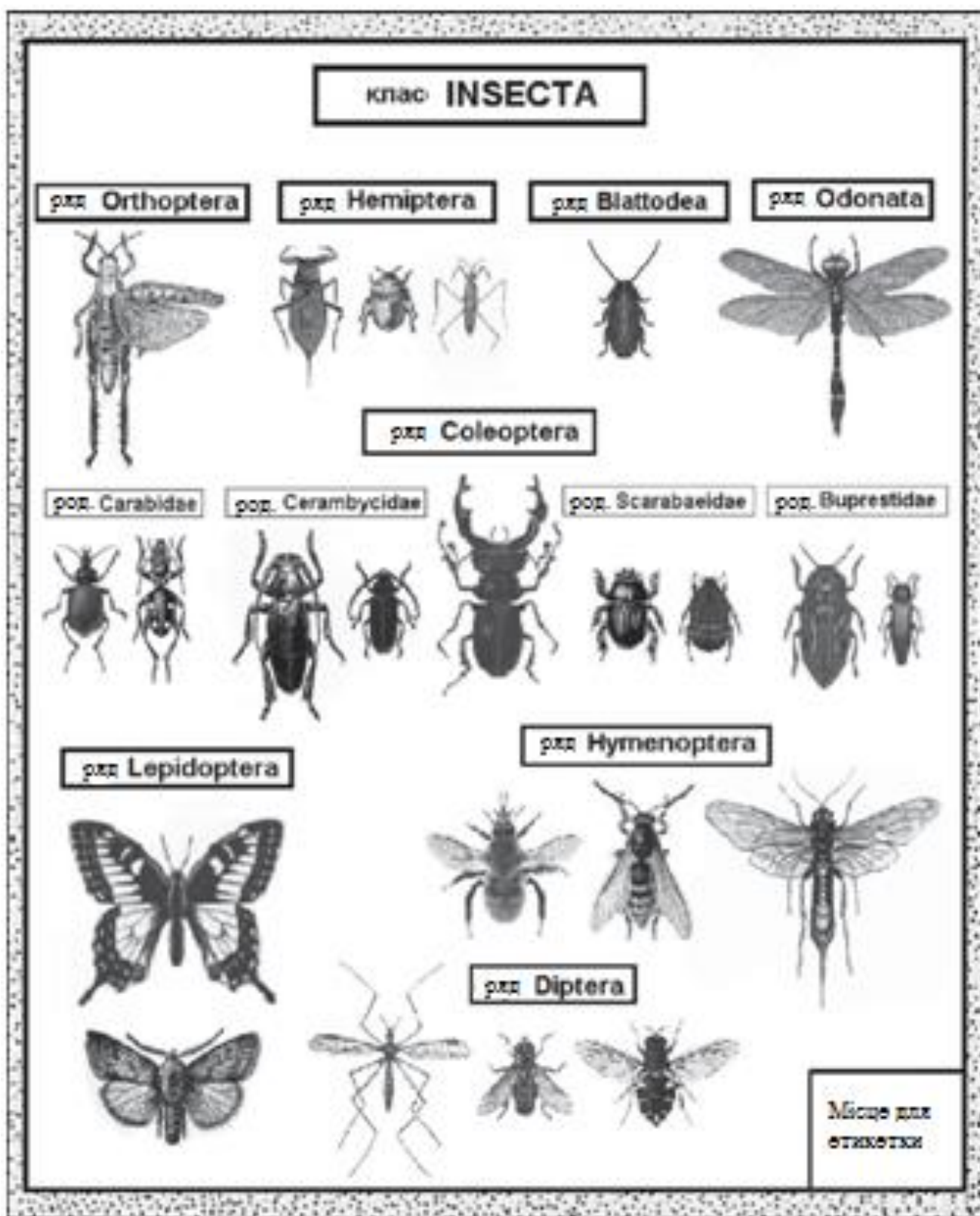


Рис. 5.29. Фауністична колекція  
(за Лябзиною, 2008)

має нерівну поверхню тіла, то між ним та склом кладуть шматочок вати, попередньо змочений желатином. Дрібних комах наклеюють на невеликі паперові прямокутники, які прикріплюють до скляної

пластини. Можна також кріпити експонати до скла за допомогою нитки або рибальської лески. Нитку зав'язують на ребрі пластини, підкладаючи до місця її дотику зі склом невеликий шматочок паперу. Закріплений на пластині препарат занурюють у ємність з фіксувальною рідиною. Скляну пластину доцільно закріпити невеликими шматочками коркової пробки, які поміщають зверху між стінкою ємності та пластиною. Для заклеювання ємності використовують спеціальну замазку, яку готують із бджолиного воску (4 частини), парафіну (1 частина) і технічного вазеліну (1 частина). Всі складові змішують та розтоплюють. Ємність із притертою скляною пробкою обмазують гарячою замазкою в місцях з'єднання пробки з горлом ємності. Замазку можна замінити клеєм БФ-2 або синтетичним (наприклад, ПВА). Спирт або формалін необхідно періодично доливати у ємність з препаратом – раз на 5–7 років. У разі помутніння або зміни кольору консервувальної рідини її повністю замінюють на нову. Етикетки розташовують поруч із ємністю або наклеюють на неї.

### ***Захист ентомологічних колекцій від шкідників***

Сухі комахи під час зберігання пошкоджують шкіроїди, міль та інші шкідники. Якщо в ентомологічній коробці або шафі виявлено шкідливих комах, то треба негайно ізолювати таку коробку та обробити її інсектицидом. Необхідно ретельно оглянути всі інші коробки, що містяться поруч, на наявність шкідників. Дезінсекцію заражених колекцій проводять дозволеними препаратами у дезінсекційній камері. За відсутності такої камери для цього можна використовувати відповідного розміру скляну ємність або ящик, які щільно закриваються. У ємність вміщують заражених комах і обробляють та залишають там на два – три тижні. Шафи та ящики ретельно вимивають усередині 2–3 % розчином формаліну. Їх також можна обробити парами формаліну. Для цього у закритий ящик ставлять на два – три тижні чашку Петрі або блюдечко з формаліном.

### ***Очищення комах від забруднення***

Для очищення комах від бруду та цвілі готують спеціальну суміш: 30 частин спирту (96 %); 20 частин дистильованої води; 10 частин оцтового ефіру; 4 частини бензолу. Такий склад дозволяє проводити одночасно очищення та розм'якшення комах. Перед застосуванням суміш необхідно збовтувати. Комах занурюють у суміш на 30–60 хв. Рідина змиває бруд і плісняву, розчиняє жир, швидко випаровується і не залишає на тілі комах жодних слідів.

Чистити комах можна також ксилолом, толуолом, 10 % розчином фосфорнокислого калію або синтетичним миючим засобом. Жир, який виступає на тілі великих комах, змивають чистим бензином. Після очищення бруд і плісняву знімають за допомогою пензля, а потім ретельно промивають водою і наколюють на ентомологічну голку. Під час очищення треба бути обережним і не пошкодити лусочки, щетинки та інші частини комах.

### *Контрольні запитання до розділу 5*

1. Охарактеризуйте технологію умертвіння комах.
2. Дайте характеристику способів зберігання ентомологічного матеріалу.
3. Опишіть спосіб розкладання комах на ватні матрацики.
4. Охарактеризуйте спосіб монтування комах різних систематичних груп на ентомологічні голки.
5. Які існують способи наколювання дрібних комах з м'якими покривами і ніжними крилами?
6. Опишіть будову і типи розправилок для комах.
7. Які консервувальні рідини використовують для збереження ентомологічного матеріалу?
8. Опишіть способи зберігання тіл гусениць і личинок жуків.
9. Охарактеризуйте техніку роботи із зимуючими фазами комах.
10. Назвіть види ентомологічних етикеток.
11. Які дані містяться в географічних, екологічних та визначальних етикетках?
12. Дайте характеристику постійних і тимчасових препаратів комах.
13. Які особливості виготовлення препаратів комах різних систематичних груп (рівнокрилі, клопи, трипси, жуки, лускокрилі та ін.)?
14. Опишіть способи розміщення ентомологічного матеріалу у систематичних, наукових і демонстраційних колекціях.

## **6. ПЕРВИННА ОБРОБКА ЗБРАНОГО ФІТОПАТОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ, ВИДІЛЕННЯ ЗБУДНИКІВ ТА РОБОТА З НИМИ**

### **6.1. ГРИБНІ ХВОРОБИ**

#### **6.1.1. Збір і зберігання зразків пошкоджених рослин і грибів**

Збору підлягають зразки рослин з добре вираженими ознаками хвороб і їх збудників. Трав'янисті рослини збирають цілком, включаючи квіти, плоди і коріння; у дерев і чагарників – переважно гілки з листям. Зазвичай беруть частини рослин, що мають ознаки ураження у вигляді нальотів, плямистостей, подушечок, здуття, деформацій, виразок і т. д., а також рослини без видимих ознак паразита, але такі, що засихають або з них раптово осипалося листя.

Зразки хворих рослин збирають з моменту сходів і до збору врожаю. Об'єктами фітопатологічних досліджень повинні бути рослини, які ростуть у полі, саду, на городі, лузі і в лісі. Необхідно обстежити також неосвоєні ділянки землі – цілину, поклад, болота і чагарники, оскільки багато диких рослин служать проміжними господарями і переносниками хвороб культурних рослин. При цьому слід вивчати і перезимовані частини рослин; на них можуть зберігатися зимуючі стадії (досконала і недосконала) багатьох патогенів, які є джерелом нової інфекції на початку вегетації.

Взимку доцільно проводити збір уражених частин рослин під час обстеження садів, а також овочесховищ і складів посадкового матеріалу.

Для отримання спороношення склероції, недорозвинені перитеції, різні строми та інші неспоронні форми грибів разом з частинами уражених рослин М.К. Хохряков (1969) рекомендує поміщати з осені на зимівлю в *касети Клебана*. Останні є мініатюрними пресітками, на дерев'яні рами яких натягують сітку з капрону або нержавіючого дроту. Досліджуваний зразок (листя, стебла і т. ін.) закладають в дворамну касету.

Між половинками складеного вдвічі одношарового фільтрувального паперу разом з етикеткою, написаною на пергаменті простим олівцем, зв'язують касету і залишають на поверхні ґрунту до весни.

Важливо покласти касету так, щоб гриб у ній піддавався впливу всіх природних факторів: змочуванню і висушуванню, заморожуванню і відтаванню, інсоляції і затемненню і т. д.

Для перезимівлі в природних умовах поміщають гриби у вигляді чистих культур у пробірках, ватяні корки яких обмотують пергаментним папером або калькою, зтягнутою біля верхнього кінця гумкою. В інших випадках залишають на зимівлю снопи трав'янистих рослин, підвішуючи їх до рейок.

Зразки уражених рослин відразу ж після збору закладають в ботанічну папку або сітку і відокремлюють один від одного фільтрувальним або газетним папером. Якщо зразки зів'яли, їх ретельно розправляють; ті з них, які не можна закладати в ботанічну сітку (гілки, бульби, плоди та ін.), загортають у папір. Кожен зразок забезпечують етикеткою, у якій указують місце і дату збору, вид і сорт рослини, а також прізвище збирача.

Якщо зразки призначено для гербарію, то їх поміщають у пресітку, попередньо відокремивши один від одного шаром паперу. У міру зволоження прокладочний папір замінюють на сухий. У тих випадках, коли зразки не можна висушити (соковиті плоди, коренеплоди і под.), їх фіксують у консервуючих рідинах. Такими рідинами служать 70 % спирт, 5 % формалін, суміш спирту з формаліном, 8–9 % розчин кухонної солі або 1 % мідного купоросу. Цими рідинами заливають зразки, поміщені в скляний посуд.

Для тривалішого зберігання використовують різні препарати. Найбільш споживані суміш сульфату міді ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) – 180 г з негашеним вапном ( $\text{CaO}$ ) – 180 г і водою – 22,7 л. Сульфат міді розчиняють протягом ночі у 2 л води. Вапно погашають у 20,7 л води і пропускають через тонке сито. Якщо немає негашеного вапна, то можна взяти 272 г гашеного вапна  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  і обережно влити розчин сульфату міді у вапняне молоко. Це дає найбільш тонко зважений осад. Розчин використовують відразу після приготування.

*Розчин Кнопа* складається з нітрату кальцію [ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ] – 0,5 г, нітрату калію ( $\text{KNO}_3$ ) – 0,125 г, сульфату магнію ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) – 0,125 г, фосфату калію ( $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ) – 0,125 г, 5 % хлориду заліза ( $\text{FeCl}$ ) – 1 крапля і дистильованої води – 1 л.

Основний консервант для музейних зразків складають із 40 % формальдегіду – 25 мл, 95 % спирту – 150 мл і води – 1 л.

Для збереження зеленого забарвлення зразки поміщають у киплячу суміш з однієї частини крижаної оцтової кислоти, насиченої кристалічним ацетатом міді, і чотирьох частин води; кип'ятять 1–2 хв до тих пір, поки не повернеться зелений колір, і потім зберігають у 5 % розчині формаліну.



Інший метод полягає у поміщенні матеріалу в 5 % розчин сульфату міді не менше ніж на 6 год і не більше ніж на 24 год. Потім зразки промивають водою і зберігають у розчині сірчистої кислоти (5–6 % SO<sub>2</sub>) – 2 мл з 1 л дистильованої води.

*Консервант Геслера* для забарвлених фруктів складають з хлориду цинку (50 г), 40 % формальдегіду (25 мл), гліцерину (25 г) і води (1 л). Для забарвлених грибів застосовують такий склад: у випадку, якщо в зразку містяться пігменти, не розчинні у воді, – ацетат ртуті (10 г), крижану оцтову кислоту (5 мл) і воду (1 л); за наявності розчинних у воді пігментів – ацетат ртуті (1 г), нейтральний ацетат свинцю (10 г), крижану оцтову кислоту (10 мл) і 90 % спирт (1 л) або сульфат цинку (25 г), 40 % формальдегід (10 мл) і воду (1 л).

Щоб уникнути випаровування рідин, банки з фіксованими зразками накривають притертими корками, звичайні корки заливають парафіном. На кожному банку наклеюють етикетку.

Мікроскопічні препарати готують з лактофенолом і неколом. Лактофенол з аніліновим синім служить основним консервантом для постійних препаратів, які можуть бути герметизовані лаком для нігтів (краще наносити кілька тонких шарів). Перший шар повинен бути з безбарвного лаку, інакше барвник із лаку проникає в лактофенол. Останній шар з асфальтового лаку повинен надати більшої міцності. Підігрів препарату перед накладенням покривного скла прискорює забарвлення. Сухий пилоподібний матеріал слід спочатку зволожити етилацетатом.

Препарати з неколом часто виготовляють під час вивчення грибів, що ростуть на поверхні субстрату. Некол або схожий препарат ацетату целюлози розводять ацетоном до консистенції гліцерину. Невелику краплю цієї рідини поміщають на колонію гриба і підсушують; це зазвичай займає 15–30 хв. Тонку безбарвну плівку, що сформувалася з укладеним у ній грибом, після остаточного підсихання знімають скальпелем і поміщають між двома покривними скельцями в чистий гліцерин.

Деякі гриби утворюють ніжний конідіальний апарат. Щоб зробити хороші препарати, використовують культури на склі. При цьому дуже важливо дотримуватися умов стерильності та вести роботу під стерильними чашками Петрі, поверхню яких протирати спиртом, а всі інструменти, покривні та предметні скельця – ретельно стерилізувати.

Для створення культуральних блоків на предметних скельцях вирізають з агару в чашках Петрі шматок розміром 7 мм<sup>2</sup>, інокують

мінімальною кількістю спор із кожного боку, закривають покривним склом і поміщають у вологу камеру (пристрій камери описано нижче). Коли культура досягає зрілості, частину спор і спороночних структур прикріплюють до предметного і покривного скла. Агаровий блок видаляють і роблять препарати, додаючи лактофенол; зразки зі структурами гриба на предметному склі накривають покривним склом, яке закріплюють. Уникнути забруднення з повітря можна обережним нагріванням.

Метод використання покривного скла передбачає ріст гриба в його центрі. Для цього чашку Петрі заливають сприятливим середовищем і дають йому застигнути. Потім роблять два діаметральні розрізи агару під прямим кутом обпаленим скальпелем. Отримані трикутники агару трохи піднімають і під кожен з них з країв підкладають обпалене покривне скло, яке потім замінюють. Чашку перевертають і розташування скла, яке видно через скло чашки, обводять восковим олівцем; у центрі скла обмежують олівцем чотирикутні ділянки зі сторонами 6–8 мм.

Потім чашку знову перевертають, непотрібні шматочки агару вирізають і видаляють, при цьому обведені квадрати просвічують крізь агар. Середовище інокулюють і чашку ставлять в інкубатор. У кінцевому результаті гриб росте й поширюється по відкритій поверхні кожного скла, у чому можна перекопати під біокуляром.

При достатньому поширенні гриба покривне скло видаляють з вирізкою навколишнього агару (пошкоджуючи гіфи, якщо потрібно) і роблять звичайним способом препарати.

У разі, якщо необхідно переслати свіжі зразки, роблять так: відразу ж після збору їх поміщають у такі умови, щоб вони не псувалися в дорозі. Стебла і черешки пересилають у свіжому, злегка вологому моху, плоди загортають у папір і перекладають стружкою тощо. Дрібні зразки пересилають у паперових пакетах. Не можна використовувати поліетиленову плівку для тривалого зберігання та пересилання зразків, оскільки в пакеті з такого матеріалу вологість значно підвищується і зразки швидко загнивають.

### **6.1.2. Виділення грибів у чисті культури**

Сукупність прийомів виділення і культивування грибів змінюється в досить широких межах залежно від мети дослідження (Наумов, 1937).

Однак принципова схема дослідів укладається в одну систему. Перш ніж отримати досліджуваний гриб у чистій культурі, необхідно мати спороносну тканину або міцелій, вільні від зараження епіфітною мікрофлорою, яка іноді спотворює картину, ускладнює ідентифікацію та ізоляцію з уражених тканин.

Одним з найпростіших методів отримання міцелію або органів спороношення (у тому числі і багатьох облигатних паразитів) є застосування так званих вологих камер. Для їх виготовлення зазвичай використовують чашки Петрі або Коха. Дно чашок і внутрішню поверхню кришок вистилають колами фільтрувального паперу відповідного діаметра, стерилізують при температурі 110 °С протягом двох годин і зволожують стерильною водою. Невеликі частини досліджуваних тканин в кількості 3–10 зразків після поверхневої стерилізації розкладають на дно чашок безпосередньо на фільтрувальний папір рівномірно по його поверхні.

Поверхневу стерилізацію частин хворих тканин можна проводити із застосуванням полум'я спиртового пальника (обпалювання), струменем води або спеціальними хімічними речовинами. Метод поверхневої стерилізації природного субстрату придатний для деревини, коренів, насіння або плодів. Чим об'ємніший об'єкт стерилізують, тим ретельніше і довше можна його прогрівати, не побоюючись за життєздатність міцелію, що міститься всередині тканин.

Іноді необхідно виділити патогенний гриб з напіврозкладеного матеріалу або тонких частин рослини (перитеції парші на опалому листі і т. д.). У цьому випадку досліджуваний об'єкт поміщають на дрібне сито і промивають кілька годин під струменем води. Надалі взятий для дослідження матеріал додатково очищають і дезінфікують з поверхні зануренням в одну з таких речовин: 96 % або 50 % спирт – на 2–3 хв; 0,1 % розчин сулеми з експозицією – від декількох секунд до 3 хв; 0,5–1,0 % розчин перманганату калію – до 20 хв; 1 % освітлений розчин хлорного вапна; 0,1–1,0 % розчин бромної води на кілька секунд або розчини інших дезінфекторів з подальшим промиванням у стерильній воді. З цією ж метою може бути використаний розчин формаліну 1 : 300 з подальшим томлінням об'єкта в посудині з його парами від 30 хв до 2 год.

Дослідження грибів, що розвиваються у вологих камерах, слід проводити безпосередньо в чашках при малому збільшенні мікроскопа в прохідному або відбитому світлі.

Після появи спороношення або ознак розвитку міцелій пересівають на агарове живильне середовище безпосередньо в пробірку на косий агар або попередньо на агарове середовище, розлите в чашки Петрі. Облігатних паразитів вирощують на живих рослинах або спеціальних середовищах.

Для подальшої роботи дуже важливо провести очищення культури. Це здійснюють штриховою розводкою, розведенням у стерильній воді або за допомогою пробірок.

1. Невелику кількість гриба беруть на культуральну петлю і наносять штрихом на поверхню агару в чашки Петрі. У міру продовження штриха спори все більше розділяються до тих пір, поки в результаті не виходять індивідуальні колонії, що виникли з кількох або одиничних спор.

2. Інокулом спор поміщають у пробірку зі стерильною водою (10 мл), потім стерильною піпеткою переносять певну кількість суспензії (наприклад, 1 мл) в пробірку з 9 мл стерильної води. Свіжу стерильну піпетку використовують, щоб змішати рідину і перенести 1 мл її в чергову пробірку, що містить 9 мл стерильної води. Розведення продовжують за потребою. Таке десятитисячне розведення має деякі переваги перед штриховою розводкою. В останньому розведенні 1 мл спорової суспензії додають до розплавленого агару, охолодженого приблизно до 40 °С.

3. Беруть п'ять пробірок відповідного агарового середовища, розплавляють його й охолоджують до 45 °С. Потім в одну з пробірок вносять невелику кількість спор; пробірку прокручують між долонями і вміст виливають у чашку Петрі. Спорожнену пробірку знову наповнюють з іншої пробірки розплавленим середовищем, прокручують між руками і виливають у другу чашку. Цю процедуру повторюють з іншими трьома пробірками середовища.

Під час проведення теоретичних досліджень або аналізу популяції будь-якої географічної форми виникає необхідність отримання культури з однієї спори. Практично моноспорову культуру багатьох грибів отримують такими способами:

1. Готують слабку суспензію спор на стерильному предметному склі в стерильній воді зануренням обпаленої зволоженої петлі в спорулюючу культуру. Цю суспензію спор наносять штрихом уздовж наміченої лінії в чашці Петрі на дуже тонку пластинку агару, приготовлену на кип'яченій воді, і витримують при 24 °С. Якщо це

зроблено о 16–17 год, то о 9–10 год наступного дня спостерігають початок проростання і готовність спор для ізоляції.

Під час роботи з біокуляром (стереоскопічним мікроскопом) чашку Петрі переміщують уздовж лінії позначки і вибирають пророслі спори. Спеціальною голкою роблять виріз агару площею близько 2 мм навколо спори. Цей квадрат і зону безпосередньо навколо нього перевіряють під малим збільшенням біологічного мікроскопа, щоб гарантувати наявність тільки однієї спори. Агаровий блок з пророслою спорою потім переносять за допомогою стерильної голки під біокуляром в чашку з агаром або пробірку.

2. Живильне середовище розливають тонким шаром у стерильні чашки Петрі, потім беруть пробірку зі стерильною водою, у неї вносять невелику кількість спор досліджуваного гриба і ретельно збовтують у воді. Після цього металеву петлею беруть 4–5 крапель спорової суспензії та переносять на предметне скло. Під мікроскопом підраховують кількість спор у кожній краплі. Якщо крапля містить у середньому  $n$  спор, то в пробірку додають стерильну воду, щоб обсяг її збільшився в  $n + 1$  разів.

При цьому можна вважати, що в одній краплі буде в середньому по одній спорі. Після цього з пробірки з розведеною суспензією спор беруть 3–4 краплі і переносять в чашки Петрі на агарове середовище. Краплі повинні стояти одна від одної на порівняно великій відстані. Під мікроскопом перевіряють кількість спор, що потрапили в кожную з цих крапель. Перегляд ведуть з нижньої сторони чашки, яку для цього обережно перевертають. Вибирають ті з крапель, в яких міститься по одній спорі, та відзначають їх на склі восковим олівцем. Отримані в чашках Петрі колонії відсівають у пробірки на косий агар.

Іноді краплю суспензії, що містить одну спору, поміщають на стерильне скло в чашку Петрі і додають у неї шматочок агарового середовища; після обростання його міцелієм гриба культуру переносять у пробірку або чашку Петрі.

Використовують також тонкі скляні капіляри, що опускаються з суспензією спор у тепле агарове середовище. Ці капіляри потім перевіряють мікроскопічно та, розрізавши їх на шматки, у кожному з яких містилося по одній спорі, піддають поверхневій стерилізації і поміщають у чашку з агаром.

Можливе використання й інших методів отримання моноспорових культур, які вказано в спеціальній літературі (наприклад, метод «сухої голки» Ханна та ін.). Зокрема, для отримання моноспорової культури

від уредоспор іржі хлібних злаків їх струшують на сухе предметне скло. Потім кінцем скляної палички відокремлюють одну спору під біокуляром або при малому збільшенні мікроскопа.

Кінець палички попередньо протирають ватою, змоченою денатуратом або спиртом. Виділену спору переносять у краплі води на листок рослини. Такі маніпуляції проводять приблизно 200 разів, маючи на увазі, що приживлюваність зазвичай становить 6–10 %.

При виділенні монопустульної культури гриба попереднє розмноження популяції іржі проводять так, щоб на листках утворилися одиничні уредопустули. Для цього при інокуляції використовують невелику кількість спор.

Після отримання початкових пустул у результаті моноспорової або монопустульної культури гриба приступають до розмноження спор у них на певних сортах, повторюючи процес перезараження рослин добре розвиненими уредопустулами два–три рази. У такий спосіб накопичують достатню кількість інокулюму для подальшої роботи з ним.

Виділення чистих культур із різних органів і тканин має свої особливості. У разі поверхневих пошкоджень з плодів зіскрібають зовнішній пошкоджений шар і пророщують грибницю у вологій камері з подальшим пересівом колонії на агарове середовище. Попередньо уражену поверхню ретельно промивають стерильною водою.

При виділенні культур із внутрішніх частин плода їх ретельно промивають, дезінфікують у сулемі (1 : 100) протягом 5 хв, після чого знову промивають у стерильній воді; вирізані з внутрішніх тканин стерильним скальпелем шматочки плода розкладають на поживний агар.

Під час виділення патогенів, що викликають зовнішні пошкодження коренів, використовують методику, описану для плодів. При внутрішніх ураженнях коріння ретельно промивають, обпалюють, після чого роблять поперечні або поздовжні зрізи. Отримані невеликі шматки внутрішніх уражених тканин пророщують на агаровому живильному середовищі.

Ізоляція грибів з листків, пелюсток та інших ніжних органів пов'язана з відомими складностями, тому що в цьому випадку майже повністю доводиться відмовлятися від поверхневої стерилізації за допомогою хімічних речовин, які можуть вплинути на міцелій патогена, що міститься в мезофілі. Для підвищення точності і

достовірності роботи з виділення слід використовувати найдрібніші частини тканин, збільшуючи при цьому їх загальну кількість.

Гриби, які уражують кору і деревину (трахеомікоз, гнилі, некрози), можуть бути виділені безпосередньо з уражених тканин за допомогою посіву поверхнево простерилізованих шматків або зрізів на поживні середовища або зі спор і міцелію, отриманих у вологій камері. Деревина та кора повинні бути свіжими, оскільки в залежалих зразках розвиваються цвілеві гриби, що засмічують культуру.

Уражену деревину дезінфікують зануренням на декілька хвилин у 95 % спирт або 0,5 % розчин перманганату калію з подальшим обпалюванням. Потім стерильним скальпелем або мікротомом зрізають поверхневі частини зразка, а із внутрішніх вирізають пластинки товщиною від кількох мікрон до 5–10 мм і переносять їх на поживне середовище.

При виділенні культури з плодових тіл гіменоміцетів спочатку зрізають поверхневий шар, а із внутрішньої частини плодоносія вирізають невеликі шматки – 4–5 мм у діаметрі та занурюють їх наполовину в живильний агар. Потім грибницю, що розвинулася, переносять на косий агар.

Для виділення ендогенної грибниці з молодих сіянців уражені частини не стерилізують, а тільки промивають, щоб не вбити грибницю; матеріал злегка розщеплюють і поміщають на поживний агар або під вологу камеру; міцелій, що з'явився, швидко відокремлюють, намагаючись не допустити розростання сапрофітних мікроорганізмів.

Старші сіянці дезінфікують в 0,5 % розчині марганцевокислого калію, промивають водою та кладуть у вологу камеру, звідки грибницю, що розвинулася, переносять на живильне середовище. Можливе також використання зрізів стебла, які розкладають на агар для пророщування міцелію патогенних грибів.

Мікрофлору хворого насіння зазвичай аналізують після розвитку її в культурі на живильному середовищі. Для цього з партії насіння з різних місць беруть загальну пробу, відбирають 200 насінин і по 25 шт. розкладають у чашки Петрі на агарове середовище.

Під час визначення поверхневої інфекції насіння не стерилізують; для встановлення глибинного зараження його протягом 2–3 хв витримують в 0,5 % марганцевокислому калії або на 1 хв опускають у чистий спирт.

У деяких випадках продезінфіковане насіння розрізають на дві частини стерильним скальпелем. Сильно муміфіковане насіння спочатку витримують на фільтрувальному папері, зволоженому стерильною водою; після підсушування й обпалювання поміщають у чашки Петрі. У міру появи спороношення патогени переносять на косий агар.

При виділенні чистої культури гриби попередньо вирощують на злегка підкислених агарових середовищах або желатині. Під час початкової ізоляції патогена не можна використовувати рідкі або сильнозволожені середовища, оскільки це сприяє розвитку сапрофітних мікробів. Не слід також сіяти патогенні гриби на тверде живильне середовище: рис, картоплю, хліб та інші продукти.

Для виявлення патогенів, що зберігаються в ґрунті, з метою їх подальшої ізоляції беруть зразки з характерних ґрунтових відмінностей (підзол, чорнозем, сірозем та ін.) на різній глибині з-під певних культур і т. д. Відбираючи проби, роблять ґрунтовий зріз, потім стерильним інструментом відокремлюють потрібний шар, з якого і беруть пробу 10–20 г, поміщаючи її в стерильний посуд або конверт. Рекомендовано відбирати ґрунт із верхнього шару (до 3 см) і глибше, на рівні розташування основної маси коренів. Для повної характеристики ділянки необхідно отримати за три роки відомості про попередні культури та кислотність ґрунту (рН).

При вивченні розподілу інфекції в полі ґрунтови ями виривають через кожні 5 м на однорідній ділянці; для рекогносцирувальних обстежень досить 5–10 ґрунтових ям на ділянці.

Зібраний ґрунт протягом декількох днів висушують до повітряно-сухого стану в паперових конвертах, подрібнюють і висівають на агарове живильне середовище за допомогою стерильного шпателя, скальпеля та інших інструментів. Кожну пробу (10–20 г) розподіляють на 6–7 чашок Петрі, потім витримують чашки в термостаті при температурі 20–25 °С і періодично переглядають. У міру розвитку колоній гриби переносять на косий агар у пробірки. Наявність ізольованих грибів визначають загальноприйнятими способами.

Після 7–8 днів з моменту початку зростання колоній чашки стають непридатними для відсіву грибів у зв'язку із забрудненням середовища сапрофітними мікроорганізмами.

Вивчення ґрунтових грибів-мікроміцетів можливе шляхом виділення їх у чисту культуру або із застосуванням методу «пластинок



обростання», ґрунтових мікрокамер, педоскопів, виготовлених із дуже тонкого скла, та інших прийомів.

Виділення мікроорганізмів, у тому числі фітопатогенних грибів, у життєздатному стані з водного та повітряного середовищ – область спеціальних досліджень.

Існують різноманітні методи аналізів із застосуванням відбірників, автоматичних об'ємних та інерційних споропасток.

### **6.1.3. Живильні середовища та зберігання культур**

Для отримання чистих культур грибів – факультативних сапрофітів і факультативних паразитів, підтримки їхньої життєздатності з метою подальшого вивчення застосовують різні поживні середовища. Ці середовища розмежовують на тверді та рідкі з відомим і невідомим хімічним складом, природні та штучно виготовлені. Вибір того чи іншого типу живильного субстрату залежить від потреб грибного організму та мети дослідження, що проводиться. Наприклад, під час вивчення імунітету рослин для оцінки стійкості рослини-господаря до токсичних речовин збудника хвороби і впливу його виділення на ріст патогенних форм необхідне отримання рясного спороношення.

Специфічні середовища відбирають у процесі експериментальних робіт. Гриб висівають одночасно на різні середовища в центрі чашок Петрі (в трьох повторностях) і витримують при оптимальних для його розвитку температурах. За зростанням і розвитком гриба (енергія зростання, початок і характер спороношення, густина міцелію і т. д.) спостерігають протягом 12–15 діб, у результаті відбирають найбільш сприятливе середовище. При використанні стандартних синтетичних середовищ їх склад можна змінювати, додаючи і виключаючи різні хімічні компоненти.

Часто виникає необхідність вишукувати середовища, на яких би грибок ріс і розвивався краще, ніж у природі. Цього можна досягти завдяки тому, що після стерилізації в середовищі знищуються конкуруючі мікроорганізми, а складові її речовини зазнають глибоких біохімічних змін, що сприяють кращому засвоєнню деякими грибами. Зазвичай це агарові середовища з відваром або настоями (витяжками) із рослини-господаря або стебел буркуну. Так, на 1 л води беруть 100 г свіжих або 50 г висушених органів рослин, які живлять грибок. Масу подрібнюють, кип'ятять протягом 1 год, відновлюють первинний об'єм

рідини, фільтрують, після чого додають 2,0–2,5 % агар-агар, розчиняють його і стерилізують.

Вирощуючи гриби, які паразитують на деревних рослинах, використовують природні поживні середовища, приготовлені за таким рецептом. Дрібно нарізані гілки певних деревних порід (200 г) заливають водою (1 л) і витримують протягом 12 год при 80 °С, після чого настій фільтрують та додають агар-агар (2,5 %). Потім середовище стерилізують протягом 2 год текучим паром в апараті Коха. При спеціальних дослідженнях із різних сортів готують витяжки, які вирівнюють за концентрацією (1 % за сухою речовиною) шляхом послідовного розведення. Можливе застосування подібних природних середовищ і в більш високій концентрації.

Для певних систематичних груп патогенних грибів багатьма дослідниками були підібрані природні поживні субстрати і визначені середовища з відомим хімічним складом. Так, дослідним шляхом встановлено, що види роду *Fusarium* добре ростуть на відварених зернах рису; гриби роду *Piricularia* розвивають рясне спороношення на агарному середовищі з відваром пшеничних зерен або коренеплодів моркви. Склади твердих поживних середовищ для окремих видів і груп грибів наведено в табл. 6.1.

*Таблиця 6.1*

**Склад живильних середовищ для вирощування фітопатогенних грибів (за Чумаковим, 1974)**

<b>Назва живильного середовища</b>	<b>Склад компонентів на 1 л води, г</b>	<b>Група грибів, які культивуються</b>
1	2	3
Агарове середовище	Агар-агар (15—20)	Більшість видів (для отримання спороношення)
Зерновий агар	Кукурудза (30), агар-агар (20)	<i>Phytophthora</i> , <i>Pythium</i>
Картопляно-глюкозний агар	Картопля (200), глюкоза (100), агар (20)	<i>Venturia</i> , <i>Monilia</i> , <i>Botrytis</i>
Картопляно-сахарозний агар	1000 мл картопляного екстракта (1800 г картоплі на 4500 мл води), сахароза (40), агар (40)	<i>Fusarium</i>
Картопляно-декстрозний агар	Картопля (200), декстроза (20–50), агар (20)	Сажкові

1	2	3
Картопляний агар	Картопля (200), агар (20)	<i>Fusarium</i> , <i>Phytophthora</i>
Мальц-пептонний агар	Солодовий екстракт чи мальц-екстракт (20), пептон (10), лимонна кислота (0,5), агар (20)	Фітопатогенні ґрунтові гриби, паразити насінневого матеріалу
Мінеральний розчин Петрі	Нітрат кальцію (0,40), сульфат магнію (0,15), фосфат кислого калію (0,15), хлорид калію (0,06)	<i>Phytophthora</i> (для отримання спорангіїв)
Вівсяний агар	Овес (100), агар (20)	<i>Clasterosporium</i> , <i>Fusarium</i>
Синтетичний агар Чапека	Сульфат магнію (0,5), безводний фосфат калію (1,0), хлорид калію (0,5), сульфат заліза (0,01), нітрат натрію (2,0), декстроза (30), агар (20), вода дистильована	Ґрунтові патогени і руйнівники деревини
Середовище Барнеса	Фосфорнокислий калій (1), амоній азотнокислий (1), азотнокислий калій (1), глюкоза (1), агар (20)	Сумчасті (для отримання плодових тіл)
Сусло-агар	Неохмелене 7 % пивне сусло (1000) замість води і агар (20)	Більшість фітопатогенів

Готуючи середовища, треба враховувати такі обставини:

1) гриби зазвичай ростуть краще на середовищі, багатому вуглеводами, але вирощування їх на таких середовищах тривалий час може редукувати споруляцію;

2) для більшості грибів кращою є слабокисла реакція (рН 6,0–6,5), а для бактерій – нейтральна (рН 7,0) або слаболужна;

3) вуглеводи і білки в кислих і лужних розчинах руйнуються при нагріванні, тому вони повинні бути помірно стерилізовані або додані окремо;

4) агар розчиняють у половинній нормі води протягом 1–2 год, а поживні речовини – у воді, що залишилася, після чого компоненти змішують;

5) агар не твердне в дуже кислих або лужних середовищах;

6) пептони в основному можуть бути виключені зі складу середовищ, що призначаються для грибів;

7) кип'яченій воді слід віддати перевагу перед дистильованою, оскільки перша містить корисні мікроелементи, але для грибів роду *Phytophthora* краще використовувати дистильовану воду;

8) для середовищ, до складу яких входить рослинний матеріал, з нього попередньо роблять витяжку при низьких (картопляний агар) або високих (картопляно-декстрозний агар) температурах.

У багатьох випадках (під час вивчення токсичних виділень патогенів, ферментів та ін.) використовують рідкі поживні середовища. Наприклад, токсичну дію виділень *Deuterophoma tracheiphila* вивчали на середовищі, приготовленому настоюванням подрібнених пагонів рослини-господаря (200 г пагонів на 100 см<sup>3</sup> води). Для сажкових грибів рекомендоване середовище такого складу: 0,03 г K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 0,01 г NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>; 10,0 г глюкози (або мальтози); 0,01 г CaCl<sub>2</sub>; 0,01 г Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> • 4H<sub>2</sub>O і води 100 см<sup>3</sup>.

Для проведення різних досліджень з біології грибів і стійкості рослин виникає необхідність тривалого зберігання чистих культур. Однак після зберігання патогенні гриби змінюють морфологічні та культуральні ознаки, а іноді втрачають патогенні властивості. Тому перед проведенням дослідів з грибами, взятими після тривалого зберігання в чистій культурі, необхідно відновити їх патогенність, проводячи пасажі через рослину-господаря.

Поширеним способом підтримки чистих культур грибів є періодичні пересівання їх на свіжі поживні середовища. Більшість культур пересівають два–три рази на рік. Під час пересіву переносяться головним чином спори, а у неспоруючих форм – міцелій з крайової зони колонії.

Пересівають у двох повтореннях, а на зберігання залишають три примірники кожної грибної культури, вважаючи і пересів попереднього строку. Один з нових пересівів використовують тільки для майбутнього пересіву, інший – для відсіву під час проведення експериментальних робіт.

Для тривалого зберігання грибів краще використовувати бідні на цукри крохмальні та целюлозні середовища. Ряд напівсапрофітних грибів добре зберігається на стерильному природному матеріалі (наприклад, гриби роду *Cytospora* на гілках рослини-господаря); при цьому найкращою є температура 4–5 °С.

Глибоке охолодження (приблизно  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) задовільно зберігає життєздатність грибів досить тривалий період. Зберігати культури грибів можна також під мінеральним маслом, після ліофілізації (висушування виморожуванням при зниженому тиску) і під рідким азотом в ампулах. Якщо гриби витримують повну обробку, то вони будуть життєздатні 10 років і більше. Однак використання цих методів вимагає громіздкої та дорогої апаратури.

У звичайних умовах колекцію грибів краще всього розміщувати на косому живильному середовищі в широких пробірках, закритих ватними пробками. Однак слід остерігатися псування культур кліщами (види родів *Tyroglyphus* і *Tarsonemus*), особливо в південних районах і влітку в помірному кліматі. Пробираючись у пробірки, колби та чашки Петрі, вони поїдають культури, заражають їх бактеріями і забруднюють.

Є численні способи боротьби з цими кліщами. Але перш за все необхідно дотримуватися загальної гігієни, вживати заходів до того, щоб в лабораторії не залітали комахи, бути уважним при роботі з органічним матеріалом і з ґрунтом. Весь новий матеріал під час вступу підлягає ретельній перевірці. За можливості слід мати окремі кімнати для чистого і брудного матеріалу.

Досить щільні ватні пробки непроникні для кліщів, причому повітропостачання культури не порушується. Для більшої гарантії пробки можуть бути оброблені отрутами, згубно діють тільки на кліщів. Рекомендується також використання цигаркового паперу. З цією метою після закупорки ободок ватної пробки обпалюють у полум'ї пальника і покривають його клейким теплим желатином з сульфатом міді (сульфат міді – 20 %, желатин – 20 %, вода – 60 %). Потім закріплюють це покриття над кінцем пробірки цигарковим папером. Після підсихання зайвий папір обпалюють. Такий папір з дуже тонкими порами перешкоджає проникненню кліщів, забезпечуючи доступ повітря. Таким же способом можна закупорювати колби, але при цьому гумові пробки видаляють, а цигарковий папір перед використанням – стерилізують.

Бажано також всі колби, чашки і пробірки з ураженим матеріалом закривати папером.

Усі культури повинні бути пронумеровані та зареєстровані на спеціальних картках, в які записують номер і назву культури, де і звідки вона виділена, дату і спосіб виділення, назву середовищ, застосованих при пересіві, результати спостережень за ростом патогена в чистій культурі та відмічені при цьому особливості.

#### **6.1.4. Дослідження популяції патогенів**

Під час вивчення фітопатогенних грибів необхідно прагнути того, щоб інфекційний матеріал за своїм якісним складом якомога повніше відповідав різноманітності популяції патогена цього агрокліматичного району. Тому під час оцінювання сільськогосподарських культур на хворобостійкість у певній зоні для зараження слід брати суміш клонів або штамів, зібраних із різних сортів із різних екологічних ніш.

На сьогодні окремі автори по-різному вирішують методичні питання вивчення певної популяції патогена. Нижче подано схему підбору інокулюма стосовно плодкових культур. Із трьох-чотирьох місць певної зони беруть зразки з трьох сортів, що розрізняються за ступенем ураження захворюванням. Якщо інокулюм готують із природного субстрату, то для приготування суспензії використовують однакову кількість уражених тканин зі спороношенням патогена.

Для отримання порівняльних даних беруть суспензію однакової концентрації. Для цього кілька крапель суспензії, приготованої з обраних сортів, переглядають під мікроскопом при малому збільшенні та визначають середню кількість спор в одній краплі (як середнє арифметичне). Після цього, приймаючи концентрацію суспензії з мінімальною кількістю спор за одиницю, розраховують кількість води, необхідну для додавання в суспензію, приготовлені зі спор патогена, зібраних із інших сортів або місць, щоб їх концентрації приблизно дорівнювали вихідній. Інокулюм отримують змішуванням будь-яких однакових обсягів суспензії спор після їхнього розведення.

Аналогічним чином діють і при отриманні інокулюма з чистих культур. Однак дослідження бажано проводити з дотриманням умов, максимально близьких до природних. Тому замість інокулюма краще використовувати не чисті культури грибів, а інфекційний матеріал, взятий безпосередньо з природи. Використання природного інокулюма звільняє дослідника від необхідності ряду додаткових робіт (приготування середовищ, виділення чистих культур). Якщо на поверхні уражених органів спороношення збудника хвороби не спостерігається, то їх слід закласти у вологу камеру, звідки утворені спори змивають водою.

Світло може бути важливим фактором в індукуванні споруляції у культури грибів. Він впливає на пігментацію, мікроморфологію колоній та морфологію спор. Пігментовані гриби роду *Dematiaceae*,

*Sphaeropsidaceae* і *Melaneoniaceae* сприятливо реагують на обробку ультрафіолетовою радіацією (УФ).

Довжина хвиль світла, найбільш ефективного в індукуванні споруляції, в основному належить до ділянки ультрафіолетового спектра. Відповідні лампи укріплюють у стандартних утримувачах. Чашки Петрі, засіяні неспорулюючим ізолятом, спочатку інкубують дві–чотири доби в темряві при температурі 24 °С, а потім поміщають під люмінесцентні лампи до зупинки росту гриба (5–10 діб). Часто вигідно засівати живильне середовище по краях чашки для запобігання занадто швидкому підсиханню.

Для грибів, які потребують «періоду темноти», встановлюють цикли з 12 год ультрафіолетового опромінення та 12 год темряви, що чергуються. Також можуть бути ефективними коротші щоденні експозиції УФ. Опромінення проводять при 21 °С. На деякі види грибів ультрафіолетове опромінення при підвищених температурах не діє.

УФ-радіацію досить успішно пропускають стандартні 9-сантиметрові полістиренові чашки Петрі та інші безбарвні пластинки (приблизно на 70 %). Задовільний ефект отримують при екрануванні від бактерицидних довжин хвиль. Звичайне віконне скло пропускає УФ дуже погано, тому не слід розміщувати між лампами та чашками Петрі.

Гарним прийомом у деяких випадках вважають виставлення відкритої чашки Петрі з культурою гриба під прямі сонячні промені приблизно на 10–15 хв. Для грибів роду *Drechslera* рекомендують застосовувати цей прийом у ранньовесняні місяці.

За необхідності досліджень складу популяції патогена в певній географічній зоні з кожної групи сортів у трьох–чотирьох місцях відбирають проби та розсівають на 100 чашках Петрі з агарним середовищем. Орієнтовно у кожному зразку визначають процентний склад колоній, що розрізняються за культурними ознаками. Для більш ретельного аналізу та виділення генотипів однорідних ліній застосовують метод моноспорової культури. Генетично однорідний матеріал отримують після трикратного моноспорового послідовного розсівання.

Під час вивчення расового складу ряду спеціалізованих грибів, зокрема борошнистої роси злаків, іржастих і сажкових, фітофтори картоплі й томатів, збудника раку картоплі та деяких інших патогенів, використовують певні набори сортів-диференціаторів. Їх інокулюють спорами грибів і враховують характер ураження, використовуючи шкали імунності.

Наприклад, для кожного виду іржі пшениці набір сортів-диференціаторів різний і може бути змінений. Інокуляцію проводять уредоспорами (або ецидіоспорами) у фазі утворення другого листка, причому беруть по 10–12 рослин кожного сорту. Після цього рослини розміщують у вологій камері на 24–28 год. Потім їх переносять у теплицю (оранжерею), де підтримують температуру від 21 до 23 °С вдень і не нижче 18,5 °С вночі, за високої відносної вологості повітря та при освітленні 9000–11000 лк.

Через 10–12 днів ураховують ураження сортів-диференціаторів грибом, використовуючи шкали імунності. За поєднання типів ураження цих сортів визначають номер раси. Наприклад, характеристику найбільш відомих рас бурої іржі наведено в табл. 6.2.

*Таблиця 6.2*

**Ураження сортів-диференціаторів деякими расами збудника бурої іржі пшениці, балів**

Номер раси	Порядковий номер сорта-диференціатора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
13	4	4	2–	4	4	0	4	0
20	4	4	4	4	4	0	4	0
65	4	×	×	×	4	×	1–2+	×
77	4	4	4	4	4	4	4	4
113	4	×	×	×	×	×	2–2+	×
116	2–3	2–3	2–3	2–3	2–3	2–3	2–3	2–3

У разі необхідності визначення біотипів іржі (зазвичай в агресивних рас) до відомого міжнародного набору сортів-диференціаторів додають нові сорти, що розрізняються за генотипом, для тієї чи іншої зони. Наприклад, для визначення біотипів 20-ї раси жовтої іржі пшениці в Азербайджані було використано чотири нових сорти пшениці (*Tr. dicoccum tricoccum*, *Heine VII*, *Reichesberg 42* і *Capelle*) і один сорт жита (*Petcuzer*). У результаті виділено три біотипа.

Методика визначення расового складу збудника летючої сажки пшениці полягає у такому. У період колосіння збирають інфекційний матеріал з районованих і перспективних сортів конкурсного сортовипробування. Перед зараженням уражене сажкою колосся три дні просушують і струшують спори в паперовий мішечок. Для диференціації рас сажки досить заразити одним зразком 6–10 колосів кожного сорту-диференціатора. Під час збирання колосся одного сорту, інфіковане певним чином летючою сажкою, обмолочують разом. Це



зерно служить вихідним матеріалом для визначення расового складу цього зразка.

Насіння кожного сорту висівають в один ряд довжиною 1,25–1,50 м (70–100 зерен). На ділянці одного сорту кількість рядів має дорівнювати числу зразків.

Крім того, на кожній ділянці висівають ряд насіння, вільного від сажки. Про ураженість сортів судять за кількістю хворих класів. Ураження до 10 % позначають (–), вище 10 % (+). Під час використання багаторічних даних для обліку беруть максимальне ураження кожного сорту.

Раси збудника летючої сажки встановлюють за характером ураження сортів-диференціаторів, зокрема таких як: Койвель, Ставрополька 328, Форвард, Кубанська 133, Ферругінеум 113, Осетинська 3, Мічуринка, Гордеїформе 44, Карабашик. Найбільш агресивні раси вражують максимальне число сортів; менш агресивним властива вужча спеціалізація до найбільш сприйнятливих сортів.

Для збудника фітофторозу встановлена міжнародна номенклатура рас і спадкових генотипів стійкості картоплі. За цією схемою окремі раси позначають генотип рослини, на якій вони формувалися, і мають відповідну назву. Наприклад, раса 1 уражує рослини генотипу R<sub>1</sub>. Комбіновані раси уражують сорти, що містять комбінації з двох і більше генотипів: раса 1, 2 уражує рослини-господарі, які мають генотипи R<sub>1</sub>R<sub>2</sub> з рецесивним генотипом. Ця раса не уражує сорти, що містять генотип R<sub>3</sub> і т.д. Расою 0 позначена польова раса, що уражує тільки сорти без R-генів.

Під час аналізу популяції виду патогенного гриба використовують статистичні методи. Розберемо це на прикладі внутрішньовидової різноманітності гриба *M. cinerea*, який поширений в різних екологічних умовах і має досить широку спеціалізацію. Наприклад, було проведено вивчення його популяцій, зібраних з трьох основних сортів вишні в трьох географічних зонах – у північно-західній, північно-кавказькій і далекосхідній. Досліджували морфолого-культуральні властивості гриба, спеціалізацію, патогенність і ставлення до абіотичних факторів. Для цього перш за все провели вимірювання довжини і ширини спор усіх популяцій. У кожному разі було визначено середньоквадратичне відхилення ознак за розмахом варіювання ( $\sigma$ ), встановлено кількість спор, яка є достатньою для отримання даних, що характеризують генеральну сукупність з імовірністю 95 % і точності  $\pm 0,3$  мк. Було

обчислено середню арифметичну вибірку (M) зі стандартною помилкою (m). Результати вимірювань наведено в табл. 6.3.

Таблиця 6.3

**Розміри спор у географічних форм *M. cinerea*, мк**

Географічна зона	Довжина		Ширина	
	M ± m	довірчий інтервал	M ± m	довірчий інтервал
Аскоспори				
Північно-західна	13,9 ± 0,3	13,9 ± 0,3	13,9 ± 0,3	13,9 ± 0,3
Північно-кавказька	12,8 ± 0,3	12,8 ± 0,3	12,8 ± 0,3	12,8 ± 0,3
Далекосхідна	13,3 ± 0,3	13,3 ± 0,3	13,3 ± 0,3	13,3 ± 0,3
Конідії				
Північно-західна	12,0 ± 0,2	12,0 ± 0,2	12,0 ± 0,2	12,0 ± 0,2
Північно-кавказька	14,5 ± 0,3	14,5 ± 0,3	14,5 ± 0,3	14,5 ± 0,3
Далекосхідна	24,0 ± 0,2	24,0 ± 0,2	24,0 ± 0,2	24,0 ± 0,2

У такому випадку для порівняння середніх було використано графічний метод. Установлено, що північно-кавказька популяція за довжиною аскоспор незначно відрізнялася від північно-західної; за довжиною та шириною конідій всі популяції відрізнялися одна від одної, особливо виділялася далекосхідна. Забарвлення конідій було своєрідним для кожної форми: у північно-західної – безбарвна, у масі сіра; у північно-кавказької – безбарвна, в масі димчата; у далекосхідної – жовтувата. При грубому аналізі складу форм (розсіювання популяції спор на 100 чашках Петрі з агаризованим живильним середовищем) установлено, що далекосхідна форма однорідна за своїм складом. У північно-західної форми виділилися два типи за швидкістю зростання і наявності спороношення, причому один мав незначну процентну кількість колоній, тобто в цьому випадку маємо виражений Пуассонівський розподіл. За даними розрахунків, у кожній чашці в середньому повинно знаходитися  $22 \pm 5\%$  колоній одного типу та  $78 \pm 5\%$  іншого, тобто в кожній вибірці з імовірністю 95% слід було очікувати появу 12–32% колоній першого типу.

Аналогічне явище спостерігалось і під час вивчення північно-кавказької популяції: колоній першого типу розвивалося в межах 5–10 %.

Вивчення патогенності виявлених типів провели за допомогою штучного зараження різних сортів вишні та порівняльної оцінки результатів із застосуванням порядкових критеріїв. Виявлено, що найменшою патогенністю володіла далекосхідна форма гриба, а найбільшою – перший тип північно-західної популяції. При цьому відзначено кореляцію патогенності типів і форм із забарвленням спор (у формі із забарвленими спорами вона була найменшою), швидкістю росту колоній і утворенням спороношення (зворотний зв'язок).

Неоднакові в географічному розташуванні форми розрізнялися і стосовно до температури: температурний поріг розвитку в далекосхідної форми був нижчий, ніж у європейських форм; перша також характеризувалася більш швидким темпом росту колоній при помірних температурах, що було встановлено за допомогою розрахунку середньої геометричної величини.

Таким чином, застосування статистичних методів дало змогу охарактеризувати з достатнім ступенем вірогідності популяцію *M. cinerea*, представлену різними географічними формами, та виділити з них основні типи. Отримані результати мають практичне значення, оскільки дозволяють відібрати найбільш вірулентні штами з кожної популяції для оцінок стійкості селекційного матеріалу та обґрунтування зони шкідливості досліджуваного патогена.

#### **6.1.5. Методи інокуляції рослин**

Перед початком інокуляції рослини слід підготувати. Вони повинні бути здоровими. Тому піддослідні рослини найкраще вирощувати зі здорового насіння в оранжереї або вегетаційному будиночку у вазонах (квіткових горщиках), заповнених вільним від інфекції ґрунтом. Насіння перед посівом знезаражують звичайними протруйниками, а ґрунт автоклавують під тиском 1–2 атм.

Під час вирощування рослини поливають, не зволожуючи поверхню листків і стебел (воду ллють безпосередньо на ґрунт або через спеціально вставлені трубки). По можливості виключають сторонню або випадкову інфекцію, що переноситься комахами або через повітря.

Якщо піддослідні рослини оранжерейним способом отримати з насіння неможливо, то беруть рослини, які ростуть у дикому стані, та

пересаджують їх у горщики, після чого витримують в оранжереї протягом часу, що дорівнює мінімум одному (бажано 1,5–2,0) інкубаційному періоду хвороби, що завдається досліджуваним грибом. Для цього цілком достатньо 7–10 діб.

Під час інокуляції рослин грибами в польових умовах необхідно намічені надземні органи попередньо ізолювати від довкілля заскленими дерев'яними каркасами, паперовими ковпаками, поліетиленовими пакетами, стеклами від ліхтаря «летюча миша» або ламповими стеклами, які прив'язують до кілків, закриваючи верхні та нижні отвори ватними тампонами. Така попередня ізоляція на строк до 1–2 інкубаційних періодів необхідна для того, щоб переконатися в дійсно здоровому стані піддослідних органів рослин. При цьому в усіх випадках прагнуть до того, щоб ізольовані рослини або їхні органи розвивалися нормально, не були етіольованими, хлоротичними, прив'ялими тощо.

Можливе проведення дослідів на зрізаних частинах рослин, опущених у воду, у живильний розчин, а також на відокремлених листках, поміщених у розчин бензimidазолу.

Прийоми інокуляції рослин досить різноманітні і залежать від біології гриба та ролі інфекції в патогенезі захворювання, а також від мети дослідження (перевірка патогенності штамів, оцінка стійкості сортів і под.). Розглянемо ряд прийомів інокуляції, які досить добре перевірені та можуть бути рекомендовані в практичній роботі.

Інокуляцію рослин можна проводити як патогенами, які вирости на штучному живильному середовищі, так і природними популяціями спор гриба. Залежно від поставленого завдання використовують різні інокулюми – міцелій, спори, зібрані з одного сорту рослини-господаря, або ті, що являють собою географічну популяцію та ін.

Під час вибору методу інокуляції враховують продуктивність праці, адже часто оцінці підлягають тисячі сортів. Способи й терміни штучного зараження по змозі наближають до природних. У всіх випадках створюють умови, оптимальні для зростання патогена (температура, вологість). Кількість рослин, що інокулюються, має бути не менше 10 з обов'язковим контролем.

Багатьом захворюванням (летюча сажка пшениці і ячменю, ріжки жита, гелмінтоспориоз ячменю та вівса, жовта іржа пшениці та ін.) властиве проникнення інфекції через квітки і зав'язі. У цьому випадку інокуляцію здійснюють за допомогою нанесення сухих спор або суспензії спор гриба в квітки та зав'язі. Наприклад, указують, що

найпростіший метод інокуляції пшениці та ячменю летючими сажками полягає в розпиленні хламідоспор збудників хвороби в період цвітіння злаків із марлевих мішечків або зрізаних уражених колосків.

Вакуумний метод інокуляції пшениці збудником летючої сажки модифіковано за допомогою спеціального приладу, що складається із циліндра, у який поміщають колосся, що залишається на корені. Цей циліндр має дві вивідних трубки, одна з яких з'єднана з насосами, а друга служить для подачі повітря. Знизу, через спеціальну вакуумну затискну пробку та шланг, подається суспензія спор (0,2 г спор на 0,5 л води). Суть методу полягає в тому, що у міру відкачування із циліндра з колоссям туди надходить вода зі спорами. Після подачі повітря суспензія витікає назад у циліндр. Для отримання достовірних даних досить заразити 6–10 колосів одного сорту, а при оцінці родин і ліній гібридів – не менше трьох колосів.

Методи інокуляції летючою сажкою поділяють на дві групи: індивідуальне зараження квіток і всього колоса. У першому випадку ножицями зрізають один верхній і два нижніх колоска, а з інших пінцетом видаляють середні квітки. Після цього кожен квітку відкривають і пінцетом уносять спори. Цей метод має ряд модифікацій, зокрема, заражати квітку можна за допомогою спеціальної піпетки з грушою. У другому випадку на здоровий колос наносять матеріал, що містить інфекційний початок сажкових, попередньо зробивши надрізи на рівні колоскового зубця.

Інокуляцію квіток ячменю здійснюють конідіями збудника смугастого гелмінтоспоріозу за допомогою вакуум-приладу в період, коли колос ще не вийшов із трубки, а з'явилися тільки кінчики остей.

Квітки плодкових культур уражують грибами роду *Monilinia* під час нанесення конідій зволеним кінцем голки на рильце маточки. Потім квітки обприскують водою з пульверизатора і надягають на них змочений у воді марлевий ізолятор, який на добу покривають поліетиленовою плівкою. Крім того, у південних районах інокульовані суцвіття затінують; приблизно так само роблять при зараженні колосся.

Інокульовані гілки плодкових ізолюють таким же способом, як і квітки. Якщо досліди проводять на зрізаних пагонах, то після нанесення інфекції на листя, пагони поміщають у вологі камери, приготовані зі скляних ковпачків, що вистилають зсередини вологим фільтрувальним папером на 24 год при оптимальній температурі.

Під час нанесення інфекційного початку на листя, стебла та інші органи рослин зазвичай застосовують суспензію спор (конідій) патогенів. Восковий наліт на поверхні листків ускладнює проникнення грибів, тому перед інокуляцією його видаляють, пропускаючи лист між вологими пальцями. Матеріал, що містить інфекцію, як правило, наносять з пульверизатора на нижню сторону листа у вигляді краплі водної суспензії або розтирають інокулум по листу скальпелем. Іноді використовують сухі спори, які наносять на зволожені листки за допомогою стерильного пензлика.

При штучному зараженні листків безпосередньо на рослинах можна застосовувати малооб'ємні вологі камери у вигляді целофанових чашок діаметром 20 мм, притиснутих по краях еластичною пружиною. Інокульовані рослини на деякий проміжок часу (12, 24, 48 год) поміщають у вологу камеру для забезпечення більш повного зараження. У польових умовах цього досягають нанесенням суспензії спор у похмурі дні або під вечір, особливо якщо очікується роса.

Інфекційний матеріал іржі хлібних злаків зазвичай готують за 2 год до нанесення на рослини. Для цього беруть 200–300 уражених листків, занурюють їх у воду (0,5–1,0 л) і змивають з них уредоспори. На 150–200 м<sup>2</sup> посіву витрачають близько 20 л суспензії. У стаціонарних умовах інокулум готують заздалегідь в оранжереї або на спеціальних посівах. Для зараження ділянок-розповсюджувачів іржі слід брати 5 мг уредоспор на 1 м<sup>2</sup>, розпилюючи їх разом з тальком у співвідношенні 1 : 30 або 1 : 100. При суцільній інокуляції на 1 м<sup>2</sup> витрачають 2 мг життєздатних уредоспор у разі подальшого покриття рослин плівкою і 20 мг – без вологої камери.

Штучне зараження рослин базидіоспорами іржі (наприклад лінійної або бурої) здійснюють у вологій камері. Беруть частини рослин із розвиненими телейтоспорами і поміщають їх над рослиною, яку інокують з таким розрахунком, щоб при дозріванні базидіоспори опали на його поверхню.

Існує можливість інокулювати збудниками пірикуляріозу і борошнистої роси окремі листки злаків, поміщених у вологій камері, а також грибом *Peronospora tabaci* невеликі групи живих листків тютюну (діаметром 12–14 мм). При цьому їх поміщають у чашки Петрі, дно яких вистелене трьома шарами фільтрувального паперу, без надлишку насиченого живильним розчином такого складу (у г на 100 мл води): тартрат калію і натрію (KOCO-CHON-CHON-COONa) – 0,5; K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> – 0,1; KNO<sub>3</sub> – 2,0; Co(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> – 0,06; KCl – 0,03; MnO<sub>4</sub> – 0,001 і MgO<sub>4</sub> – 0,5.

Під час вивчення, наприклад, облігатних паразитів деревних порід застосовують спеціальні методи. При роботі з голосумчатими грибами, що викликають деформацію плодів і гілок, для отримання аскоспор зрізані з хворих дерев пагони з ознаками ураження поміщають у судини з водою, які закривають широким скляним ковпаком. Під край ковпака кладуть прокладки висотою близько 10 см для доступу повітря.

Через 1–2 дні на уражених органах з'являється сумчасте спороношення гриба. Утворені аскоспори переносять стерильним скальпелем на піддослідні здорові рослини, на зав'язі або бруньки, які починають розвиватися. При цьому лусочки бруньок примусово розкривають.

Застосовують також інші спеціальні методики залежно від біології патогенів, мети експерименту і можливості проникнення інфекції за тих чи інших умов.

Під час роботи зі збудником аскохітозу гороху, відповідно до методики Держкомісії із сортовипробування, інокулюм отримують у пробірках на косому агарі. З однієї пробірки культури гриба готують суспензію, збовтуючи її в 1 л води. При цьому в одній краплі рідини повинно міститися в середньому 40–50 конідій патогена. На 1 м<sup>2</sup> посівів витрачають 2 л суспензії.

Насіння можна інокулювати сухим або вологим способом. Заспорошення насіння практикують під час вивчення твердої сажки пшениці. При цьому на 1 кг насіння витрачають від 1 до 10 г спор, залежно від очікуваних умов погоди під час посіву і в найближчі дні. За несприятливих для розвитку сажки погодних умов, інфекційне навантаження збільшують. Оптимальними умовами прийнято вважати температуру ґрунту на глибині залягання насіння 6–10 °С. Якщо випробуванню підлягають малі партії насіння, їх обпилюють надмірною кількістю спор і пропускають через сито. У насіння ячменю та вівса для створення необхідного інфекційного навантаження слід видаляти плівку, причому тільки ту її частину, яка прикриває зародок. В інших випадках насіння розсипають тонким шаром на щільній поверхні, обприскують суспензією спор, витримують у вологій камері. Насіння ячменю та вівса також успішно інокулюють сажкою методом занурення в суспензію спор. Для 100 г насіння готують 100 см<sup>3</sup> суспензії з 4–10 г спор. Насіння витримують у суспензії протягом 15 хв, три рази ретельно збовтуючи суміш.

Потім насіння поміщають у марлеві мішечки, дають стекти воді та витримують 24 год при 20 °С. Після підсушування насіння висівають.

Заспорене сажкою насіння вівса з видаленими плівками пророщують у ящиках при 25 % вологості ґрунту і температурі 20 °С. Сходи, що з'явилися, пересаджують у поле. Цей же метод рекомендують застосовувати при штучному зараженні ячменю сажкою і збудником смугастого гельмінтоспориозу.

Під час інокуляції штаблів плодкових дерев на корі через 1,0–1,5 см наносять два поперечних надрізи, кору між якими розрізають посередині в поздовжньому напрямку; відгинаючи її стулки, роблять кілька неглибоких надрізів деревини та вносять культуру досліджуваного патогена разом зі шматком агарового середовища.

Потім стулки кори закривають і місце зараження обтягують поліетиленовою плівкою або пергаментом, закріплюючи краї шпагатом або клейкою стрічкою. При застосуванні паперу під пов'язку поміщають зволожений шматок вати.

У разі зараження скелетних гілок патогенами, які можуть розвиватися тільки в попередньо ослаблених тканинах, останні біля місця інокуляції припікають.

При штучному зараженні деревних порід факультативними паразитами (гриби роду *Cytospora* та ін.) досліди краще проводити в лабораторних умовах на зрізаних пагонах. Для цього з випробуваних сортів зрізають здерев'янілі пагони довжиною 150 мм і товщиною близько 10 мм у кількості 20 шт. (по 10 шт. для досліду та контролю). Потім на відстані 50 мм від вершини пагона роблять виріз глибиною до 5 мм; після поверхневої стерилізації в нього поміщають агарове середовище з міцелієм гриба. Місце інокуляції обтягують поліетиленовою плівкою, яку по краях закріплюють клейкою стрічкою. Зі зворотнього боку пагона під плівку поміщають вату, яку за необхідності періодично зволожують уколом шприца через плівку.

Живці ставлять у стакани з водою або з попередньо прожареним вологим піском. Перебуваючи у воді або піску, черешки починають відчувати брак мінеральних речовин у ґрунті, їх життєві функції слабшають і вони гинуть. Цей процес відбувається протягом тривалого часу, що дозволяє визначити терміни захворювання живців різного ступеня ослаблення, а отже, хвороботворну здатність гриба і стійкість рослин.

Заражені пагони порівнюють з контрольними, використовуючи порядковий критерій Х зазвичай у момент загибелі 2/3 живців найчутливішого сорту. Якщо по краях рани проходить посилене



утворення калюсу, рану підчищають і проводять вторинну інокуляцію, не перериваючи дослід.

Сіянци деревних порід можна інокулювати шляхом уведення інфекції в стебло за допомогою медичного шприца. Можна вносити інфекційний початок у корені безпосередньо в ґрунті, пошкоджуючи їх металевим стрижнем (спори патогена вводять в утворену рану).

Інокуляцію плодів і коренеплодів здійснюють за допомогою нанесення суспензії спор патогена на їх стерильну поверхню. При цьому можна використовувати також сухі спори, проколюючи або надрізаючи шкірку плода, чи вводити водну суспензію спор (одну краплю) шприцом під шкірку. Іноді інфекцію вводять у глибокий виріз коренеплоду, вставляючи потім вирізану частину на попереднє місце.

Найчастіше інокулюм уносять у ґрунт для створення інфекційного фону без пошкодження кореневих систем; попередньо гриби розмножують на спеціальних середовищах.

Для багаторічної роботи з великим набором видів і сортів рослин використовують різні інфекційні фони. Вони можуть бути природними і штучними, відрізнятися за ступенем прояву хвороби (слабкі, сильні).

При створенні інфекційного фону в ґрунті, наприклад збудників вілту бавовнику, спочатку вирощують чисті культури грибів у колбах зі стерильним насінням вівса (100 зерен на 100 см<sup>3</sup> води). Потім культури розмножують у пляшках із середовищем того ж складу. На кожні 100 м<sup>2</sup> площі вносять 3–4 кг культури (нижче описано й інший метод).

Унесення культур грибів у ґрунт використовують також у роботі зі збудниками в'янення (вілту) баклажанів і перцю; застосовують склероції патогенів у період бутонізації рослин із попереднім пошкодженням коренів.

Інокуляцію сходів ячменю та пшениці збудниками гельмінтоспоріозу, фузаріозу, офіобольозу та іншими патогенами проводять, уносячи культури грибів у посівні рядки разом з насінням. Застосовують чисті культури грибів, вирощених на зернах або агарових середовищах (0,5 % крохмалю, 0,02 % КН<sub>2</sub>РО<sub>4</sub>, 0,02 % Са(НО<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, 0,02 % пептону і 2 % агар-агару). Використовують також заражену січку соломи. Рядки при посіві засипають зараженою соломою з розрахунку 20 подрібнених рослин у суміші з 1 кг перегною на 25 м посівного рядка.

При створенні інфекційного фону збудників снігової плісняви в ґрунт уносять суміш штамів (*Fusarium nivale*, *Typhula incarnata* та ін.),

які попередньо вирощують на підкисленому картопляному агарі, а потім розмножують на стерильному вівсяному зерні.

Перед унесенням культури грибів у ґрунт їх змішують із землею в однакових кількостях і рівномірно розподіляють по поверхні ділянки. Інфекцію вносять у ґрунт восени з розрахунку 200 г культури на вівсі на 1 м<sup>2</sup>. Заражений ґрунт прикривають зверху шаром землі 1,0–1,5 см. Перший рік на інфекційному фоні проводять рекогносцирувальний посів. Якщо при цьому випрівання рослин від патогенів буде рівномірним, то на наступний рік ділянку використовують для дослідів.

Інфекційний фон іржі льону-довгунцю (*Melampsora lini*) створюють за допомогою лляної соломи, ураженої збудником хвороби (суміш сортів). Таку солому (стебла) розстеляють з осені під сніг. Навесні уражені стебла 2–3 год витримують у воді і перевіряють схожість телейтоспор, пророщуючи їх на 50–100 відрізках стебел у вологій камері. Підрахунок пророслих спор проводять через 48 год після їх переміщення у вологу камеру.

Хороші результати отримують при поєднанні льняної трести, покритої пророслими телейтоспорами іржі, із сім'ядолями рослин або зі сходами льону. Перший спосіб застосовують під час вивчення біології патогена та інокуляції одиничних рослин, другий – під час польової оцінки сортів.

При створенні інфекційного (провокаційного) фону для збудника вертицильозного вілту бавовнику на ділянці в перший рік заорюють уражені грибом рослинні залишки та рясно поливають ґрунт. Наступного року проводять порівняльний посів чутливого до цього захворювання сорту бавовнику, після збирання врожаю уражені рослинні залишки знову заорюють. Зрівняльний посів необхідний також і для того, щоб перевірити надійність провокаційного фону. Тільки після такої перевірки його можна вважати підготовленим для випробування сортів.

Зараження льону антракнозом (*Colletotrichum lini*) проводять за допомогою внесення інфекції в ґрунт і обприскування сходів споровою суспензією. Як інфекційний матеріал використовують уражену лляну солому та сходи, а також чисту культуру патогена, вирощену на вівсі та сусло-агарі. Для зараження ґрунту чисту культуру гриба, хворі сходи та лляну солому закладають у верхній шар ґрунту. Вегетуючі рослини інокулюють споровою суспензією у фазі сходів.

При зараженні білою гниллю соняшнику (*Sclerotinia libertiana*) застосовують спосіб, за якого одночасно з насінням у кожне гніздо вносять за допомогою ручної садильні 2–3 невеликих склероції

збудника хвороби. Зазначений спосіб дозволяє отримати ознаки хвороби на прикореневій частині стебла.

Збільшення запасу інфекції несправжньої борошнистої роси соняшнику (*Plasmopara helianthi*) проводять таким чином. Спочатку готують суспензію зооспор, для чого у вологій камері поміщають уражені листки та шар вологого фільтрувального паперу.

Вологій камері витримують при температурі 16–20 °С. Дозрілі конідії знімають з поверхні листків лезом бритви або вологим тампоном і готують суспензію. Інокуляцію рослин здійснюють, витримуючи в суспензії насіння, що набубнявіло, протягом 5–8 год при температурі 17–19 °С. Потім проростки соняшнику висаджують у ящики розміром 50 × 40 × 15 см, парники або відкритий ґрунт. У ящиках і парниках рослини розміщують за схемою: між рядами 10–15, у рядку 2–3 см; у відкритому ґрунті – між рядами 45–60 і в рядку 3–5 см.

Збудника склеротиніозу конюшини вирощують зі склероціїв на скибочках картоплі у вологій камері. Потім скибочки з розвиненим міцелієм паразита розміщують під рослинами біля кореневої шийки.

Аналогічними способами досягають збільшення кількості інфекції в ґрунті за допомогою багаторазового внесення в неї рослинних решток, заражених збудниками несправжньої борошнистої роси соняшнику, прикореневої та кореневої гнилями пшениці та ячменю, кили капусти, аскохітозу гороху та ін.

Ґрунтових патогенів (гриби родів *Verticillium*, *Fusarium* та ін.) плодових і ягідних культур попередньо розмножують у чистих культурах на живильному середовищі.

Зазвичай як поживний субстрат використовують зерна злаків, які заливають водою в колбах (приблизно у співвідношенні 1 : 1) та стерилізують в автоклаві при тиску 1 атм. Потім у колби із зерном уносять інфекцію відповідного гриба та витримують 10–15 діб з періодичним струшуванням для перемішування субстрату. При цьому насіння голозерних культур (пшениці, жита, зернобобових) змішують з половиною або дрібно нарізаною соломою, щоб уникнути утворення кашкоподібної маси.

Норми внесення в ґрунт таких грибних культур варіюють залежно від виду патогена і сорту рослин. Слід уносити 3 кг культури на 120 м<sup>2</sup> плантації ягідників або 1,5–2,0 кг на площу живлення одного дерева (залежно від схеми посадки).

Таким чином, вищевказані методи інокуляції рослин дуже різноманітні. З деякими змінами їх можна застосовувати для роботи

майже з усіма фітопатогенними грибами на різних сільськогосподарських рослинах.

#### **6.1.6. Визначення інфекційного навантаження і життєздатності патогена**

Під інфекційним навантаженням розуміють кількість інфекційного початку збудника хвороби, що забезпечує зараження рослини або окремого органу. Величина інфекційного навантаження може змінюватися залежно від активності паразита, стійкості сорту й умов зараження. Мінімальне навантаження (найменше число зачатків збудника, здатне призвести до зараження за сприятливих умов) можна встановити, інокулюючи досліджуваний сорт суспензією спор патогена, яку послідовно розводять.

Концентрацію спор визначають у краплі суспензії при малому збільшенні мікроскопа за описаною вище методикою.

Під час оцінки стійкості рослин, прагнуть створити оптимальне інфекційне навантаження, яке дає найбільше число випадків захворювання за певних умов. Разом із тим при відборі вихідних хворобостійких батьківських пар зазвичай використовують підвищене інфекційне навантаження.

Установлення інфекційного навантаження тісно пов'язане з інтенсивністю спороношення патогена, яке визначають за кількістю плодових тіл (ложа, пустули, пікніди, апотеції, перитеції, клейстокарпії), що припадають на 1 см<sup>2</sup> ураженої поверхні тканини, або за кількістю спор, що утворилися (для гіфальних грибів і грибів, які мають «відкриті» плодові тіла – ложа, пустули, апотеції).

У першому випадку при малому збільшенні мікроскопа підраховують плодові тіла у трьох попередньо відмежованих місцях на десяти осередково уражених органах, зробивши виміри площі ураженої тканини. Кількість плодових тіл, що припадають на одиницю поверхні, розраховують за формулою:

$$N = \frac{\sum n}{\sum s}, \quad (6.1)$$

де N – кількість плодових тіл на 1 см<sup>2</sup> ураженої тканини;

$\sum n$  – загальна кількість уражених плодових тіл;

$\sum s$  – загальна площа уражених органів, на якій проведено облік, см<sup>2</sup>.

У другому випадку використовують показник кількості спор у суспензії, приготованої з 50 см<sup>3</sup> води і 10 см<sup>2</sup> ураженої тканини

випробуваного сорту, що знаходиться в одному великому квадраті сітки камери Горяєва. Споры підраховують у кількох квадратах. Точність досліду визначають статистичними методами).

При визначенні кількості життєздатних спор, що утворилися на поверхні уражених органів, а також аналізі популяції патогена і т. д. користуються методом розсіву певного об'єму суспензії інокулюму на агарному середовищі. Таке середовище готують з екстракту уражених тканин рослини-господаря (див. п. 6.1.3).

Для приготування суспензії на 25 мл стерильної води беруть десять проб і десять типово уражених органів загальною площею в 1 см<sup>2</sup>. Вирізані шматочки уражених тканин поміщають у колбу зі стерильною водою і ретельно струшують (2 хв – струшування, 2 хв – перерва, 2 хв – повторне струшування).

Отриману суспензію зливають у чисту колбу, звідки беруть по 0,1 мл для розсівання на агарове середовище, розлите в чашки Петрі. Стерильною піпеткою суспензію наносять на поверхню середовища у вигляді крапель та рівномірно розподіляють за допомогою простерилізованого шпателя.

Як шпатель використовують зігнуту скляну паличку або піпетку з попередньо запаяним кінцем. Їх стерилізують сухим жаром і використовують тільки один раз. Можливе і багаторазове використання шпателя зі стерилізацією в киплячій воді або над полум'ям після кожного розсівання.

Перед посівом визначають кількість спор, що міститься в одній краплі приготовленої суспензії. Для цього при малому збільшенні мікроскопа підраховують число спор у десяти краплях і розраховують середнє арифметичне.

Бажано, щоб спори розподілялися в суспензії рівномірно і в кожній краплі їхня кількість була приблизно однаково (різниця від середньої величини не повинна відрізнятись більше ніж на  $\pm 10\%$ ). Якщо ця умова не дотримується, суспензію додатково перемішують. Середнє число спор у краплі від 25 до 50 слід вважати оптимальним, оскільки при високій щільності посіву створюються труднощі в підрахунку колоній. Зменшення кількості спор в одній краплі досягають додаванням у суспензію пропорційної кількості стерильної води.

Після розсівання чашки Петрі інкубують при оптимальній для росту цього виду гриба температурі. Колонії підраховують, як тільки їх

стане добре видно неозброєним оком; спостереження ведуть на десяти чашках.

Оскільки в обсязі посівного матеріалу, що припадає на одну чашку, міститься незначна кількість спор грибів, то кількість життєздатних у кожному випадку схильна до випадкових варіацій. Це пов'язано з тим, що спори розподілено в суспензії безладно і кількість колоній, утворених у різних чашках, завжди відрізняється одна від одної. Тому розраховують точність, з якою підрахунок загального числа колоній визначає їх істинне середнє число, що припадає на чашку. Застосовують ту ж методику, що і під час визначення інтенсивності спороношення.

Досить часто суспензії грибів, узятих з природи, виявляються сильно забрудненими епіфітною мікрофлорою. Тому підрахувати колонії, що розвинулися на твердих поживних середовищах, важко.

У цьому випадку життєздатні спори вираховують за енергією їх проростання у двох-трьох краплях стерильної води зі шматочками сприйнятливої тканини рослини-господаря; шматочок розміром 2–3 мм в діаметрі вирізають медичною голкою; краплі поміщають у вологі камери, приготовані з кілець Ван Тігема. Для цього необхідні простерилізовані кільця, предметні й покривні скельця. Кільця прикріплюють до предметних скелець вазеліном, яким змащують також і їхню верхню частину, на дно кільця поміщають краплю стерильної води. Потім на нижню сторону покривного скла наносять краплю суспензії, у яку кладуть шматочок тканини, вирізаної з ретельно промитого у стерильній воді чутливого органу рослини, що живить гриб. Після цього скло притискають до кільця. Спостереження проводять при оптимальній температурі для проростання спор досліджуваного патогена через 6 і 9 год після закладання досліду. Пророслими вважають спори, паросткові гіфи яких перевищують їхню довжину. Перевага цього методу полягає в тому, що є можливість вести спостереження під великим збільшенням мікроскопа.

За відсутності кілець Ван Тігема або необхідності проведення швидкого аналізу життєздатності спор, якщо їхні розміри дозволяють проводити підрахунки при малому збільшенні мікроскопа, їх пророщують у краплях на предметних скельцях. Скельця поміщають на невеликих підставках (обрізках скляних трубочок або сірниках з відірваними голівками) у вологі камери, приготовані в чашках Петрі звичайним способом. Точність підрахунку загального числа пророслих спор визначають за описаною раніше методикою.

Для визначення кількості спор збудника того чи іншого захворювання на поверхні насіння спори відмивають від певної кількості насіння в певному об'ємі води. Після ретельного збовтування з отриманої суспензії відбирають краплі та підраховують спори. Для підрахунку кількості спор використовують рахункові камери (зазвичай камери Горяєва). На товстому предметному склі роблять поглиблений чотирикутний майданчик, дно якого на 0,2 мм нижче від поверхні скла; цей майданчик оточений чотирикутною канавкою глибиною близько 0,3 мм. На поверхні майданчика викарбувано систему взаємно перпендикулярних ліній, завдяки чому виходять квадрати зі стороною 1/20 мм. Якщо лічильну камеру заповнити рідиною зі зваженими в ній спорами і накрити покривним склом, то кожен квадрат майданчика можна розглядати як чотирикутну призму з розмірами  $1/20 \times 1/20 \times 1/10$  мм, її обсяг дорівнюватиме  $1/4000$  мм<sup>3</sup>. Користуючись цією камерою, можна підрахувати кількість спор у будь-якій одиниці об'єму рідини, а звідси і кількість спор, що містяться на будь-якому досліджуваному об'єкті.

Наприклад, для підрахунку заспореності запліснявілого насіння стерильним пінцетом беруть одну з досліджуваних насінин, зчищають з неї наліт цвілі, поміщають у скляний циліндр з невеликою кількістю стерильної води (0,5–1,0 см<sup>3</sup>) і ретельно збовтують. Після цього туди додають воду до визначеного обсягу (20–50 см<sup>3</sup>) і знову перемішують. Потім з отриманої суміші за допомогою піпетки беруть невелику кількість рідини і заповнюють нею камеру, яку накривають покривним склом, дають спорам осісти і проводять підрахунок кількості спор у камері горизонтальними або вертикальними квадратами. Після підрахунку спор у кожному квадраті знаходять загальну суму спор для всіх квадратів, а потім розраховують їхню середньоарифметичну кількість в одному квадраті сітки. Знаючи, що обсяг квадрата дорівнює  $1/4000$  мм<sup>3</sup>, число спор в 1 см<sup>3</sup> обчислюють як добуток середньоарифметичної кількості спор одного квадрата на  $4 \times 10^6$ . Помноживши це число на об'єм рідини, з якої взято краплю, отримують число спор, що містяться на поверхні насіння.

## **6.2. БАКТЕРІАЛЬНІ ХВОРОБИ**

### **6.2.1. Виділення бактерій з уражених органів рослин**

Зовнішні ознаки прояву бактеріозів дуже різноманітні. Розрізняють декілька основних типів:

1) паренхіматозні ураження, до яких належать гнилі і некрози; для некрозів характерні опіки і плямистості (пігментована, незграбна, округла, розпливчаста та ін.);

2) судинні та судинно-паренхіматозні захворювання, що призводять до в'янення всієї рослини або окремих її частин;

3) змішані типи ураження, коли на одній рослині є кілька ознак захворювання, наприклад в'янення, розтріскування стебел і плямистість плодів;

4) пухлини або новоутворення, які можуть бути на надземних і підземних органах рослин у вигляді ракових і туберкульозних утворень.

При деяких бактеріозах зовнішні симптоми бувають настільки характерними, що за ними можна визначити захворювання і назвати його збудника.

Однак такі випадки нечисленні. Зазвичай зовнішнього огляду рослини буває недостатньо; для встановлення причини захворювання вдаються до складніших методів дослідження – виділення збудника з уражених частин і визначення його видової приналежності. Для цього відбирають уражені рослини і проводять бактеріологічні аналізи.

Відбір зразків уражених рослин здійснюють з особливою ретельністю. Беруть рослини з найтипівішими ознаками ураження. Дуже важливо мати свіжий матеріал, пам'ятаючи, що деякі фітопатогенні бактерії швидко гинуть у зрізаних гілках та інших частинах рослин, а решта виділяються із сухого матеріалу з великими труднощами. Виділення збудника в чисту культуру проводять зі зразків з початковою стадією захворювання, адже у відмерлої тканини розвивається рясна неспецифічна мікрофлора.

Матеріал для аналізу збирають по можливості в стерильний папір або посуд, швидко доставляють у лабораторію та аналізують. Якщо зібраний матеріал не можна проаналізований негайно, то його консервують. Із цією метою зі зразків листя готують гербарій. Стебла з ознаками гнилі підсушують.

Бульби, коренеплоди, цибулини та інші забруднені ґрунтом органи рослин очищають від землі і сушать у тіні на повітрі. У разі транспортування ураженого матеріалу використовують фільтрувальний або газетний папір, уникаючи застосування целофану, поліетиленової плівки й інших допоміжних матеріалів.

Кожен зразок супроводжують описом зовнішніх ознак захворювання. При плямистості листя характеризують форму плям



(незграбна, округла, розпливчаста і т. д.), їх величину, забарвлення, жирність, наявність хлоротічної зони, виділення бактеріального ексудату і т. п. За наявності гнилі вказують характер ураження (загальна мокра або локальна місцева гниль), забарвлення ураженої тканини, її консистенцію, запах та ін.

Для доказу бактеріальної природи хвороби з уражених тканин рослини попередньо готують препарати різними способами, що залежить від стану рослинної тканини. Зазвичай скальпелем вирізують невеликі уражені шматочки тканини (5–7 см), з яких бритвою готують тонкі зрізи (при цьому шматочки можна закладати в бузину). Зрізи поміщають у краплю води на чисте знежирене предметне скло і забарвлюють прижиттєво або готують фіксовані препарати (див. *прижиттєве забарвлення та приготування мазка*).

Із сухих уражених тканин можна готувати препарати-зішкріби. Тканину, яку зішкребли, скальпелем переносять у краплю води на знежирене предметне скло та рівномірно розподіляють по його поверхні тонким шаром. Препарат висушують на повітрі, фіксують, проводячи два–три рази над полум'ям пальника, і фарбують.

Із свіжоуражених тканин соковитих стебел, плодів, бульб, коренеплодів готують препарати-відбитки. Скальпелем зрізають зовнішню тканину і до поверхні зрізу прикладають чисте знежирене предметне скло. Препарат висушують на повітрі, фіксують на полум'ї пальника і забарвлюють (див. *приготування мазка*).

Виявивши на одному із зазначених препаратів наявність великої кількості однорідних, дуже дрібних коротких паличок (бактерій), роблять висновок про бактеріальну природу захворювання і приступають до виділення бактерій-збудників. Слід мати на увазі, що в поодиноких випадках захворювання рослин можуть викликати бацили.

При деяких бактеріозах, збудники яких належать до грампозитивних бактерій (бактеріальний рак томатів, кільцева гниль картоплі та ін.), приготовані з ураженої тканини тонкі поздовжні зрізи або відбитки в місцях потемніння судин фарбують за Грамом (див. *забарвлення за Грамом*). Відбитки зручно готувати в полі, де вони швидко підсихають.

У лабораторії їх фіксують, фарбують і проводять мікроскопію. Наявність на препараті скупчень дрібних, забарвлених у синій або чорний колір паличок дозволяє діагностувати захворювання без виділення збудника в чисту культуру.

Бактеріологічний аналіз рослини проводять різними методами, що залежить від ураженого органу, типу хвороби, стану аналізованого зразка (свіжий або гербарний матеріал) і ряду інших умов.

Пристаючи до виділення бактерій з рослин, у зоні полум'я пальника розливають розплавлені та охолоджені до 50–60 °С поживні середовища (картопляний агар, м'ясо-пептонний агар та ін.) у заздалегідь підготовлені стерильні чашки Петрі. Це найкраще робити в спеціальному лабораторному боксі на столі, укритому пластиком або склом, який перед роботою протирають спиртом.

Для аналізу з досліджуваного зразка на межі хворої та здорової тканини попередньо фламованим (проведеним через полум'я пальника) і охолодженим скальпелем вирізують невеликі шматочки, які промивають протягом 20–30 хв проточною водопровідною водою в спеціальних ситечках або марлевих мішечках, підвішених до водопровідного крану. Якщо аналізують шматочки коренів або гербарний матеріал, то термін промивання у водопровідній воді подовжують.

Після промивання зразки переносять у пробірки зі стерильною водою. За допомогою петлі (попередньо фламованої) шматочки тканини занурюють у воду першої пробірки і злегка струшують протягом 3–5 хв, не змочуючи ватяного корка. Посунувши зразки прожареною та охолодженою петлею до краю пробірки, фламованим пінцетом їх переносять у другу пробірку зі стерильною водою, де вдруге струшують протягом 3–5 хв.

Аналогічно зразок промивають і в наступних пробірках зі стерильною водою, витрачаючи не менше п'яти пробірок. Таке ретельне відмивання звільняє від застосування антисептиків для поверхневої дезінфекції матеріалу, яку в більшості випадків не проводять, щоб уникнути знищення бактерій-збудників. Дезінфекцію застосовують лише при аналізах дерев'янистих частин рослин (покритих корковою тканиною гілок, пухлин рослин та ін.), а також при аналізі насіння на внутрішню (глибинну) інфекцію.

У зазначених випадках дезінфекцію проводять зануренням матеріалу на 1–2 хв у 96 % спирт, 0,1 % розчин сулеми або в 0,5–1,0 % розчин перманганату калію з експозицією 5–20 хв (для насіння з товстою оболонкою експозиція може бути збільшена) з подальшим промиванням у стерильній воді. Також можна протягом 5 хв використовувати розчин формаліну 1 : 100 з подальшим тригодинним томлінням.

Ретельно промитий шматочок ураженої тканини піддають бактеріологічному аналізу. Існує кілька методів виділення збудників, основними з яких є такі.

**Посів із розтертого матеріалу.** Добре промитий шматочок рослинної тканини переносять у стерильну ступку, розміщену близько до полум'я пальника, і розтирають товкачем з додаванням кількох крапель стерильної води до отримання однорідної маси. Попередньо прожареною на полум'ї пальника та охолодженою петлею беруть одну краплю суспензії, що утворилася, та переносять у чашку Петрі на поверхню щільного поживного середовища.

Унесений матеріал рівномірно розтирають шпателем по всій поверхні середовища; цим самим шпателем проводять посів у другій та третій чашках Петрі для отримання більшої кількості ізольованих колоній.

**Метод накопичення.** Ретельно промитий матеріал стерильно переносять у пробірку з рідким живильним середовищем (м'ясо-пептонний бульйон, середовище Омелянського та ін.) і витримують у термостаті до появи ознак зростання (приблизно 1–3 дні). Потім попередньо прожареною на полум'ї пальника петлею беруть одну краплю помутнілого живильного середовища і переносять на поверхню щільного поживного середовища в чашку Петрі, де розтирають шпателем. Цим самим шпателем здійснюють посів ще в двох чашках Петрі.

Якщо є соковиті органи рослин (плоди, коренеплоди, цибулини, соковиті стебла і т. д.) з ознаками розм'якшення тканини, фламованим і охолодженим скальпелем стерильно зрізають зовнішню тканину. На межі хворої та здорової тканини попередньо прожареною петлею беруть одну краплю слизу, яка виступає при натисканні, та переносять у чашку Петрі на поверхню щільного поживного середовища, де її розподіляють шпателем. Цим самим шпателем інфекційний матеріал розтирають ще у двох чашках Петрі.

Після посіву чашки Петрі в перевернутому (догори дном) вигляді поміщають у термостат за температури 26–28 °С. З появою бактеріальних колоній (здебільшого через 1–3 дні після посіву) чашки виймають із термостата, колонії досліджують (див. *дослідження колоній*), ізолюють у пробірки і починають перевірку патогенності бактерій.

Виділення фітопатогенних бактерій з уражених рослин ускладнюється тим, що в них поряд зі збудниками бактеріозів знаходиться багато сторонніх мікробів. Особливо багато спорових та

інших грампозитивних бактерій трапляється під час аналізів забруднених ґрунтом органів рослин. Для перешкодження розвитку цих мікроорганізмів у щільні поживні середовища додають різні анілінові фарби, такі як малахітова зелень, генціанвіолет або кристалвіолет. Ці фарби затримують зростання спорових і грампозитивних мікроорганізмів, майже не впливаючи на грамнегативні бактерії. Зазначені фарби додають у середовища в концентрації 1 : 100 000 (див. *білкові середовища*). Кращі результати дає малахітова зелень. Розчиняють 1 г малахіт-ґрюна в 100 мл спирту і залишають на добу. Потім розчин фільтрують і до 1 л м'ясо-пептонного агару (МПА) додають 1 мл малахітової зелені (1 : 100 000); стерилізація звичайна.

Оскільки в уражених органах рослин розвивається багато спорових і грампозитивних форм мікроорганізмів, крім посіву на МПА рекомендують одночасно сіяти на МПА з малахіт-ґрюном. Чашки з додаванням зеленої фарби необхідно позначати, адже при розвитку мікроорганізмів фарба може відновлюватися.

Слід пам'ятати, що агар з малахіт-ґрюном не можна застосовувати під час виділення грампозитивних фітопатогенних бактерій – збудників бактеріального раку томатів, кільцевої гнилі картоплі, в'янення люцерни, фасціації суниці та ін.

У деяких випадках елективного середовища досягають додаванням солей таурохолевої кислоти, яка затримує ріст грампозитивних бактерій (див. *середовище Пателя у розділі «Елективні середовища»*).

Для виділення грампозитивних збудників бактеріозів до живильних середовищ додають діохромат калію, який затримує ріст грамнегативних бактерій (див. *середовище Мальманна у розділі «Елективні середовища»*).

Аналіз насіння на зараженість бактеріозами починають із зовнішнього огляду, якщо на ньому є характерні ознаки бактеріозів.

Наприклад, під час розвитку бактеріозу квасолі на насінні утворюються жовто-бурі або жовті розпливчасті плями; під час ураження насіння пшениці збудником базального бактеріозу спостерігається почорніння прилеглої до зародка частини зерна і т. д. Однак цей метод застосовують обмежено, тому що у більшості випадків бактеріоз не має характерних зовнішніх ознак. Тоді використовують вологі камери.

Для створення вологої камери беруть чашки Петрі, Коха або фаянсові ростильні. На дно їх кладуть шар гігроскопічної вати, яку

покривають двома шарами фільтрувального паперу. Підготовлені чашки стерилізують у сушильній шафі при 130 °С протягом 3 год або в автоклаві при тиску 2 атм 30–40 хв. Ростильні дезінфікують спиртом. Перед розкладанням насіння підстилки з вати і фільтрувального паперу зволожують стерильною водою. Розкладають насіння з дотриманням стерильності. Використовувані металеві інструменти (ланцети, пінцети, голки) фламують. Чашки Петрі, Коха або ростильні з розкладеним на них насінням кількістю не менше 100 шт. поміщають у термостат за температури, оптимальної для проростання насіння досліджуваної культури (від 20 до 30 °С).

Починаючи з другого–третього дня, систематично ведуть спостереження за проявом ознак бактеріального ураження насіння і проростків. При цьому звертають увагу на появу крапельок каламутної рідини (ексудату) різного забарвлення, а також на загниле, ослизнене та непроросле насіння, що може бути наслідком сильного ураження бактеріями, яке можна виявити при роздавлюванні насінин.

Іноді у насіння відсутні зовнішні ознаки бактеріозу, але через наявність внутрішньої інфекції з нього виростають проростки, які мають плями або виразки на сім'ядолях, ознаки мокрої гнилі на стеблинці та корінцях і т. д. Усе це враховують при фітопатологічній експертизі насіння.

Наявність ексудату, що виступає на насінні, не завжди буває наслідком ураження його збудниками бактеріозів. Тому для підтвердження бактеріальної природи ураження краплі слизу висівають на щільне живильне середовище в чашки Петрі. Колонії, що вирости аналізують, ізолюють у пробірки, а культури досліджують з метою їх ідентифікації.

Визначення зараженості насіння за проявом захворювання на сходах базується на тому, що деякі бактеріальні захворювання рослин, що передаються з насінням, проявляються на сім'ядолях. Для цього не менше 100 насінин висівають у простерилізовані пробірки або ванночки зі зволженим піском. Добре промитий зволжений пісок насипають у широкі пробірки на 1/4 їх висоти, закривають ватними пробками і стерилізують в автоклаві при тиску 2 атм. протягом 40 хв. У кожен пробірку поміщають по одній насініні. Потім пробірки з насінням ставлять у термостат зі спеціальним світловим і температурним режимом і три рази протягом двох–трьох тижнів (залежно від виду рослини) підраховують проростки, на сім'ядолях

яких проявляться ознаки захворювання. У кінці досліду визначають загальний відсоток зараженості кожної партії насіння.

Зважаючи на трудомісткість методу посіву в пробірки, насіння можна висівати в ростильні або ванночки. Для виявлення внутрішньої зараженості насіння його попередньо дезінфікують з поверхні. Цей метод було використано для аналізу насіння бавовнику на зараженість гоммозом, огірків – збудником кутастої плямистості, квасолі – на інфікування всіма видами бактеріозів, що вражають листя, і капусти – на зараження судинним бактеріозом.

При визначенні зараженості насіння найрадикальнішим є його бактеріологічний аналіз із використанням методу посіву з розтертого матеріалу.

Після ретельного промивання стерильною водою насіння або його шматочки (у разі аналізу великого насіння) розтирають у стерильній ступці з невеликою кількістю стерильної води, а отриману суспензію висівають на щільне живильне середовище (див. *бактеріологічний аналіз рослини*).

У спеціалізованих лабораторіях для визначення зараженості насіння збудниками бактеріозів застосовують люмінесцентний, серологічний та інші методи, що вимагають наявності необхідного обладнання або спеціальних імунних сироваток.

### **6.2.2. Живильні середовища і методи стерилізації**

Живильні середовища необхідні для виділення фітопатогенних бактерій з уражених частин рослин, їх культивування, вивчення культурально-біохімічних властивостей і збереження. Багатоскладові компоненти (агар-агар, желатин *pf in.*), з яких готують поживні середовища для грибів, використовують і для вирощування бактерій. Однак склад поживних середовищ для збудників бактеріозів і способи їх приготування мають свою специфіку. Основною відмінною особливістю є їх реакція: середовища для бактерій повинні мати нейтральну або слаболужну реакцію (рН 7,0–7,5). Крім того, режим стерилізації таких середовищ має бути більш суворим, ніж для мікологічних досліджень. За складом живильні середовища поділяють на білкові (рослинного або тваринного походження) і безбілкові (синтетичні). Склад білкових середовищ (табл. 6.4) не є постійним, що ускладнює їх використання для вивчення деяких фізіологічних особливостей мікроорганізмів (потреби в елементах живлення тощо).

## Склад основних білкових середовищ

Середовище	Склад компонентів на 1 л води, г	Призначення середовища
1	2	3
МПБ	М'ясний фарш (500) кип'ятять 30 хв, фільтрують, доводять до попереднього об'єму та додають сухий пептон (10) і кухонну сіль (5). Підлужнюють до рН 7,4–7,6; кип'ятять 30 хв, доводять до попереднього об'єму, фільтрують через паперовий фільтр, розливають у пробірки або колби і стерилізують 30 хв за тиску в 1 атм	Для виділення та ідентифікації збудників бактеріозів
МПБ з м'ясних бульйонних кубиків	5 кубиків (20) розчиняють, додають пептон (10), кип'ятять до розчинення, фільтрують, підлужнюють (рН 7,4–7,6) і стерилізують при тиску 1 атм протягом 30 хв	Для виділення та ідентифікації збудників бактеріозів
МПА	До 1 л МПБ додають ущільнювач агар-агар (15–20), кип'ятять до розплавлення, підлужнюють, фільтрують гарячим через ватно-марлевий фільтр, розливають і стерилізують при тиску 1 атм протягом 30 хв	Для виділення та ідентифікації збудників бактеріозів
Сухий поживний агар	Порошок промислового виготовлення (50) нагрівають у дистильованій воді, помішують до повного розчинення і стерилізують при тиску 1 атм протягом 30 хв	Для виділення та ідентифікації збудників бактеріозів
МПА з малахіт-грюном або генціан-віолетом	До МПА додають спиртові розчини фарб малахіт-грюн або генціанвіолет (кристалвіолет) з розрахунку 1 : 100 000 (1 г фарби розтирають у ступці, висипають у колбу, заливають 100 мл 96 % спирту і залишають на добу; усе це	Для придушення зростання сапрофітних спорових і грампозитивних

1	2	3
	фільтрують; 1 мл фарби додають до 1 л гарячого МПА, стерилізують протягом 30 хв при тиску 1 атм	бактерій при виділенні з рослин грамнегативних збудників бактеріозів
МПЖ	До МПБ додають желатин (100–150), нагрівають до розплавлення і встановлюють рН 7,2–7,4. Розливають у стерильні пробірки і стерилізують дробно текучою парою протягом трьох днів по 30 хв щодня або в автоклаві при тиску 0,5 атм протягом 10–15 хв	Для виявлення протеолітичних ферментів у бактерій
Картопляний агар	Очищену і нарізану шматочками картоплю (200) кип'ятять близько 20 хв, фільтрують через ватяний фільтр, доводять до колишнього обсягу, додають агар-агар (20); після його розплавлення доводять рН до 7,2, фільтрують і стерилізують в автоклаві при тиску 1 атм протягом 30 хв	Для виділення з рослин і культивування фітопатогенних бактерій
Картопляно-декстрозний агар	До відвару картоплі (після фільтрації) додають декстрозу (20) і агар-агар (20), розчиняючи їх при нагріванні; доводять рН до 7,2 і стерилізують при тиску 1 атм протягом 15 хв	Для виділення з рослин і культивування фітопатогенних бактерій
Середовище Буркгольдера	Очищену і нарізану шматочками картоплю (300) кип'ятять, фільтрують, доводять до попереднього обсягу, додають пептон (5), двозаміщений фосфорнокислий натрій (2), хлористий натрій (2), лимоннокислий натрій (1),	Для виділення і культивування збудників бактеріозів



1	2	3
	аспарагін (6), глюкозу (6), агар-агар (20) і стерилізують протягом 30 хв при тиску 1 атм	
Картопляні косячки	Пробочником з діаметром, що відповідає ширині пробірок, з очищених бульб картоплі вирізають циліндрики, які розрізають ножем навскіс на два косячка. Косячки поміщають у пробірки основою вниз на шматочок стерильної вати, змоченої водою. Стерилізують при тиску 1 атм протягом 20 хв	Для визначення пігментоутворювання у бактерій
Капустяний агар за Возняковською	Свіжу капусту (100) подрібнюють і кип'ятять 20–30 хв. Рідину фільтрують, додають 50 мл пивного суслу (10 ° Баллінга), 2,5 мл кукурудзяного екстракту і агар-агар (15–20); рН 7,2, стерилізують при тиску 0,5 атм протягом 30 хв	Для виділення збудників бактеріозів
Квасолевий агар за Возняковською	Квасолію (50) заливають водою і витримують 10–12 год для набухання. Кип'ятять 20–30 хв і фільтрують. Додають пептон (2,5), сахарозу (10), агар-агар (15–20). Кип'ятять, фільтрують, підлужнюють і стерилізують при тиску 0,5 атм протягом 30 хв	Для виділення збудників бактеріозів
Живильні середовища за Раховським	Добре промите і просушене насіння сої, квасолі, вівса або пшениці злегка дроблять, заливають дистильованою водою (1–2 л) і кип'ятять протягом 1 год. Відвар фільтрують через ватно-марлевий фільтр і стерилізують за 1 атм протягом 20 хв. Через добу верхній шар відвару зливають і фільтрують через паперовий фільтр. З відвару готують середовища з пептоном і без нього	Для виділення збудників бактеріозів

1	2	3
Агаризоване середовище за Мурас	Готують з плодів так само, як картопляний агар (див. вище). За необхідності до середовища вносять екстракти з листя і пагонів кількістю 5 %	Для виділення збудників бактеріозів плодових культур

Синтетичні середовища (табл. 6.5) зазвичай стандартні, з постійним хімічним складом, який можна контролювати в процесі культивування мікроорганізмів. Їх застосовують для вивчення фізіології збудників бактеріозів, виділення з рослин, діагностики патогенів та ін.

Таблиця 6.5

### Склад основних синтетичних середовищ

Середовище	Склад компонентів на 1 л води, г	Призначення середовища
1	2	3
Середовище Кона	Виннокислий амоній (10), фосфорнокислий калій одноосновний (5), сірчанокислий магній (5), фосфорнокислий кальцій трьохосновний (0,5)	Для вивчення біохімічних властивостей бактерій
Середовище Ушинського	Гліцерин (30–40), кухонна сіль хімічно чиста (5–7), фосфорнокислий калій двоосновний (2,0–2,5), молочнокислий амоній (6–7), аспарагіновокислий натрій (3–4), хлористий кальцій (0,1), сірчанокислий магній (0,2–0,4)	Для вивчення біохімічних властивостей бактерій
Середовище Фермі	Виннокислий амоній (5), фосфорнокислий калій одноосновний (5), сірчанокислий магній (5), фосфорнокислий кальцій трьохосновний (0,5), гліцерин (50)	Для виділення з рослин багатьох збудників бактеріозів і вивчення їх біохімічних властивостей

1	2	3
Середовище Омелянського	Фосфорнокислий калій двохосновний (1), фосфорнокислий амоній двохосновний (1), сірчанонокислий магній (0,5), хлористий кальцій (0,1), глюкоза (10), хлористий натрій (сліди), сірчанонокисле залізо (сліди)	Для виділення з рослин багатьох збудників бактеріозів і вивчення їх біохімічних властивостей
Середовище Мурас	Амоній фосфорнокислий двозаміщений (5), хлористий натрій (5), сірчанонокислий магній (0,1), калій фосфорнокислий однозаміщений (0,5), калій фосфорнокислий двозаміщений (0,5), глюкоза (10), глютамінова кислота (0,5), дріжджовий автолізат (10 мл)	Для росту збудників бактеріозів плодкових культур
Вуглеводне середовище на мінеральній основі	Калій фосфорнокислий двозаміщений (1), амоній фосфорнокислий двозаміщений (1), сірчанонокислий магній (0,5), хлористий кальцій (0,1), хлористий натрій (сліди), сірчанонокисле залізо (сліди), вуглевод (2,5), агар-агар (0,5), індикатор (Андреда, лакмус, бромтимолблау)	Для визначення зброджування вуглеводів при вивченні біохімічних властивостей бактерій
Синтетичне нітратне середовище	Фосфорнокислий калій двохосновний (0,5), хлористий кальцій (0,5), сірчанонокислий магній (0,2), азотнонокислий калій (2), глюкоза (10)	Для визначення відновлення нітратів у середовищі за відсутності пептону або білка
Середовище Георгія і Пое	Сірчанонокислий магній безводний (0,5), фосфорнокислий калій	Для виявлення пігментоутворювання у

1	2	3
	двохосновний безводний (0,5), аспарагін (3–5)	бактерій, здатних до флюоресценції
Середовище Болла	Фосфорнокислий калій двохосновний (0,5), фосфорнокислий калій одноосновний (0,5), сірчаноокислий магній (0,2), хлористий калій (0,01), сірчаноокисле залізо (0,01), триптофан (0,1), глюкоза (10). Вітаміни, якщо вони руйнуються при стерилізації, додають у стерильне середовище асептично у вигляді фільтратів через бактеріальні фільтри	Для вивчення дії ростових речовин і вітамінів
Середовище Ліске	Гліцерин (20), азотнокислий калій (5), фосфорнокислий калій одноосновний (1), сірчаноокислий магній (1)	Для виділення <i>Ps. tumefaciens</i>
Середовище Іванова	Гліцерин (30), подвійна сіль лимоннокислого заліза та амонію (10), таурохолевий натрій (3), хлористий натрій (15), сірчаноокислий натрій (2,5), фосфат натрію двохосновний (2,5), хлористий кальцій (1), сірчаноокислий магній (0,1)	Для виділення <i>Bacterium stewarti</i>

*Примітка.* Усі компоненти синтетичних середовищ розчиняють окремо в невеликій кількості води, потім зливають в одну колбу і фільтрують. Середовища, що містять вуглеводи, стерилізують при тиску 0,5 атм протягом 30 хв.

Елективні середовища застосовують для виділення специфічних груп фітопатогенних бактерій.

МПА з додаванням малахіт-грюну або генціанвіолету (кристалвіолету). Додані до МПА фарби малахіт-грюн або генціанвіолет, концентрацією 1 : 100 000, пригнічують ріст спорових і грампозитивних бактерій, майже не впливаючи на грамнегативні

фітопатогенні бактерії. Середовище застосовують під час виділення з рослин грамнегативних збудників бактеріозів (див. *білкові середовища*).

*Середовище Мальманна*. Іноді при виділенні з рослин грампозитивних збудників бактеріозів необхідно затримати ріст грамнегативних бактерій. Для цього готують середовище з додаванням двохромовокислого калію. Заздалегідь приготовлений стерильний розчин біхромату калію концентрацією 1 : 1000 додають перед посівом до розплавленого та охолодженого до 50 °С щільного середовища Буркгольдера (див. *білкові середовища*) з розрахунку 1 : 10 000. Агар і розчин біхромату калію краще змішувати в чашці Петрі. У неї наливають 1 мл розчину солі і 10 мл розплавленого агару.

*Середовище Пателя* служить для виділення *Pseudomonas tumefaciens* (E. F. Sm. Et Town.) Stevens. Середовище містить сіль таурохолевої кислоти, яка затримує ріст грампозитивних бактерій. В 1 л води розчиняють 3 г таурохолевого натрію, 10 г пептону, 20 г глюкози, 2 мл кристалвіолету з розрахунку 1 : 1000.

*Середовище Келмана* з 2,3,5-трифенілтетразолієм хлоридом (ТТС) містить 1 % пептону, 0,1 % гідролізату казеїну, 0,5 % глюкози, 1,7 % агар-агару і 0,005 % 2,3,5-трифенілтетразолію хлориду, який є інгібітором росту грампозитивних бактерій. Розчин ТТС (0,5 %) закладають в автоклав окремо (15 хв при 0,5 атм) і додають до основного середовища так, щоб кінцева концентрація ТТС у середовищі становила 0,005 %. На цьому середовищі патогенні штами *Pseudomonas solanacearum* (E. F. Sm.) Bergey ростуть у вигляді білих колоній з рожевим центром, непатогенні – у вигляді червоних колоній з вузьким синім краєм.

*Пектатне середовище Логана* (у модифікації І.В. Воронкевича) використовують для виділення з ґрунту і ризосфери рослин збудників м'яких гнилей роду *Erwinia*. В 1 л дистильованої води розчиняють 5 г хлористого натрію, 0,2 г сірчаноокислого магнію, 1 г однозаміщеного фосфату амонію, 1 г однозаміщеного фосфорнокислого калію, 3 г хлористого кальцію, 3 г цитрату натрію, 3 мл 0,1% розчину генціанвіолете, 3 мл 1,5 % розчину бромтимолблау, 20 г агару. Середовище стерилізують 20 хв при 0,5 атм і розливають у чашки Петрі. Поверхню підсушують протягом доби, після чого на неї поміщають 4 мл розчину поліпектату натрію. Пектат натрію застигає при кімнатній температурі через добу.

Для приготування пектатного шару 2 г поліпектату натрію розчиняють у 6 мл етанолу. Далі 0,1 г динатрієвої солі етілендіамінотетраоцтової кислоти (ЕДТА), що сприяє утворенню гелю, розчиняють у 100 мл дистильованої води і додають до розчину

пектату (рН 7,4). Розчин автоклавують протягом 5 хв при 1 атм і після охолодження до 40–50 °С розливають на холодний основний шар.

При посіві ґрунтової суспензії на це середовище збудники м'яких гнилей роду *Erwinia* утворюють у поглибленнях блакитні колонії. Цей метод дозволяє виявити збудників м'яких гнилей у ґрунті за наявності не менше  $2 \times 10^2$  бактеріальних клітин у 1 г ґрунту.

Картопляний агар з 2,3,5-трифенілтетразолієм хлориду також може бути використано для виявлення збудників м'яких гнилей у ґрунті. На картопляному агарі з 0,005 % ТТС збудники м'яких гнилей рослин роду *Erwinia* утворюють темно-червоні, іноді фіолетові колонії, з опуклим центром темнішого забарвлення; краї колоній білі.

Перелічені нижче діагностичні поживні середовища використовують при вивченні біохімічних властивостей бактерій, що необхідно для визначення їх видової приналежності.

*МПА з крохмалем.* До 1 л гарячого розплавленого МПА додають 5 г розчинного крохмалю, який попередньо розводять у невеликій кількості холодної води і, помішуючи, доливають до агару. Потім середовище розливають (не фільтруючи) у пробірки (по 10 мл) або колби і стерилізують за 1 атм протягом 30 хв.

*МПБ із селітрою.* До 1 л МПБ додають 2 г хімічно чистого азотнокислого калію. Після розчинення селітри середовище розливають у пробірки і стерилізують при 1 атм протягом 30 хв.

*МПЖ* (див. *білкові живильні середовища*).

*Молоко.* Свіже знежирене (сепароване або збиране) молоко розливають у стерильні пробірки і стерилізують протягом 10 хв при 0,5 атм. Після стерилізації молоко витримують три доби в термостаті при температурі 28–30 °С, щоб дати змогу прорости споровим та іншим стійким до нагрівання формам бактерій. Через три дні всі пробірки переглядають і видаляють ті у яких відбулося проростання.

*Лакмусовое молоко.* До знежиреного молока додають настоянку лакмусу (близько 5 мл на 100 мл молока) до слабо-синього забарвлення середовища. Потім молоко розливають у стерильні пробірки і стерилізують так само, як і просте молоко, з подальшою триденною витримкою у термостаті. Для приготування настоянки 10 г сухого лакмусу розтирають у ступці, висипають у колбу і заливають 10-кратною кількістю 96 % спирту. Щільно закривши колбу пробкою, струшують її та поміщають у термостат із температурою 37 °С на три доби. Щодня спирт міняють, обережно зливаючи старий і додаючи рівну кількість чистого 96 % спирту. Через три доби його разом з осадом зливають на фільтр, який висушують у термостаті. Потім лакмус знову розтирають, заливають 10-кратною кількістю

дистильованої води і витримують три доби при кімнатній температурі, періодично струшуючи колбу. Після цього лакмус фільтрують і стерилізують в автоклаві протягом 10 хв при 0,5 атм. Настоянка зберігається тривалий час.

*Середовище Гіса* служить для визначення зброджування цукрів та інших сполук вуглецю. Спочатку готують пептонну воду. Для цього до 1 л дистильованої води додають 10 г сухого пептону і 5 г кухонної солі. Після розчинення встановлюють рН 7,2–7,4, додають 1 % відповідного цукру і 1 % лакмусової настоянки (іноді трохи більше) до слабо-синього забарвлення середовища. Потім додають 0,5 % агар-агару, нагрівають до розплавлення, фільтрують у гарячому стані, розливають у пробірки і стерилізують в автоклаві при 0,5 атм протягом 10 хв. Після стерилізації пробірки із середовищем витримують три доби в термостаті за температури 28–30 °С, потім переглядають кожну пробірку і ті, що помутніли або змінили забарвлення середовища, вибраковують.

Набагато зручніше для визначення зброджування вуглеводів використовувати готові поживні середовища Гіса з різними вуглеводами та індикатором ВР, які промисловість випускає у вигляді порошків. Порошок (2 г) висипають у холодну дистильовану воду (100 мл), підігрівають до розчинення, розливають у стерильні пробірки і стерилізують протягом 10 хв при 0,5 атм. Після стерилізації та охолодження середовище має напіврідку консистенцію, адже вона містить 0,5 % агар-агару. Забарвлення середовища жовтувато-рожеве або блідо-рожеве з опалесценцією. Індикатор ВР є сумішшю розолової кислоти і водної блакитної. У кислому середовищі він має інтенсивно-синій колір, у лужному – від слабо-рожевого до червоного. Якщо бактерії зброджують цукор з утворенням кислоти, то середовище синіє; газоутворення встановлюють за розривами застиглого живильного середовища в місцях скупчення пухирців газу.

*Середовище Андреде* також служить для визначення зброджування вуглеводів. Відрізняється від середовища Гіса тим, що до пептонної води з 1 % відповідного цукру замість лакмусу додають 1 % індикатору Андреде. Середовище розливають і стерилізують так само, як і середовище Гіса. Для приготування індикатору Андреде 1 г кислого фуксину розчиняють у 400 мл дистильованої води з додаванням 64 мл нормального розчину їдкого натрію.

Розчин настоюють протягом 2 год, а потім фільтрують. Індикатор має солом'яно-жовтий колір. При підкисленні середовища він набуває яскраво-малинового забарвлення.

Під час вирощування бактерій на середовищах із цукрами або спиртами як індикатори можна використовувати також розчини бромкрезолпурпуру або бромтимолблау, які додають перед стерилізацією по 0,5 мл на 1 л середовища. Розчини цих фарб готують на 96 % спирті з розрахунку 1,6 % фарби. Обидва індикатори під час підкислення середовища дають жовте забарвлення.

У лабораторній практиці часто визначають зброджування вуглеводів не на середовищах Гіса та Андреде, а на синтетичних живильних середовищах з мінеральним джерелом азоту (див. *синтетичні середовища*). Пояснюють це тим, що деякі бактерії не зброджують вуглеводи, адже як джерело енергії краще використовувати вуглецевий ланцюг білків або пептонів; за відсутності останніх (у разі вирощування на синтетичних середовищах) бактерії можуть зброджувати і відповідні вуглеводи.

*Середовище Ейкмана* застосовують для диференціації фітопатогенних бактерій із роду *Erwinia* від кишкової палички і її різновидів, що належать до роду *Escherichia*. Середовище готують, розчиняючи 10 г пептону, 5 г кухонної солі та 10 г глюкози в 1 л дистильованої води. Розчин фільтрують через паперовий фільтр, додають індикатор бромтимолблау і дробно стерилізують текучою парою при 100 °С три дні поспіль протягом 30 хв щодня.

*Середовище Кларка* використовують для визначення фітопатогенних бактерій з роду *Erwinia* при пробі Фогес-Проскауера і пробі з метилротом. У ступці змішують 0,5 г пептону, 0,5 г глюкози, 0,5 г двозаміщеного фосфату калію і розчиняють їх у 80 мл дистильованої води, помішуючи та підігріваючи на водяній бані протягом 20 хв. Середовище фільтрують через паперовий фільтр, охолоджують до 20 °С і доводять об'єм дистильованою водою до 1000 мл. Розливають у пробірки по 5 мл і дробно стерилізують текучою парою при 100 °С три дні поспіль протягом 30 хв щодня.

*Стерилізація.* Лабораторний посуд (пробірки і колби з ватяними корками, загорнуті в папір чашки Петрі і Коха, шпатель, піпетки, ступки і т. д.) стерилізують сухим жаром у сушильній шафі при 130 °С – 3 год, при 150 °С – 2 год. Дрібні інструменти – скальпелі, пінцети, голки тощо стерилізують під час роботи над полум'ям пальника. Використовують їх після охолодження, поміщаючи прожарені частини у стерильну чашку Петрі під кришку. Перед роботою можна стерилізувати і ступки, у які наливають невелику кількість чистого 96 % спирту та підпалюють його, добре випалюючи товкач і краї посудини.

Воду, більшість поживних середовищ і посуд стерилізують парою під тиском у автоклаві. Повної стерилізації досягають при тиску 1,0–1,5 атм



протягом 20–30 хв. Деякі поживні середовища (молоко, желатин, середовища з вуглеводами та ін.) не витримують такого режиму стерилізації – відбувається часткова карамелізація цукрів і под. Тому молоко, желатин і середовища з вуглеводами стерилізують при тиску 0,5 атм протягом 10 хв або дробно в кип'ятильнику Коха. Оскільки час стерилізації нетривалий, ці середовища розливають у заздалегідь заготовлені стерильні пробірки.

Стерилізацію текучою парою (дробну стерилізацію) здійснюють у кип'ятильнику Коха за температури 100 °С протягом трьох днів по 30 хв щодня.

Під час нагрівання у перший день гинуть вегетативні клітини мікроорганізмів. Решта життєздатних спор встигають прорости у нові вегетативні клітини до наступного дня і гинуть за повторного нагрівання. Дробно стерилізують молоко (просто та з лакмусом), желатин, середовища з вуглеводами і деякі інші.

### **6.2.3. Перевірка патогенності бактерій**

Через кілька днів після посіву розтертої кашки рослин на щільні поживні середовища в чашки Петрі в них утворюються видимі неозброєним оком колонії бактерій.

Зовнішній вигляд колоній має значення для визначення виду фітопатогенних бактерій. Колонії переглядають спочатку неозброєним оком у прохідному та відбитому світлі, а потім при малому збільшенні мікроскопа. Для цього чашку Петрі (не відкриваючи її) поміщають на столик мікроскопа у перевернутому вигляді (дном догори). Звертають увагу на розмір колоній, форму, структуру і консистенцію, поверхню, профіль, краї, колір та ін.

При розвитку на штучних поживних середовищах колонії сапрофітних бактерій зазвичай мають більші розміри. А в більшості збудників бактеріозів колонії дрібніші, блискучі, слизисті, прозорі, білого, біло-сірого або різних відтінків жовтого кольору. Рідше трапляються зелені і коричневі пігменти, що забарвлюють живильне середовище. Форма колоній кругла, краї частіше рівні, рідше злегка хвилясті або порізані, поверхня в основному гладка або дрібнозерниста.

Колонії, схожі на колонії фітопатогену, що визначають за зовнішніми ознаками, виділяють восковим олівцем або тушшю роблять коло (на дні чашки), ставлять номери поряд з обведеним кружком і відповідні цифри на пробірках та приступають до виділення культури.

Для посіву в пробірку вибирають однорідну за зовнішнім виглядом колонію, розташовану ізольовано від інших. Ізоляцію проводять, дотримуючись правил стерильності. Пробірку з косим агаром затискають середнім пальцем лівої руки (скошена сторона агару повинна бути звернена вгору), обпалюють обвивальну петлю на полум'ї, відкривають чашку Петрі, беруть петлею матеріал із колонії та закривають кришку чашки.

Потім відкривають пробірку із середовищем, затискаючи ватяний корок долонею та мізинцем правої руки, обпалюють край пробірки, вводять петлю до пробірки і роблять посів штрихом, проводячи петлею пряму або зигзагоподібну лінію по поверхні косою МПА. Після цього обпалюють край пробірки та закривають її корком, не виймаючи з полум'я. Закінчивши ізоляцію, прожарюють обвивальну петлю. Пробірки поміщають до термостату.

Під час проведення бактеріологічних робіт (посів, виділення, пересів) стежать за тим, щоб не було руху повітря у приміщенні. Вікна та двері слід зачинити, ходіння припинити. Зручніше всі бактеріологічні роботи виконувати в спеціальному лабораторному боксі.

Коли ізольовані культури виростуть на щільному живильному середовищі у пробірках, починають перевірку їх патогенності щодо рослин-господарів. На перевірку патогенності бактерій слід звернути особливу увагу, оскільки морфолого-культуральні властивості багатьох фітопатогенних бактерій іноді повністю збігаються з властивостями сапрофітів і розрізнити їх тільки за цими ознаками неможливо. Тому тільки довівши, що бактерії патогенні, приступають до детального вивчення їхніх морфологічних і культурально-біохімічних властивостей, необхідних для визначення видової приналежності.

Спочатку патогенність ізольованих штамів перевіряють за допомогою штучного зараження певного виду рослини, з якого цей мікроорганізм було виділено. Для інокуляції за можливості відбирають молоді рослини, до яких прив'язують етикетки, написані простим олівцем, із зазначенням номера штаму бактерій і дати інокуляції.

Для штучного зараження використовують свіжі (одно-дводобові) культури бактерій, вирощені на щільному живильному середовищі, з яких готують суспензії. Густиоту бактеріальної суспензії за стандартом мутності частіше доводять до 500 млн або 1 млрд клітин в 1 мл стерильної водопровідної води. Маленькі краплі суспензії наносять на нижню поверхню листової пластинки або інші частини рослин стерильною пастерівською піпеткою, після чого крізь краплі роблять легкі уколи тонкою стерильною голкою, оскільки більшість

фітопатогенних бактерій проникають у рослини через поранення. Рекомендують робити легкий укол трьома голками, скріпленими на стрижні у вигляді правильного трикутника, що дозволяє дотримуватися однакових умов при проведенні штучного зараження та порівнювати отримані результати. У разі інокуляції рослин з тонкими листям уколи повинні бути особливо легкими, щоб не допустити наскрізних проколів листових пластинок. Для цього краще використовувати попередньо простерилізовані тонкі ентомологічні булавки. Під час з'ясування здатності збудника уражувати судинну систему та викликати в'янення рослин, краплю бактеріальної суспензії наносять на центральну жилку листової пластинки, черешок листа або стебло, а потім роблять укол через нанесену краплю.

На товстих стеблах краще робити надрізи бритвою. Збудниками в'янення, ізольованими з рослин із ураженою судинною системою (потемніння судин, виділення з них слизового ексудату і т. д.), зазвичай інокують жилки та черешки листків уколом, а на стеблах при цьому роблять надрізи бритвою або ланцетом. Місця зараження обв'язують вологою стерильною ватою, щоб уникнути підсихання культури.

Заражувати соковиті стебла, плоди, цибулини, бульби, коренеплоди тощо можна за допомогою шприца, уводячи в місце зараження однакову кількість суспензії бактерій. Перед зараженням плоди ретельно промивають стерильною водою; забруднені ґрунтом бульби, цибулини, коренеплоди та інші органи рослин попередньо звільняють від ґрунтових частинок, а потім очищують і промивають стерильною водою.

Починаючи перевірку патогенності штамів, спочатку роблять уколи в стебла та листя контрольних рослин, замінюючи чисту культуру збудника стерильною водою. Механічні пошкодження наносять так само, як і при інокуляції. Контрольні рослини ставлять на деякій відстані від досвідчених, щоб уникнути передачі інфекції під час зіткнення із зараженими рослинами, з бризками води під час поливу, дощу або при перенесенні бактерій комахами.

Якщо необхідно спочатку провести зараження рослини, то руки й інструменти ретельно дезінфікують, а потім роблять уколи в листки і стебла контрольних рослин. Руки миють у воді, протирають 96 % етиловим спиртом, а голки або ентомологічні булавки занурюють у спирт і обпалюють. Якщо для зараження використовують пастерівські піпетки, то для кожного штаму беруть свою стерильну піпетку. Переходячи під час зараження від одного штаму до іншого, працівник повинен ретельно дезінфікувати руки та інструменти.

При первинній перевірці патогенності виділеної культури проводять зараження листків різних ярусів на 5–10 рослинах. Кожним штамом заражають по кілька дослідних рослин або їх частин. Для порівняльної оцінки патогенних властивостей бактерій велике значення має підбір об'єктів. Вони мають бути здоровими і перебувати в одній і тій же фазі росту й розвитку. Для контролю підбирають рослини, рівноцінні з піддослідними за станом і фазами розвитку. Поливати треба спочатку контрольні, а потім піддослідні рослини.

Для з'ясування можливості проникнення бактерій у рослини через продихи інокуляцію здійснюють за допомогою обприскування бактеріальною суспензією з пульверизатора.

Спочатку обробляють контрольні рослини стерильною водою, а потім піддослідні – бактеріальною суспензією. Інокульовані рослини або окремі їхні органи протягом декількох днів витримують в умовах підвищеної вологості. Якщо зараження проводять у лабораторних умовах, то рослини поміщають під ковпак або у вологе приміщення, а плоди, цибулини, бульби тощо – у кристалізатори або ексікатори, де підтримують підвищену вологість. При зараженні окремих органів рослин у польових умовах їх укладають у зволожений пергаментний мішечок для створення вищої вологості. Температуру слід тримати на рівні, що сприяє прояву хвороби.

Спостерігаючи за розвитком інфекції, відзначають час появи перших ознак хвороби (плями на листі, стеблах або плодах, симптоми в'янення, початок розростання тканини та ін.), характеризують особливості її розвитку та записують дату загибелі рослини або відмирання окремих його органів. Під час остаточного визначення результатів штучного зараження при судинних бактеріозах готують поздовжні та поперечні зрізи стебел рослин, щоб робити висновки про наявність бактерій у судинах і про інтенсивність розвитку патологічного процесу. З потемнілих ділянок, розташованих вище і нижче від місць унесення бактерій, готують мазки або відбитки і фарбують їх за Грамом.

Якщо при мікроскопії на препаратах виявляють наявність великої кількості однорідних клітин, схожих за морфологічними ознаками з досліджуваним мікроорганізмом, то роблять висновок про патогенність культури.

У більшості випадків при штучному зараженні розвиток хвороби супроводжується появою характерних ознак, що дає змогу судити про патогенність культури. Якщо зовнішні ознаки прояву хвороби не характерні, то необхідно знову виділити культуру бактерій з ураженої рослини.

Бактерії виділяють з ділянок, які перебувають на деякій відстані від місць уколів. Для виявлення патогенних штамів *Ps. solanacearum* може бути застосоване спеціальне середовище з додаванням 2,3,5-трифенілтетразолію хлориду – ТТС (див. *елективні середовища*).

Багато збудників бактеріозів належать до роду *Pseudomonas*. Однак на рослинах часто є сапрофітні бактерії, що належать до того ж роду. Тому при бактеріологічних аналізах рослин на поживних середовищах поряд з фітопатогенами виростають колонії сапрофітних бактерій. Щоб їх розрізнити, потрібен деякий час. У зв'язку із цим Клемент запропонував наступний метод швидкого визначення патогенних властивостей бактерій, що належать до роду *Pseudomonas*.

У добре розвинене листя рослин тютюну (*Nicotiana tabacum* L.) сортів Гавана і Трапезунд уводять бактеріальну суспензію в стерильній воді, що містить близько  $10^7$  клітин в 1 мл. Суспензію вводять шприцом з тонкою голкою під шкірку з нижнього боку листка в міжклітинний простір.

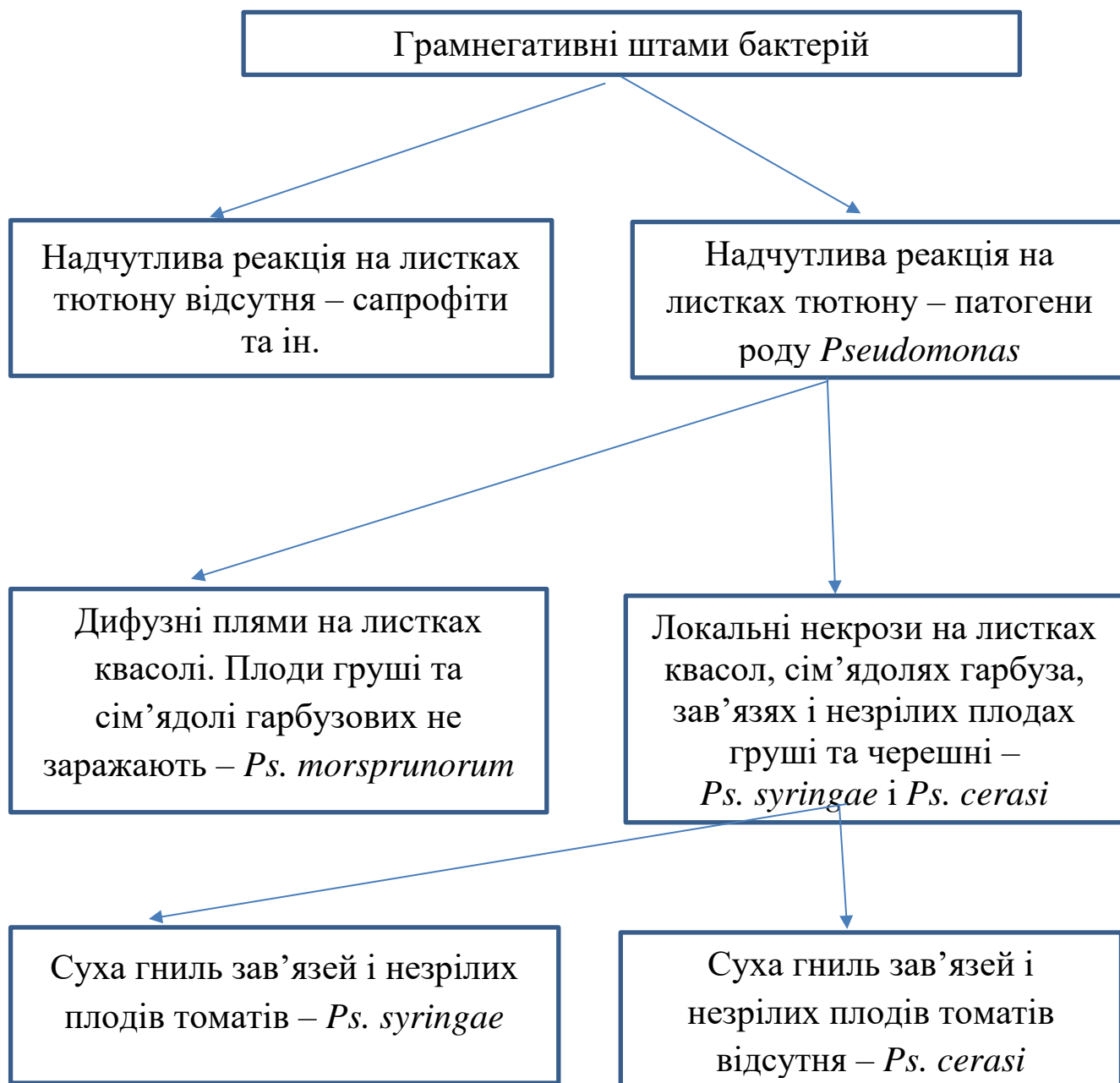
Укол слід робити поблизу бічних жилок листка в найбільш щільне місце; тому старе листя для цієї мети придатніше за молоде. На одному листку можна перевірити патогенність кількох культур, кожен з них уводять в окремі проміжки між жилками. Через 24–48 год після інокуляції патогенними культурами тканина починає відмирати і через 3–4 дні стає сухою та білою. Цю реакцію рослин було названо надчутливою реакцією (НР). Сапрофітні бактерії таких некрозів на листках не викликають.

Здатність патогенних бактерій роду *Pseudomonas* викликати появу надчутливої реакції на листках тютюну було використано для діагностики захворювання та ідентифікації бактерій роду *Pseudomonas*, що уражують плодове дерева (*Ps. syringae* van Hall., *Ps. cerasi* Griffinn і *Ps. morsprunorum* Wormald).

Спочатку проводять бактеріологічний аналіз ураженого органу дерева. Усі колонії, що виростили в чашках Петрі, з ознаками, характерними для роду *Pseudomonas*, ізолюють у пробірки на косу поверхню агар-агару. Після одно-, дводобової інкубації в термостаті з виростилих культур готують суспензії густиною  $10^7$ – $10^8$  клітин в 1 мл стерильної води, які вводять шприцом під епідерміс листя тютюну сортів Гавана і Трапезунд. Якщо перевіряють ізоляти, що мають патогенні властивості, то на листках уже через 8–10 год після інокуляції проявляється надчутлива реакція.

Ізоляти, що індукують НР на листках тютюну, потім уводять інфільтраційно в листки будь-якого сорту квасолі, сім'ядолі гарбуза, зав'язі та незрілі плоди груші й черешні. У такий самий спосіб удається

відокремити *Ps. morsprunorum* від *Ps. syringae* і *Ps. cerasi*. Відрізнити *Ps. syringae* від *Ps. cerasi* можна за допомогою зараження зав'язі та незрілих плодів помідорів (рис. 6.1); застосування зазначених рослин-індикаторів, можливе влітку, полегшує діагностику захворювання та ідентифікацію бактерій роду *Pseudomonas*, що уражують плодове дерева.



**Рис. 6.1. Схема діагностики захворювання та ідентифікації бактерій роду *Pseudomonas*, що уражують плодове дерева, за допомогою рослин-індикаторів**

#### **6.2.4. Дослідження морфології бактеріальних клітин**

Якщо ізольовані з рослин бактерії виявляться фітопатогенними, то починають дослідження морфології клітин. Для цього готують препарати (незабарвлені і забарвлені), які розглядають під мікроскопом. Краще досліджувати форму клітини, переглядаючи незабарвлені препарати, адже висушування, що застосовують при виготовленні забарвлених препаратів, викликає плазмоліз умісту клітини, що трохи змінює її нормальну форму. Живі бактерії вивчають у роздавленій або висячій краплі.

У роздавленій краплі прижиттєвий препарат готують таким чином. На чисте предметне скло наносять краплю стерильної чи водопровідної води, до неї петлею вносять невелику кількість мікроорганізмів, вирощених на щільному живильному середовищі, і обережно змішують з водою. Дуже густу суспензію розбавляють, петлею переносять у краплю води на іншому предметному склі та накривають покривним склом.

Якщо бактерії вирощено в рідкому живильному середовищі, то на предметне скло наносять краплю цієї рідини петлею або піпеткою, накривають покривним склом і розглядають під мікроскопом, використовуючи звичайний об'єктив або іммерсійну систему.

Для приготування прижиттєвих препаратів використовують однодобові або молодші культури бактерій, щоб краще розглянути їх рухливість. Під час спостережень необхідно розрізнити активну рухливість бактерій (коли клітини пересуваються в полі зору у всіх напрямках) від броунівського руху, що має пасивний характер.

Висячі краплі використовують для тривалих спостережень рухливості і розмноження бактерій. Для цього необхідне предметне скло зі спеціальним поглибленням (ямкове). Беруть негусту суспензію бактерій і невелику її краплю поміщають у центр стерильного покривного скла, краї якого попередньо змащують вазеліном за допомогою скляної палички. Потім перевернуте покривне скло з висячою краплею накладають на стерильне предметне скло з поглибленням посередині так, щоб крапля висіла над поглибленням, не торкаючись до предметного скла. Вазелін не дає краплі висихати. Рух бактерій зазвичай спостерігають у висячій краплі, узятій із 12–14-годинної або однодобової рідкої бульйонної культури.

Якщо бактерії при першому перегляді виявляться нерухомими, то пробірку з культурою поміщають у термостат і знову перевіряють

рухливість бактерій 3–4 дні поспіль. Оскільки деякі бактерії дуже швидко втрачають джгутики, рекомендують перше спостереження проводити через кілька годин після посіву в бульйон.

Для прижиттєвого забарвлення використовують у малих концентраціях водні розчини різних фарб, які не мають на мікроорганізми згубного впливу.

Використовують метиленову синь, нейтральний червоний, зелений янус, еозин, еритрозин та інші барвники концентрацією від 0,01 до 0,0001 % (див. *приготування фарб*). Бактерії вносять у краплю фарби на предметному склі та накривають покривним склом.

Пофарбовані препарати зазвичай готують на чистих знежирених предметних стеклах, щоб нанесена на них суспензія бактерій розтікалася по склу, а не збиралася у вигляді крапель. Найпростіші способи очищення стекол – їх фламування (2–3-кратне) з подальшим протиранням фільтрувальним папером або натирання підсохлим шматочком мила з видаленням утвореного шару фільтрувальним папером.

*Приготування мазка.* Його готують на чистому знежиреному предметному склі. Спочатку наносять маленьку краплю стерильної води. Потім петлею беруть невелику кількість культури зі щільного поживного середовища, змішують з водою та рівномірно розподіляють по поверхні скла якомога тоншим шаром. Під час приготування мазків із культур, вирощених на рідких середовищах, краплю досліджуваної рідини розподіляють по поверхні скла.

*Висушування.* Зазвичай мазок висушують на повітрі при кімнатній температурі без нагрівання. Для прискорення висихання препарат можна злегка підігріти, тримаючи скло високо над полум'ям пальника мазком догори. Слід пам'ятати, що обережне висушування сприяє збереженню структури клітини.

*Фіксація.* Висушений мазок фіксують, щоб забезпечити краще прилипання бактерій до скла і зробити їх більш сприйнятливими до фарбування. Існує багато способів фіксації мазків. Найпоширеніший – фіксація полум'ям. Для цього, взявши скло за краї так, щоб мазок був звернений догори, його три рази проводять через верхню частину полум'я пальника і нагрівають нижню поверхню скла. Однак при нагріванні клітини можуть дещо змінити свою форму. Тому, вивчаючи будову клітини, фіксацію проводять 95 % етиловим спиртом протягом 10–15 хв або сумішшю його з ефіром (1 : 1) протягом 2–5 хв. Фіксувати можна також сумішшю етилового спирту з формаліном (формаліну



5 мл, спирту 95 мл) – 5–10 хв, парами формаліну або оцтової кислоти – 5–10 хв, парами 1–2 % розчину осмієвої кислоти – 3–5 хв. В останньому випадку фіксацію проводять у закритій склянці, поміщаючи препарат на підставку.

*Фарбування.* Існує багато різних способів забарвлення бактерій, які застосовують залежно від цілей дослідження. Просте забарвлення роблять, досліджуючи форму мікроорганізмів. На мазок наливають розчин фарби так, щоб покрити всю його поверхню. Тривалість фарбування (3–5 хв) залежить від міцності фарби та виду бактерій. Мазки з агару добре фарбуються метиленовою синню, фуксином або сафраніном (див. *приготування фарб*). Препарати, вирощені на бульйоні та молоці, слід фарбувати метиленовою синню, бо фуксин забарвлює органічні речовини цих середовищ.

*Промивання.* Після закінчення експозиції забарвлення фарбу зливають, а препарат промивають водою. Потім мазок висушують фільтрувальним папером, злегка торкаючись ним до препарату (але не пересуваючи). Після висушування препарат розглядають під мікроскопом. Найкраще досліджувати пофарбовані препарати за допомогою імерсійної системи мікроскопа.

*Фарбування за Грамом* являє собою спеціальний метод, що має діагностичне значення. При цьому методі фарбування бактерії ділять на дві групи: грампозитивні та грамнегативні. Бактерії першої групи при фарбуванні мазка кристалвіолетом (лігенціанвіолетом) з подальшими обробками його розчином йоду в йодистому калії та знебарвленням спиртом міцно утримують фіолетову фарбу, тоді як грамнегативні легко знебарвлюються спиртом, що залежить від особливостей хімічного складу бактерій. У результаті бактерії, що фарбуються за Грамом (грампозитивні), набувають темно-фіолетового кольору, а ті, що не фарбуються – червоного. Фарбування проводять у такій послідовності:

1. Готовий мазок (після висушування та фіксування на полум'ї пальника) підігріваючи, протягом 1 хв забарвлюють, розчином кристалвіолету чи генціанвіолету або накладають смужку фільтрувального паперу, просочену в розчинах цих фарб. Пофарбовані смужки паперу готують про запас і підсушують (див. *приготування фарб*). Під час використання таких смужок зверху на них наливають кілька крапель води. Для приготування кристалвіолету або генціанвіолету беруть 1 г фарб, розчиняють в 100 мл спирту і додають 5 мл гліцерину.

2. Зливши фарбу або знявши смужку паперу, препарат (не промиваючи водою) обробляють розчином Люголя (розчин йоду в йодистому калії) протягом 1 хв. При цьому бактерії, що фарбуються за Грамом, утворюють нерозчинні в спирті з'єднання фарби з йодом. Для приготування розчину Люголя 2 г йодистого калію розчиняють у 5–10 мл води, додають 1 г йоду і після його розчинення доводять об'єм дистильованою водою до 300 мл. Зберігають у склянці з темного скла.

3. Зливши розчин Люголя, на препарат наливають 96 % спирт на 0,5–1,0 хв (не більше). Краще для знебарвлення препарату використовувати не чистий спирт, а спирт з додаванням йоду. На 50 мл 96 % спирту додають 1 мл 5 % спиртової настоянки йоду. Бактерії, що фарбуються за Грамом, стають темно-фіолетовими, а ті, що не фарбуються, – знебарвлюються.

4. Промивши препарат водою, додатково забарвлюють його фуксином Пфейфера або сафраніном протягом 2–3 хв (див. *приготування фарб*).

5. Зливши розчин фарби, препарат промивають водою і висушують за допомогою фільтрувального паперу. Для більш точного визначення результатів фарбування краще на одному предметному склі готувати одночасно три мазки з таких бактеріальних культур: свідомо грампозитивної, піддослідної та свідомо грамнегативної.

За Грамом фарбуються майже всі коки та спорові бацили. Стосовно фітопатогенних бактерій зазначимо, що майже всі вони грамнегативні. Лише деякі з них фарбуються за Грамом, наприклад збудники бактеріального раку томатів, кільцевої гнилі картоплі, в'янення люцерни та інших бобових рослин, в'янення квасолі, фасціації суниці та інших рослин. Ці бактерії можна діагностувати методом забарвлення зрізів тканин хворих рослин за Грамом.

*Забарвлення капсул.* У деяких фітопатогенних бактерій (збудники бактеріозу огірків, чорного бактеріозу пшениці та ін.) є слизові капсули, де ослизнення виконує захисну функцію. Капсули дуже слабо заломлюють світло та не помітні при фарбуванні звичайними барвниками. Для виявлення капсул застосовують спеціальні методи забарвлення препаратів, найпростіше з яких викладено нижче.

*Негативне забарвлення рідкою тушшю.* Краплю спеціально приготованої туші наносять на предметне скло, змішують з краплею рідини, що містить бактерії, і розподіляють тонким шаром по склу. Препарат висушують на повітрі і розглядають за допомогою імерсійної системи мікроскопа. На темному тлі препарату добре видно

нефарбовані капсули і тіла бактерій. Туш готують таким чином: одну частину рідкої (креслярської) туші змішують з дев'ятьма частинами дистильованої води і стерилізують при 110 °С протягом 30 хв. Простерилізовану туш відстоюють протягом двох тижнів. Для забарвлення капсул можна використовувати тільки верхню частину відстоюної рідини.

*Спосіб Клетта.* Препарат забарвлюють киплячим розчином метиленової сині (1 частина фарби + 10 частин спирту + 100 частин води), потім промивають водою і забарвлюють додатково протягом 5 хв розчином фуксину (1 частина фарби + 10 частин спирту + 100 частин води). Тіла бактерій фарбуються в синій, а капсули – у рожевий колір.

*Забарвлення спор.* Завдяки наявності щільної малопроникної оболонки та особливостям фізико-хімічного складу спори не фарбуються водними розчинами анілінових фарб. Лише в поодиноких випадках при звичайному фарбуванні препаратами метиленової сині або фуксину спори можна спостерігати у вигляді блискучих, щільних, але слабо забарвлених овальних тілець, що сильно заломлюють світло. Вони значно краще помітні під час застосування спеціальних методів забарвлення.

*Забарвлення фуксином.* На висушений і фіксований мазок наливають розчин фуксину Циля (див. *приготування фарб*) і нагрівають на полум'ї пальника протягом 5 хв до появи пари, не доводячи фарбу до кипіння. На мазок рекомендують покласти шматок фільтрувального паперу, а зверху налити розчин фарби; слід уникати підсихання фарби, додаючи її краплями у міру випаровування. Потім фарбу зливають, обережно знімають пінцетом папір із мазка та промивають його водою. Препарат знебарвлюють 1–5 % водними розчинами кислот (сірчаної, соляної, азотної, оцтової). Розчин однієї з перерахованих кислот наливають на препарат і тримають протягом декількох секунд (до слабо-рожевого забарвлення). Препарат промивають водою і додатково фарбують метиленовою синню (див. *приготування фарб*) протягом 2–3 хв, після чого промивають водою, висушують звичайним способом і досліджують під мікроскопом. При цьому спори фарбуються в червоний колір, клітини бактерій – у синій.

Однак спори не всіх бактеріальних культур фарбуються зазначеним методом. Для культур, спори яких залишаються безбарвними, застосовують інші способи.

*Спосіб Клейна.* До суспензії бактерій у фізіологічному розчині додають такий самий об'єм карболового фуксину Циля. Нагрівають протягом 6 хв на слабкому вогні та готують із цієї суміші мазок. Після фіксації його знебарвлюють підкисленим спиртом і додатково фарбують метиленовою синню.

*Спосіб Пешкова.* На висушений і фіксований звичайним способом мазок наливають метиленову синь Леффлера (див. *приготування фарб*) і кип'ятять протягом 15–20 с, тримаючи скло над полум'ям пальника. Потім промивають водою і додатково фарбують протягом 30 с 0,5 % водним розчином нейтрального червоного. Знову промивають водою, висушують за допомогою фільтрувального паперу і досліджують під мікроскопом з імерсійною системою.

Спори забарвлюються в блакитний або синій колір, а протоплазма вегетативних клітин – у рожевий. Слід зазначити, що переважна більшість фітопатогенних бактерій не утворює спор. Відома лише невелика кількість видів спороносних бактерій, здатних уражувати рослини. До них належать *Bacillus mesentericus vulgatus* Flugge, *Clostridium macerans* Schardinger, *Bac. butyricus betae* Koczura, *Bac. mycoides* Flugge і ін.

*Забарвлення джгутиків.* Переважна більшість фітопатогенних бактерій має джгутики і за їх допомогою здатна до активного пересування. Переважають види з полярними, рідше – форми з перитрихальними джгутиками. Джгутики являють собою найтонші ниткоподібні утворення (їх товщина 0,02–0,05 мк), довжина яких значно перевищує довжину тіла бактерій. Відома лише невелика кількість нерухомих бактерій, найголовнішими з яких є збудники кільцевої гнилі картоплі, раку томатів, в'янення люцерни та інших бобових рослин, в'янення квасолі, фасціації суниці та інших рослин.

Рух бактерій можна спостерігати при перегляді живих клітин у висячій краплі. Джгутики не помітні при такому мікроскопіюванні та не фарбуються звичайними методами. Для виявлення джгутиків, характер розташування яких має значення при визначенні виду бактерій, застосовують спеціальні методи забарвлення.

Перш за все (до забарвлення) бактерії протрують речовиною, завдяки якій джгутики ущільнюються і товщають. Потім дуже акуратно і ретельно готують мазки для фарбування, не забуваючи, що джгутики легко обриваються під час приготування препарату.

Скло для препаратів має бути абсолютно чистим. Для цього його спеціально обробляють у хромовій суміші, яку готують за такою

схемою: до 100 мл 25 % розчину біхромату калію потроху додають 250 мл концентрованої сірчаної кислоти. Покривні та предметні скельця занурюють у посудину з хромовою сумішшю на 24 год, після чого ретельно промивають водою. Скло, на якому готують мазки для фарбування джгутиків, кип'ячать у розчині хромпіку протягом 10 хв, потім зливають рідину, двічі промивають у слабкому розчині їдкового натру, змивають водою і зберігають у 96 % спирті до використання.

*Спосіб Леффлера.* Препарат готують зі свіжої (12–18-годинної) агарної культури на спеціально очищеному покривному склі. Культуру беруть петлею в нижній частині косячка біля конденсаційної води і переносять у пробірку з 1–2 мл стерильної водопровідної води, не збовтуючи її. Петлю залишають у пробірці, яку витримують приблизно годину при кімнатній температурі, щоб клітини рівномірно розподілилися в рідині. Покривне скло затискають пінцетом, кілька разів фламують і дають йому охолонути.

Петлею наносять п'ять крапель розведеної суспензії на скло, дають їм висохнути на повітрі та проводять один раз зворотною стороною скла крізь полум'я пальника. Потім препарат обробляють протруювачем такого складу: 12 г таніну розчиняють при нагріванні в 48 мл води, після чого додають 30 мл насиченого спиртового розчину основного фуксину. Розчин фільтрують і витримують у склянці з притертим корком кілька діб.

Протруйник наливають на покривне скло і витримують 3–5 хв при слабкому підігріванні. Після обробки препарат промивають водою і один раз змивають спиртом, протираючи нижній бік скла фільтрувальним папером. Потім препарат фарбують 1 % спиртовим розчином основного фуксину. Фарбу на мазку витримують до 10 хв при підігріванні, після чого її зливають, препарат промивають водою, один раз споліскують спиртом і висушують.

*Спосіб Мелоні.* На підготовлені чисті покривні скельця наносять суспензію бактерій. Мазки висушують протягом 24 год, потім фіксують 3–8 хв у суміші однакових обсягів 1 % розчинів хромового ангідриду ( $\text{CrO}_3$ ) і хлористого кобальту ( $\text{CoCl}$ ). Препарат промивають дистильованою водою і обробляють протягом 3 хв рідиною Пульхера.

Для отримання рідини Пульхера окремо розчиняють кристал-віолет (0,45 г) у 100 мл води, танін (0,9 г) у 100 мл води (обидва розчини готують при нагріванні до повного розчинення вказаних речовин) і беруть 100 мл 3 % соляної кислоти. Після охолодження перших двох

розчинів усі три компоненти змішують послідовно один з одним. Зберігають у темній склянці з притертим корком.

Після обробки рідиною Пульхера препарат промивають у дистильованій воді та обробляють протягом 25–40 с у розчині аміачного срібла на годинновому склі. Розчин аміачного срібла готують безпосередньо перед використанням з 2 % розчинів азотнокислого срібла та нашатирного спирту.

Перед застосуванням до 10 мл 2 % розчину азотнокислого срібла додають краплями 2 % розчин аміаку до появи осаду, а потім до часткового розчинення його в невеликому надлишку аміаку так, щоб утворилася легка стійка муть. Препарат промивають водою, висушують і розглядають під мікроскопом з імерсійною системою. Цей метод досить простий і доступний.

Визначення розміру бактерій має діагностичний характер, незважаючи на те, що їх величина дещо варіює залежно від складу поживних середовищ, умов вирощування тощо. Вимірювання проводять у мікронах (мк) за допомогою окулярного мікрометра, який вставляють в окуляр мікроскопа.

Лінійка окулярного мікрометра розділена на 50 або 100 частин. Причому ціна поділок залежить від системи мікроскопа, тобто від комбінації застосовуваного об'єктива, окуляра і довжини туби мікроскопа. Для визначення ціни поділок використовують об'єктив-мікрометр, на якому наклеєно кругле покривне скло з лінійкою, кожна поділка якої дорівнює 10 мк. Об'єктив-мікрометр поміщають на столик мікроскопа, поєднують його шкалу зі шкалою окулярного мікрометра та визначають, скільки поділок окулярного мікрометра поміщається в одній поділці об'єктив-мікрометра, на підставі чого визначають величину поділки окулярного мікрометра. Припустимо, що в трьох поділках лінійки об'єктив-мікрометра, які дорівнюють 30 мк, поміщається 19 поділок окулярного мікрометра. Отже, 19 поділок окуляр-мікрометра дорівнюють 30 мк, а одна поділка – 1,6 мк.

Бактеріальний препарат розглядають за допомогою імерсійної системи. Пересуваючи столик мікроскопа, препарат установлюють так, щоб окрема бактеріальна клітина помістилася між певними поділками лінійки окулярного мікрометра. Припустимо, що довжина клітини займає дві поділки окулярного мікрометра. Звідси її розмір відповідає 3,2 мк ( $2 \times 1,6$ ).

#### **6.2.4.1. Приготування фарб**

Розчини фарб готують для прижиттєвого забарвлення або фіксованих препаратів. Для прижиттєвих спостережень використовують водні розчини фарб – метиленової сині, нейтрального червоного, зеленого януса, еозину, еритрозину тощо концентрацією від 0,01 до 0,0001 %. Наприклад, для приготування 0,01 % розчину треба 100 мг сухої фарби розчинити в 1 л дистильованої води.

Для забарвлення фіксованих препаратів використовують фуксин, метиленову синь, сафранін та інші барвники, способи приготування яких викладено нижче.

*Фуксин.* Для отримання насиченого спиртового розчину 10 г сухої фарби (основного фуксину) розчиняють у 100 мл 96 % спирту. Суміш витримують протягом доби при кімнатній температурі, після чого фільтрують. Розчин для фарбування готують, додаючи 10–20 мл профільтрованого насиченого спиртового розчину до 100 мл дистильованої води.

*Фуксин Циля.* До 10 мл профільтрованого насиченого спиртового розчину фуксину, приготування якого вказано вище, додають 100 мл 5 % карболової кислоти. Фуксин Циля можна приготувати іншим способом: 1 г основного фуксину розтирають у ступці з 5 г кристалічної карболової кислоти і декількома краплями гліцерину. Потім додають 10 мл 96 % спирту, добре перемішують і доливають 100 мл дистильованої води. Суміш витримують дві доби при кімнатній температурі, а потім фільтрують. Ця фарба дуже стійка та може зберігатися тривалий час. Застосовують для забарвлення спор.

*Фуксин Пфейфера.* До 1 мл фуксину Циля додають 9 мл дистильованої води.

*Метиленова синь.* Для отримання насиченого спиртового розчину фарби 20 г метиленової сині розчиняють у 300 мл 96 % спирту. Суміш витримують добу при кімнатній температурі, після чого фільтрують. Для забарвлення бактерій використовують спиртоводні розчини різної концентрації. Зазвичай до 1 мл профільтрованого насиченого спиртового розчину фарби додають від 10 до 40 мл води.

*Метиленова синь Леффлера.* До 100 мл дистильованої води додають 30 мл профільтрованого насиченого спиртового розчину метиленової сині та 1 мл 1 % розчину їдкового калію.

*Сафранін.* До 100 мл дистильованої води додають 10 мл 2,5 % спиртового розчину фарби. Крім спиртоводного розчину, можна

використовувати водний розчин цієї фарби, для отримання якого 6 г сухої фарби розчиняють у 200 мл киплячої дистильованої води; після охолодження фільтрують. Сафранін застосовують для забарвлення мазків при вивченні морфології клітини та для додаткового забарвлення за Грамом замість фуксину.

#### **6.2.4.2. Приготування папірців для фарбування за Грамом**

Беруть 10 г фарби кристалвіолету (генціанвіолетгу або метилвіолету), поміщають у склянку з притертим корком і заливають 100 мл 96 %-ного спирту. Після добового витримання при кімнатній температурі фарбу фільтрують через паперовий фільтр, занурюючи у фільтрат нарізані смужки фільтрувального паперу, які повинні бути трохи вужчими за предметне скло. Коли папір рівномірно просочиться розчином фарби, смужки витягають пінцетом, даючи надлишкам фарби стекти у склянку. Забарвлений папір розкладають на скляній пластинці та сушать при кімнатній температурі або в термостаті.

#### **6.2.5. Вивчення культуральних і біохімічних властивостей бактерій**

Морфологічна одноманітність фітопатогенних бактерій ускладнює їх ідентифікацію, тому для визначення виду збудників бактеріозів, крім їх патогенності щодо рослин-господарів і морфологічних ознак, необхідно знати культуральні та біохімічні властивості. Культуральні ознаки виявляють за характером росту бактерій на твердих і рідких поживних середовищах. Біохімічні властивості бактерій установлюють за змінами спеціальних поживних середовищ і за допомогою визначення продуктів їх життєдіяльності. До таких середовищ належать МПА (косячки), МПА з крохмалем, МПБ, МПБ із селітрою, МТЖ, молоко, молоко з лакмусом, картопля (косячки), середовища з різними вуглеводами та індикатором і под.

*Зростання бактерій на скошеній поверхні агару.* При перегляді неозброєним оком характеризують інтенсивність росту (слабкий, помірний, рясний у вигляді окремих колоній) та його характер (плоский, розпливчастий, піднятий), а також колір нальоту. Якщо є ізольовані колонії, то слід характеризувати всі їхні ознаки, зазначені при описі колоній, – розмір, форму, колір, поверхню, характер краю, структуру, профіль тощо, розглядаючи колонії спочатку неозброєним оком, а потім при малому збільшенні мікроскопа.



Колонії, що розвинулися на картопляних косячках, шматочках моркви та інших рослин, характеризують за кольором, формою, консистенцією, інтенсивністю, а також за можливістю руйнувати тканини цих рослин.

*Визначення діастатичної активності.* Для визначення цієї властивості використовують МПА з крохмалем: на 1 л МПА додають 5 г розчинного крохмалю (див. *діагностичні середовища*) і розливають у стерильні чашки Петрі. Після застигання середовища на його поверхню штрихом висівають культуру досліджуваного штаму, чашки витримують у термостаті протягом 5–7 днів. Після закінчення цього терміну на агар з пророслою культурою наливають розчин Люголя (див. *забарвлення за Грамом; приготування фарб*). Як тільки реактив покриє всю поверхню агару в чашці, надлишок його відразу ж зливають. Якщо все середовище набуває темного забарвлення, то діастатична активність у бактерій відсутня. За наявності такої активності навколо вирослої культури бактерій утворюється прозора зона різної величини. Якщо після додавання розчину Люголя живильне середовище зовсім не набуває темного забарвлення, то це означає, що бактерії мають дуже сильну діастатичну активність і за 5–7 днів повністю розкладають весь наявний у живильному середовищі крохмаль. У таких випадках посів повторюють ще раз і роблять пробу з йодом після 2–3-денного витримання чашок у термостаті.

*Зростання бактерій на м'ясо-пептонному бульйоні* спричиняє утворення каламуті в рідині. Інтенсивність помутніння середовища оцінюють окомірно – слабе, помірне, сильне, рівномірне і т. д. Характеризують плівку на поверхні бульйону – суцільна, пластівчаста, суха, слизова, складчаста або гладка, міцна чи розсипається. Іноді плівка не утворюється, а на поверхні середовища формується пристінкове кільце, більш помітне при похилому положенні пробірки. Відзначають осад на дні пробірки – слабкий, помірний, рясний, щільний, пластівчастий, слизовий, а також наявність пігментів, наприклад: коричневого – у *Ps. solanacearum*; зеленуватого – у бактерій, здатних до флюоресценції, зокрема *Ps. xanthochlora* (Schuster) Stapp., *Ps. citriputeale* (C. O. Sm.) Stapp та ін. Ураховують виділення специфічного запаху.

*Визначення редуції нітратів.* До 1 л МПБ додають 2 г хімічно чистого азотнокислого калію, засівають культурою та поміщають у термостат з оптимальною температурою. Наявність нітритів визначають двічі – через 2–4 і 6–7 діб вирощування в термостаті за

допомогою реактиву Грісса. У порцелянову чашку піпеткою вносять по одній краплі кожного розчину Грісса і одну краплю досліджуваної культури. Якщо цей вид бактерій здатний відновлювати солі нітратної кислоти (нітрати) до солей нітритної кислоти (нітрити), то через кілька секунд з'явиться рожево-червоне забарвлення.

Поява рожевого забарвлення свідчить про слабку редукцію нітратів у нітрити, червоного – про явну редукцію нітратів.

Реактив Грісса складається з двох розчинів:

1) хімічно чисту сульфанілову кислоту (0,5 г) розчиняють у 150 мл 30 % (питома вага 1,04) хімічно чистої оцтової кислоти;

2) альфа-нафтиламін (0,2 г) розчиняють у 20 мл дистильованої води при нагріванні на водяній бані у витяжній шафі до розчинення реактиву. Розчин проціджують через добре промиту бавовняну тканину і додають до нього 150 мл 30 % оцтової кислоти (питома вага 1,04). Зберігають розчини в склянках із темного скла. Використовують реактив Грісса тільки після його перевірки.

Для цього 1–2 краплі слабкого розчину будь-якої солі азотної кислоти наливають у порцелянову чашку і доливають кілька крапель реактиву Грісса. Якщо реактив доброї якості, то з'являється яскраво-рожеве або червоне забарвлення, і його можна використовувати.

При тривалому перебуванні на повітрі реактив Грісса набуває рожевого забарвлення. Тому необхідно ставити контроль, змішуючи реактив зі стерильним бульйоном із селітрою. Крім того, на повітрі контроль може набути рожевого забарвлення внаслідок наявних у повітрі оксидів азоту. Тому результати визначення треба відразу записати.

*Визначення індолу.* Деякі фітопатогенні бактерії здатні розщеплювати білок і пептони до індолу, сірководню та аміаку. Існує кілька способів визначення індолу.

*Визначення за Сальківським.* Культуру бактерій висівають у МПБ і витримують у термостаті при оптимальній температурі. Потім 5 мл тижневої бульйонної культури бактерій нагрівають разом з 4 мл 10 % сірчаної кислоти, додають 0,5–2,0 мл 0,05 % розчину нітриту натрію та продовжують нагрівання.

За наявності індолу з'являється червоно-фіолетове забарвлення.

*Визначення за Ерліхом.* До 10 мл бульйонної культури бактерій додають 5 мл специфічного реактиву на індол (реактив Ерліха), що складається з 1 г парадиметиламідобензальдегіду, 95 мл 96 %

етилового спирту та 20 мл концентрованої соляної кислоти. За наявності індолу рідина набуває червоного кольору.

*Визначення за Легаль-Вейлем.* У пробірку з бульйонною культурою бактерій додають 5–6 крапель 5 % водного розчину нітропруссидного натрію, 5–6 крапель 40 % розчину їдкого калію або натрію і 5–6 крапель крижаної оцтової кислоти. Кожен реактив вносять окремо при струшуванні пробірки. За наявності індолу рідина набуває синьо-зеленого забарвлення.

*Визначення сірководню.* Культуру висівають у МПБ. Між стінкою пробірки і ватним корком затискають смужку фільтрувального паперу, просочену насиченим розчином оцтовокислого свинцю. Папір повинен висіти в пробірці так, щоб його кінець не торкався середовища. Корок покривають ковпачком із целофану або поліетиленової плівки та витримують у термостаті. При виділенні сірководню смужка паперу набуває чорно-бурого забарвлення.

*Визначення за Морісом.* Для цього використовують МПА, що містить 0,1 % оцтовокислого свинцю. Середовище розливають у пробірки стовпчиками. Культуру вносять уколом голки між агаром і стінкою пробірки, щоб краще було видно почорніння посівної лінії.

*Визначення аміаку.* Культуру бактерій висівають у МПБ. Між стінкою пробірки та ватним корком затискають смужку вологого рожевого лакмусового паперу так, щоб він не торкався середовища. Корок покривають ковпачком із гуми, целофану або поліетиленової плівки і витримують у термостаті. При виділенні аміаку лакмусовий папір синіє.

*Зростання на желатиновому стовпчику.* Посів проводять уколом голки з культурою бактерій у середину стовпчика, не доходячи до дна пробірки. Потім пробірки витримують при кімнатній температурі і переглядають 2–3 рази на тиждень (їх у термостат не ставлять, тому що при температурі 28–30 °С желатин розріджується).

Наявність у бактерій протеолітичних ферментів установлюють за розрідженням желатину. Цей процес відбувається швидко або повільно. При перегляді дослідних пробірок відзначають початок і кінець повного розрідження або його відсутність. Фіксують також характер розрідження – пошаровий, воронкоподібний, ріпоподібний, кратероподібний, мішкоподібний та ін. Якщо бактерії не розріджують желатиновий стовпчик, то характер їх зростання відзначають за уколом: зростання рівномірне, потовщується догори або донизу, чоткоподібне, гіллясте з відростками у всіх напрямках тощо; широту розповсюдження

зростання по поверхні та проникнення у глибину. Усе це служить показником відношення організму до кисню. У разі відсутності розрідження желатину посіви витримують тривалий час, адже деякі бактерії починають його розріджувати через 20–30 днів.

*Відношення бактерій до молока.* Пробірку з простим і лакмусовим молоком засівають культурою бактерій та витримують у термостаті при оптимальній температурі. Під впливом фітопатогенних бактерій у молоці можуть відбуватися такі зміни: згортання, пептонізація, згортання і пептонізація, іноді молоко залишається без зміни. Згортання молока може бути викликане дією кислоти, що утворилася в результаті зброджування лактози (молочний цукор), чи сичужного ферменту, що виділяють деякі бактерії. Лакмусове молоко, крім того, змінює забарвлення. Почервоніння вказує на підкислення, посиніння – на підлужнення, а знебарвлення – на редукцію лакмусу. Іноді на молоці можна спостерігати утворення пігменту – коричневого, зеленого та ін. Результати посівів на молоко та молоко з лакмусом записують, відзначаючи початок згортання та пептонізації простого і зміну лакмусового молока. Перший раз зміни реєструють на 2-й, потім на 4-, 10- і 20-й день.

*Відношення бактерій до цукру та інших сполук вуглецю.* Багато фітопатогенних бактерій здатні розщеплювати вуглеводи на альдегіди і кислоти з утворенням у кінцевому підсумку вуглекислоти і води. Для визначення зброджування вуглеводів у лабораторній практиці використовують середовища Гіса, Андреде або синтетичні.

Фітопатогенні бактерії на ці середовища висівають уколом з унесенням однодобової культури з косої поверхні агару. Посіви витримують у термостаті й переглядають двічі на тиждень, відзначаючи початок кислото- і газоутворення. Деякі види фітопатогенних бактерій дають повільне кислотоутворення – через 15–25 днів. Тому за відсутності кислот на цукрі посіви витримують у термостаті до 30 днів, щоб остаточно переконатися у відсутності в бактерій здатності розщеплювати цукри.

Утворення кислоти в пробірках супроводжується зміною кольору живильного середовища, а газоутворення – розривами живильного середовища в місцях скупчення пухирців газу. Деякі бактерії, які утворюють кислоти на цукрі, під час тривалого витримання посівів у термостаті можуть перевести кислу реакцію середовища в нейтральну або навіть лужну. Використавши весь наявний у середовищі цукор, бактерії споживають вуглець амінокислот, причому виділяється вільна

аміногрупа, яка і дає нейтральну або слаболужну реакцію. Тому для визначення цукролітичних властивостей бактерій краще користуватися синтетичними середовищами. У звичайній практичній роботі для виявлення бродильної здатності бактерій використовують глюкозу, сахарозу, лактозу, мальтозу, а також маніт і гліцерин (спирти). Іноді набір вуглеводів необхідно значно збільшувати.

*Ріст на середовищах Кона, Ушинського, Фермі, Георгія та Пое.* Пробірки із цими рідкими середовищами засівають культурою, поміщають у термостат за температури 26 °С і спостерігають за появою помутніння, яке свідчить про розмноження бактерій. Відзначають також наявність або відсутність плівки, осаду і флюоресценції.

*Мацерація тканин.* Збудники м'яких гнилей рослин мають пектолітичні ферменти, що викликають мацерацію рослинної тканини. Для визначення у бактерій такої властивості зазвичай використовують бульби картоплі. Спочатку їх промивають у проточній і стерильній воді, а потім поверхню стерилізують 96 % спиртом. Після очищення бульби стерильним скальпелем нарізають скибочки розміром 15 × 15 × 10 мм і поміщають їх у чашку Петрі; у центр кожної скибочки вносять петлею досліджувану культуру та рівномірно розподіляють її по скибочці круговими рухами.

Для створення вологої камери на дно чашки поміщають шар вати, яку покривають фільтрувальним папером і рясно змочують стерильною водою. Спостереження проводять щодня. Про мацерацію судять за дотиком до скибочки петлею. Швидкість мацерації вказує на активність культури.

*Специфічні реакції для визначення бактерій роду Erwinia.* Із цією метою використовують проби на утворення індолу, ацетилметилкарбінолу (за Фогес-Проскауером), а також застосовують середовища з різними кольоровими індикаторами. Це дає змогу відрізнити фітопатогенні бактерії роду *Erwinia* від бактерій роду *Escherichia* (кишкова паличка та її різновиди).

*Утворення ацетилметилкарбінолу (за Фогес-Проскауером).* Досліджувану культуру висівають у пробірки з 5 мл середовища Кларка (див. *діагностичні середовища*). Пробірки витримують у термостаті при температурі 30 °С.

Через 5 днів у них доливають по 1 мл 10 % водного розчину їдкої калію і ставлять до термостату з температурою 37 °С. Результати визначають через 18–24 год.



За наявності ацетилметилкарбінолу середовище набуває рожевого забарвлення з жовтою флюоресценцією, характерною для спиртових розчинів еозину. Якщо колір середовища не змінюється і воно залишається безбарвним, то ацетилметилкарбінол у ньому відсутній.

*Проба з метилротом.* Досліджувану культуру висівають на середовище Кларка. До чотиридобової культури додають 5 крапель метилроту (0,1 г метилроту розчиняють у 300 мл етилового спирту і додають дистильовану воду до 500 мл). При позитивній пробі з'являється червоне забарвлення ( $\text{pH} < 5$ ), при негативній – жовте ( $\text{pH} > 5$ ).

*Ріст на середовищі Ендо.* Це середовище з МПА, що містить 1 % лактози та індикатор (1 мл насиченого спиртового розчину основного фуксину, знебарвленого 10 % свіжоприготовленим розчином сульфату натрію). Безбарвне середовище розливають у чашки Петрі. Колонії кишкової палички на ньому забарвлюються в червоний колір, а фітопатогенні види роду *Erwinia* набувають слабого рожевого відтінку.

*Проба Ейкмана.* Середовище Ейкмана з бромтимолблау (див. *діагностичні середовища*) наливають у колби, засівають досліджуваною культурою та поміщають у термостат за температури 45 °С. Через 24 год колби переглядають. У цих умовах фітопатогенні бактерії з роду *Erwinia* не ростуть. Бактерії роду *Escherichia* зростають, утворюючи кислоту і газ.

*Визначення бактерій.* Довівши, що ізольовані з рослини бактерії здатні викликати захворювання цієї рослини, і вивчивши їх морфологічні та культурально-біохімічні властивості, приступають до визначення видової приналежності збудників бактеріозів. Для цього отримані дані про властивості досліджуваних бактерій записують у журнал (табл. 6.6) і порівнюють з властивостями бактерій, уже описаних у літературі як збудники бактеріозів цієї рослини. У згаданій таблиці наведено характеристику бактерій (штам 97), ізольованих з уражених водянистою гниллю плодів томатів, і двох описаних у літературі збудників цього захворювання.

Порівняння властивостей знову виділеного штаму 97 з властивостями вже відомих бактерій дозволяє зарахувати його до *Erwinia aroideae* (Town.) Holland.

### **6.3. ВІРУСНІ ТА МІКОПЛАЗМОВІ ХВОРОБИ**

#### **6.3.1. Ідентифікація вірусних хвороб**

Процес ідентифікації вірусних хвороб рослин складається з двох етапів: доведення вірусної природи захворювання і визначення виду вірусу. Третім етапом може бути встановлення штаму вірусу.

Визначати віруси можна за допомогою електронної мікроскопії, серології, індикаторного методу, методу включень і под. Вибір того чи іншого способу (або їх поєднання) багато в чому залежить від конкретного об'єкта.

Наприклад, для визначення вірусу тютюнової мозаїки або Х-вірусу картоплі необов'язково застосовувати всі наявні способи діагностики, вистачить одного–двох. Якщо ж ідеться про встановлення штамів цих вірусів, то може постати необхідність розширення досліджень.

Принципові докази вірусної природи хвороби отримують, установлюючи інфекційність захворювання (передаючи патоген будь-яким способом – соком, щепленням, комахами і т. д.) та наявність віріонів певної форми і розміру в соку або тканинах хворих рослин за допомогою електронно-мікроскопічних досліджень. На наявність вірусної інфекції вказують специфічні аморфні або кристалічні включення, що являють собою скупчення вірусів, які містяться в клітинах хворих рослин. Їх можна виявити за допомогою звичайного мікроскопа. При всіх мікроскопічних дослідженнях одночасно переглядають препарати здорових рослин.

Серологічний та індикаторний методи дозволяють визначити безпосередньо вид вірусу, хоча це можна зробити і методом включень та електронної мікроскопії. При встановленні видової приналежності вірусів використовують їхні фізичні властивості: температуру інактивації в соку, граничне розведення, тривалість збереження в соку. Штами вірусів визначають переважно індикаторним методом, проте часто виникає необхідність використання інших способів.

Оскільки питання щодо ідентифікації вірусів висвітлено в літературі широко, розглянемо лише деякі нові методичні моменти, на які звернено увагу в останні роки.

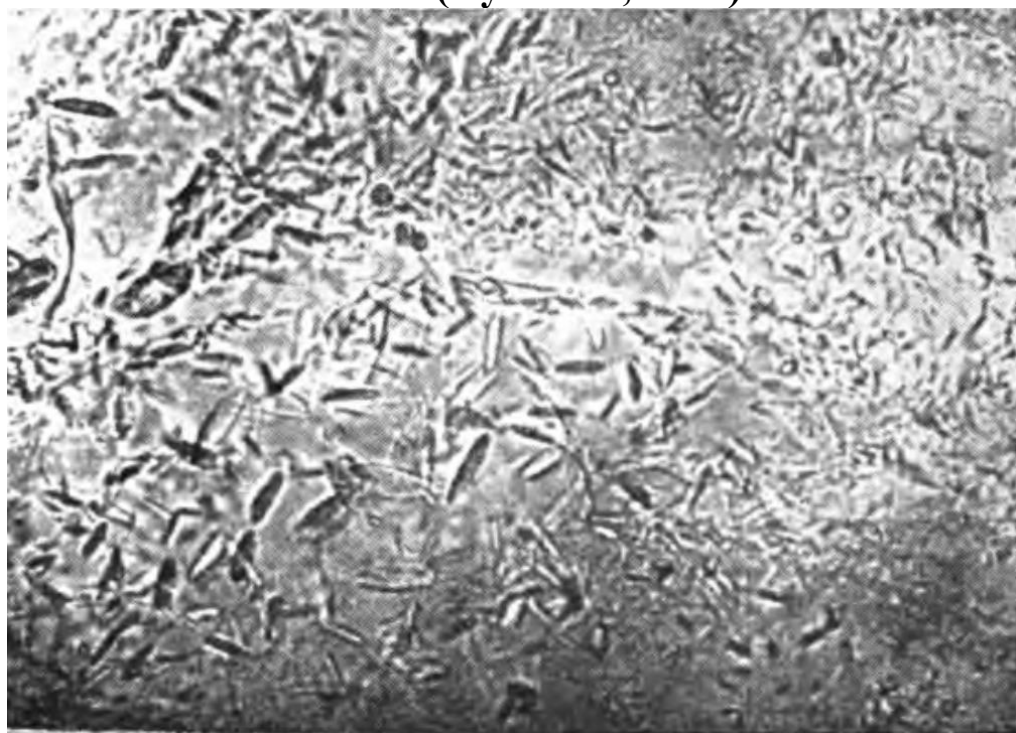
У лабораторії вірусології ВІЗР було показано можливість застосування методу включень для визначення вірусів у листках рослин для визначення вірусів у плодах заражених рослин. З'ясовано, що у зрілих плодах томатів можна виявити вірус тютюнової мозаїки (ВТМ)



в ослизненій тканині, що огортає насіння, – пульпі. Невелику грудку пульпи плода, відокремлену скальпелем, поміщають на предметне скло і злегка притискають покривним склом. Перегляд проводять звичайним мікроскопом при збільшенні у 400 разів. На рис. 6.2 показано включення ВТМ у пульпі плодів томата.



**Рис. 6.2. Паракристали ВТМ у клітині м'якуша зрілого плода томата (Чумаков, 1974)**



**Рис. 6.3. Паракристали огіркового вірусу 2 в клітині м'якуша плода огірка після дії на препарат 0,1 н НСІ (Чумаков, 1974)**

Під час діагностики огіркового вірусу 2 (*Cucumis virus 2*, за Смітом) у плодах огірків гострою бритвою роблять тонкий зріз рідкої тканини, що оточує насіння огірків. Зріз поміщають на предметне скло у краплю 0,1 н соляної кислоти, накривають покривним склом і переглядають при збільшенні у 400 разів. На рис. 6.3 показано паракристали огіркового вірусу 2 у плодах огірків.

Індикаторний метод протягом останніх років помітно вдосконалився. В основному це стосується пошуків нових видів рослин-індикаторів. У табл. 6.7 наведено рослини-індикатори на віруси картоплі, запропоновані ще у 1965–1970 рр.

Використання цих методів має надати істотну допомогу в роботі з ідентифікації фітопатогенних вірусів.

### **6.3.2. Збереження інфекційного матеріалу**

У науково-дослідні установи нерідко надходять зразки для аналізу. Для того щоб швидше провести аналіз та надати своєчасну допомогу виробництву, слід дотримуватися деяких правил надсилання зразків. Їх необхідно по можливості доставити в живому вигляді. Це можуть бути листки, плоди або окремі невеликі рослини в горщиках. Відомо, що в сухих рослинних тканинах більшість вірусів довго не зберігається і довести вірусну природу хвороби за сухим листям буває дуже важко.

Якщо матеріал пересилають здалеку і зберегти в живому вигляді листки важко, то беруть плоди із хворих рослин. Важливо, щоб хоча б частина матеріалу була у доступному для аналізу стані. Необхідно одночасно надсилати здорові зразки для порівняння, що потрібно, наприклад, під час аналізу на наявність включень, а також для електронної мікроскопії. Якщо вірус не передається соком, то провести аналіз за зразками важко, а іноді й неможливо. У цьому випадку потрібне детальне вивчення хвороби на місці.

Однак для попередньої орієнтації дуже важливо мати ретельний опис симптомів хвороби, характеру її поширення і т. д. Такі відомості повинні бути зазначені в поданій етикетці.

У тих випадках, коли доставлені живі зразки неможливо використовувати відразу і потрібно протягом декількох днів зберегти їх у придатному для аналізу вигляді, заражений вірусний матеріал (листки, стебла і плоди) найкраще зберігати в підвальному приміщенні

## Індикаторні рослини на віруси картоплі (Чумаков, 1974)

Вірус	Рослина-індикатор	Симптом зараження	Автор і рік
X	<i>Datura metel</i> L.	Локальні некрози на інокульованих листках	Singh, 1969
	<i>Nicotiana texana</i> L.	Посвітління жилок, системна мозаїка	Horvath, 1968
	<i>Browallia demissa</i>	Посвітління жилок, системна мозаїка	Horvath, 1968
	<i>Chenopodium</i> spp.	Локальні некрози на інокульованих листках	Horvath, 1968
Y	<i>Nicotiana texana</i> L.	Посвітління жилок, системна мозаїка	Horvath, 1968
	<i>Chenopodium</i> spp.	Локальні некрози на інокульованих листках	Horvath, 1968
	<i>Solanum chacoense</i> Bitt.	Локальні некрози на інокульованих листках	Трофімець та ін., 1967
S	<i>Lycopersicon chilense</i> D.	Деформація і відмирання листків	Ross, 1968
M	<i>Solanum rostratum</i> D.	Мозаїка і деформація, некроз жилок	Ross, 1968
	<i>Lycopersicon chilense</i> D.	Деформація і відмирання листків	Ross, 1968
	<i>Phaseolus vulgaris</i> L. <i>Vigna sinensis</i> Sav.	Локальні некрози на інокульованих первинних листках	Hiruki, 1970
ВВК*	<i>Lycopersicon esculentum</i> Miill.	Деформація листків і пригнічення росту	Fernow, 1967
	<i>Sfelanum rostratum</i> D.	Некроз жилок, зморшкуватість, карликовість	Singh, Bagnall, 1968
F	<i>Chenopodium amaranticolor</i> Coste et Reyn.	Локальні хлоротичні плями	Rich, Reichow, 1965
	<i>Nicotiana texana</i> L.	Локальні хлоротичні плями	Horvath, 1968
«Раттл»	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Строкатостебельність, некроз листків	Todd, 1967
PMTV**	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Некротичні плями і кільця на листках	Harrison, Jones, 1970
	<i>Chenopodium amaranticolor</i> Coste et Reyn.	Локальні некрози	Harrison, Jones, 1970
	<i>Tetragonia expansa</i> Murr.	Хлоротичні і некротичні плями і кільця	Harrison, Jones, 1970

\* ВВК – вірус веретеноподібності бульб.

\*\* PMTV – Potato mop-top virus – вірус мітельчатості верхівки картоплі.

або холодильнику. Зразки розміщують у злегка змоченому, краще фільтрувальному, папері за температури трохи вище нуля. Важливо, щоб листки та інші частини рослин не згнили і не всохли. Бульби зберігають за звичайних умов, рекомендованих для цієї культури, або за умов, що залежать від мети досліду.

Заражений матеріал для дослідів зазвичай зберігають у вигляді двох–трьох хворих рослин у теплиці, залежно від їхнього старіння проводячи перезараження молодих здорових рослин. У таких випадках говорять, що підтримується «жива колекція вірусів». Для створення такої колекції підбирають чутливі до цього вірусу види рослин.

У табл. 6.8 наведено дані про деякі рослини, які доцільно використовувати для підтримки зараженого матеріалу.

Для створення гербарію хворе листя засушують звичайним способом. При цьому важливо мати у гербарії і здорові листки.

*Таблиця 6.8*

**Чутливі рослини, рекомендовані для підтримки «живої колекції вірусів» (Чумаков, 1974)**

<b>Назва вірусу</b>	<b>Назва рослини</b>	<b>Примітка</b>
Вірус тютюнової мозаїки	<i>Nicotiana tabacum</i> , сорт Самсун	Системна реакція на вірус
Вірус звичайної огіркової мозаїки	<i>Nicotiana glutinosa</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Nicotiana tabacum</i>	Те саме
Х-вірус картоплі	<i>Datura stramonium</i>	Те саме
Вірус звичайної мозаїки гороху	<i>Vicia faba</i> <i>Pisum sativum</i>	Те саме
Вірус мозаїки люцерни	<i>Nicotiana glutinosa</i> <i>Gomphrena globosa</i> <i>Medicago sativa</i> <i>Nicotiana tabacum</i>	Види рослин для підтримки ВМЛ вибирають залежно від специфіки штамів ВМЛ
Вірус деформуючої мозаїки гороху	<i>Pisum sativum</i> <i>Vicia faba</i>	Системна реакція на вірус
Вірус мозаїки резухи	<i>Nicotiana spp.</i>	Те саме
Вірус кучерявої смугастості тютюну (rattle)	<i>Nicotiana spp.</i>	Те саме

Уражені вірусами плоди з некротичними симптомами (типу стрика), а також різко деформоване листя і верхівки рослин можна зберігати в скляних банках у 70 % спирті (з додаванням кількох кристалів мідного купоросу) або в інших консервуючих рідинах (див. розділ 6, підрозділ 6.1.1). Однак іноді відбувається знебарвлення листка і симптоми мозаїчності стають «стертими».

### **6.3.3. Вивчення передачі вірусів насінням**

Деякі фітопатогенні віруси, як відомо, можуть передаватися через насіння культурних рослин і бур'янів. Для орієнтування в табл. 6.9 подано перелік відомих вірусних захворювань, інфекція яких передається насінням.

Природно, що коли дослідник стикається, наприклад, з вірусами, зазначеними в цьому списку, то навряд чи треба доводити принципову можливість передачі цих збудників насінням, оскільки факт такої передачі давно встановлено. Однак нерідко можливість збереження інфекції в насінні не завжди очевидна, навіть у тих випадках, коли передача захворювання через насіння встановлена раніше; зазвичай є багато таких невирішених питань, як відсоток передачі інфекції залежно від терміну зараження, сорту рослини, умов погоди і под. У всіх подібних випадках вірусологи проводять спеціальні дослідження.

*Таблиця 6.9*

#### **Деякі фітопатогенні віруси, поширювані насінням (Чумаков, 1974)**

<b>Назва захворювання</b>	<b>Назва рослини</b>
Мозаїка сої	Соя
Звичайна мозаїка кvasолі	Кvasоля
Справжня мозаїка бобів	Боби
Штрихувата мозаїка ячменю	Ячмінь
Жовта мозаїка кvasолі	Люпин
Зелена мозаїка огірків	Огірки
Тютюнова мозаїка	Томати
Мозаїка вігни	Вігна китайська
Звичайна огіркова мозаїка	Люпин жовтий
Мозаїки люцерни	Люпин жовтий

Вирощуючи рослини з насіння, зібраного з хворих рослин, дотримуються таких вимог:

1. Використовують кілька сотень насінин, бо часто передача ними інфекції становить десятки частки відсотка.

2. Рослини вирощують у ґрунті, на якому принаймні протягом року не вирощували культури, що уражуються цим вірусом, використовуючи також простерилізований ґрунт.

3. Вирощувані рослини не повинні стикатися одна з одною; в іншому випадку відсоток хворих рослин може бути завищений за рахунок вторинної інфекції під час контактів. У вегетаційних дослідах рослини найкраще розміщувати по одній в кожній посудині. Для виключення розповсюдження вірусу комахами досліди проводять в спеціальних боксах або в ізоляторах.

4. Контрольні рослини вирощують у тих же умовах, що і піддослідні, зі свідомо здорового насіння.

При постановці дослідів слід ураховувати, що щойно зібране насіння або насіння, яке зберігалось нетривалий час, іноді буває заражене більше, ніж насіння тривалого терміну зберігання. Це стосується, наприклад, вірусів мозаїки дині та гарбуза. Тому методично легше довести передачу хвороби насінням, що зберігалось недовго.

Корисно поставити досліди з передачі інфекції залежно від терміну зберігання насіння.

Наявність вірусу в насінні можна встановити також іншим способом. Для цього беруть насіння з хворих рослин, ретельно розтирають з карборундом у ступці, додають мінімальну кількість води і такою сумішшю інокулюють здорові рослини, сприйнятливі до цього вірусу. Правда, цей прийом не завжди надійний, тому що при мікроінфекції кількість вірусу в насінні може бути незначною і його складо виявити. У процесі ж вирощування рослин зі слабо зараженого насіння відбувається накопичення вірусу, його концентрація різко зростає і проявляються симптоми хвороби.

Під час збору зараженого насіння для дослідів дають характеристику уражених рослин, з яких вони зняті, а саме – відмічають, у якій фазі проявлялося захворювання, чи є зовнішні симптоми хвороби на плодах (або тільки на листках), з якої китиці відбирали плоди на насіння і т. д. Така детальна характеристика допоможе в подальшому зробити глибші висновки після проведених дослідів. Наприклад, відомо, що у рослин сої, які захворіли до цвітіння,

вірус передається насінням на 66 %, а у рослин, які захворіли після цвітіння, – лише на 36–38 %.

Під час збору насіння зі здорових на вигляд рослин виявляють їх приховану зараженість вірусами. Це здійснюють серологічним методом, використанням рослин-індикаторів або методом включень.

Для з'ясування місця локалізації вірусів у насінні можуть бути використані різні методи залежно від об'єкта дослідження. Так, було досліджено локалізацію вірусу мозаїки вігні вузької спеціалізації у насінні *Vigna sinensis*. При цьому насіння поділяли на зародок, сім'ядолі та оболонку.

З метою отримання достатньої кількості інокулюма як одну пробу використовували зародки трьох насіння. Такий же принцип був застосований під час роботи з сім'ядолями та оболонками. Результати показали, що вірус мозаїки вігні локалізується в зародку і сім'ядолях, але відсутній в оболонці. Ці дані потрібні для розробки прийомів знезараження насіння. Наприклад, способи, прийняті для звільнення насіння від вірусів, які локалізуються на поверхні, не придатні для ліквідації глибокої інфекції. В останньому випадку може бути перспективним термічне знезараження.

#### **6.3.4. Виявлення вірусів, що передаються через ґрунт**

Віруси, що передаються через ґрунт, можна умовно розділити на дві групи, для яких:

- 1) ґрунт служить єдиним або основним джерелом розповсюдження;
- 2) ґрунт є лише одним з кількох способів розповсюдження.

До першої групи належать збудники, що поширюються в ґрунті нематодами або грибами, як, наприклад, вірус «rattle», вірус американської мозаїки пшениці тощо, а до другої групи – ВТМ, огірковий вірус 2 і деякі інші. Досліди з оцінки ролі ґрунту в поширенні фітопатогенних вірусів проводять у різних напрямках залежно від механізму передачі інфекції – нематодами, грибами або вільними вірусами.

Непрямими прийомами встановлюють лише сам факт поширення інфекції ґрунтом. Інші методи допомагають визначити безпосередній зв'язок вірусу з конкретним видом переносника. При асоціації вірусу з біологічним агентом у ґрунті його інфекційності можна позбутися прийомами, спрямованими на елімінацію вектора, – висушуванням

грунту, його подрібненням для створення тертя між частинками або обробкою хімічними препаратами, що не інактивують вірус *in vitro*.

Втрата інфекційності ґрунтом у результаті перерахованих обробок свідчить про зв'язок вірусу з ґрунтовим організмом, але не визначає природи останнього. Роль ґрунту як носія вірусної інфекції можна експериментально показати порівнянням стану спочатку здорових рослин, висаджених у судини з ґрунтом, взятим у полі в осередку ураження, з їх станом у контролі під час вирощування у свідомо не зараженому ґрунті. У таких дослідах часто використовують метод рослин-приманок, тобто трав'янистих господарів вірусу і переносника. Рослини-приманки випробовують на вірус шляхом інокуляції соку їх коренів або надземних частин на рослини-індикатори.

У багатьох випадках можна застосувати серологічний метод. Рослини-приманки, схожі з рослинами-індикаторами, вибирають залежно від специфіки комбінацій «вірус – вектор».

#### **6.3.4.1. Виявлення нематод як переносників фітопатогенних вірусів**

Перш за все вивчають характер розвитку осередка хвороби, який виникає на багаторічних культурах через два–три роки після посадок і дуже рідко в перший рік вегетації рослин.

Розміри осередків інфекції варіюють від декількох квадратних метрів до декількох гектарів залежно від попередньої культури; при цьому поширення хвороби від периферії осередку відбувається дуже повільно – до кількох десятків сантиметрів за рік.

Роль нематод як векторів фітопатогенних вірусів установлюють спеціальними прийомами. Перш за все порівнюють видовий склад нематод в осередках хвороби і поза ними. Потім установлюють кореляцію між вірусом і видовим складом нематод, що живуть у зоні поширення вірусу та відсутні за межами цієї зони. Необхідні відомості про фауну нематод отримують під час збору ґрунтових проб у заданих ділянках поля та відповідної їх обробки. Нематоди екстрагуються методами, загальноприйнятими в гельмінтології рослин.

Промивання ґрунтових проб через систему сит допомагає значно звузити завдання пошуку. Процедура полягає у пропущенні водної суспензії ґрунту через сита з млинового газу з чарунками 240, 150 і 100 мк. Ґрунтові залишки, що містять нематод відповідних розмірів, збирають на кожному із застосованих сит і випробовують на інфекційність. Для цього осад домішують до стерильного ґрунту, у



якому ростуть рослини-приманки. Інфекція може бути пов'язана з групами нематод, що опинилися в ґрунтовому осаді на будь-якому із сит. Позитивна асоціація між вірусом і певним видом нематод із цієї групи може бути встановлена тільки дослідями, де використовують нематод одного виду, вибрані вручну із залишків на ситах.

У будь-яких модифікаціях дослідів з передачі вірусу якимось одним видом нематод їх завжди вибирають вручну під біокуляром із різноманітної суміші ґрунтоживучих нематод і екстрагують найбільш оптимальним методом. Експеримент із відібраними екземплярами певного виду нематод проводять за допомогою прийомів, що залежать від специфіки об'єктів дослідження.

Широко застосовується так званий тест подвійних рослин, за яким заражені і здорові рослини-приманки висаджують одночасно в одну посудину зі стерильним ґрунтом так, щоб їх надземні частини не стикалися. У ґрунт підсаджують нематод певного виду і в заданій кількості. Дослід вимагає контролю без нематод. Цей метод іноді застосовують у модифікації, яка полягає в такому: нематод вносять у судини, де ростуть тільки заражені вірусом рослини. Після періоду надбання нематодами вірусу хворі рослини зрізають або видаляють з коренем, а в цей ґрунт підсаджують абсолютно здорові рослини-приманки. Нематоди, живлячись на здорових рослинах, передають їм вірус.

Метод під назвою «стандартний тест» передбачає підсадку певного виду нематод до заражених рослин. Після періоду надбання вірусу їх екстрагують з ґрунту, промивають в дистильованій воді і пересаджують в судини зі здоровими рослинами.

Іноді застосовують метод, що дозволяє отримати вірус безпосередньо з нематод. Для цього нематод певного виду, зібраних в осередку інфекції, вибирають на годинникові скельця, потім мацерують в буфері або дистильованій воді та приготуванням у такий спосіб інокулюмом заражають рослини-індикатори.

Результати дослідів, проведених за тестом подвійних рослин і стандартним тестом, перевіряють за симптомами на рослинах-принадах у досліді або ж за симптомами на індикаторах, механічно інокульованих соком з надземної частини або з коріння рослин-принад, якщо вони не проявили зовнішніх ознак хвороби.

Багато вірусів, які передаються через ґрунт, часом локалізуються в коренях, оскільки можливі механічні та хімічні бар'єри для їх проникнення в надземні частини рослин.

Відомо також, що на результати дослідів можуть впливати такі фактори, як поганий ріст уражених рослин, низька концентрація вірусу, температура ґрунту, його вологість, хімічний і механічний склад, вибір рослин-приманок. Останній чинник має значення як для встановлення популяції нематод, так і для забезпечення достатньої інфекційності вірусу.

#### **6.3.4.2. Виявлення грибів як переносників фітопатогенних вірусів**

Серед ґрунтових грибів достовірно відомо тільки три види, здатних поширювати фітопатогенні віруси. Це *Olpidium brassicae* (Wor.) Daus. (Chytridiales) – переносник вірусів некрозу тютюну, пригнічення тютюну, розростання жилок салату та вірусу некрозу огірка; *Olpidium cucurbitacearum* Barr, et Dias. (Chytridiales) – переносник вірусу некрозу огірка і *Polymyxa graminis* Led. (Plasmodiophorales), що передає віруси американської мозаїки пшениці та, можливо, вірус веретеноподібної смугастої мозаїки пшениці.

Специфіка постановки дослідів з передачі вірусів грибами добре розроблена й апробована з *Polymyxa graminis* і вірусом американської мозаїки пшениці.

Хороші результати показав метод інфікування дводенних проростків злаків у чашках Петрі інфекційним матеріалом. Інокулюм отримують у результаті вимочування шматочків коренів хворих рослин у дистильованій воді протягом години або ж унаслідок промивання ґрунту через систему сит з осередками діаметром 20, 100 або 200 мк з подальшим використанням осаду з останнього сита як джерела інфекції. Потрібен один день для експозиції проростків у будь-якому з цих екстрактів, після чого проростки висівають у ґрунт, змішаний з піском (1 : 1). Для елімінації побічних організмів при роботі в чашках Петрі застосовують антибіотики. Можливе безпосереднє зараження проростків грибом і вірусом під час розміщення інфекційних екстрактів або шматочків коренів із зооспорангіями *P. graminis* у ризосферу вже вкорінених у гончарних горщиках рослин. За контроль служать адекватні досліді з використанням здорового матеріалу.

#### **6.3.4.3. Виявлення «вільних ґрунтових вірусів»**

Роль вірусів, відповідальних за захворювання рослин, які безпосередньо є в ґрунті або на рослинних рештках, була простежена, наприклад, стосовно ВТМ і огіркового вірусу 2.

При цьому було важливо встановити, чи відбувається інфікування рослин тільки на недавно зараженому ґрунті або ж його інфекційність зберігається тривалий час. Якщо після видалення хворих рослин інфекція в ґрунті зберігається лише короткий час (наприклад, 1–2 міс.), то це пов'язано з наявністю вільного вірусу, що потрапляє в неї з коренів рослин, які вегетували раніше на цій ділянці. Факт виділення ВТМ з коренів відзначено ще в 1939 р.

Вільні віруси зберігаються в ґрунті порівняно нетривалий час. Про це свідчить установлений різними авторами факт, що ґрунт, на якому раніше росли томати, заражені ВТМ, або огірки, заражені огірковим вірусом 2, приблизно через рік (а часто й раніше) стає фактично незараженим. У тих же випадках, коли інфекційність ґрунту пов'язана зі специфічними переносниками, вона може підтримуватися на ділянці кілька років. Зазвичай це буває, коли ґрунт служить єдиним або головним джерелом поширення хвороби. Така підтримка забезпечується тісними взаєминами вірусу та переносника, а також поширенням «ґрунтових вірусів» серед багатьох видів бур'янів і дикорослих рослин.

Головним критерієм установлення ролі ґрунту як джерела інфекції є вирощування на ньому рослин, сприйнятливих до досліджуваного вірусу. У літературі іноді трапляються дані таких дослідів, коли в ґрунт поміщали заражені рослинні залишки, які через певні проміжки часу викопували й аналізували на наявність вірусу. Аналогічні досліді в принципі правомірні, однак вони не можуть повною мірою відповісти на питання про інфекційність ґрунту. У сухих рослинних рештках вірус знаходиться у вигляді «мертвого вантажу», а під час їх розкладання він необов'язково буде зберігатися та переходити в активному стані у ґрунт. Тому необхідно ще раз підкреслити, що роль ґрунту як джерела епіфітотій може бути остаточно встановлена лише шляхом вирощування на ньому сприйнятливих до вірусу рослин.

### **6.3.5. Визначення умов прояву вірусних хвороб**

На розвиток симптомів вірусних захворювань, а також на їх маскування особливо сильного впливу завдають умови температури та освітлення (табл. 6.9).

Для правильної постановки дослідів щодо з'ясування впливу цих факторів на розвиток вірусних хвороб необхідно дотримуватися певних вимог. Основною умовою правильного трактування результатів є

поєднання дослідів на тлі природного та штучного зараження рослин. Необхідно дати точну характеристику світлових і температурних режимів вирощування рослин. Умови живлення повинні бути вирівняні в усіх варіантах дослідів. Вирівнюють також коливання вологості повітря. Якщо останнє вдається насилу, то в усякому разі дають характеристику коливань вологості повітря в різних варіантах.

*Таблиця 6.9*

**Вплив температури повітря та інших умов на придушення симптомів деяких вірусних хвороб рослин (Чумаков, 1974)**

<b>Захворювання</b>	<b>Зовнішні умови, за яких розвиток хвороби пригнічується</b>	<b>Примітка</b>
Вірус мозаїки цвітної капусти (на качанових та інших видах капусти)	Симптоми мозаїки не виявляються або малопомітні при температурі вище 20–22 °С	Рослини залишаються прихованими вірусоносіями
Мозаїка люцерни (у Середній Азії)	Мозаїчність яскраво проявляється навесні і восени; влітку ознаки хвороби слабшають	Те саме
Стрик томата (збудник ВТМ)	Не розвивається при поєднанні середньодобової температури вище 20 °С з високою інтенсивністю сонячної радіації (не менше 200 000–300 000 ерг/см <sup>2</sup> сек)	Ознаки мозаїки залишаються, мозаїчність маскується при температурі вище 30 °С
Ниткоподібні листя томата (збудник ВТМ)	Не проявляється при вищевказаних режимах температури й інтенсивності радіації в поєднанні зі зниженою або помірною вологістю повітря	Рослини залишаються прихованими вірусоносіями
Зелена мозаїка квасолі	Маскується при температурі вище 25–30 °С	Те саме
Чорна кільцева плямистість капусти	Симптоми на капусті слабо проявляються при зниженій температурі (близько 16 °С)	Те саме
Жовта карликовість картоплі	Симптоми послаблюються при зниженій температурі	Те саме

Освітленість вимірюють люксометром. Можна замість освітленості давати енергетичну характеристику інтенсивності радіації. Для цього використовують паранометри. Не можна давати характеристику світлового режиму такими поняттями, як «недостатньо світла» або «нормальна освітленість». У разі точних характеристик досліди легко повторити.

Під час проведення дослідів на тлі природного зараження експериментально створюють різні світлові і температурні умови. Досліди зазвичай проводять у виробничих господарствах на великій кількості рослин, що певною мірою нівелює відмінності у випадковому зараженні.

У захищеному ґрунті для дослідів вибирають теплиці, що помітно відрізняються за світловим і температурним режимами. Усі чинники: сорт рослин, терміни висаджування розсади, агротехніка – вирівнюють, щоб відмінності були лише щодо тих умов (у цьому випадку температури і світла), роль яких вивчають.

Протягом досліду постійно ведуть спостереження за розвитком хвороби у різних умовах, зазначають ступінь прояву її симптомів, кількість уражених рослин, явища маскування симптомів, у кінцевому підсумку проводять порівняння за врожаєм.

Досліди за умови природного зараження рослин цінні тим, що вони проходять зазвичай на виробництві, в реальних практичних умовах. Однак такі досліди мають і деякі методичні недоліки. Наприклад, в одній з теплиць створюють вищу температуру, а в іншій – знижену. У цьому випадку відмінності в кількості хворих рослин не можна з достовірністю віднести на рахунок неоднакових температурних умов, оскільки ці відмінності можуть визначатися нерівномірністю природних заражень у різних теплицях.

Такі показники, як ступінь прояву хвороби, відмінність симптомів будуть тісніше пов'язані з відмінностями в температурному режимі теплиць. Однак в умовах природного зараження рослини інфікувалися на різних фазах їх розвитку; при цьому одні рослини заразилися раніше, інші – пізніше. Водночас у великих теплицях важко всюди підтримувати рівномірний, однаковий температурний режим. Все це часто ускладнює трактування результатів дослідів у виробничих умовах на тлі природного зараження рослин. Те ж саме стосується й дослідів у відкритому ґрунті.

Спостереження і досліди в умовах природного зараження обов'язково доповнюють спеціальними дослідженнями, які легше

провести в науково-дослідних і освітніх установах. У ці дослідження, зокрема, повинні входити варіанти при штучному зараженні рослин (соком і комахами – залежно від виду вірусу та способів його передачі).

Штучно заражені рослини поміщають у різні умови (наприклад, у камери або на стелажі з неоднаковим температурним і світловим режимом). Зрозуміло, що рослини для цієї серії дослідів вибирають одного віку та інокулюють однаковим способом.

Можна мати різні варіанти дослідів, наприклад, вирощувати рослини в певні терміни у різних умовах, а потім заражати; поміщати рослини в різні умови вже після зараження або навіть після прояву симптомів хвороби. Усі варіанти дослідів супроводжують відповідними контрольними рослинами.

Контрольні (незаражені) рослини можна піддати біохімічним і фізіологічним аналізам, щоб визначити, які зміни відбуваються в рослинах у тих умовах, в яких зменшується (або посилюється) шкідливість вірусу. Звичайно, можна аналізувати і хворі рослини, проте у цьому випадку важко скласти уявлення про нормальні фізіологічні процеси, що протікають у рослинах за даних умов, тому що наявність вірусу різко змінює обмін речовин. Наявність здорових рослин дозволяє також відрізнити зовнішні фізіологічні зміни (наприклад, деякі хлоротичні листки у разі нестачі світла) від вірусних уражень на дослідних рослинах. Завдяки наявності контрольних рослин можна дати порівняльну оцінку шкідливості захворювання.

За відсутності симптомів хвороби на рослинах у будь-якому дослідному варіанті важливо перевірити, чи не залишилася рослина прихованим носієм інфекції. На виробництві, на тлі природного зараження, спостереження ведуть на сотнях і тисячах рослин (наприклад, порівнюючи розвиток хвороби в різних теплицях).

У дослідях зі штучним зараженням також має бути по можливості більше рослин, проте іноді обмежуються кількома десятками рослин у кожному варіанті. Невелике число рослин доводиться мати в тих випадках, коли досліди проводять, наприклад, у спеціальних камерах з різним світловим режимом. У схожих випадках, щоб виявити або уточнити закономірність, що намітилася на значній кількості рослин, проводять кілька повторень дослідів у часі з використанням статистичних прийомів.

Може здаватися, що під час інокуляції вводять набагато більше вірусу, ніж це є в природі; тому і характер реакції рослин буває різним. По-перше, під час інокуляції за допомогою комах вносять приблизно

таку саму кількість вірусу, як і в природі. У разі передачі інфекції соком, звичайно за штучного зараження, можна вводити більшу кількість вірусу. Однак експериментатор повинен відрегулювати техніку заражень, уникаючи зайвого внесення вірусу. Можна, наприклад, проводити натирання лише одного–двох листків на рослині, цього достатньо для її зараження вірусами, що легко передаються з інфекційним соком.

У дослідах, пов'язаних із вивченням стрика томатів, було показано однакову залежність розвитку хвороби від температурного і світлового режиму як в умовах природного, так і штучного зараження. Якщо інокульовані рослини вирощували в умовах, які не сприяють розвитку стрика, то він не проявлявся навіть у тих випадках, коли рослини заражались досить великими дозами вірусу. Поєднання дослідів на тлі штучного і природного зараження рослин допомагає глибше розкрити закономірності розвитку і поширення тієї чи іншої хвороби.

### **6.3.6. Виявлення рослин-резерваторів вірусів**

Основні принципи і методи виявлення рослин-резерваторів вірусів полягають у такому. Пошук первинних рослин-резерваторів інфекції здійснюють перш за все у зоні сильного поширення патогена на культурних рослинах. Під час цього звертають особливу увагу на бур'яни, які ростуть на прилеглих до полів ділянках, оскільки бур'яни іноді заражаються вірусом (причому нерідко чисто механічним шляхом) від вирощуваних культур.

Аналізують бур'яни та дикорослі рослини як із симптомами вірусних захворювань, так і зовні здорові. Останнє пов'язано з тим, що відомо чимало фактів про латентне носійство інфекції вірусів у рослинах-резерваторах. Особливу увагу звертають на аналіз рослин, які слугують місцями концентрації можливих комах-переносників інфекції (попелиці, трипси, цикадки).

Досліджувані зразки рослин перевіряють на вірусоносійство кількома методами. Покладатися тільки на аналізи не можна, оскільки відомі випадки недостатньої переконливості таких результатів щодо вірусоносійства бур'янів і дикорослих рослин. Ці випадки можуть бути пов'язані з нечіткістю і суперечливістю в «читанні» серологічних реакцій.

Під час проведення аналізів слід перш за все використовувати індикаторний метод, потім електронну мікроскопію і «метод

включень». На початковому етапі пошуку рослин-резерваторів (особливо серед зовні здорових рослин) зазвичай для зараження індикаторів використовують групові проби з кількох або багатьох рослин. Далі, у разі позитивних результатів, досліджують окремі рослини у виявленому осередку. У разі виявлення засмічених і дикорослих рослин з чіткими зовнішніми симптомами вірусного ураження доцільно аналізувати їх індивідуально.

З огляду на можливість низької концентрації вірусів у дикорослих рослинах, а також інші чинники, штучні зараження індикаторів не слід обмежувати одним пасажем. Це особливо важливо у тому випадку, якщо зовнішні симптоми хвороби не проявилися під час першого випробування.

Під час роботи з ідентифікації необхідно враховувати, що серед бур'янів і дикорослих рослин, як і серед сільськогосподарських культур, часто поширені змішані інфекції.

*Таблиця 6.10*

**Рослини-резерватори деяких фітопатогенних вірусів (Чумаков, 1974)**

<b>Назва вірусу</b>	<b>Бур'яни та дикорослі рослини-резерватори вірусів</b>	<b>Зона виявлення резерваторів</b>
Вірус жовтяниці бобів і гороху	<i>Cirsium arvense</i> L. та інші види родини складноцвітих	Тамбовська область РФ
Вірус звичайної огіркової мозаїки	Люцерна <i>Sisymbrium officinale</i> S., <i>Xanthium strumarium</i> L., <i>Cirsium arvense</i> L.	Литва
Вірус мозаїки стоколосу безостого	<i>Agropiron repens</i> Biauuv. <i>Rubus spp.</i>	В Узбекистані, а <i>Cirsium arvense</i> також у Казахстані та Ленінградській області РФ
Вірус тютюнової мозаїки	<i>Solanum dulcamara</i> L., <i>Sisymbrium officinale</i> L., <i>Plantago lariceolata</i> L.	Воронезька область, Ставропольський край
Вірус бронзовості томатів	<i>Datura stramonium</i> L., * <i>Dahlia sp.</i>	Узбекистан

\* Як однорічна рослина, дурман не є основним резерватором вірусу, але створює додаткові осередки інфекції.



Виявляючи рослини-резерватори, не слід забувати, що культурні багаторічні рослини також можуть бути первинними вірусоносіями. Зокрема, на Чорноморському узбережжі основними резерваторами вірусу бронзовості томатів є жоржини.

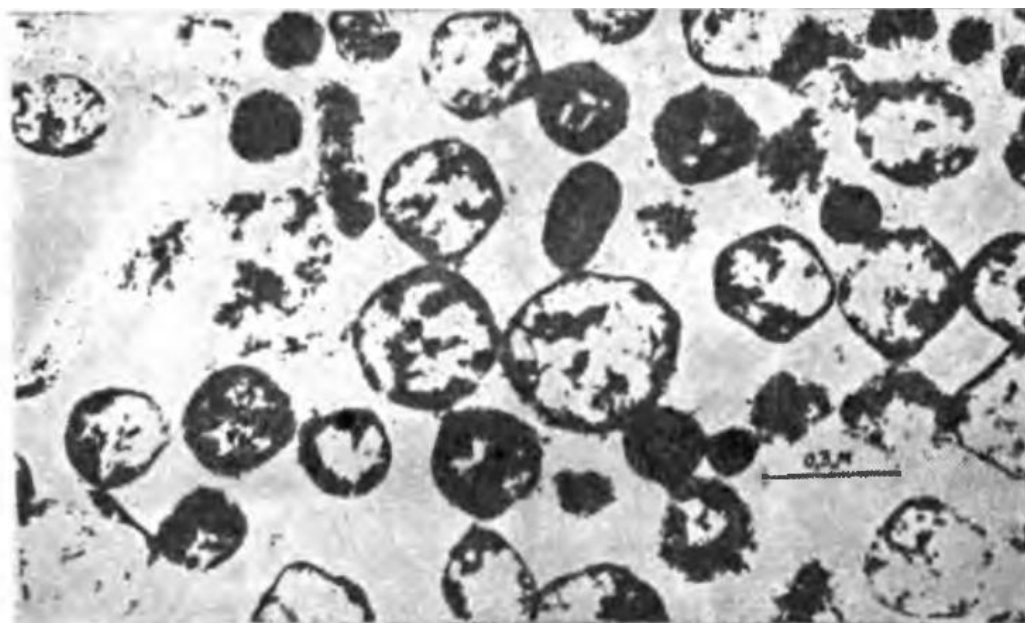
У табл. 6.10 наведено дані ВІЗР та інших установ про рослини-резерватори фітопатогенних вірусів в окремих зонах колишнього СРСР.

Таким чином, видовий склад рослин-резерваторів вірусів може різко відрізнятися за зонами країни. Наприклад, вірус жовтяниці бобових зимує у центральній чорноземній смузі колишнього СРСР у рослинах із родини складноцвітих, а у Литві як резерватор цього патогена відзначено люцерну. Широкий «набір» рослин-резерваторів інфекції характерний для типових природноосередкових захворювань.

### **6.3.7. Вивчення мікоплазменних хвороб**

Сьогодні деякі хвороби типу жовтяниць, що їх раніше вважали вірусними, належать до мікоплазмових.

Для мікоплазм характерна складніша будова, ніж у вірусів. Зокрема, мікоплазми містять два типи нуклеїнової кислоти (ДНК і РНК), у той час як до складу вірусів входить лише один тип нуклеїнової кислоти (або ДНК, або РНК). Мікоплазми виявляють переважно в клітинах флоєми хворих рослин. Вони зазвичай являють собою овальні, еліпсоподібні тіла розміром від кількох десятків до кількох сотень нанометрів (нм), що мають пластичну оболонку – мембрану (рис. 6.3).



**Рис. 6.3. Мікоплазма збудника стовбура пасльонових (Чумаков, 1974)**

За складністю своєї будови мікоплазми займають проміжне місце між вірусами і бактеріями, наближуючись до рикетсій. Якщо розглядати циркуляцію рослинних мікоплазм у природі, то ми не виявимо будь-яких принципових відмінностей між поширенням мікоплазм і деяких вірусів. Мабуть, частково з цієї причини мікоплазмози рослин досліджують фахівці-вірусологи.

Застосування терміна «мікоплазма» пов'язане з ім'ям шведського вченого Еріксона, відповідно до гіпотези якого деякі гриби можуть перебувати всередині рослини-господаря в стані мікоплазми (у вигляді позбавленої оболонки протоплазми). Сучасне розуміння терміна не пов'язане з думкою Еріксона, яка не отримала підтвердження. У медицині та ветеринарії мікоплазменні хвороби відомі давно.

Багато мікоплазмозів поширюють цикадки (стовбур пасльонових, жовтяниця айстр та ін.), так само, як і деякі віруси (наприклад, російська мозаїка озимої пшениці). В обох випадках резерваторами можуть бути бур'яни та дикорослі рослини.

Для попереднього орієнтування щодо мікоплазменної природи хвороби перш за все описують зовнішні симптоми ураження рослин. Якщо для багатьох вірусних захворювань характерні мозаїчне забарвлення, кільцева плямистість, ниткоподібні листки тощо, то для мікоплазмозів – типові явища загального хлорозу рослин, карликовості, волотистості, позеленіння квіток, тобто симптоми, характерні для хвороб типу жовтяниць. Однак зовнішні ознаки ураження в цілому не можуть служити остаточним критерієм для встановлення мікоплазменної природи хвороби. Водночас у разі типових і детально описаних мікоплазмозів (наприклад, стовбур томатів) необхідність спеціальних аналізів зразків на наявність мікоплазми може і не виникнути. Усе залежить від конкретних завдань дослідження.

Основним практичним методом діагностики мікоплазмозів служить електронна мікроскопія. При цьому досліджують ультратонкі зрізи хворих рослин. Етіологію хвороби встановлюють на підставі наявності серед клітинних органел мікоплазмових тілець. Вони найчастіше мають розмір близько 300–600 нм, що підтверджують дані табл. 6.11. Окремі форми показують брунькування, деякі – поділ.

Однак, не вивчивши серії зрізів, важко довести, що такий поліморфний матеріал брунькувався або ділився. Для приготування зрізів хворої рослини вибирають ділянки тканин, у яких можна припустити найбільшу концентрацію мікоплазмових організмів.

Такими можуть бути черешки і жилки листків, квітконіжки, провідні тканини стебла. Бритвою вирізають шматочки близько 1 мм<sup>2</sup> і фіксують 2 % осміевою кислотою або 3 % глютаральдегідом від 2 до 3 год (можливі різні модифікації фіксації). Після фіксації глютаральдегідом і промивання у фосфатному буфері (тричі по 1 годині) шматочки тканини переносять на 1,5–2,0 год у розчин такого складу: фосфатний буфер (рН 8,0) – 1 мл, дистильована вода – 2 мл, 2 % розчин чотириокису осмію (OS<sub>5</sub>O<sub>4</sub>) – 4 мл, 2,5 % сахароза – 14 мл. Потім роблять дегідратацію в спиртах, проводку через суміші спирту і ацетону, чистий ацетон, суміші ацетону й епону і, нарешті, занурення в чистий епон. Блоки в епоні ставлять у термостат на три доби за температури 60 °С, потім їх ріжуть на ультратомі. Рекомендована товщина зрізу 50 мкм.

*Таблиця 6.11*

**Порівняльні розміри деяких збудників мікоплазмозів (Чумаков, 1974)**

<b>Назва захворювання</b>	<b>Рослина, на якій проводилося дослідження</b>	<b>Розмір мікоплазмених тіл, нм</b>
Жовта карликовість рису	<i>Oryza sativa</i>	70–800
Жовтуха рису	<i>Oryza sativa</i>	30–800
Карликовість кукурудзи	<i>Zea mays</i>	80–800
Дрібнолистовість бобових	<i>Vigna sinensis</i>	120–360
Некротичний стрик гороху	<i>Pisum sativum</i>	160
Філодії конюшини	<i>Trifolium repens</i>	70; 300–900
«Відьміні мітли» картоплі	<i>Nicotiana glauca</i>	60–80; 150–380
	<i>Solanum tuberosum</i>	80–800
Стовбур	<i>Lycopersicon esculentum</i>	30; 600–720
Жовтуха айстр	<i>Catharanthus roseus</i>	200–2000
	<i>Petunia sp.</i>	100–300
Проліферація яблуні	<i>Malus sylvestris</i>	50–900
Клиновість листків сандала	<i>Santalum album</i>	150–250;
		300–600
Карликовість шовковиці	<i>Morus sp.</i>	100–800

Зрізи контрастують ураніацетатом і переглядають в електронному мікроскопі. Сьогодні широко використовують метод негативного контрастування, що дозволяє виявити деталі структури вірусів. Цей метод можна застосувати і для вивчення мікоплазм.

Також використовують методику Борна і Хілла в модифікації Г. М. Развязкіної. На предметному склі нарізають черешки, жилки листка або інші органи хворої рослини і зверху наносять краплю 2 % фосфорновольфрамової кислоти (ФВК). Дослідним шляхом підбирають рН ФВК залежно від об'єкта дослідження. Через 1–2 хв отриману витяжку наносять пастерівською піпеткою на сіточку з плівкою.

Аналогічно обробляють здоровий контроль. Паралельне мікроскопіювання препаратів здорових і хворих рослин, як правило, дозволяє отримати чітке уявлення про наявність мікоплазми в соку ураженої рослини.

Дослідження мікоплазмових тіл у рослинах рису проводили, висвітлюючи сік хворих рослин центрифугуванням при 6000 об./хв протягом 15 хв. Потім краплю освітленого екстракту змішували з краплею контрастуючої речовини.

Оскільки солі ФВК денатурують більшість білків, кожен зразок контрастують за різних рН середовища, щоб знайти умови, за яких структура зберігається краще. Слід уникати надто тривалого впливу контрастуючої речовини на аналізований матеріал.

Одна з переваг методу негативного контрастування – можливість вивчення препаратів, що містять значно більше домішок, ніж це допустимо під час використання інших методів підготовки препаратів для електронної мікроскопії, наприклад у разі відтінення металами. Це пояснюється тим, що під час негативного контрастування деякі компоненти клітин залишаються абсолютно невидимими. Наприклад, під час контрастування ФВК залишаються невидимими нуклеїнові кислоти; рибосоми, якщо їх попередньо не фіксували, деградують і також залишаються невидимими.

Спосіб приготування препаратів для електронного мікроскопіювання впливає на структуру та розмір зрілих форм мікоплазм. Паралельне дослідження одного виду мікоплазм методом ультратонких зрізів і методом негативного контрастування показало, що під час негативного контрастування розміри мікоплазмових тіл у два рази перевищували такі ж в ультратонких зрізах. У препаратах ультратонких зрізів мікоплазм виявлялися центральна нуклеарна область із тяжами ДНК і периферична область з рибосомоподібними гранулами. Метод негативного контрастування не дає уявлення про ці ультраструктури.

Крім електронної мікроскопії, для діагностики мікоплазмозів у майбутньому може бути використаний серологічний метод, застосування якого з цією метою перебуває на етапі розвитку.

Установлено, що мікоплазми надзвичайно чутливі до антибіотиків групи тетрацикліну. Їх застосування може приводити до часткового або повного одужання рослин. У мікоплазм, що піддаються дії антибіотиків, відзначається розрив мембрани і в результаті повний лізис. У схожий спосіб антибіотики впливають на мікоплазми, в організмі цикадок-переносників, причому ступінь передачі інфекції цикадками знижується або повністю припиняється. Одужання уражених рослин під впливом антибіотиків групи тетрацикліну є непрямим свідченням мікоплазменної природи захворювання.

Відомо, що прямим доказом бактеріальної природи інфекції служить так звана тріада Генле. Для того, щоб визнати мікроба збудником хвороби, необхідно виявити його при цьому захворюванні, виділити в чисту культуру та цією культурою відтворити ту ж хворобу.

Ці вимоги в подальшому не правильно отримали назву «постулатів Коха» (хоча Кох дійсно дотримувався цих правил, рекомендованих Генле).

Постулати Генле-Коха незастосовні повністю до вірусних інфекцій, оскільки віруси не культивуються на штучних поживних середовищах. Що ж стосується мікоплазм, то вже зараз відомо все більше випадків культивування їх на штучних середовищах. Отже, прямим доказом причетності мікоплазм до розвитку того чи іншого захворювання слід вважати виконання вимог постулатів Генле-Коха.

Для успішного культивування деяких видів фітопатогенних мікоплазм *in vitro* необхідно подолати ще ряд методичних труднощів, тому питання про культивування мікоплазм на штучних поживних середовищах не висвітлюємо. Останнім часом у рослинах, крім мікоплазм, електронномікроскопічним методом виявлено організми, схожі на рикетсії. Крім того, описано патогени та спіроплазма. Таким чином, у майбутньому, вірогідно, йтиметься про досить широке коло нових патогенів, що займають проміжне місце між вірусами і бактеріями.

У практичних умовах інфекційність захворювань, викликаних аналогічними патогенами, доводиться визначати звичайними методами, застосовуваними у фітовірусології (передача інфекції комахами, щепленням, а також за допомогою берізки). На відміну від вірусних захворювань, мікоплазмози зазвичай не передаються методом інокуляції соку.

Пошуки рослин-резерваторів мікоплазмоподібних організмів проводять переважно за методиками, застосовуваними в фітовірусології (див. *відповідний розділ*). Дослідження з вивчення ролі мікоплазмоподібних організмів у фітопатології тривають і зараз. Зокрема, вимагають подальшої розробки методи діагностики і культивування цих мікроорганізмів.

Німецькі дослідники наводять дані щодо загального числа хвороб рослин, при яких за допомогою електронної мікроскопії виявлені мікоплазмоподібні організми. На плодових і ягідних культурах таких хвороб описано близько 20, на інших деревних рослинах – 8, на зернових злаках – 4, на овочевих культурах – більше 10, на інших сільськогосподарських культурах (бавовник, люцерна, конюшина та ін.) – 10, на декоративних рослинах – 25, на диких рослинах – 10. У країнах колишнього СРСР серед захворювань, для яких установлена або передбачається мікоплазменна природа, необхідно відзначити стовбур пасльонових, жовтяницю айстр, філодії конюшини, відьміні мітли люцерни, кучеряву дрібнолистовість шовковиці, махровість чорної смородини, позеленіння квіток м'яти та ін.

### **6.3.8. Дослідження змішаних вірусних інфекцій**

У природних умовах рослини нерідко уражаються одночасно декількома вірусами. У таких випадках для визначення природи хвороби, а також з метою розробки захисних заходів важливо правильно визначити видовий склад вірусів і встановити роль кожного з них у розвитку хвороби.

Як правило, у таких випадках широко використовують індикаторний метод, електронну мікроскопію, а за наявності специфічних антисироваток – серологічний метод. Далі наведено кілька прикладів визначення вірусів у змішаній інфекції.

У тепличних господарствах і у відкритому ґрунті томати часто вражаються так званим подвійним стриком, викликаним поєднанням ВТМ і Х-вірусу картоплі. Визначити кожен з цих вірусів неважко за допомогою специфічних антисироваток. Крім того, можна використовувати рослини-індикатори – *Nicotiana glutinosa* та *Datura stramonium*, які необхідно заразити соком аналізованих рослин томатів. На ВТМ ці індикатори реагують місцевими некрозами, а за наявності також Х-вірусу на листках, що відростають, розвиваються симптоми крапчастої мозаїки.

В умовах Вірменії описано нове захворювання томатів у теплицях – курчавість листя. З уражених курчавістю рослин виділяють два віруси – ВТМ і вірус некрозу тютюну. Оскільки різні типи кучерявості листків томатів можуть траплятися і в інших країнах, необхідно знати методи визначення ВТМ і вірусу некрозу тютюну (ВНТ) у змішаній інфекції. Наявність цих патогенів можна встановити електронною мікроскопією, коли у препаратах будуть одночасно виявлятися сферичні віріони ВНТ і паличкоподібні – ВТМ. Електронномікроскопічне дослідження необхідно доповнити роботою з рослинами-індикаторами. Вірус некрозу тютюну утворює, наприклад, місцеві некрози на сприйнятливих до ВТМ сортах тютюну, а ВТМ викликає на тютюні системне ураження – мозаїку.

Особливо часто на картоплі відзначаються змішані інфекції. Для діагностики комплексу вірусів на цій культурі широко застосовують серологічний метод – з використанням діагностичних сироваток до Х-, S-, М- та Y-вірусів картоплі. Реакції ставлять крапельним методом. Але до деяких вірусів картоплі ще не створено діагностичних сироваток, тому для визначення таких вірусів слід застосовувати інші методи залежно від специфіки об'єкта.

У ряді випадків потрібно не тільки ідентифікувати, а й розділити віруси в змішаній інфекції. Цьому слугує також індикаторний метод (із застосуванням рослин-диференціаторів) і деякі інші прийоми. При поділі вірусів використовують їх фізичні властивості: температуру інактивації в соку при його 10-хвилинному нагріванні. Ця температура для різних вірусів коливається в широких межах. Зокрема, вірус бронзовості томатів має температуру інактивації 40–43 °С, водночас багато інших вірусів, які можуть бути в змішаній інфекції зі збудником бронзовості, інактивуються при вищих температурах (70–90 °С), наприклад, температура інактивації різних штамів ВТМ коливається в межах до 90 °С. Таким чином, для виділення ВТМ зі змішаної інфекції з вірусом бронзовості необхідно прогріти сік протягом 10 хв за температури 50 °С, достатньої для інактивації вірусу бронзовості.

Для поділу вірусів в інфекційному соку застосовується також метод осадження одного з патогенів специфічною антисироваткою.

Дуже складним є завдання з'ясування ролі кожного вірусу в патологічному процесі у разі змішаної інфекції. Для цього необхідна постановка спеціальних дослідів (на прикладі ВТМ і Х-вірусу картоплі) зі штучного зараження рослин з такими орієнтовними варіантами:

- 1) зараження ВТМ;

- 2) зараження Х-вірусом;
- 3) ВТМ + Х-вірус (одночасно);
- 4) спочатку ВТМ, потім, через певний час, Х-вірус;
- 5) спочатку Х-вірус, потім, через певний час, ВТМ.

Патологічний процес може розвиватися неоднаково залежно від послідовності зараження рослин вірусами. Велику роль у розвитку захворювань при змішаній інфекції відіграють також екологічні умови (особливо температура і світло), за якими слід установити суворий контроль у процесі постановки дослідів. Одночасно із зараженими слід вирощувати здорові контрольні рослини, щоб використовувати їх для порівняння з рослинами в дослідних варіантах.

У ході таких дослідів можна з'ясувати домінуючу роль одного з вірусів у патологічному процесі та незначну – другого або довести приблизно однакову роль обох патогенів у розвитку хвороби (у цьому випадку припускаємо, що йдеться про якийсь один штам першого вірусу і один штам другого вірусу). Великий практичний інтерес викликає проведення аналогічних досліджень з різними штамми вірусів, що відрізняються за патогенністю.

### **6.3.9. Інші методи вивчення вірусів**

У наш час більшість вірусів рослин отримано у вигляді очищених препаратів (нуклеопротеїдів); крім того, у ряді випадків докладно вивчено основні компоненти вірусів – білок і нуклеїнову кислоту.

Спеціального розгляду потребують також питання імунітету рослин до вірусних захворювань. У літературі наведено різні методики оцінки стійкості сільськогосподарських культур і селекційного матеріалу до вірусних захворювань.

Вивчати стійкість досліджуваних сортів необхідно не до одного штаму вірусу, а до різних його штамів. Відомо чимало випадків, коли рослини, стійкі до одного штаму патогена, сильно уражувалися іншими штамми цього патогена.

У зв'язку із цим велике значення має створення колекцій штамів фітопатогенних вірусів. Такі колекції створюють у різних установах нашої країни, і їх використання має важливе практичне значення.

Відомо, що більшість фітопатогенних вірусів поширюється в природі за допомогою комах (попелиць, трипсів, цикадок, клопів та ін.). При цьому найчисленнішу групу комах – переносників вірусів складають попелиці, які переносять вірус мозаїки сої, звичайної і



жовтої мозаїки квасолі, мозаїки гороху, жовтої карликовості ячменю, звичайної огіркової мозаїки, мозаїки люцерни, мозаїки капусти, скручування листя бавовнику, скручування листя картоплі тощо. Трипси є переносниками тільки бронзовості томатів. Цикадки переносять фітопатогенні мікоплазми та деякі види вірусів.

Під час роботи з вірусами, що передаються методом інокуляції соку, велике значення мають прийоми штучного зараження. Їх детально розглянуто в літературі. Відзначимо лише, що у разі зараження рослин вірусами, які важко передаються механічним шляхом, необхідно додавати до інфекційного соку різні стабілізатори, наприклад 0,1 %  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Крім того, для підвищення ефективності зараження в інокулюм рекомендовано додавати активоване вугілля.

### **6.3.10. Діагностика уражень неінфекційного характеру, схожих на вірусні**

Нерідко у рослин спостерігають генетичні відхилення і каліцтва, які іноді помилково відносять до вірусних захворювань. Зокрема, на листках рослин бобів (*Vicila faba*) часто відзначають хлорофільні мутації, що призводять до строкатого забарвленням листя. Природно, що і під час електронної мікроскопії у таких рослинах не буде виявлено будь-яких частинок, що відзначаються при вірусних ураженнях.

Зазвичай під час хлорофільних мутацій кордон між тканинами з різним забарвленням значно різкіший, ніж при вірусних захворюваннях мозаїчного типу. Відзначається також випадкове потрапляння гербіцидів на культурні рослини; при цьому на них розвиваються симптоми, які певною мірою імітують вірусну інфекцію.

Листки рослин під дією гербіцидів стають жорсткими, відбувається зближення листкових жилок і відзначаються різні типи деформації. Схожі явища відзначено на соняшнику, винограді, томатах, дині та інших сільськогосподарських культурах.

Оскільки не завжди вдається виявити конкретне джерело проникнення в рослини гербіцидів (або інших хімікатів, які впливають на рослини), то питання про природу таких патологічних змін є предметом дискусій. Тим часом довести відсутність вірусної інфекції при ураженнях гербіцидної природи нескладно. Ці ураження не інфекційні, і їх не можна передати з деформованої рослини на здорову разом із соком, щепленням або будь-яким іншим методом. До того ж такі зміни не передаються при багаторазових пасажах.

Під час порівняно слабких деформацій листків, викликаних гербіцидами, відбувається подальше одужання рослин – їхні верхівки відростають без симптомів патології. Під час вірусних інфекцій випадки повного одужання рослин відзначають у край рідко.

Симптоми, що нагадують вірусні захворювання, можуть бути пов'язані з неправильними режимами вирощування рослин (температура, живлення). Наприклад, за надмірно високих температур повітря на листках окремих видів рослин можуть виникнути симптоми строкатості листя. Ці ураження відрізняються від вірусних головним чином за показником інфекційності.

### *Контрольні запитання до розділу 6*

1. Опишіть процес виділення грибів у чисті культури та живильні середовища, які використовують під час досліджень.
2. Опишіть процес виділення бактерій у чисті культури та живильні середовища, які використовують під час досліджень.
3. Опишіть процес ідентифікації вірусних хвороб та процес вивчення передачі вірусів насінням, через ґрунт та через нематод.

## **7. КРИТЕРІЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН, ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХИСНИХ ЗАХОДІ ТА ЇЇ ВИЗНАЧЕННЯ**

Боротьба зі шкідливими організмами у посівах сільськогосподарських культур в умовах сучасної інтенсифікації землеробства спрямована не на їхнє знищення, а на регулювання чисельності або розвитку в агроценозах і утримання на господарсько невідчутному рівні. Цього можна досягти правильним застосуванням агротехнічних заходів вирощування культури, контролем за чисельністю шкідників чи розвитком хвороб, та їхніх природних ворогів чи антагоністів і використанням біологічних або хімічних засобів захисту рослин в інтегрованих системах. При цьому хімічні засоби використовують лише тоді, коли чисельність шкідника чи розвиток хвороби і їхня шкідливість можуть призвести до значних втрат урожаю. Тому необхідно знати, коли той або інший організм, що живиться або паразитує на рослині, стане економічно чи господарсько шкідливим.

Живлення певного організму окремими частинами чи органами рослини з біологічного погляду може визначити його як шкідливого. Але рівень пошкодження не завжди призводить до втрат урожаю та залежить і від виду організму, і від пошкоджуваних ним рослин та їхніх органів. Експериментально встановлено, що, наприклад, знищення листогризучими шкідниками до 25 % листків картоплі, цукрових буряків і деяких інших культур не завжди знижує врожай, а пошкодження у межах 5–10 % може навіть підвищити його.

Пошкодження личинками яблуневого пильщика до 3 % зав'язі також не зменшує врожай, оскільки зав'язь, що залишилася на дереві, має кращі умови для росту і компенсує зменшення кількості збільшенням маси. Якщо ж пошкодження листової поверхні чи інших органів рослини знижує врожай, то така чисельність виду на рослині чи групі рослин на певній площі буде господарсько відчутною, тобто цей вид є шкідливим. У певних випадках пошкодження рослин чи окремих їх органів не призводить до кількісних втрат урожаю, але знижує його якість (пошкодження бульб картоплі дротяниками, ураження зерна фузаріозом). Тому чисельність виду з розрахунку на рослину чи певну площу, за якої зменшується продуктивність або знижується якість урожаю, є пороговою чисельністю, коли вид стає шкідливим.

Установити шкідливість і втрати врожаю від пошкодження або ураження можна такими методами: порівнянням урожаю пошкоджених

і непошкоджених рослин; визначенням прожерливості шкідника; моделюванням пошкоджень (штучне пошкодження). У виробничих умовах найдоступніший – перший метод. Для цього в період максимальної чисельності шкідників чи розвитку хвороби на полі їх обліковують і помічають здорові, а також пошкоджені (уражені) рослини. Урожай з них збирають і зважують окремо. Порівнюючи врожай пошкоджених (уражених) та непошкоджених (неуражених) рослин, вираховують його втрати з розрахунку на одну особину шкідника чи відсоток розвитку хвороби або відносні втрати у відсотках за формулами 7.1 та 7.2:

$$B = A \cdot a / \text{ч}, \quad (7.1)$$

де  $B$  – вагова втрата врожаю від однієї особини чи від певного рівня розвитку хвороби;

$A$  – урожай непошкоджених (неуражених) рослин;

$a$  – урожай пошкоджених (уражених) рослин;

$\text{ч}$  – середня чисельність шкідника (бал або ступінь розвитку хвороби).

$$B = (A - a) \cdot 100 / A, \quad (7.2)$$

де  $B$  – відносні втрати врожаю, %;

$A$  – урожай непошкоджених (неуражених) рослин;

$a$  – урожай пошкоджених (уражених) рослин.

Залежно від виду шкідливого організму, характеру його шкідливості та культури ці формули можна використовувати в разі деяких емпіричних змін чи введення поправкових коефіцієнтів.

Установивши розмір втрат врожаю з розрахунку на одну особину шкідника, бал чи ступінь розвитку хвороби, можна підрахувати відповідно і порогові чисельність або розвиток, при яких можливі господарські втрати врожаю. Але це не критерій доцільності хімічних обробок, оскільки витрати на них можуть перевищувати вартість врожаю, що зберігається (втрат). Тому порогова чисельність шкідника чи розвиток хвороби завжди менші від економічного порогу шкідливості.

*Економічний поріг шкідливості* – така чисельність шкідника (розвиток хвороби) або пошкодженість (ураженість) рослин, за якої втрати врожаю можуть становити 3–5 %, а застосування хімічних засобів захисту підвищує рентабельність виробництва культури і

собівартість урожаю (дод. В, И). Економічний поріг шкідливості можна встановити за допомогою емпіричних розрахунків. Для цього підраховують вартість втрат урожаю від одного шкідника (рівня розвитку хвороби) і витрати на хімічні обробки з розрахунку на 1 га посіву, а також норму рентабельності культури. Одержані дані підставляють у формулу 7.3 і підраховують:

$$P_e = 3 \cdot P / B, \quad (7.3)$$

де  $P_e$  – економічний поріг шкідливості, екз./га, бал;

$3$  – витрати на захист 1 га посіву, грн;

$B$  – втрати врожаю від однієї особини або від певного рівня розвитку хвороби, грн;

$P$  – норма рентабельності культури, %.

При цьому слід урахувувати, що технічна ефективність хімічних засобів боротьби не завжди стовідсоткова, а різні препарати можуть деякою мірою стимулювати або пригнічувати на певний час розвиток рослин, тобто впливати на їх урожай. Тому втрати врожаю на одну особину шкідника (чи рівень розвитку хвороби) та економічний поріг шкідливості необхідно встановлювати на полях, де проводять хімічну обробку, залишаючи в окремих місцях необроблені ділянки. Чисельність шкідника або рівень розвитку хвороби на оброблюваній і необроблюваній площі визначають через 5–7 днів, а врожай – у період стиглості.

Частку збереженого врожаю на одного знищеного обробкою шкідника чи знижений бал розвитку хвороби підраховують у ваговій або грошовій оцінці за формулою:

$$B = A - a / Ч_n - Ч_0, \quad (7.4)$$

де  $B$  – частка збереженого врожаю на одного знищеного шкідника чи знижений бал розвитку хвороби;

$A$  – урожайність з 1 га ( $m^2$ ) обробленої площі, кг або грн;

$a$  – урожайність з 1 га ( $m^2$ ) необробленої площі, кг або грн;

$Ч_n$  – чисельність шкідника на 1 га ( $m^2$ ) необробленої площі або рівень розвитку хвороби;

$Ч_0$  – чисельність шкідника або рівень розвитку хвороби на 1 га ( $m^2$ ) обробленої площі.

Економічний поріг шкідливості в такому разі визначають за формулою:

$$P_e = 3 \cdot Ч_n \cdot P / A - a, \quad (7.5)$$

де  $Z$  – витрати на захист 1 га посіву, грн;

$Чн$  – чисельність шкідника на 1 га необробленої площі (чи перед обробкою) або рівень розвитку хвороби;

$A, a$  – вартість урожаю з 1 га відповідно обробленої та необробленої площі, грн;

$P$  – норма рентабельності культури, %.

Визначений економічний поріг шкідливості може змінюватися залежно від пошкоджуваної (ураженої) культури, фази її розвитку, погодних умов, ефективності хімічних препаратів та інших умов. Нерівнозначним він буде і в різних природних зонах. Зокрема, у Степу на сходах колосових культур економічно відчутні втрати врожаю можливі від зрідження посівів дротяниками за чисельності понад три особини на 1 м<sup>2</sup>, кукурудзи і соняшнику – одна, а на посадках картоплі втрат урожаю не спостерігається навіть при чисельності п'ять-шість особин на 1 м<sup>2</sup>. При цьому пошкодженість бульб досягає 80 %. У Лісостепу та на Поліссі значні втрати врожаю можливі за чисельності шкідників на зернових колосових – п'ять, а на кукурудзі – три особини на 1 м<sup>2</sup>.

У посушливих умовах, коли рослини мають пониженою регенераційну здатність і підвищеною втрату вологи в разі пошкоджень, а шкідники відповідно високу прожерливість, пороги їх чисельності й економічної шкідливості нижчі, ніж за достатньої вологозабезпеченості. Отже, користуючись показниками економічного порогу шкідливості, слід ураховувати, що вони мають середні значення. Тому, приймаючи рішення про доцільність захисних заходів, треба брати до уваги конкретний стан розвитку рослин, погодні умови, чисельність шкідника на кожному конкретному полі та ін.

Світова практика землеробства має у своєму розпорядженні найрізноманітніші заходи захисту рослин від пошкодження шкідниками. Результат від їх застосування прийнято оцінювати поняттям «ефективність». Розрізняють кілька її форм: технічну, господарську (урожайну) і економічну.

**Технічна ефективність** – це показник зниження чисельності шкідників, пошкодженості або ураженості рослин. Її визначають і для оцінки самого заходу і для встановлення необхідності повторних обробок.

Загибель деяких шкідників можна встановити безпосереднім підрахунком кількості живих і загиблих особин на одну рослину тощо).

Більш поширений метод – порівняння чисельності шкідників до і після проведення заходів боротьби на певній одиниці обліку (1 м<sup>2</sup>, одне стебло, 1 м рядка).

Технічну ефективність визначають за формулою:

$$Te = (A - B) \cdot 100 / A, \% \quad (7.6)$$

де А – чисельність шкідника (заселених ним рослин, стебел, кущів) або розвиток хвороби до обробки, особин (балів);

В – чисельність шкідника або розвиток хвороби після обробки, особин (балів).

Технічну ефективність боротьби зі шкідниками, що дуже рухливі або швидко розмножуються, а також у разі значного коливання їх чисельності на різних полях чи ділянках, установлюють порівнянням показників зміни їхньої чисельності на контрольних полях і тих, де проведено обробку. Її визначають за формулою:

$$Te = \frac{B1 \pm A1}{100 \pm B1} \cdot 100, \% \quad (7.7)$$

де В1 – змінена чисельність шкідника на обробленому полі;

А1 – те саме на контрольному полі.

Знак «+» чи «-» перед А1 ставлять відповідно до збільшеної чи зменшеної чисельності популяції на контролі.

Можна користуватися іншою формулою, але результат визначення технічної ефективності з поправкою на контроль буде однаковим:

$$Te = 100 - \frac{Ak \cdot Bd}{Ad \cdot Bk} \cdot 100, \% \quad (7.8)$$

де Ад – чисельність шкідників на ділянці, що буде оброблена;

Ак – те саме на контрольній ділянці;

Вд – чисельність шкідників на обробленій ділянці;

Вк – те саме на контролі.

Висока технічна ефективність пестицидів часто супроводжується зниженням або припиненням пошкодження рослин чи розвитку захворювань. Проте за несвоєчасної обробки навіть у разі значної загибелі шкідників можливі досить великі пошкодження рослин і втрати врожаю. Отже, технічну ефективність не завжди обчислюють на основі показника загибелі шкідників. Іноді її оцінюють за ступенем пошкодження рослин чи продукції (зерна, плодів, коренеплодів тощо):

$$C = 100 \cdot (a - b) / a, \quad (7.9)$$

де а – середній ступінь (бал) пошкодження рослин (плодів) на контролі;

в – те саме на обробленій ділянці.

Зокрема, за цією формулою визначають технічну ефективність боротьби з яблуневою плодожеркою, клопом – шкідливою черепашкою. Строки конкретного визначення технічної ефективності безпосередньо у полі чи саду насамперед залежать від препаратів, що застосовують для обробки. Наприклад, фосфорорганічних препаратів – через три доби, карбаматів – через 5–7 діб тощо.

**Господарська, або врожайна ефективність**, – це показник маси і якості збереженої продукції в натуральній чи грошовій оцінці. Він дорівнює величині потенційно можливих втрат урожаю за відсутності заходів боротьби або при несвоєчасному їхньому проведенні. Тому його підраховують аналогічно до визначення шкідливості й відносних втрат урожаю (див. формули 7.1–7.2) з тією різницею, що порівнюють урожай не здорових і пошкоджених (уражених) рослин, а оброблених і необроблених плодів (ділянок).

Додатковий урожай (приріст) визначають за формулою:

$$П = (a - b) \cdot 100 / a, \% \quad (7.10)$$

де  $a$  – середній урожай з облікової одиниці на обробленій ділянці (маса зерна, плодів, коренів, бульб);

$b$  – середній урожай з облікової одиниці на контрольній ділянці.

За цим показником можна встановити частину збереженої продукції у валовому врожаї.

Шкода від хлібної жужелиці, дротяників, несправжніх дротяників, капустянки, підгризаючих совок, довгоносиків проявляється в зрідженні сходів польових культур, тому втрати і кількість збереженого врожаю під час проведення заходів боротьби треба підраховувати залежно від характеру зрідження сходів: у разі суцільної їх загибелі визначають площу посівів, що загинули, а якщо сходи зріджені порівняно рівномірно, ураховують компенсацію врожаю завдяки кращому розвитку рослин, що встановлюють зважуванням проб з одиниці площі.

Визначивши збережений урожай і поліпшення його якості за товарними ознаками плодів, категорією клейковини зерна, кількістю крохмалю тощо, оцінюють кількість і якість продукції в заготівельних цінах. За умов гарантованого виконання плану поставок продукцію оцінюють за цінами реалізації, а під час здачі надпланової продукції – за цінами надпланової реалізації.

**Економічну ефективність** заходів захисту рослин встановлюють оцінкою всіх витрат на їх проведення, вартістю одержаної продукції і додаткового (збереженого) врожаю.



У ході визначення економічної ефективності для високотоварних культур можна користуватися таким показником, як відсоткове відношення суми прибутку до суми повної собівартості продукції. Проте в економіці захисту рослин частіше встановлюють норму рентабельності: відношення прибутку, залежно від підвищення реалізаційної вартості основної і додатково одержаної продукції, до витрат на заходи боротьби зі шкідливими організмами, збирання, транспортування та обробку (сортування тощо) збереженої продукції.

Витрати на агротехнічні, техніко-експлуатаційні, організаційні заходи, а також виробничі витрати праці та грошово-матеріальних засобів на проведення заходів визначають у грошовій оцінці.

Залежно від поставленої мети економічну ефективність хімічних заходів боротьби можна визначати як для окремої культури, господарства, так і для певних районів, регіонів та країни загалом. Під час цього встановлюють такі показники: загальний вихід валової продукції та кількість додаткової (збереженої) продукції на одиницю площі; вартість додаткової продукції у перерахунку на 1 грн витрат, пов'язаних із застосуванням заходів захисту рослин; чистий прибуток у перерахунку на 1 га посіву та на 1 грн витрат, пов'язаних із захистом рослин; додатковий чистий прибуток у перерахунку на 1 га посіву, одержаний за рахунок збереження продукції і поліпшення її якості; рівень чи показник зниження собівартості продукції, одержаної за рахунок проведення заходів захисту рослин; зростання продуктивності праці на основі застосування заходів захисту рослин, рентабельність виробництва продукції та захисних заходів.

Загальний вихід валової продукції визначають за відомими методами після збирання врожаю, а кількість додаткової (збереженої) продукції – двома способами:

– *перший з них* ґрунтується на обчисленні різниці між урожаєм з 1 га посіву, на якому проводили хімічні обробки проти шкідливих організмів, і з 1 га контрольного посіву, де їх не виконували. При цьому в додатковий урожай входить не лише основна, а й побічна продукція (солома, бадилля, полова тощо). Усю одержану продукцію оцінюють як за кількісними показниками, так і за якісними: група клейковини, сортність, відповідність стандартам тощо;

– *за другим способом* вихід додаткової продукції з 1 га посіву визначають як різницю між урожаєм однієї й тієї ж культури, що її захищали різними заходами.

Вартість основної та додаткової продукції обчислюють у державних заготівельних або ж у середніх реалізаційних цінах. Побічну продукцію, що залишається в господарстві, оцінюють за даними середньої собівартості.

Собівартість продукції без урахування витрат на проведення захисних заходів визначають за формулою:

$$C_{\text{ф}} = B_0 - (B_{\text{зр}} + B_{\text{д}}) U_{\text{ф}} - P_{\text{у}}, \quad (7.11)$$

де  $B_0$  – загальні витрати на виробництво продукції, включаючи заходи захисту рослин, грн;

$B_{\text{зр}}$  – витрати на проведення захисту рослин, грн;

$B_{\text{д}}$  – додаткові витрати на збирання і перевезення збереженого врожаю, грн;

$U_{\text{ф}}$  – фактичний урожай, ц;

$P_{\text{у}}$  – додатковий урожай, одержаний завдяки проведенню заходів боротьби, т (усі показники наводять у перерахунку на 1 га).

Ступінь змінювання (збільшення чи зменшення) собівартості 1 т продукції вираховують за формулою:

$$P_{\text{с}} = \frac{B_0}{U_{\text{ф}}} - \frac{B_0 \cdot (B_{\text{зр}} - B_{\text{д}})}{U_{\text{ф}} - P_{\text{у}}}, \quad (7.12)$$

де  $B_0$  – загальні витрати на виробництво продукції на 1 га посіву або на всій площі його, включаючи й витрати на захист врожаю, грн;

$B_{\text{зр}}$  – витрати на захист врожаю, грн;

$B_{\text{д}}$  – витрати на збирання, перевезення і реалізацію частини продукції, що збережено, грн;

$U_{\text{ф}}$  – фактичний урожай, т;

$P_{\text{у}}$  – додатковий урожай, одержаний завдяки проведенню заходів боротьби, ц (всі показники наводять у перерахунку на 1 га).

Вплив заходів захисту врожаю на собівартість продукції можна визначити за формулою:

$$P_{\text{с}} = (C_{\text{з}} - C_{\text{ф}}) \cdot P_{\text{у}} / U_{\text{ф}} \cdot P_{\text{у}}, \quad (7.13)$$

де  $P_{\text{с}}$  – змінювання (збільшення чи зменшення) собівартості продукції у зв'язку з проведенням заходів захисту рослин, грн;

$C_{\text{з}}$  – собівартість збереженої продукції з урахуванням витрат під час збирання, перевезення й реалізації врожаю, грн;

$C_{\text{ф}}$  – фактична собівартість усього врожаю в господарстві, грн;

$P_{\text{у}}$  – додатковий (збережений) врожай, т/га;

$U_{\text{ф}}$  – фактичний урожай, т/га.

Замінивши у формулі 7.13 собівартість Сз і Сф витратами праці на виробництво продукції – Тз і Тф, одержимо ступінь зміни показника завдяки застосуванню заходів захисту рослин.

Якщо їх проведено на всій площі, зайнятій культурою, то при визначенні собівартості продукції без обробки необхідно витрати на захист урожаю (грн/га) помножити на оброблену площу, а суму, що одержали, відняти від суми виробничих витрат, віднесених на цю культуру. Валовий збір урожаю також треба зменшити на величину додаткової продукції, одержаної зі всієї обробленої площі. Суму витрат ділять на умовний урожай, який могли б одержати на необробленій площі. Ця величина і буде характеризувати собівартість продукції без захисту рослин. Собівартість в умовах проведення хімічних заходів боротьби беруть з форм річних звітів, як і валовий урожай. Потім користуються показником зміни рівня собівартості.

Витрати на проведення хімічних заходів боротьби оцінюють за даними бухгалтерського обліку та існуючими затвердженими нормами згідно з преїскурантами і нормативами. Ураховують експлуатаційні витрати, вартість препаратів (з урахуванням торгової націнки, що виплачує Сільгосптехніка), оплату вантажних і транспортних робіт, вартість збирання додаткового (збереженого) врожаю, його перевезення, сортування та реалізації (для товарної продукції).

#### **Розрахунок показників**

**Умовно чистий прибуток**, одержаний завдяки застосуванню заходів боротьби, – це різниця між вартістю збереженого врожаю і сумою всіх витрат. Його визначають за формулою:

$$Чп = Вз - E, \quad (7.14)$$

де Чп – умовно чистий прибуток, грн/га;

Вз – вартість збереженого врожаю з урахуванням підвищення якості продукції, грн/га;

E – витрати на заходи захисту рослин, збирання, транспортування, обробку додаткової продукції, грн/га.

**Норму рентабельності** захисних заходів визначають як відсоткове відношення умовно чистого прибутку до витрат, пов'язаних з одержанням збереженого врожаю:

$$P = Чп / E \cdot 100, \quad (7.15)$$

де P – норма рентабельності, %;

Чп – умовно чистий дохід, грн/га;

E – витрати на заходи захисту рослин, збирання, транспортування, обробку додаткової продукції, грн/га.

Загальна ефективність системи заходів боротьби – відношення показника зниження потенціальної шкоди (Зп) до загальних витрат (Vo), пов'язаних з проведенням заходів чи системи боротьби в перерахунку на 1 га посіву:

$$Eз = Зп /Vo, \quad (7.16)$$

де Eз – загальна ефективність заходів боротьби.

За цим показником можна виявити й оцінити найоптимальніший захід або систему, строк обробки тощо. За ним також оцінюють організацію проведення заходів для порівняння даних, одержаних у різних господарствах чи районах. Точність показника загальної ефективності буде збільшуватися зі зростанням точності обліку шкідливих організмів та визначення неліквідних втрат урожаю.

### *Контрольні запитання до розділу 7*

1. Які ви знаєте методи визначення ефективності захисних заходів?
2. Якими методами можна установити шкідливість і втрати врожаю від пошкодження сільськогосподарських культур шкідливими організмами?
3. Що називається економічним порогом шкідливості та як його визначити?
4. Що називається технічною ефективністю та як її визначити?
5. Що називається господарською ефективністю та як її визначити?
6. Що називається економічною ефективністю та за якими показниками її визначають?

## **8. ОБЛІК ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ СІЛЬСЬКО-ГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

### **8.1. ОБЛІК БАГАТОІДНИХ ШКІДНИКІВ**

**Ховрахи.** В Україні поширено три види. Зокрема ховрах крапчастий (*Spermophilus suslicus* Guld.) розповсюджений у Лісостепу та північній частині Степу. Найбільшої шкоди завдає в Одеській, Миколаївській і Кіровоградській областях. Ховрах сірий, або малий (*Spermophilus rugmaeus* Pair.), поширений на півдні Лівобережжя та в степовому Криму, а ховрах європейський (*Spermophilus citellus* Linn.) – у південно-західній частині України (придністровські райони Чернівецької, Вінницької і Хмельницької областей), а також у Закарпатті поблизу Чопа.

Ховрахи за характером розмноження належать до моноциклічних видів, протягом року у них буває тільки один приплід. Період активності ховрахів обмежений – 4–5 міс., а решту року вони проводять у стані сплячки. Перебуваючи всю зиму в глибокій норі, звірята уникають впливу таких факторів, як несприятливі умови погоди, відсутність корму, а також винищення хижаками. Основними показниками чисельності ховрахів служать кількість самок, які беруть участь у розмноженні, та величина приплоду.

Чисельність ховрахів визначають навесні (березень – квітень) та в період розселення молоді (кінець травня – червень). Для цього спочатку проводять візуальні маршрутні обстеження місць можливого скупчення гризунів (вигони, балки та інші неорні землі, посіви багаторічних трав, зернових культур тощо). У разі виявлення відкритих нір і свіжих викидів землі біля них на площі до 200 га закладають одну облікову ділянку 100 × 100 або 50 × 200 м. Уранці до сходу сонця на ній прикопують і притоптують усі виявлені нори, а в другій половині дня підраховують кількість відкритих. Одержані дані свідчать про чисельність ховрахів – особин на 1 га. Крім прикопування нір, можна також на обліковій ділянці біля кожної виявленої нори до сходу сонця встановлювати дугові капкани, а після полудня перевіряти їх. Кількість відловлених гризунів буде показником їхньої чисельності на 1 га.

**Мишоподібні гризуни** – збірна назва шкідливих видів багатьох гризунів, що належать до двох родин – мишо- та хом'якоподібних, які нараховують 18 видів. Найбільш поширена і шкідлива на території України сіра, або звичайна полівка (*Microtus arvalis* Pall.).

Заселення посівів мишоподібними гризунами виявляють восени і навесні на посівах багаторічних трав і сходах озимих, а влітку на посівах трав, просапних, овочевих та інших культур, узбіччях доріг, лісосмуг, зрошувальних каналів тощо. На обстежуваній площі прокладають маршрут довжиною не менше 500 м і оглядом установлюють наявність викидів землі (нір гризунів) чи пошкодження рослин. Потім обліковують їх. Для цього залежно від щільності поселення гризунів чи конфігурації площі використовують три способи обліку: маршрутно-колоніальний, поділянковий або пастколінійний.

Маршрутно-колоніальний спосіб полягає в тому, що на обстежуваному полі площею до 200 га прокладають маршрут довжиною 1 км (приблизно 1200 чоловічих або 1400 жіночих кроків) і підраховують усі колонії у смузї шириною 5 м. Одержану кількість перемножують на два й одержують чисельність шкідників на 1 га. Оскільки не всі колонії можуть бути жилими, то в кінці дня у десяти з них притоптують нори, а вранці підраховують кількість відкритих.

За великої щільності поселення, коли колонії зливаються, їхню чисельність установлюють підрахунком на ділянках розміром 0,25 га (100 × 25 або 50 × 50 м). Кількість жилих колоній і нір обліковують, як і в попередньому способі.

Іноді використовують спосіб пастколіній (зрошувальні канали, скирти та ін.). При цьому 100 пасток (плашки-давилки Геро) виставляють по прямій лінії на відстані 5 м одна від одної. Відловлені протягом доби звірки і характеризують відносну чисельність. Можна виставляти 50 або 25 пасток відповідно на 2 чи 4 доби, переставляючи плашки після кожної доби на 50 м від попередньої лінії. У зв'язку із значною трудомісткістю цього способу його використовують рідко, в основному для визначення видового складу і стану популяції гризунів (статевий склад, кількість самок, що беруть участь у розмноженні, їх плодючість тощо).

**Дротяники та несправжні дротяники** – велика група шкідників, що пошкоджують висіане насіння, сходи, корені та бульби різних культур у ґрунті. Це личинки коваликів (Elateridae), мідляків (Tenebrionidae) та пилкоїдів (Alleculidae). На орних землях України трапляється близько 40 видів коваликів, 12 – чорнишів та сім видів пилкоїдів, серед яких особливо шкідливі та поширені личинки 10 видів коваликів (дротяники). Їхню чисельність визначають методом осінніх та весняних ґрунтових розкопок. Осінні виконують для прогнозу поширення шкідників у наступному році, а весняні – для визначення

їхньої чисельності після перезимівлі та доцільності проведення заходів боротьби. На кожному обстежуваному полі по двох діагоналях або у шаховому порядку копають облікові ями  $50 \times 50$  см і глибиною до 50 см. Ґрунт із кожної ями перебирають руками або просівають на ситах і підраховують виявлені в ньому дротяники. Кількість ям установлюють залежно від розміру поля: до 50 га – 12, 51–100 га – 16 ям, на полях більшої площі на кожних наступних 50 га додатково копають чотири ями. На посівах багаторічних трав (люцерна, конюшина) незалежно від їхньої площі копають 12 ям. Після розбирання проб підраховують загальну кількість дротяників і несправжніх дротяників по всіх ямах і вираховують їхню середню чисельність на  $1 \text{ м}^2$  (12 ям  $50 \times 50$  см становить  $3 \text{ м}^2$ ).

Крім обліку чисельності, установлюють також пошкодженість висіяного насіння та сходів ярих культур (особливо кукурудзи, соняшнику, буряків) у період повних сходів, а на культурах, що висаджують розсадою (овочеві, тютюн) після приживлення. Для цього на просапних культурах у 20 місцях поля відкопують по п'ять сходів і оглядом визначають кількість пошкоджених й загиблих сходів та насіння. На рядкових посівах (зернові колосові) викопують сходи на півметрових відрізках рядка у 10–15 місцях поля.

**Південний сірий довгоносик** (*Tanymecus dilaticollis* Gill.) пошкоджує сходи кукурудзи, соняшнику, буряків, пшениці та деяких інших культур у західних районах Одеської, південних районах Вінницької областей. Протягом усього циклу розвитку шкідник тісно пов'язаний із ґрунтом, тому його чисельність визначають згідно з методикою ґрунтових розкопок. У кінці жовтня – на початку листопада визначають чисельність жуків, що йдуть на зимівлю. Розміри і кількість облікових ям на кожному полі відповідають методиці, а їхня глибина становить 80 см. Одержані дані заселення полів зимуючими жуками використовують для розробки прогнозу їхньої чисельності навесні наступного року та планування обсягу захисних заходів. За цією ж методикою визначають фактичну чисельність і стан перезимівлі жуків навесні.

Строки виходу жуків на поверхню ґрунту навесні встановлюють методом принад. Для цього на полях восени, де було виявлено велику кількість шкідників, у восьми–десяти місцях розкладають принади із кукурудзяного силосу або подрібнених рановеgetуючих рослин купками масою до 1 кг. Періодичним оглядом і перетрушуванням їх виявляють та підраховують усіх жуків.

Для визначення необхідності проведення захисних заходів на сходах уранці і ввечері обліковують чисельність жуків методом облікових ділянок розміром 50 × 50 см, як і під час ґрунтових розкопок. На ділянках оглядають поверхню ґрунту і його шар до 5 см, рослинні рештки та інші вкриття, де можуть знаходитися жуки. Виявлених жуків підраховують і визначають їхню середню чисельність із розрахунку на 1 м<sup>2</sup>. Якщо вона досягає економічного порогу шкідливості (2–3 особини/м<sup>2</sup>), сходи обробляють відповідним інсектицидом.

**Озима та інші підгризаючі совки.** В Україні відомо близько 600 видів совок (Noctuidae), з них 145 шкодять у сільському і лісовому господарствах. Їх можна поділити на дві групи, що різняться між собою способом життя, особливостями живлення та шкідливості: підгризаючі, гусениці яких живуть у поверхневому шарі ґрунту і, живлячись, підгризають підземні частини рослини або стебла на рівні з поверхнею ґрунту; листогризучі (або надземні), гусениці яких живуть на рослинах, пошкоджуючи листки, стебла, генеративні органи.

Із підгризаючих найбільш поширена і шкідлива озима совка (*Scotia segetum* Schiff), а також близькі до неї види – оклична совка (*S. exclamations* L.) совка-іпсилон (*S. ipsilon* Hfn) та ін. Гусениці пошкоджують багато культурних рослин, особливо озимі злаки, кукурудзу, буряки, овочеві та баштанні культури, соняшник, коноплі, тютюн, бавовник тощо. Відповідно до циклу розвитку совок і мети обліку поля обстежують восени, навесні та влітку. Восени обстеження проводять у два строки: перший раз за 5–6 днів до сівби озимих культур з метою встановлення чисельності гусениць і застосування відповідних заходів боротьби з ними на площах, відведених під озимі; другий – у період припинення вегетації озимих (перехід температури повітря через 5 °С на всіх полях сівозміни для визначення чисельності, вікового складу та стаціонального розміщення гусениць, що йдуть на зиму. Обліковують за методикою ґрунтових обстежень з відповідним розміром і кількістю ям глибиною 15–20 см й визначають заселеність полів зимуючими гусеницями та їх середню чисельність на 1 м<sup>2</sup>.

Навесні контрольними обстеженнями полів, де восени розкопками було встановлено значну кількість зимуючих гусениць, методом ґрунтових обстежень визначають фактичну чисельність гусениць після перезимівлі та відсоток їх загибелі з різних причин (ураження хворобами, паразитами, вплив низьких температур тощо).

Початок відкладання яєць і випуск трихограми у боротьбі з шкідником визначають за строками й інтенсивністю льоту метеликів за



допомогою світлопасток або коритець з патокою. Світлопастки вивішують у полі чи на околиці населеного пункту і вмикають світло перед заходом, а вимикають після сходу сонця. Водночас вибирають усіх комах із комахозбірника і підраховують совок. У період відловлювання протягом тижня в середньому за ніч понад 10 метеликів обліковують їхню плодючість. Для цього вибирають метеликів-самок, відрізають їм черевце і розтинають його тоненькою голкою по лінії дихалець. У чашці Петрі або блюдці з водою виділяють яєчники і підраховують зрілі яйця в одній яйцетрубці. Множенням одержаних даних на 8 (кількість яйцетрубок) одержують кількість зрілих яєць на одну самку. Наявність їх понад 400 свідчить про високу плодючість самок і необхідність випуску трихограми.

У разі відсутності світлопастки на кожному полі просапних, овочевих культур і картоплі виставляють по два коритця (70 × 40 × 7 см на висоті 0,5–0,75 м), наповнених патокою, що бродить. Якщо в одне з них за ніч потрапляє понад 30 метеликів, а під час препарування в яйцетрубках виявляють зрілі яйця, то це свідчить про інтенсивний літ і необхідність випуску трихограми. Тепер розробляють методи обліку інтенсивності льоту метеликів відловлюванням їх на клейові пастки із синтетичними феромонами.

Улітку з метою встановлення чисельності та шкідливості гусениць обстежують просапні й овочеві культури методом ґрунтових розкопок. Кількість і розмір ям глибиною 5–10 см установлюють згідно із загальною методикою. Усіх виявлених гусениць підраховують і визначають їхню середню чисельність на 1 м<sup>2</sup>. Під час цього обліку у десяти пробах обчислюють усі рослини і їхню кількість за ступенем пошкодження, установлюваним за чотирибальною шкалою: 0 балів – непошкоджені рослини; 1 бал – слабо пошкоджені, на кореневій шийці вигризені невеликі ямки, перегризені окремі черешки листків; 2 бали – сильно пошкоджені, коренева шийка і листки дуже обгризені; 3 бали – загиблі рослини, коренева шийка чи вузол кушіння перегризені.

**Капустяна та інші листогризучі совки.** В Україні найбільш поширені й шкідливі капустяна (*Mamestra brassicae* L.), С-чорне (*Amathes C-nigrum* L.), конюшинова (*Discestra trifolii* Hfn.), люцернова (*Chloridea viriplaca* Hfn.), совка-гамма (*Autographa gamma* L.) та деякі ін.

Інтенсивність льоту і плодючість метеликів капустяної, конюшинової, совки С-чорне та інших, які добре летять на світло і патоку, обліковують так само, як і озиму совку. Метелики ж совки-гамми, люцернової, полинової та інших, що не принаджуються на

патоку або світло й активно літають удень, обліковують підрахунком злітаючих особин під час проходження через поле. При цьому в п'яти–десяти місцях поля на 10 кроків підраховують кількість метеликів, що злетіли. Для визначення стану самок їх відловлюють ентомологічним сачком (не менше десяти особин), не враховуючи кількості змахів. У відловлених самок, як і у підгризаючих совок, розтинають черевце, виділяють яєчники і встановлюють стан ооцитів. У разі виявлення самок зі зрілими яйцями в яєчниках обліковують відкладені яйця на рослинах з метою визначення норми випуску трихограми. Для цього на полі в десяти місцях оглядають у двох суміжних рядках по п'ять рослин, або всі рослини на ділянках  $50 \times 50$  см. Яйцекладки підраховують і встановлюють їхню середню чисельність на  $1 \text{ м}^2$ .

Наявність гусениць листогризучих совок на посівах устанавлюють косінням сачком по верхівках рослин, а їхню чисельність – безпосереднім підрахунком гусениць, під час огляду рослин на 12 облікових ділянках  $50 \times 50$  см на полях площею до 100 га, або на 100 рослинах (по 5 у 20 місцях поля). У результаті визначають середню чисельність гусениць із розрахунку на  $1 \text{ м}^2$  або на одну рослину, їх віковий склад і кількість та інтенсивність пошкодження рослин. За умов досягнення економічного порогу шкідливості поле обробляють відповідними інсектицидами.

Інтенсивність пошкодження рослин гусеницями визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини не пошкоджені; 1 бал – слабо, до 25 %; 2 бали – середньо, 26–50 %; 3 бали – сильно, 51–75 % листкової поверхні; 4 бали – рослини загинули або повністю знищені листки.

З метою розробки прогнозу чисельності капустяної совки на наступний рік восени обліковують зимуючі лялечки у ґрунті відповідно до загальної методики осінніх ґрунтових обстежень.

**Стебловий (кукурудзяний) метелик (*Ostrinia nubilalis* Нб.).** В Україні завдає значної шкоди в північній частині Степу та в Лісостепу, особливо західному. Його гусениці пошкоджують кукурудзу, коноплі, просо, соняшник, інші культурні і дикорослі товстостебельні рослини.

Різні фази розвитку стеблового метелика обліковують з метою розробки прогнозів його поширення та чисельності, визначення способів і доцільності проведення захисних заходів та встановлення шкідливості.

Навесні на полях, де восени були виявлені зимуючі гусениці шкідника, у 20 місцях збирають з облікових ділянок не менше 100 решток стебел і качанів кукурудзи чи інших пошкоджуваних рослин. Їх розтинають вздовж ножем і підраховують живі та загиблі гусениці й установлюють фактичну чисельність живих гусениць із розрахунку на 1 м<sup>2</sup>.

Динаміку льоту метеликів і стан їхньої зрілості визначають так само, як і озимої совки. У разі виявлення самок зі зрілими яйцями обліковують їхні відкладення на рослинах. Для цього у 20 місцях поля оглядають по п'ять рослин. Так установлюють відсоток заселення рослин яйцекладками та їхню чисельність, що є основою для розрахунків норми випуску трихограми. Чисельність гусениць і ступінь пошкодження ними рослин визначають оглядом 100 рослин у 20 місцях поля і підрахунком отворів з викидами червоточини в стеблах і качанах. Пошкоджені стебла й качани розтинають ножем уздовж і підраховують гусениць. У разі виявлення 10 % рослин кукурудзи, заселених гусеницями з середньою чисельністю одна-дві на рослину, посів обробляють інсектицидами.

**Лучний метелик (*Pyrausta sticticalis* L.).** Здатний пошкоджувати понад 200 видів різних рослин із 40 ботанічних родин. Найбільшої шкоди завдає в Степу (частіше) та Лісостепу. Для розробки прогнозів чисельності шкідника встановлення строків і доцільності захисних заходів визначають чисельність гусениць в коконах (восени, навесні і влітку), інтенсивність льоту метеликів і кількість яйцекладок та гусениць на посівах.

Восени обліковують чисельність гусениць у коконах, що йдуть в зиму, на облікових ділянках 50 × 50 см (0,25 м<sup>2</sup>), розміщених по двох діагоналях поля або в шаховому порядку. На полях площею до 100 га відбирають 12, а на більших – додатково чотири ділянки на кожних наступних 50 га. Знімають верхній шар ґрунту (до 10 см), оглядають його, вибирають та підраховують кокони. Потім у лабораторії чи безпосередньо в полі їх розривають і визначають кількість живих та загиблих гусениць. Одержану кількість живих гусениць ділять на 3 (при 12 пробах) й одержують показник їхньої середньої чисельності на 1 м<sup>2</sup>. За низької чисельності в роки депресії шкідника ґрунтові розкопки проводять на полях, де спостерігався літ метеликів у серпні – вересні та виявлено гусениць попереднім косінням сачком. За цією ж методикою обліковують чисельність і стан гусениць у коконах після перезимівлі та влітку.

Строки й інтенсивність льоту метеликів визначають, відловлюючи їх світлопастками або підраховуючи особин, злітаючих під час переходу поля. При цьому інтенсивність льоту оцінюють за шестибальною шкалою: 0 – літ метеликів відсутній; 1 – поодинокі особини в обліку не більше 0,2 особини на 10 кроків; 2 – слабкий, до 2 метеликів на 10 кроків; 3 – середній, три–п’ять метеликів на 10 кроків; 4 – сильний, шість–десять метеликів на 10 кроків; 5 – масовий, понад десять метеликів на 10 кроків або їх кількість неможливо підрахувати.

За інтенсивності льоту метеликів, оціненою в 3, 4 та 5 бали анатомічним аналізом не менше 15 відловлених самок через кожні три–п’ять днів встановлюють їхню зрілість і готовність до відкладання яєць.

Коли самки починають відкладати яйця, підраховують яйцекладки. Для цього на кожному полі рівномірно відбирають 12 ділянок  $50 \times 50$  см, на яких старанно оглядають рослини, сухі рослинні рештки та виявляють і підраховують кладки яєць. Потім визначають їхню середню кількість на  $1 \text{ м}^2$ , на основі якої встановлюють конкретну норму випуску трихограми в боротьбі зі шкідником.

Облік чисельності гусениць і пошкодженості ними рослин проводять аналогічно з методикою обліку яєць. При цьому на кожній ділянці з рослин струшують у сачок або на білу тканину гусениць та підрахунком встановлюють їхню середню чисельність на  $1 \text{ м}^2$ . Якщо вона досягає економічного порогу шкідливості на певній культурі, поле обробляють відповідним інсектицидом. Ступінь (інтенсивність) пошкодження рослин гусеницями лучного метелика визначають за бальною шкалою, як і у листогризучих совок.

## **8.2. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

### **8.2.1. Облік шкідників зернових культур**

В Україні серед зернових колосових культур найбільшу площу (до 85 %) займає озима пшениця. В основному посіви цієї культури та невеликі площі ярої пшениці зосереджені в Степу і Лісостепу. На Поліссі та частково в інших кліматичних зонах вирощують озиме жито, а в Степу – озимий ячмінь, а ярий ячмінь, овес і просо – в усіх зонах.

У шкідливій ентомофауні зернових колосових культур в Україні налічується понад 300 видів. Більшість із них олігофаги, але значних збитків завдають і багатодні комахи (ковалики, мідляки, совки) та гризуни.

Злакові рослини пошкоджують протягом усього періоду вегетації – від проростання до збирання врожаю. Зародком проростаючого зерна живляться дротяники, несправжні дротяники, личинки росткової мухи. Гусениці підгризаючих совок, личинки пластинчастовусих жуків і хлібного вусача перегризають молоді проростки, що часто призводить до значного зрідження посівів. На молодих сходо́х оселяються личинки злакових мух: шведської, пшеничної, зеленоочки, гессенської. Вони пошкоджують точку росту, центральне стебло, центральний листок, від чого рослини засихають.

Восени значної шкоди молодим рослинам завдають личинки хлібних жу́желиць та озимої совки. Пошкоджені, зовні схожих на випрівання озимих, завдає зимовий злаковий кліщ. Навесні сходо́ми ярих хлібів живляться жуки смугастої хлібної блохи, злакові мухи, цикадки. На листках злакових розвиваються і шкодять попелиці, трипси, клопи-черепашки, личинки пильщиків, п'явиці, мухи-мінери тощо. Кореневу систему підгризають личинки пластинчастовусих жуків, кореневі попелиці.

Шкідників озимої пшениці є близько 200 видів. До найбільш поширених і небезпечних належать злакові попелиці, клопи-черепашки, хлібні жу́желиці, хлібні пильщики.

**Злакові попелиці.** Умовно поділяються на мігруючі й немігруючі види. З немігруючих (однородних) попелиць істотної шкоди злаковим культурам завдають: велика злакова (*Sitobion avenae* F.), звичайна злакова (*Schizaphis graminum* Rond.) і ячмінна (*Brachycolus noxius* Mordv.). Вони поширені в усіх агрокліматичних зонах України, але найбільше їх у Степу і на півдні Лісостепу. Пошкоджують ячмінь, овес, озиму і яру пшеницю, сорго, просо, рис, суданську траву та багато дикорослих злаків. Живуть великими колоніями на верхній і нижній частинах листків, у їхніх піхвах на колосках, а ячмінна попелиця – переважно в згорнутих у трубку листках злаків.

З мігруючих (двородних) видів попелиць найбільш поширені черемхова (*Rhopalosiphum padi* L.), в'язово-злакова (*Tetraneura ulmi* L.), соргова або кукурудзяна (*R. maydis* Fitch.), яблунево-злакова (*R. Insertum* Walk.). Вони оселяються на багатьох видах злаків, але переходять на них у другому і третьому поколіннях переважно в період виходу злаків у трубку. Найбільшу чисельність на культурних злаках спостерігають у фазі формування зернівки – молочної стиглості.

Озимій пшениці та іншим злакам в окремі роки можуть завдавати значної шкоди кореневі попелиці. Пошкоджені рослини пригнічені,

відстають у рості й розвитку, у період досягання часто мають білоколосицю або пустоколосість. Найбільш поширені: коренева рисова (восени на сходах), клопоподібна (*Paracletus camiciformis* Heyd.), свидинно-злакова (*Anoecia vagans* Koch.) та волохата кукурудзяна (*Rungia maydis* P.) попелиці.

Обліковують попелиць восени та весною на сходах озимих і ярих злакових культур, а зимуючі популяції – у кінці жовтня і рано навесні. Чисельність немігруючих злакових попелиць можна встановити аналізом рослинних проб. Одну пробу складають рослини, зібрані на 0,5 м рядка посіву, а сума всіх проб дорівнює кількості рослин на 1 м<sup>2</sup>, зокрема й заселених шкідником. На кожному полі відбирають 16 проб: чотири – уздовж лісосмуги або з боку переважаючих вітрів (звідки може спостерігатися інтенсивне залітання попелиць) на віддалі 15–20 м від краю поля; 8 – по діагоналі; останні чотири проби – по протилежному краю поля. Таким чином, схема маршруту нагадує літеру «зет» (Z).

На рослинні проби прикріплюють етикетки і вміщують їх у бязеві мішки. Аналіз проводять у лабораторії. Треба мати на увазі, що коли після осіннього обліку стоїть тепла погода, то самки продовжують відкладати яйця. За наявності п'яти–десяти яєць на 1 м<sup>2</sup> посівам загрожує небезпека масового розмноження шкідника в наступному році, особливо за сприятливих погодних умов весни і літа.

**Облік у період активного розвитку.** Злакові попелиці – малорухомі, тому визначити їхню чисельність і розміщення на тонкостеблених злаках (жито, озима пшениця, ячмінь, овес) можна регулярним оглядом рослин. Перший облік проводять у фазі повного куціння ярих зернових і на початку виходу в трубку озимої пшениці. Проби рослин переглядають за схемою, запропонованою для обліку чисельності зимуючої популяції шкідників.

Ступінь заселення рослин установлюють за шестибальною шкалою: 0 балів – рослини не заселені; 1 бал – окремі особини або поодинокі невеликі колонії (3–5 попелиць) на рослині; 2 бали – мала кількість, не більше п'яти-шести невеликих колоній на рослині, у піхві листків і на листках; 3 бали – колонії із середньою і великою чисельністю, розміщені в основному за піхвою верхнього листка; 4 бали – численні колонії попелиць за піхвою верхнього листка, частково інших листків, рослина має знебарвлену піхву, гофровану і скручену пластинку верхнього листка, колоніями попелиць покрито до 20 %

поверхні рослин; 5 балів – маса попелиць за піхвами більшості листків, колоніями вкрито понад 50 %, поверхні рослин.

Крайові обробки посівів починають з другого бала заселення. У фазі початку цвітіння озимої пшениці проводять другий облік чисельності злакових попелиць, підраховуючи їх на колоссях. На полі, незалежно від його площі, відбирають 20 проб, кожна з яких складається з п'яти колосів.

Ступінь заселення рослин попелицями у фазі колоса визначають за шестибальною шкалою: 0 балів – попелиці відсутні; 1 бал – поодинокі особини або невелика колонія (три–п'ять попелиць) на колос; 2 бали – колонія (10–15 особин) займає 1/4 частину колоса; 3 бали – декілька колоній займають половину колоса (20–30 попелиць); 4 бали – декілька колоній, що злилися разом, займають 3/4 колоса (30–50 особин); 5 балів – весь колос покритий попелицями, понад 50 особин.

Якщо візуально помітна наявність ентомофагів – сонечок, золотоочок та їхніх личинок, афідій (муміфікованих попелиць), необхідно встановити їх чисельність. Хімічні обробки проводять за щільності популяції попелиць 8–10 на колос у фазі цвітіння зернових та 25–30 на колос у фазі молочної стиглості.

**Шкідлива черепашка та інші види хлібних клопів.** Зерновим колосовим культурам шкодять: черепашка шкідлива (*Eurigaster integriceps* Put.), маврська (*E. maurus* L.) і австрійська (*E. austriacus* Schrk.) черепашки. Іноді на поливних землях зернові може пошкоджувати черепашка вологолюбна (*E. testudinarius* Leoffr.). Австрійська черепашка переважає в Лісостепу і на Поліссі, інші види – у Степу.

У Лісостепу і Степу поширені також елія носата (*Aelia rostrata* Boh.) і елія остроголова (*A. acuminata* L.). Характерною ознакою цих клопів є добре розвинута витягнута вперед трикутна голова.

У Поліссі і Лісостепу зерновим культурам іноді шкодить щитник гостроплечий (*Scaphocoris fuscispinus* Boh.). Характерно, що за значної кількості вологи чисельність цього клопа помітно збільшується і в Степу.

Система спостережень за хлібними клопами передбачає кілька обстежень посівів та місць зимівлі шкідників (галявин лісів, лісосмуг тощо). Зокрема, можливу чисельність шкідників на другий рік і їх перезимівлю встановлюють обстеженням лісосмуг, інших місць зимівлі восени (кінець жовтня) і навесні (кінець березня – початок квітня). Для визначення динаміки заселення озимої пшениці та інших зернових

клопами, що перезимували, навесні у період відновлення вегетації і на початку виходу в трубку обстежують посіви. Інтенсивність пошкодження і необхідність захисних заходів проти личинок клопів установлюють обстеженням на початку цвітіння у фазі формування зернівки і на початку молочної стиглості пшениці.

Місця зимівлі обстежують за методом облікових ділянок  $50 \times 50$  см з розрахунку одна ділянка на 1 га лісу або по 20 ділянок на квартал. Розміщують ділянки в лісі у шаховому порядку на однаковій віддалі. У глибині лісу проби відбирають до тих пір, поки трапляються клопи. У лісосмугах відбирають одну ділянку на 0,5 га, але не менше восьми на досліджувану смугу, розміщуючи їх зигзагом: перша – у лівому крайньому ряду, друга – у середньому, третя – у правому крайньому, четверта – посередині тощо.

У кожній пробі старанно перебирають або пересіюють підстилку через сито, вибирають окремо живих і загиблих клопів, установлюючи відсоткову кількість перезимованих. У разі необхідності визначають видовий склад зібраних клопів, статеве співвідношення тощо.

Посіви озимої пшениці та інших колосових зернових обстежують у фазі весняного кушіння з метою встановлення динаміки заселення їх шкідниками і необхідності хімічних обробок. На ділянках  $50 \times 50$  см ( $0,25 \text{ м}^2$ ), розміщених у шаховому порядку рівномірно на всьому полі, проводять облік за допомогою рамки, яку накладають на рослини випадково. Усі стебла всередині рамки струшують на землю і підраховують кількість клопів. При цьому оглядають грудочки, рослинні рештки тощо, куди черепашка ховається в похмуру прохолодну погоду. На 100 га площі беруть 16 проб, при більших розмірах полів на кожних 50 га обстежують ще чотири ділянки. У результаті встановлюють середню чисельність шкідників на  $1 \text{ м}^2$  посіву.

За таким само методом проводять й інші обліки. Для встановлення кількості відкладених яєць та ураження їх теленомінами уважно оглядають листки і стебла злаків. Личинок розподіляють за віком і підраховують віковий склад популяції у відсотках (за 100 % беруть усіх зібраних комах). Ураженість яєць теленомінами також визначають у відсотках до всіх знайдених яєць. Їх розподіляють за групами: личинки вже вийшли (прозорі шкаралупки), свіжовідкладені, «з якорем», уражені теленомусами.



У фазах формування зернівки і початку молочної стиглості обліковують за описаним вище способом. За небезпечної чисельності шкідників визначають доцільність обробок.

Для обчислення пошкодження стебел і білоколосиці пшениці під час повного виколошування обліковують пошкоджене колосся, що добре помітне на фоні зелених здорових рослин. Для цього на 12 облікових ділянках розміром 0,25 м<sup>2</sup> вираховують загальну кількість колосся та кількість солом'яно-жовтих, пустоколосих. Результати записують у відсотках на 1 м<sup>2</sup>. Для визначення пошкодження зерна на певному полі відбирають пробний сніп перед обмолочуванням валків.

Якщо потрібно знати пошкодження зерна на різних ділянках поля, то снопи відбирають прямо в полі перед збиранням чи скошуванням. Сніп беруть так: стебла захвачують жменями близько до основи, щоб захопити і підгін. З нього після обмолочування відбирають середню пробу очищеного зерна і зважують три наважки по 10 г. Зерно кожної наважки переглядають, відбирають пошкоджене, зважують і вираховують відсоток, приймаючи за 100 % масу зерна в пробі.

Посіви обробляють за чисельності один-два дорослих клопи, або 10 личинок на 1 м<sup>2</sup>. У фазі молочної стиглості посіви, з яких планується одержати кондиційне зерно твердих, сильних або цінних пшениць, обробляють за чисельності дві і більше личинок на 1 м<sup>2</sup>, а всі інші посіви – чотири і більше на 1 м<sup>2</sup>.

**Трипси.** На злакових культурах в Україні розвивається близько 50 видів. Серед них найбільш численні й шкідливі трипс пшеничний (*Haplothrips tritici* Kurd.), злаковий (*Anaphothrips obscurus* Mull), хлібний (*Limothrips cerealium* Hal.), житній (*L. denticornis* Hal.) та ін. Часто всі трипси, що пошкоджують озиму пшеницю та інші злаки, належать до пшеничного трипса. Майже щороку вони призводять до зниження маси 1000 зернин на 10–30 %. Якщо на початку фази колосіння на один колос припадає 20–30 трипсів та його німф, втрати врожаю досягають понад 14 %, істотно знижуються технологічні якості й схожість зерна.

Розміри трипсів дуже малі, до того ж вони весь час перебувають під лусочками колосків або під піхвою листка, усередині стебел. Усе це пов'язано з певними труднощами під час їх виявлення та обліку.

Дорослих трипсів ураховують на початку колосіння пшениці. Для цього беруть 20 проб по п'ять неповністю дорослих колосків через 50 кроків. Кожну пробу поміщають в окремий мішечок або паперовий пакет і щільно закривають. У лабораторії підраховують кількість

трипсів у кожній пробі, розраховують середню щільність трипсів на один колос, а за густотою стояння колосся на посіві визначають щільність на 1 м<sup>2</sup>. Якщо щільність трипсів дорівнює 14–17 особин на колос, посіви обробляють інсектицидами. У першу чергу перевіряють посіви для виявлення трипсів на насінневих ділянках, а також у вогнищах високої чисельності цих шкідників (під час сівби пшениці по пшениці або недотриманні строків сівби). Найбільше комах зосереджується на крайових смугах посівів шириною 15–20 м.

Облік чисельності личинок на колосі проводять у кінці наливу – на початку молочної стиглості зерна так само, як і облік дорослих трипсів. Однак у зв'язку з трудомісткістю аналізу колосків і рівномірним розподілом личинок трипса по полю кількість колосків у пробах можна скоротити зі 100 до 50. Після перегляду колосся в лабораторії окремо з кожної проби визначається щільність личинок у середньому на одне зерно, колос або 1 м<sup>2</sup>.

Облік личинок пшеничного трипса в ґрунті восени і рано навесні проводять методом узяття ґрунтових проб за допомогою ґрунтового бура системи Г. К. П'ятницького (глибина проби 20–30 см). Кожна проба поміщається в окремий мішечок. Чисельність личинок визначається шляхом промивання проб. Якщо личинок пшеничного трипса в ґрунті багато, то на полі достатньо взяти 20–25 проб через кожні 25–50 кроків залежно від розміру поля. Якщо личинки трапляються не в кожній пробі, то число проб збільшується до 50.

Облік личинок, що перезимували в стерні, проводять навесні на ділянках з-під пшениці. Беруть по 20 проб з ділянок по 0,5 м<sup>2</sup> через 50 кроків. У кожній пробі всі залишки стерні збирають і поміщають в окремий пакет. Підраховують кількість личинок у стеблах для кожної проби і визначають середню щільність на 1 м<sup>2</sup>.

Шкідливість личинок можна визначити за їх щільністю на колосках. Оскільки колосся можуть бути різної величини, правильніше визначати щільність личинок у середньому на одну зернівку. Зіставлення ваги личинок, що йдуть на зимівлю із втратами ваги пошкодженого зерна засвідчило, що середня маса однієї личинки 0,1 мг. Середня втрата маси пошкоджених зерен перевищує масу личинок, що розвиваються на них у 12 разів. Для оцінки шкідливості личинок потрібно визначити їхню кількість на 1 м<sup>2</sup>, отримане число помножити на 0,1, а потім на 12. Це і буде показником втрати маси зерна на 1 м<sup>2</sup> у міліграмах. Після цього робиться перерахунок на 1 га (у кілограмах).

Хімічну боротьбу з трипсами необхідно в першу чергу проводити на насінневих ділянках, оскільки вони не тільки знижують абсолютну масу насіння, а й різко погіршують його посівні якості. Визначення пошкодженості зерна проводять таким чином: у фазі воскової стиглості зерна необхідно зібрати по 100 колосків пшениці з урахуванням, що в цей період ознаки пошкодження на зерні закріпилися і не змінюються, а личинки трипса в цей момент залишили колосся. Колосся обмолочуються і зерна з них описуються за такою схемою.

1. Слабкий ступінь ушкодження. Зерна за величиною не змінюються. Борозенка зерна не формується, якщо не вважати невеликого її розширення в центральній частині зернівки. У цьому ж місці відзначається і поява розпливчастої жовтувато-бурої плями від смоктання зерна личинками. Зморшкуватість, вдавлення на поверхні зерна відсутні.

2. Середній ступінь пошкодження. Пошкоджені зерна порівняно зі здоровими мають дещо меншу величину, відзначається невелика деформація борозенки по всій верхній частині. По всій поверхні зерна і в місцях смоктання личинками розташовуються жовтувато-бурі розпливчасті плями. Верхня частина зерна звужується. Крім жовтувато-бурих плям, помітні також і білясті – у місцях інтенсивного живлення личинок. На поверхні в невеликій кількості помітна зморшкуватість, особливо у верхній частині зерна.

3. Сильний ступінь пошкодження. Зерно недорозвинене, щупле, на його поверхні утворюються напливи у вигляді валиків численні зморшки, іноді й складки. Борозенка сильно розширена і поглиблена. Верхня частина зерна має форму конуса. Поверхня зерна майже повністю покрита білими і жовтувато-бурими плямами, які, зливаючись, надають зерну бурого кольору.

**Хлібні жужелиці.** Злаковим культурам, а на Правобережжі України і деяким іншим просапним, значних збитків завдають хлібна жужелиця мала (*Zabrtis tenebrioides* Goeze.) і хлібна жужелиця велика (*Z. spinipes* Fabr.). Підвищеною шкідливістю жужелиці відзначаються у Степу. Шкоджають личинки й жуки, але найбільше – личинки восени, особливо за теплої погоди.

Початок відкладання яєць, строки появу і розвитку личинок, заляльковування та окрилення жуків установлюють шляхом проведення ґрунтових розкопок. Для визначення відкладання яєць та відродження личинок першого віку проби відбирають розміром 0,1 м<sup>2</sup> (33 × 33 см) на глибині до 10–15 см. Облік інших фаз розвитку хлібної

жужелиці беруть на глибині 40–50 см розміром 0,25 м<sup>2</sup> (50 × 50 см). На кожні 100 га беруть по 16 проб.

Для визначення чисельності хлібної жужелиці та проведення хімічних обробок посіви зернових злакових культур обстежують декілька разів. Уперше – перед сівбою озимих. Обстежують усі поля, відведені під озимі зернові та ділянки, що до них прилягають. За умов достатнього зволоження обстежують з першої декади серпня, а в посуху – пізніше. Після випадання дощів перед сівбою вираховують потенційно можливу чисельність шкідників на 1 м<sup>2</sup> поля.

Другий раз обстежують поля після появи сходів. Визначають стан розвитку дорослих жуків (закінчилося чи продовжується відкладання ними яєць) і личинок. Візуально оглядають усі сходи, але розкопки ґрунту роблять на тих полях, де були помітні пошкодження сходів. Схема обліку і розрахунки чисельності шкідника такі самі, як і під час першого обстеження.

Сходи інсектицидами обробляють під час активного живлення личинок. Закінчення живлення личинок установлюють по добре помітній світлій перетяжці, що утворюється між передньоспинкою і головною капсулою.

Навесні, зразу ж після відновлення вегетації, обстежують усі поля, заселені з осені хлібною жужелицею. Схема обліку і підрахунків така сама, як і осінніх обстежень. Навесні посіви обробляють тоді, коли встановлено, що личинки перебувають у другому віці. Колір личинок, які не закінчили живлення в осінньо-зимовий період, зеленкуватосірий, а тих, що завершили, – кремово-білий.

У період молочної – на початку воскової стиглості озимих візуально обстежують крайові смуги полів на виявлення дорослих жуків. У першу чергу оглядають заселені жужелицями ділянки й поля.

**Хлібні жуки.** Це збірна назва кількох видів жуків-кузьок з родини пластинчастовусих. Найбільше поширення і шкідливість мають жук-кузька хлібний (*Anisoplia austriaca* Hrbst) і красун, або хрущ польовий (*A. segetum* Hrbst.), які завдають значних збитків, виїдаючи зерна в період молочної стиглості. Останній дуже поширений у південних районах Вінницької, Київської, Полтавської і Харківської областей. У південно-західній частині Степу трапляється також хрущ широкий (*A. lata* Er.), а у Луганській і Донецькій областях та АР Крим – степовий хрущ (*A. zwicki* F. W.). На Поліссі та в південній частині Лісостепу більше поширений інший вид – кузька-хрестоносець (*A. agricola* Poda), у західних областях України і на Закарпатті трапляється кузька

європейський (*A. tempestiva* Er.), а на схід від Дніпра, в Лісостепу і Степу, на типчаково-ковиловому різнотрав'ї – кузька російський (*A. brenskei* Reitt.). Усі ці види значної шкоди в певні роки завдають пшениці, житу, ячменю. У роки з підвищеною чисельністю жуків, що у зв'язку з дворічним циклом розвитку багатьох видів чергуються, необхідний ретельний нагляд, а іноді й проведення захисних заходів.

Система спостережень за хлібними жуками, як і за хлібними жуками, складається з осіннього та весняного обстежень всіх полів (крім багаторічних трав) та періодичний облік динаміки заляльковування личинок і виходу дорослих жуків на колосся.

У вересні – жовтні після випадання дощів проводять розкопки ґрунту. Особливу увагу звертають на узбіччя полів, що межують з просапними культурами і парами. На полях до 100 га личинок обліковують шляхом огляду 24 проб розміром 0,25 м<sup>2</sup> на глибину 30 см. Причому половина проб розподіляється рівномірно на крайових смугах, шириною до 60 м, де зосереджена основна маса личинок, друга – по діагоналі на решті частини поля. Ґрунт у пробах знімають пошарово. Товщина шару 5–10 см. Осіннє обстеження дозволяє виявити не тільки чисельність, але і вік личинок, що важливо для прогнозу інтенсивності льоту жуків наступного року.

Для уточнення термінів підйому личинок і отримання даних про їхню загибель під час зимівлі навесні після того, як температура ґрунту на глибині 15 см досягає 10–12 °С, проводять розкопки на сильно заселених ділянках. Розмір, глибина і число проб, порядок проведення обліку личинок ті ж, що і під час осіннього обстеження.

Літні обліки (червень) один раз на 7–10 днів проводять на полях з найбільшою чисельністю личинок з метою визначення їх виживання, термінів заляльковування та ймовірного вильоту жуків. Глибина ґрунтових проб 15–20 см. Після виявлення перших лялечок, а потім масового заляльковування можна розрахувати терміни одиничного і масового виходу жуків з ґрунту по сумі активних температур. На перетворення лялечок на жуків треба 340–400 °С.

Подальші обліки пов'язані з визначенням термінів та інтенсивності заселення окремих посівів або їх частини хлібними жуками. Оцінюється кількість жуків на 1 м<sup>2</sup>. Найкраще обліки жуків проводити об 11–13 год, коли вони активно живляться на колосках. Ураховуючи їхню рухливість, розміри ділянок визначають окомірно. За умови широкорядного посіву в 1 м<sup>2</sup> розміщується сім рядків, а за умови вузькорядного – 14. Беруть по 10 проб у крайовій смузі (до 50 м) посівів

і по 20 рівномірно розподілених проб у решті частини. Вираховують середню щільність жуків на 1 м<sup>2</sup> у крайовій смузі і на основній частині посіву.

З появою жуків на колосі їх обліковують на пробних ділянках 50 × 50 см. На полі до 100 га закладають 16 ділянок по Z-подібній лінії: чотири в крайовій смузі, вісім – по діагоналі і чотири в протилежній крайовій смузі. На полях більшої площі на кожних наступних 50 га додатково закладають чотири ділянки. Якщо середня чисельність жуків перевищує 4–5 особин/м<sup>2</sup>, то поле обробляють дозволеними до застосування інсектицидами чи біопрепаратами.

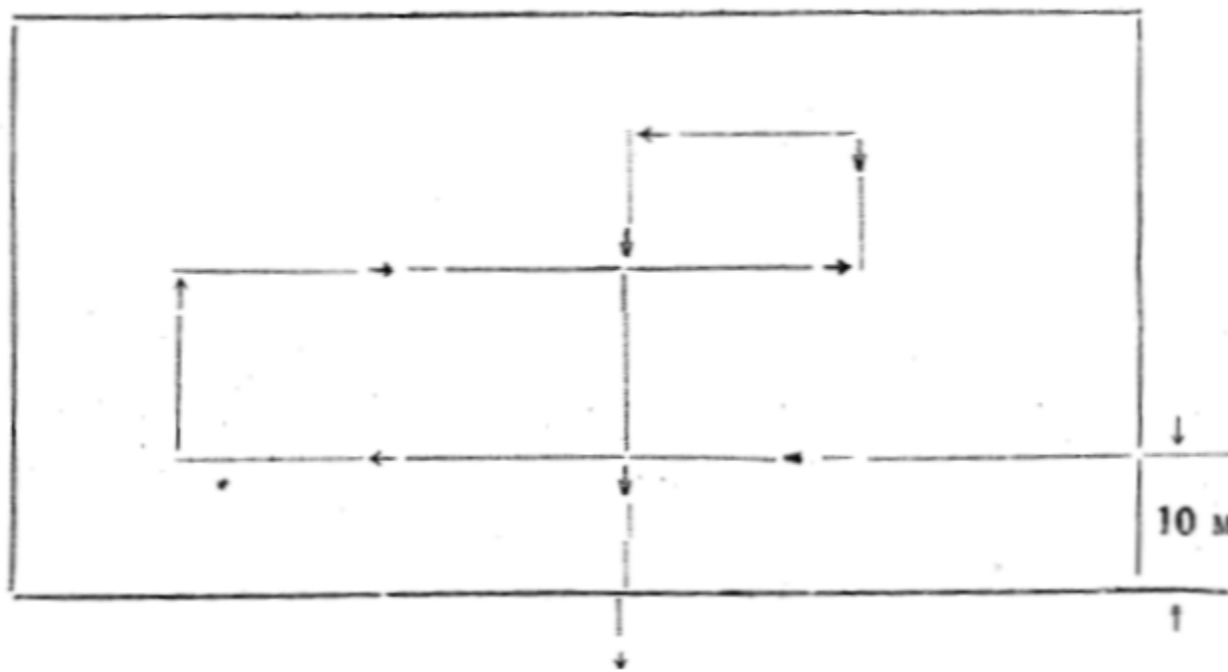
**П'явиці.** На пшениці, ячмені, вівсі, кукурудзі, просі та деяких дикорослих злаках у Степу і центрально-східній частині Лісостепу поширена п'явиця червоногруда (*Oulema melanopus* L.). У північно-західній частині Лісостепу та на Поліссі пшеницю озиму, овес, ячмінь пошкоджує п'явиця синя (*O. lichenis* Voet.), а на всій території України жито, просо і ячмінь – п'явиця злакова (*O. tristis* Herbst.). Дорослі жуки з'являються в кінці квітня – на початку травня, коли середньодобова температура досягає 9–10 °С. Вони оселяються на крайових смугах полів шириною 25–30 м і прогризають листки злаків. Рослини мають пригнічений вигляд, відстають у рості та розвитку, у них зменшується розмір колосся і маса зернин. За чисельності сім-вісім жуків на 1 м<sup>2</sup> посіву вони здатні знищувати до 15 % листкової поверхні.

Значну загрозу становлять личинки, які виплджуються з яєць через 13–16 днів і живляться на тих самих рослинах, що й дорослі комахи. Майже всі види, за винятком п'явиці синьої, масово розмножуються у посушливі роки.

Облік чисельності жуків, що перезимували проводять у період їх масової появи на посівах зернових культур. У південних районах нашої країни це збігається з фазою повного кущіння ярових чи виходу в трубку озимих культур.

Під час обстеження полів на заселеність червоногрудою п'явицею, чисельність якої зменшується, заглиблюючись далі від краю поля, облікові ділянки доцільно розміщувати по одній діагоналі поля двох його крайових смугах, що прилягають до лісосмуг, доріг чи полів ячменю або вівса. На кожному полі незалежно від його розмірів розміщують 20 облікових ділянок розміром 0,5 × 0,5 м, десять по діагоналі та десять по крайових смугах (по п'ять на кожному краї). Обстеження починають відступаючи 10 м від краю поля та закладають ділянки в крайовій смузі шириною 20 м по ламаній лінії. Облікові ділянки розміщують на однаковій відстані одна від одної. Дослідник,

залежно від розміру поля, виначає через скільки кроків треба розміщувати облікові ділянки. Рухаючись ламаною лінією, ділянки розміщують на різній відстані від краю поля. Під час обстеження полів на заселеність синьою п'явицею, чисельність якої зростає від краю вглиб поля, облікові ділянки розміщують за схемою, зображеною на рис. 8.1.



**Рис. 8.1. Схема розміщення проб під час обліку синьої п'явиці**

Чисельність жуків визначають шляхом підрахунку їх на обліковій ділянці, а потім перераховують на  $1 \text{ м}^2$ . Підрахунок жуків на одиницю площі є надійнішим методом обліку, ніж косіння сачком, і дає точніше уявлення про чисельність шкідника на такій площі. Під час косіння сачком отримують тільки порівняльну характеристику чисельності шкідників на ділянках.

Одночасно з визначенням чисельності жуків підраховують кількість відкладених яєць на пробних майданчиках розміром  $0,25 \times 0,25 \text{ м}$ , які закладають у тих місцях, що й під час обліку чисельності жуків. Якщо на рослинах у період обліку вже є личинки першого віку, їх також підраховують.

У період масового відкладання яєць і масового відродження личинок п'явиці проводять облік чисельності хижаків (кокцизелід, клопів, личинок золотоочки).

Під час обліку яєць з кожної проби відбирають 50 яєць для визначення ступеня їх зараженості яйцеїдами. Зібрані яйця комах поміщають у банки або в садки у лабораторних умовах до виходу

паразитів. Аналогічно з кожної проби відбирають 50 личинок і лялечок для визначення ступеня їх зараженості паразитами в лабораторних умовах.

Облік чисельності личинок, залежно від тривалості тривалості ембріонального розвитку (у середньому два тижні) і розвитку личинок першого віку, проводять через місяць після масового відкладання яєць, тобто через місяць після першого обліку. Підраховують кількість особин на облікових майданчиках розміром  $0,5 \times 0,5$  м, що розташовують за такими ж схемами, як і під час обліку чисельності жуків.

Облік чисельності жуків нового покоління проводять у середині або наприкінці липня. Оскільки жуки нового покоління зосереджуються на пізньостиглих ярих, злакових травах і кукурудзі, пробні площі закладають на посівах цих культур і на ділянках дикорослих злакових трав. Облік чисельності молодих жуків у період живлення важливий тим, що він замінює облік зимуючих жуків п'явиці. Урахувати чисельність зимуючих жуків дуже складно через різноманітність місць зимівлі шкідника: у щілинах кори дерев, підстилці лісосмуг, узагалі в будь-яких укриттях. Облік, що зазвичай проводять у лісосмугах, не завжди дає чітке уявлення про чисельність зимуючих жуків.

Пошкодженість рослин визначають у період масового живлення жуків і після закінчення живлення личинок, що відповідає приблизно фазі цвітіння ярих та фазі молочної стиглості озимих. Для визначення пошкодженості рослин беруть пробу з 50 рослин, у ній підраховують кількість пошкоджених рослин і визначають ступінь їх пошкодженості.

Проби беруть у тій самій кількості і розташовуються на посіві так само, як під час обліку жуків, що перезимували, та личинок.

Ступінь пошкодженості рослин п'явицею визначають за такою шкалою: 0 – пошкоджень немає; 1 бал – точкові вигризи; 2 бали – невеликі вузькі вигризи, що охоплюють не більше чотирьох жилок на одному–двох листках на стеблі; 3 бали – той же характер пошкоджень на більшій кількості листків на стеблі; 4 бали – широкі вигризи на одному–двох листках на стеблі; 5 бали – широкі вигризи на більшій кількості листків на стеблі. У результаті проведеного обліку обчислюють відсоток пошкоджених рослин і середній бал їх пошкодженості.



Хімічні обробки посівів, особливо насінневих ділянок твердих сортів, доцільні, коли чисельність жуків 8–10 особин/м<sup>2</sup>, або понад 30–40 личинок на 1 м<sup>2</sup>.

**Хлібна блішка смугаста** (*Phyllotreta vittula* Redt.). Жуки пошкоджують епідерміс і верхні шари паренхіми на листках злаків пшениці, ячменю, іноді вівса. Спочатку (у квітні) жуки, що вийшли із зимівлі, оселяються на озимих, а після кущіння ярих часто переходять на них. Пошкодження помітні у вигляді прозорих смужок і довгастих плям на листках. Стеблова блішка (*Chaetochneuma aridula* Gyll.) живиться підв'ялими опадаючими листками і шкода від неї неістотна. Разом з п'явицею та іншими шкідниками блішки можуть завдати збитків ослабленим посівам за посушливих умов. Жуки нового покоління живляться колосками у фазі молочної – молочно-воскової стиглості.

Динаміку льотної активності блішок зручно оцінювати за допомогою пасток. Як жовті пастки застосовують банки 0,5 л, пофарбовані зовні жовтою масляною фарбою і на 2/3 наповнені 2 % розчином формаліну або класичні пастки Меріке. У розчин формаліну корисно додавати трохи гліцерину, що перешкоджає висиханню в спекотну погоду.

Блішок з пасток вибирають сітчастою ложечкою і результат спостережень записують у журнал. Кількість пасток і схема їх розстановки залежить від мети спостережень та можливості спостерігача. Для спостережень за динамікою льоту блішок пастки розставляють на обраній ділянці ланцюжком в одну лінію впоперек до пануючого напрямку вітрів через 10–20 м кількістю не менше 10.

З появою сходів привабливість пасток для блішок зменшується. Корисно виполювати всі рослини в радіусі до 30 см навколо них.

За допомогою пасток жовтого кольору зручно відзначати відмирання жуків покоління, що перезимувало, і вихід нового, його перехід до ярусу колосків. Найбільш об'єктивно вихід жуків нового покоління виявляють земляними пастками, де застосовують штаповані скляні стакани. Їх вкопують у землю врівень з краями і на 2/3 наповнюють двовідсотковим формаліном. Склянки ставлять поблизу жовтих пасток, перевіряючи й інші за один обхід. Переміщення блішок з нижнього ярусу у верхні відзначають у жовтих пастках, розташованих на різних рівнях над поверхнею ґрунту, для чого застосовуються кілочки з поличками на висоті ярусу колосків. Періодичність обліку один-два рази на тиждень.

Щільність заселення сходів ярих зернових культур блішками вираховують за допомогою ящика Петлюка. Облікову площу вибирають так, щоб полегшити перерахунок на 1 м<sup>2</sup>: 1/16, 1/10, 1/4 м<sup>2</sup>, зручна для обліку площа може мати розміри: 316 × 316 мм або 333 × 300 мм – в останньому варіанті охоплюють два рядки на посіві з міжряддями 15 см.

Техніка обстеження проста. Ящик швидко ставлять на землю, заходячи проти сонця, щоб тінь обліковця не сполохала комах. Облік роблять на кожній ділянці окремо. Водночас підраховують стеблових блішок, цикадок та інші види комах.

Норма обстеження – до виявлення не більше 50 екз. блішок на одному полі, а за високої чисельності – не менше чотирьох проб на полі. Кількість проб менше чотирьох не дозволяє поширювати результати обстеження на все поле. Слід обмежитися 50 блішками в усіх пробах за малої їх чисельності, тому що при цьому досягають найкращого співвідношення між систематичною і випадковою помилками обліку.

Облік ящиком Петлюка ускладнений у густому і високому травостої. Облік щільності смугастої хлібної блішки доречний лише на сходах. Епізодичне значення може мати облік ентомологічним сачком зі змінними мішечками, зокрема, щоб відзначити момент виходу блішок у верхній ярус травостою. Якщо косінню хочуть надати кількісний характер, то на кожному полі роблять не менше чотирьох серій помахів, призначаючи їх так, щоб у всіх пробах було не менше 25 і не більше 50 жуків.

Облік пошкодженості рослин проводять шляхом суцільного обстеження сходів ячменю і пшениці. На кожному полі в 10 точках викопують пучки по 10 рослин і оцінюють середню частку об'їденої поверхні листя за п'ятибальною шкалою: від 0 до 5 % – 1 бал; до 25 % – 2 бали; до 50 % – 3 бали; до 75 % – 4 бали; до 100 % – 5 балів.

**Злакова листовійка** (*Сnephasia pascuana* Нв.) оселяється на озимих і ярих зернових, особливо у південно-західній частині Степу. Гусениці молодших віків утворюють міни поблизу піхви листка, склеюють його вздовж основної жилки, а старших віків проникають у соломину, обгризаючи її зсередини, або живляться окремими колосками. Перед заляльковуванням вони повністю чи частково перегризають соломину на 6–8 см нижче від колоса. Він залишається у піхві, передчасно жовтіє. Листокрутки найбільше пошкоджують колосся на краях посівів, що прилягають до лісосмуг, де метелики відкладають яйця на кору дерев.

Спостереження починають у фазах виходу в трубку озимих і повного кушіння ярих. Спочатку обстежують посіви з боку лісосмуг, рухаючись зигзагом і оглядаючи рослини на 0,5 м у двох суміжних рядках. У прикорайовій смузі шириною 100 м і по діагоналі поля оглядають по вісім проб і підраховують кількість гусениць на стеблах чи рослинах. Крайові хімічні обробки доцільні за чисельності понад дев'ять гусениць на 1 м рядка посіву.

**Стеблові хлібні пильщики.** В Україні господарське значення мають два види пильщиків: пильщик (трач) хлібний звичайний (*Cephus rugosus* L.) поширений повсюдно, однак найбільша його чисельність відмічається у степовій зоні та Криму і пильщик (трач) хлібний чорний (*Trachelus tabidus* F.) поширений у Криму та на півдні України (Херсонська, Миколаївська області). Пошкоджують пшеницю, жито, ячмінь, овес, сіяні й дикорослі злакові трави, однак переважно озиму пшеницю і жито. В умовах Полісся і північної частини Лісостепу жито пошкоджує стебловий пильщик житній (*T. troglodyta* F.).

Основним методом обліку чисельності та динаміки льоту пильщиків служить косіння ентомологічним сачком. Косіння проводять протягом усього льоту імаго з інтервалом два дні в одні й ті самі години доби (з 12 до 15 год).

Облік чисельності та динаміки льоту проводять протягом 30–40 днів, починаючи з останньої декади травня. Для цього на кожному полі розміром до 500 га слід брати чотири проби, що складаються зі 100 помахів ентомологічним сачком кожна. Щоб не втрачати виловлених комах, одну пробу беруть п'ять разів, роблячи по 20 помахів. Спостерігач повинен рухатися по периметру трикутника.

Першу пробу беруть на відстані 8–10 м від лісосмуги або краю поля, приблизно в середині першої сторони трикутника, другу – у середині другої сторони трикутника, третю – приблизно в центрі поля або зміщуючись до протилежного від лісосмуги краю поля (це залежить від площі поля), четверту – на протилежній стороні від другої проби. Результати обстеження посівів зернових культур на заселеність їх дорослими особинами стеблових хлібних пильщиків використовують для складання фенокалендаря.

Облік пошкодженості стебел хлібними пильщиками проводять шляхом розкриття стебел. Стебло розтинають поздовжньо скальпелем або лезом. У пошкодженому стеблі виявляються личинки пильщика, червоточина і екскременти.

Для обліку пошкодженості стебел хлібними пильщиками у фазу молочного стану і молочно-воскової стиглості зернових культур на кожному полі розміром до 50 га слід брати по 16 проб, кожна з відрізка рядка довжиною 50 см, що при ширині міжрядь 12,5 см відповідає 1 м<sup>2</sup>. Перші чотири проби потрібно брати від краю поля або лісосмуги на відстані 8–10 м, наступні вісім проб – по діагоналі поля і решта чотири проби – в центрі або ближче до протилежного краю поля. Таким чином, спостерігач рухається по полю за схемою у вигляді літери «зет» (Z). Відстань між пробами однакова.

Аналізуючи проби, у першу чергу враховують пошкоджені надломлені стебла. Однак під час взяття проб трапляються пошкоджені, але не надломлені стебла. Їх потрібно вважати пошкодженими. Решту стебел у пробі також необхідно розтинати.

Для обліку чисельності зимуючих личинок стеблових хлібних пильщиків по стерні після збирання врожаю беруть проби в кількості і за схемою, як і під час обліку пошкодженості стебел. При цьому стерню викопують, розбирають і підраховують загальну кількість пеньків у пробі, зокрема заселених личинками пильщика. Одночасно враховують личинок хлібних пильщиків, уражених паразитами. Для цього заселені личинками пеньки розтинають. Результати обліку записують за формою. Дані 16 проб, узятих на полі, об'єднують і отримують чисельність зимуючих личинок на 1 м<sup>2</sup>.

**Злакові мухи.** До цієї групи належать такі види: шведська, гессенська, яра, озима, опоміза, зеленоочка й пшенична мухи. Опомізи (пшенична та злакова) оселяються на найбільш розвинутих стеблах, пошкоджуючи конус наростання, унаслідок чого він жовтіє і передчасно засихає. До родини злакових мух належать шведські мухи, меромізи та зеленоочка. Їхні личинки розвиваються і живляться всередині стебла зернових злаків. Личинки ярої (*Phorbia genitalis* Schn.) та пшеничної (*P. secures* Tiensum.) мух пошкоджують переважно додаткові стебла, роблячи в них характерний спіральний хід знизу вгору, а озимої мухи (*Leptohylemyia coarctata* Fl.) – вузол кушіння (конус наростання і зачаток колоса). Вони можуть переміщуватися з рослини на рослину. Для встановлення чисельності шкідників цієї групи посіви озимих злакових обстежують восени (кінець вегетації), навесні (період виходу злаків у трубку) та влітку (період молочної стиглості). Під час осінніх і весняних обстежень на полі відбирають проби рослин у шаховому порядку з 16 відрізків рядка по 0,5 м, що становить 8 м, або 1 м<sup>2</sup> посіву. Рослини викопують і аналізують у

лабораторії, підраховуючи кількість личинок і пупарії та середню їх чисельність на 1 м<sup>2</sup>. Під час літніх обстежень відбирають проби по 0,25 м<sup>2</sup> у шаховому порядку. Відмічають кількість рослин і колосся.

У ході аналізу рослин спочатку на кожному стеблі відвертають або відривають листки, починаючи з нижнього, а потім скальпелем поздовжньо розщеплюють усі головні і підрядні стебла, що мають ознаки ушкодження. Фіксують виявлених за піхвою листка личинок і пупаріїв гессенської мухи; личинок шведської мухи, що живуть усередині рослин. Знайдених під час розтину рослин личинок та пупарії мух вибирають і підраховують за видами. Крім того, підраховують кількість живих личинок. Для цього відбирають 20–30 шт. пупаріїв і кожен з них розривають за допомогою двох тонких голок. За наявності в пупаріях свіжих незатверділих личинок визначають кількість живих. Якщо в пупаріях знаходять лялечок, це свідчить про наближення терміну вильоту мух. За співвідношенням порожніх і заповнених пупаріїв встановлюють кількість мух, що вилетіли, у відсотках.

Під час обліку пошкодження зерна з чотирьох проб відбирають по 25 колосків ячменю або китиць вівса, обережно перетирають їх у руках і підраховують кількість (відсоток) зернин, заселених личинками шведської мухи. У пробі із 100 зернин оглядають кожну і визначають кількість заселених шкідником (вони легко розламуються під час надавлювання). Хімічні обробки посівів вважають доцільними, якщо внутрішньостебловими шкідниками заселено 5–10 % рослин чи стебел. Економічний поріг чисельності для шведської мухи на пшениці становить шість личинок на 100 стебел, на ячмені – 5–7 % рослин пошкоджених личинками першого покоління, або 11 % – личинками другого покоління; на вівсі 5–6 % стебел для першого і 15–20 % зернин для другого поколінь; на кукурудзі – шість личинок на 10 стебел. Для гессенської мухи економічний поріг дорівнює один–шість пупаріїв на одне стебло, для зеленоочки та інших мух 10–15 % пошкоджених рослин або 40–50 мух на 100 помахів сачком.

**Вівсяна цистоутворююча нематода.** Для виявлення зараженості полів зернових культур самками нематоди здійснюють два обстеження. Перше обстеження полів або окремих ділянок проводять на посівах з пригніченими рослинами, що належать селекційним і дослідним установам. Обстежують методом відбору та аналізу корневих проб у період початку фази колосіння рослин, коли на уражених коренях добре помітно овальних самок нематоди (завбільшки з макове зерно), вкритих оболонкою молочно-білого кольору.

Можна обстежити посіви вибірково, відбираючи окремі пригноблені рослини з різко вираженими симптомами, або обстежити все поле маршрутним методом. Вибіркове обстеження дозволяє більш швидко виявити збудника хвороби, але точні дані про площі та ступені ураження посівів отримують під час маршрутних обстежень.

Обстеженню підлягають посіви уражуваних нематодою культур на ділянках розміром від 0,5 до 100 га і вище залежно від посівної площі цієї культури в господарстві. Обов'язково обстежують посіви пшениці, вівса, ячменю в умовах беззмінного їх вирощування протягом ряду років. На полі до 5 га по двох діагоналях з кута на кут відбирають (через однакові інтервали) десять проб (по п'ять з кожної діагоналі). Кожна відібрана проба складається з п'яти рослин, викопаних в одному місці. Коріння викопують дуже обережно, щоб не обсипалися з них самки нематод. Загальне число рослин, що їх піддають мікроскопічному аналізу, з площі до 100 га – 100. У разі збільшення обстежуваної ділянки або поля кількість проб зростає: на кожні 50 га додають по п'ять проб (25 рослин). Коріння разом з приліпленим до них прикореневим ґрунтом відрізають від стебел і поміщають у паперовий пакет або поліетиленовий мішечок. Пакети, зібрані на обстеженій ділянці або на всьому полі, упаковують в один мішок і олівцем заповнюють форму.

Якщо не встигли обстежити вегетуючі рослини, проводять друге обстеження відразу ж після збирання врожаю (у період масового опадання дозрілих цист з коренів у ґрунт) до луцення стерні й основного обробітку ґрунту.

Пробу коренів від п'яти рослин поміщають у пластмасовий або емальований кювет, дно якого застилають чорним папером. Туди ж висипають і розміщують рівним шаром прикореневий ґрунт. Уміст кювету переглядають під лупою з чотири-шестикратним збільшенням. На чорному тлі білі цисти добре помітні, їх підраховують.

Використання бінокуляра МБС-1 або МБС-2 прискорює роботу. У цьому випадку коріння поміщають у чашки Петрі і заливають на 1–2 год водою, щоб коріння очистилося від налиплих частинок ґрунту. Промите в такий спосіб коріння переносять в іншу, заповнену на 1/3 водою чашку Петрі, ріжуть на шматочки по 3–5 см і підраховують наявні в них цисти. Воду, що залишилася у першій чашці Петрі після змиву коренів, а також прикореневий ґрунт у пакеті переносять у дрібнопористе шовкове або капронове сито (розмір чарунок 0,1–0,15 мм), і ретельно промивають під струменем водопровідної

води. Отриманий осад зливають на годинникові скельця або в чашку Петрі та аналізують. Під час аналізу корневих проб визначають відсоток рослин, заражених нематодою, і ступінь їх зараження (середнє число білих цист на одну рослину), отриману суму цист ділять на кількість проаналізованих рослин. Ступінь зараження рослин і ґрунту цистами вівсяної нематоди визначають за шестибальною шкалою (табл. 8.1).

У результаті проведених аналізів корневих проб роблять розрахунки щодо визначення ступеня зараження поля нематодою, що складається з таких показників:

1) відсотка заражених посівів, тобто кількості заражених рослин, вираженого у відсотках,

2) інтенсивності зараження рослин, тобто інтенсивності інвазії посівів.

Відсоток зараження посівів зернових культур вівсяною цистоутворюючою нематодою на обстежуваному полі обчислюють за формулою:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N}, \quad (8.1)$$

де  $P$  – відсоток заражених рослин;

$n$  – число заражених рослин;

$N$  – загальне число рослин у пробі.

Інтенсивність інвазії ( $I_i$ ) (середнє число нематод на одну рослину) на обстежуваному полі визначається за формулою:

$$I_i = \frac{S}{N}, \quad (8.2)$$

де  $I_i$  – інтенсивність інвазії посівів, екз.;

$N$  – кількість рослин в обліку;

$S$  – загальна кількість нематод, виявлених на рослинах.

Якщо в господарстві на обстежених полях під час візуального огляду виявлені явно виражені осередки заражених нематодою зернових культур і є необхідність у визначенні їхніх розмірів і ступеня ураження посівів, то в цьому випадку розрахунки проводять так: з вогнища площею до 50 м<sup>2</sup> відбирають в шаховому порядку або човниковим способом по 50 рослин, з осередка площею понад 50 м<sup>2</sup> – по 100 рослин. Спосіб відбору ґрунтових проб той саме, що і під час першого обстеження. Ґрунтові проби беруть по двох діагоналях. З обстежуваного поля площею до 5 га беруть 25 первинних ґрунтових проб (по 12–13 проб з кожної діагоналі), з яких відбирають дві середніх.

Обстежуване поле площею 5–100 га попередньо ділять на дві однакові частини, поле площею 100–200 га і більше – на три частини, кожна з яких підлягає обстеженню окремо. Порядковий номер ділянки поля заносять на картограму обстежуваного господарства, куди потім записують ступінь зараження ґрунту цистами в перерахунку на 1 кг повітряно-сухого ґрунту (кількість цист на 1 кг повітряно-сухого ґрунту).

*Таблиця 8.1*

**Шкала для визначення ступеня зараження рослин та ґрунту цистами вівсяної нематоди**

Бал	Ознаки зараження	Середня кількість уражених рослин у пробі	Кількість цист вівсяної нематоди		Приблизні втрати врожаю пшениці та вівса (максимальні), %
			на 1 рослину	на 1 кг ґрунту	
0	Відсутні	–	–	–	–
1	Зовні непомітні	5	до 5	до 30	малопомітні
2	Зрідка трапляються заражені рослини	15	5–10	30–70	до 18
3	Відставання в рості та розвитку (листочкові пластинки бліді з жовтими кінчиками)	30	10–20	70–200	до 30
4	Рослини масово відстають у рості та розвитку, не розкущуються, листки хлоротичні, колоски дрібні недорозвинені, зерно щупле, корені короткі	50	20–50	200–500	до 60
5	Карликові рослини з тонкими безплідними стеблами, листки з бурими кінчиками	75	5–150	> 500	> 60



Ґрунтові проби разом з корінням, що до них потрапило, беруть буром (за відсутності бура можна використовувати лопату) із стінки вертикального зрізу на глибину орного шару 3–25 см. Маса первинної ґрунтової проби близько 0,5 кг. Усі зібрані первинні проби (12–13) з кожної діагоналі обстежуваного поля чи ділянки висипають разом у відро, а потім переносять на спеціально підготовлену розчищену ділянку (1 м<sup>2</sup>), де ретельно перемішують, при цьому необхідно сильно струшувати заражені корені, які потрапили до проби, щоб усі цисти з них обсипалися у ґрунт. Із добре перемішаного ґрунту з 12–13 первинних проб, зібраних по одній діагоналі, відбирають середню пробу 0,5 кг. Таким чином з двох діагоналей поля отримують дві середні проби загальною масою 1,0 кг.

*Методика відбору середніх ґрунтових проб.* Ґрунт ретельно перемішують, розподіляючи по ділянці рівним шаром і потім лопаткою відбирають у 10 проб по 0,5 кг кожна. Ґрунт, що залишився, викидають. Відібраний ґрунт знову ретельно перемішують і розрівнюють, а потім відбирають 10 проб по 0,25 кг кожна. Залишений ґрунт викидають. Відібраний ґрунт знову ретельно перемішують і розрівнюють, а потім відбирають 10 проб по 0,1 кг кожна. Ґрунт, що залишився, викидають. Відібраний ґрунт знову ретельно перемішують і розрівнюють, а потім відбирають 10 проб по 0,05 кг кожна, і в такий спосіб отримують середню пробу масою 0,5 кг, яку запаковують у мішечок та етикетують обліковою карткою.

*Аналіз ґрунтових проб.* Ґрунтові проби, доставлені в лабораторію, потрібно довести до повітряно-сухого стану. Для цього кожену пробу ґрунту розсипають рівним шаром у кювети, на листи щільного паперу, шматки поліетиленової плівки та інші матеріали, підсушують протягом 10–14 днів у приміщеннях, періодично перемішуючи ґрунт. Далі його подрібнюють і просіюють через набір ґрунтових сит для видалення різних домішок. Просіяний ґрунт ретельно перемішують і з кожної проби відділяють наважку 200 г, яку потім ділять на дві однакові частини (по 100 г) і позначають етикеткою.

Для виділення цист нематоди із середньої проби для аналізу відбирають 100 см<sup>3</sup> ґрунту у двократній повторності. Підготовлений ґрунт промивають струменем води через комплект із двох металевих сит: верхнє – з діаметром чарунок 2–3 мм, нижнє – з розміром чарунок 0,10–0,15 мм. Наважку при цьому обережно висипають у верхнє сито, попередньо зволожено водою.

Ґрунт промивають доти, поки вода, що витікає з сита, не стане прозорою. На верхньому ситі залишаються крупні домішки, а на нижньому затримуються цисти разом з дрібними частинками ґрунту. Осад з нижнього сита омивають у чашку Петрі або хімічний стакан на 50 мл для аналізу і підрахунку цист. Його можна змивати на поміщений у воронку конус із фільтрувального паперу. Воронку попередньо закріплюють у штативі або вставляють у плоскодонну колбу. Після того як стече вода, конус розгортають і переглядають на наявність цист, які збираються частіше по краях фільтра. Виявлені цисти змоченою препарувальною голкою або піпеткою переносять на предметні скельця в краплю води для відповідних аналізів.

Якщо ґрунтова проба надходить для аналізу просушеною, то 100 г ґрунту висипають у склянку на 500 мл і заливають водою на розмочування, потім переносять на сито для промивки. Стінки склянки обполіскують і змив зливають теж на сито.

Щоб уникнути втрати цист у процесі змивання осаду з нижнього сита, тонкий струмінь води спрямовують з нижньої поверхні сита, яке нахиляють так, щоб осад збирався на стінці, де зроблено жолобок для змивання. Недбалій змив ґрунтових частинок зі стінок сита призводить до значної втрати цист, а отже, до неточності в подальшому визначенні ступеня зараженості ґрунту. Отриманий осад переглядають під бінокуляром МБС-1 або МБС-2 і підраховують загальну кількість цист, зокрема життєздатних.

Якщо аналізи будуть проводити в інші терміни, то осад після промивання ґрунтової проби переливають у пробірку, заповнюючи їх приблизно на 2/3. Якщо обсяг осаду більший, його розливають у дві пробірки і зв'язують їх шпагатом разом. Далі в пробірки додають 40-% формалін так, щоб його концентрація досягла 5 %. Потім на пергаментному папері або кальці тушшю пишуть етикетку й опускають її всередину пробірки.

*Аналіз промитих ґрунтових проб.* Зібраний осад з нижнього сита аналізують частинами, для чого використовують предметні скельця. Після скаламучування осад зі склянки або пробірки переносять по одній-дві краплі очною піпеткою вздовж по центру скла в п'ять-шість місць на кожне з підготовлених 20–25 предметних скелець (краплі зливаються, утворюючи смугу вздовж скла). Для аналізу можна використовувати годинникові скельця, а також чашки Петрі, на дно

яких склографом наносять сітку для зручності підрахунку цист. Більш зручні спеціальні лічильні камери з оргскла.

Якщо в першій частині проби (у 100 г ґрунту) цисти не виявлені або вони реєструються в одиничних екземплярах, то обов'язковому аналізу підлягає і друга частина проби (100 г).

Після визначення числа цист у пробі роблять їх перерахунок на 1 кг ґрунту. Ступінь зараження рослин і ґрунту визначають за п'ятибальною шкалою.

В оцінці біоматеріалу слід ураховувати порожні, загиблі та заповнені життєздатним умістом цисти. Якщо для первинного обстеження кількість життєздатних яєць і личинок у цистах має другорядне значення, то в ході обліку ефективності тих чи інших заходів боротьби з вівсяною нематодою для оцінки стійкості сортів це дуже важливо. Тому в дослідях ураховують не тільки кількість життєздатних цист, але й число яєць та личинок на одиницю маси або об'єму ґрунту. Для цього розрив і розчавлювання цист проводять вручну препарувальною голкою, поміщаючи їх на предметні скельця в краплю води.

У разі сильного ступеня зараження ґрунту цистами вівсяною нематодою для цих цілей використовують лабораторний мікроподрібнювач тканин РТ-2 зі швидкістю 5000 об./хв. Цисти, виділені з проби, поміщають у заповнений наполовину водою посуд і руйнують їх протягом 3–5 хв. Потім водну нематодну суспензію переливають у склянку, ретельно перемішують і по 0,5 мл у 10–15-кратній повторності аналізують під біокуляром МБС-1 або МБС-2, визначаючи середнє число яєць і личинок в одній цисті і на 1 г ґрунту.

Яйця і личинки вівсяної нематоди що містяться в 1 г ґрунту кількістю 1–2 екз., не викликають на рослинах зовнішніх проявів гетеродерозу (1-й бал зараження); від 3–7 екз. – зараження слабке (2-й бал); від 7 до 20 екз. – середнє (3-й бал); від 20 до 50 екз. – сильне (4-й бал); понад 50 екз. – дуже сильне зараження (5-й бал).

### **8.2.2. Облік хвороб зернових культур**

Найбільш поширені і шкідливі хвороби зернових культур – сажкові, іржасті, борошнисторосяні, вірусні, а також кореневі гнилі та плямистості листків.

**Іржасті хвороби хлібних злаків.** На території України значних збитків зерновому господарству завдають бура листкова іржа пшениці (*Puccinia triticina* Eriks.) та корончата іржа вівса (*P. coronifera* Kleb.). Інші види іржі – лінійна, або стеблова (*P. graminis* Pers), жовта (*P. striiformis* West.), а також карликова іржа ячменю (*P. hordei* Otth.) – проявляються в окремі роки у деяких областях.

Усі види іржі обліковують у фазі наливання – молочної стиглості зерна, а стеблової іржі – при апробації зернових культур. Для визначення динаміки розвитку іржастих захворювань їх обліковують 3–4 рази: перед входженням рослин у зиму, на початку виходу в трубку, перед початком молочної стиглості та через 10–12 днів після колосіння, на початку воскової стиглості.

Для обліку іржастих захворювань на полях площею до 100 га відбирають 20 проб по 10 стебел у кожній, а на більших площах на кожних 100 га додатково по 2 проби. Для визначення ступеня ураження кожного листка користуються шкалами Пітерсона (рис. 8.2), Страхова (рис. 8.3), Дубініної, Духаніна та Іванченка (рис. 8.4), Русакова (рис. 8.5).

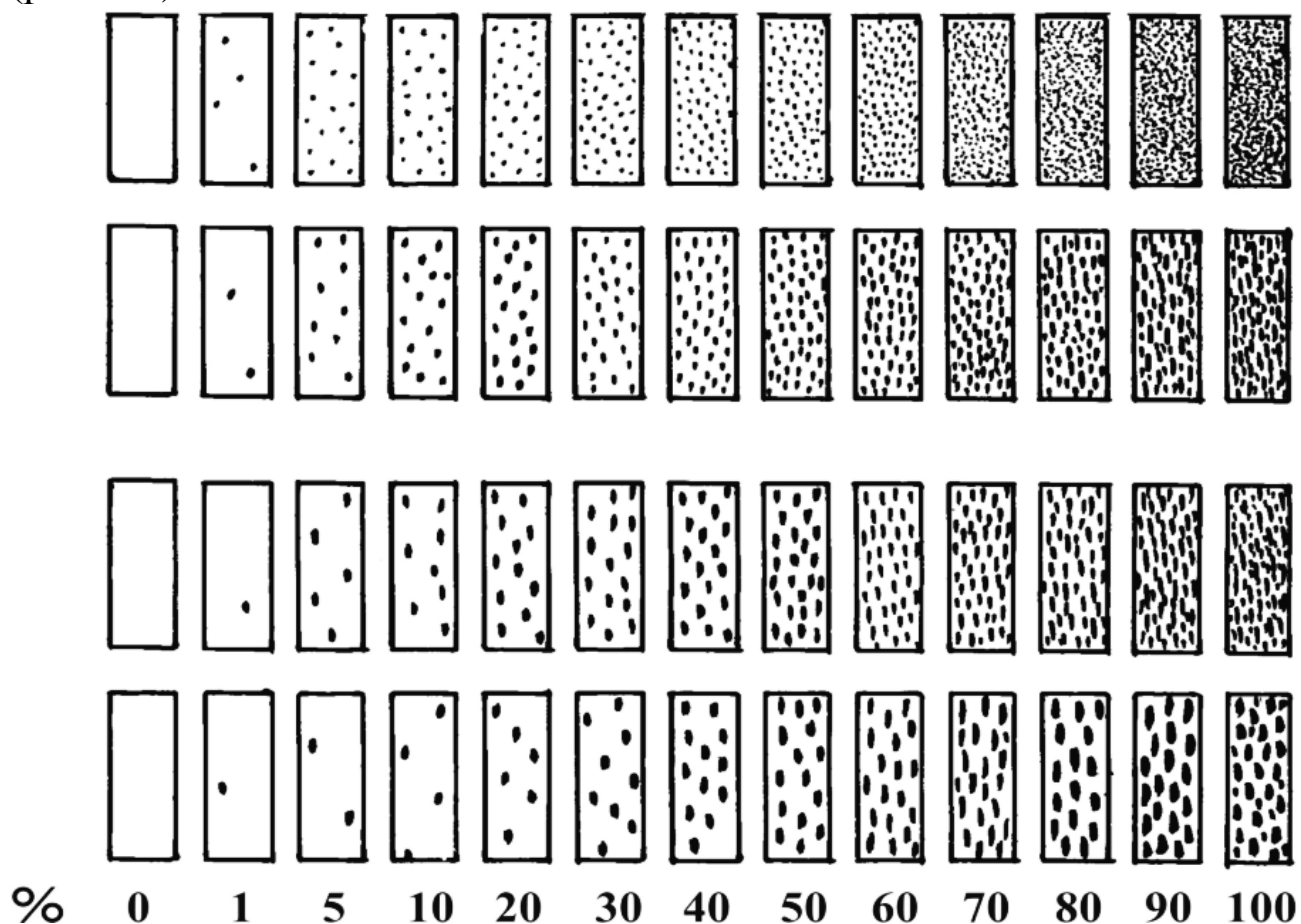


Рис. 8.2. Шкала Пітерсона для оцінки ураження рослин стебловою і брурою іржею злаків

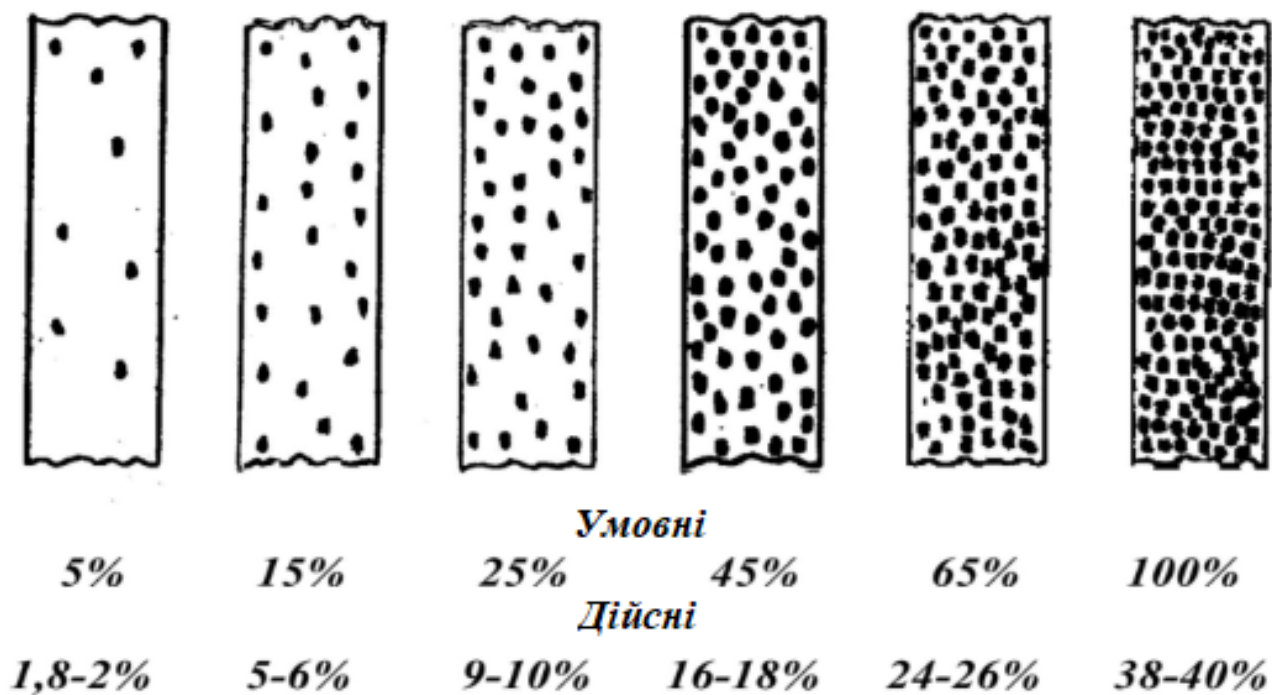


Рис. 8.3. Шкала Страхова для оцінки ураження листків бурю іржею злаків

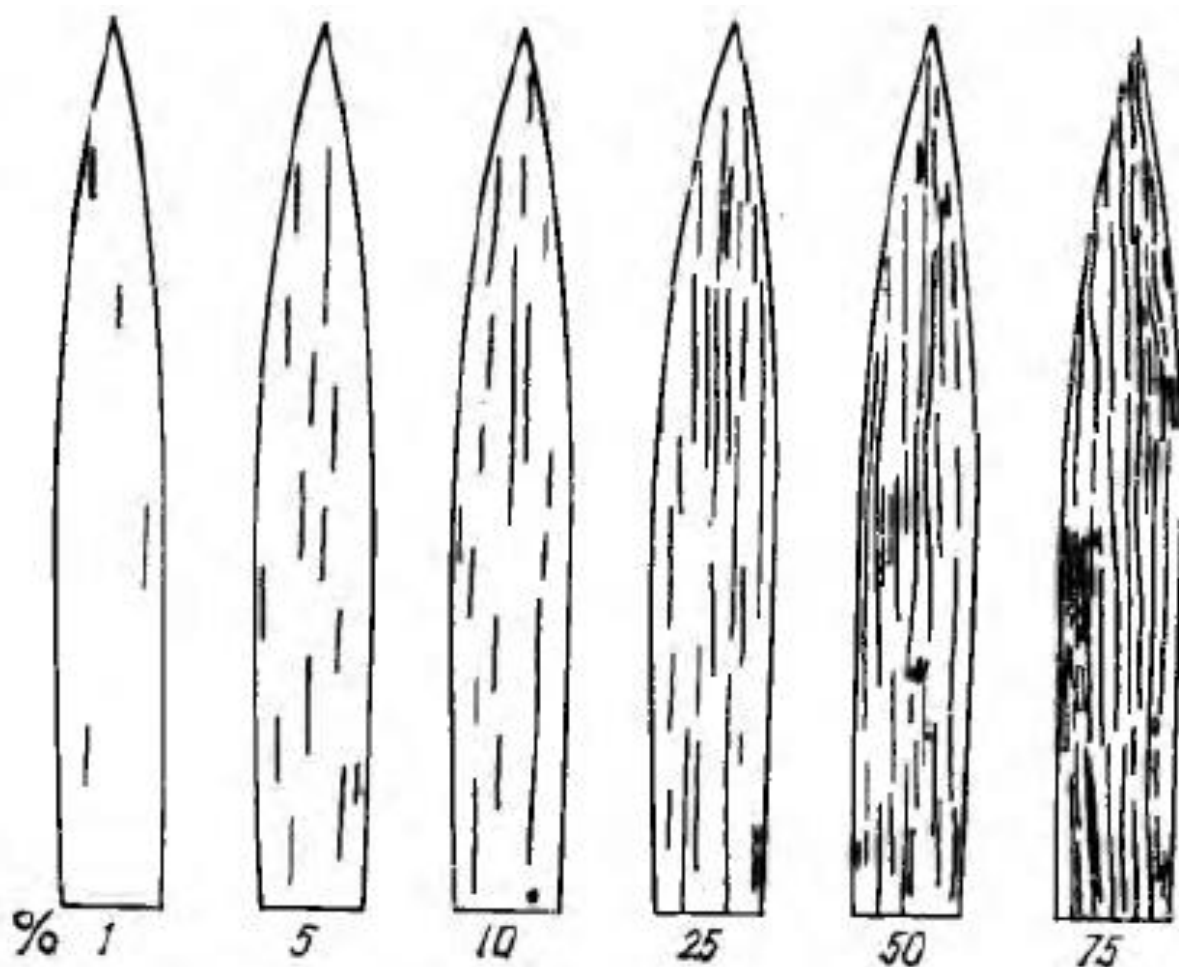
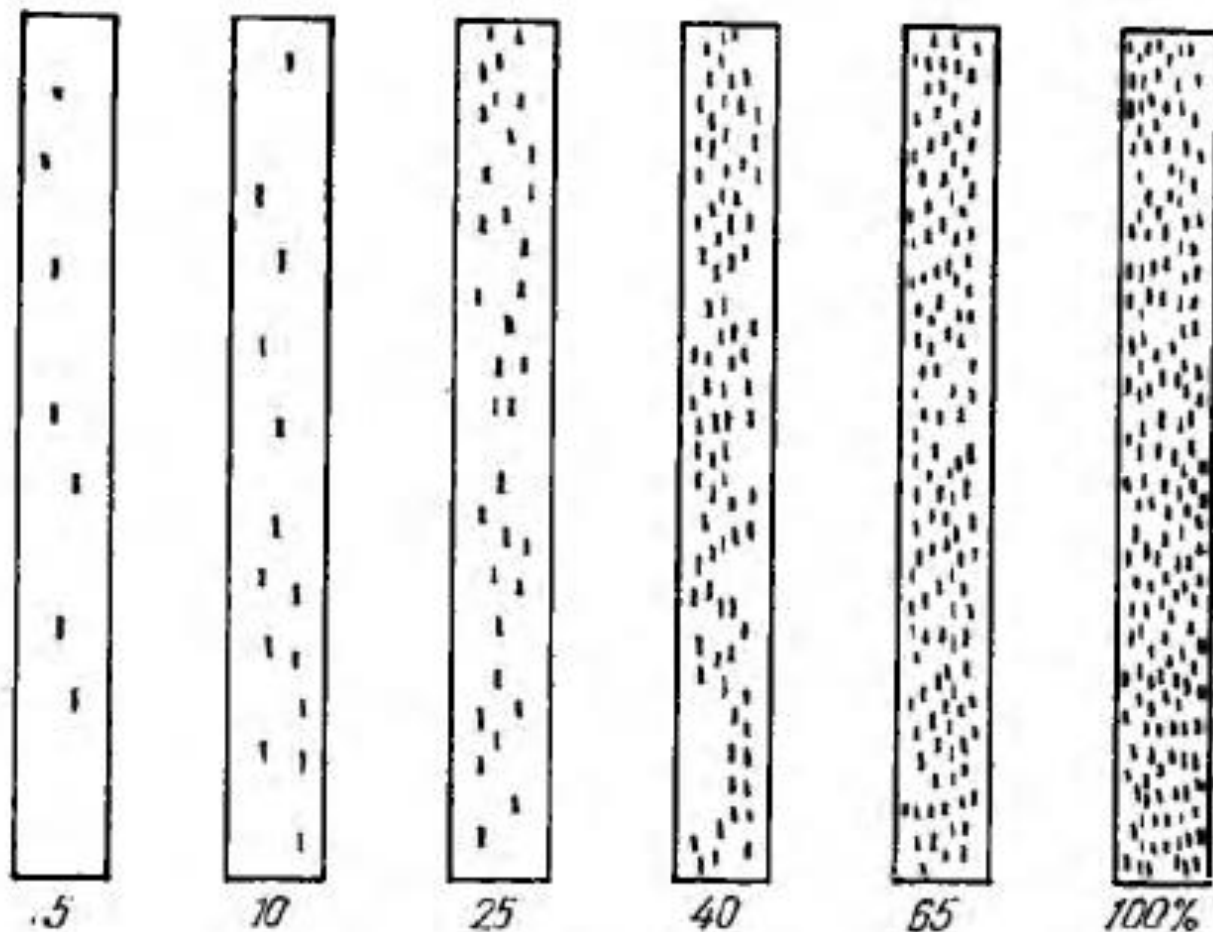


Рис. 8.4. Шкала Дубініної, Духаніна та Іванченка для оцінки ураження злаків жовтою іржею

000



**Рис. 8.5. Шкала Русакова для оцінки ураження рослин стебловою іржею злаків**

Під час узагальнення даних обліку підраховують середній відсоток ураження іржею восени перед входженням у зиму за ураженням нижніх листків у п'яти місцях ділянки у двох несуміжних повтореннях. Середній відсоток інтенсивності ураження листовою іржею в період найвищого розвитку хвороби визначають у пшениці і вівса по верхньому і другому, а в ячменю – по другому і третьому зверху листках.

Бура листовою іржа пшениці проявляється на листках та піхвах пшениці спочатку у вигляді бурих субепідермальних пустул (уредопустул), а пізніше – чорних з глянцевою відтінком (телейтопустул).

Обліковують захворювання за шкалою Пітерсона (рис. 8.2), або Страхова (див. рис. 8.3), на якій зазначено умовні та дійсні відсотки ураження листків. При умовному ураженні листків 5 % пустули займають 1,8–2,0 % листової пластинки; при 15 – 5–6; при 25 – 9–10; при 45 – 16–18; при 65 – 24–26 і при 100 % – 38–40 %. При більшій

кількості пустул листки відмирають і нові пустули розвиватися не можуть.

Обстежують посіви озимої пшениці у такі строки: I – перед входженням рослин у зиму; II – через 10–12 днів після колосіння; III – на початку воскової стиглості.

Пшеницю оглядають у місцях, найбільш типових за густотою стояння і висотою рослин. Під час огляду диференційовано підходять до сортів, їх розділяють на групи, що різняться між собою строками проходження фаз вегетації. У разі більш раннього проявлення хвороби у сприйнятливих сортів можуть всихати листки нижнього і середнього ярусів до строку обліку, тому його слід провадити раніше.

Ураження бурою листковою іржею визначають по верхньому і другому ярусам листків (якщо є нижній листок, то відмічають і його ураженість). Листок і шкалу потрібно тримати на такій віддалі, щоб пустули іржі на листку і їх зображення на шкалі здавалися однакового розміру. Листки, що всохли більше ніж наполовину, не враховують. За результатами обліків визначають середній відсоток ураження рослин бурою листковою іржею у першій, другій і третій строки обстежень. При обліку вказують, які сортові властивості і заходи агротехніки впливають на стійкість сорту.

Жовта іржа злаків розвивається на пшениці, житі, ячмені та інших злаках, але найбільшої шкоди завдає пшениці. Характерна особливість ураження – лимонно-жовті поздовжні смуги у вигляді пунктирних ліній, що складаються з уредопустул. Часто вони розміщуються скупченими групами, утворюючи плями, що супроводжуються хлорозом.

Захворювання обліковують на листках через 10–12 днів після колосіння або з настанням молочної стиглості за шкалою Т.С. Дубініної, І.І. Духаніна та А.В. Іванченко (рис. 8.4). Ураження цією хворобою можна оцінювати окомірно в десятих частинах листка, зайнятих уредопустулами. Кожну з них приймають за 10 % умовно ураженої площі. Наявність уредопустул, розміщених у вигляді стрічки довжиною 1 см, відповідає 1 % ураження. У разі ураження лусок, колоска і зерна можна використовувати для обліку п'ятибальну шкалу: 0 балів – відсутність ураження; 1 бал – уражені поодинокі колоскові луски; 2 бали – уражено близько 1/3 колоса, поодинокі ураження зернин; 3 бали – уражено близько 1/2 колоска або зернин у колосі; 4 бали – уражені майже всі колоскові луски, або зерна в колосі. Оглядають 20 колосків у 15 місцях у двох несуміжних повтореннях, або

в чотирьох повтореннях у 5 місцях по 25 стебел, всього по 500 стебел кожного сорту.

Стеблова, або лінійна, іржа пшениці, жита, ячменю, вівса та інших злаків. У разі ураження утворюються уредопустули на стеблах, у листових піхвах, на листках, устюках і колоскових лусках. Вони іржасто-бурі, довгасті, лінійні, злиті.

Стеблову іржу обліковують одночасно з сажковими хворобами у фазі молочної стиглості і за зразками снопів під час апробації зернових культур. Оглядають у двох несуміжних повтореннях по 10 стебел на рослинах, рівновіддалених одна від одної по довжині ділянки, на відстані 0,5 м від доріжки. На кожному з них оцінюють ураженість двох відрізків: першого, розміщеного між колоском і відгином верхнього листка, та другого – між відгином верхнього і другого листків за шкалою Л.Ф. Русакова (рис. 8.5). Відповідно до цієї шкали, 100 % означає, що 38–40 % поверхні листка зайнято пустулами, 65 – відповідає дійсному ураженню 24–26, 45 – 16–18; 25 – 9–10; 15 – 5–6; 5 – 1,8–2,0 %.

Під час обліку іржі відмічають і ураження колоса (відсоток і ступінь словами: слабо, середньо, сильно).

Користуючись номограмою і методом роботи з нею, описаним С.С. Саніним, А.С. Кайдаш і В.І. Тереховим (1972), визначають можливий відсоток недобору врожаю. Хімічні обробки посівів проводять, якщо передбачається недобір урожаю 25 % і більше. Такі втрати можливі при 100 % ураженості пшениці бурюю іржею у фазі молочної стиглості зперна або при 77 % у фазі цвітіння; 67 % – жовтою іржею у фазі наливання зерна; 47 % ураженості лінійною іржею у фазі повної стиглості. У такому випадку хімічна обробка посівів окупиться у 2–3 рази. У колекційних розсадниках або на елітних, насінневих ділянках іноді треба захистити посіви і від слабкої епіфітотії. Така необхідність може виникнути в разі небезпеки втрати врожаю, коли передбачається його недобір не менше 5 %, тобто при 25 % ураженості лінійною іржею у фазі повної стиглості зерна, 28 % бурюю іржею у фазі цвітіння та 17 % ураженості жовтою іржею у фазі наливання зерна. Для визначення можливих втрат урожаю пшениці використовують шкалу приблизних втрат (табл. 8.2).

**Корончаста іржа вівса.** Проявляється на листках, у піхвах і рідше на соломині у вигляді безладно розкиданих оранжевих округлих уредопустул.



Хворобу обліковують у період її найбільшого розвитку – молочної стиглості або через 10–12 днів після викидання волотей за відсотком ураженої листової поверхні, застосовуючи шкалу Пітерсона.

Таблиця 8.2

**Приблизні втрати врожаю зерна пшениці від іржі, %  
(за К. М. Степановим і А. Є. Чумаковим, 1972)**

Ураженість	Бура іржа у фазі			Жовта іржа (у фазі наливу зерна)	Лінійна, або стеблова іржа (у фазі повної стиглості зерна)
	КОЛОСІННЯ	ЦВІТІННЯ	МОЛОЧНОЇ СТИГЛОСТІ		
10	3,0	1,0	0	3,4	0,5
20	7,8	2,3	0,8	5,8	3,4
30	13,3	5,4	1,4	9,3	8,0
40	20,0	10,0	3,0	13,3	15,0
50	26,0	14,0	6,0	17,7	29,0
60	32,0	18,0	8,8	22,2	43,0
70	37,2	22,1	11,5	26,0	54,0
80	41,5	26,0	14,4	28,5	61,0
90	45,9	30,8	17,0	30,6	68,0
100	50,0	35,0	20,0	33,0	75,0

**Карликова іржа ячменю** проявляється на листках і піхвах у вигляді дрібних, безладно розкиданих світло-жовтих уредопустул. Пізніше на нижньому боці листків і листових піхвах закладаються субепідермальні дрібні чорні телеитопустули. Хворобу обліковують при максимальному її розвитку – на яром ячмені в молочної – на початку воскової стиглості зерна, а на озимому – на сходах за шкалами, що використовують для обліку бурої листової іржі пшениці.

**Кореневі гнилі** проявляються на озимій і ярій пшениці, ячмені, інших зернових, але особливо поширені на озимій пшениці та ячмені.

В Україні розрізняють три їх форми: звичайна (збудники гриби роду *Fusarium* Link, та *Bipolaris sorokiniana* Shoem – *Helminthosporium sativum* P. K. et B.), церкоспорельозна (*Cercospora herpotrichoides* Fron), офіобольозна (*Gaeumannomyces graminis* Arx et Olivier = *Ophiobolus graminis* Sacc.).

У разі ураження фузаріозною або фузаріозно-гельмінтоспоріозною формами гнилей спостерігаються некротичні бурі плями і штрихи на первинних коренях і підземному міжвузлі, побуріння та загнивання вузла кущіння і основи стебла. За сильного розвитку хвороба може призводити до відмирання рослин, щуплості зернин і пустоколосості.

На рослинах, уражених церкоспорельозною кореневою гниллю, на першому і другому міжвузлях з'являються еліпсоїдальні плями з облямівкою кавового кольору, так звана очкова плямистість. На них формуються дрібні чорні міросклероції. Всередині ураженого стебла утворюється скупчення світло-сірого, згодом коричневого міцелію. За сильного розвитку хвороби значно перше міжвузля чорніє та загниває і соломину переламується. Захворювання призводить до вилягання рослин.

Під час розвитку офіобольозної кореневої гнилі коренева шийка, перше міжвузля, основа стебла чорніють, на першому міжвузлі утворюється велика кількість перитеціїв, що виступають на поверхню. Соломина загниває і переламується. Ураження кореневою гниллю може призводити до зниження кількості продуктивних стебел, відмирання рослин.

Кореневі гнилі розвиваються протягом вегетації, тому їх треба обліковувати декілька разів: восени у фазі сходів – кущіння, навесні після зимівлі у фазі кущіння, цвітіння або на початку молочної стиглості та під час досягання хлібів. Визначають ступінь зрідженості посіву внаслідок загибелі сходів, кількість уражених рослин, у тому числі білостеблих і пустоколосих, а також ступінь ураження продуктивних стебел, щуплість колоса і зернин.

На площі до 100 га у 10 місцях по діагоналі поля викопують рослини з двох суміжних рядків по 0,5 м. На кожних наступних 50 га додатково відбирають по одній пробі.

В умовах польових дослідів проби відбирають у чотириразовій повторності з 1 м рядка на кожній ділянці. Корені ретельно вимивають від ґрунту. Потім усі рослини із пробного снопа розділяють на групи – здорові, слабо, середньо і сильно уражені гниллю за умовними шкалами ВІЗР.

Для обліку фузаріозної та фузаріозно-гельмінтоспоріозної кореневої гнилі: 0 балів – ознаки ураження відсутні; 1 бал – на первинних і вторинних коренях окремі ділянки бурого кольору; 2 бали – основа стебла біляста або злегка бура, окремі корені або значні

їх ділянки бурі; 3 бали – основа стебла темна, значна частина коренів відмерла.

Для обліку офіобольозної кореневої гнилі: 0 балів – ознаки ураження відсутні; 1 бал – на основі стебла і коренях темні поодинокі штрихи; 2 бали – основа стебла бурувата з численними чорними смугами або плямами, корені частково відмерлі; 3 бали – основа стебла бура, вкрита вуглистим нальотом, корені наполовину або повністю відмерли.

Для обліку церкоспорельозної кореневої гнилі: 0 балів – ознаки ураження відсутні; 1 бал – на основі стебла або першому міжвузлі окремі білясті або світло-коричневі плями; 2 бали – темні жовто-коричневі плями з яскраво вираженою темною облямівкою охоплюють до половини стебла; 3 бали – плями окільцьовують стебло, в середині їх тканина частково руйнується, стебло переламується.

При слабкому розвитку хвороби, особливо восени або навесні після відновлення вегетації, можна вводити на шкалі додаткові градації: 0,1 бала – крапчасте ураження підземного міжвузля, основи або прикореневої частини стебла; 0,5 бала – крапчасте ураження половини підземного або першого надземного міжвузля.

Часто на рослині спостерігається комплексне ураження різними формами кореневої гнилі, особливо у фазі цвітіння – молочної стиглості та перед збиранням урожаю. У такому випадку обліковують за змішаною шкалою: 0 балів – відсутність ураження; 1 бал – слабе побуріння підземного міжвузля, основи стебла. На кожному міжвузлі невеликі поверхневі світло-коричневі плями церкоспорельозу або на основі стебла і коренях темні поодинокі штрихи; 2 бали – значне побуріння надземного міжвузля, основи стебла, підземного міжвузля. Жовто-коричневі плями церкоспорельозу добре розвинуті, охоплюють значну поверхню на першому (нижньому) і частково на другому міжвузлі, проникаючи досить глибоко в тканину рослини; 3 бали – сильне суцільне побуріння основи стебла і підземного міжвузля. У разі церкоспорельозу темне окільцювання стебла охоплює нижнє і значну частину другого міжвузля. У разі офіобольозу основа і нижнє міжвузля вкриті вуглистим нальотом. У середині плями тканина руйнується, стебло переламується; 4 бали – рослини загинули.

Ураженість озимої пшениці кореневою гниллю визначають за кількістю уражених стебел і ступенем розвитку хвороби. Крім того, обліковують ще кількість рослин на 1 м<sup>2</sup>, їхня куцистість у фазі

кущіння під час обліку восени і навесні, а також кількість продуктивних стебел і пагонів – у фазах колосіння і молочно-воскової стиглості.

Пустоколосість і білостеблність визначають у період колосіння – початку молочної стиглості зерна, коли уражені рослини добре виділяються серед здорових. Обліковують за апробаційним снопом. Для цього на площі до 100 га відбирають 10 проб по 10 рослин. На більших площах кількість облікових рослин збільшують на 50 на кожних 100 га.

### **Хвороби колосся**

Серед цієї групи захворювань поширені тверда і летюча сажка пшениці та ячменю, летюча і тверда, або покрита сажка вівса, сажка проса.

**Тверда сажка пшениці** (*Tilletia caries* Tul., *T. levis* Kuehn) проявляється тільки на початку молочної стиглості зерна. Уражений колос дещо сплющений, інтенсивного зеленого кольору із синім відтінком, колоскові луски розвинуті.

В ураженому колосі замість зернин виростають сажкові мішечки – чорні утворення округлої форми, що містять багато дрібних хламідоспор. Під час настання повної стиглості пшениці різниця в забарвленні здорового й ураженого колосся майже зникає.

Захворювання обліковують по снопових зразках під час апробації зернових культур. Сніп відбирають у кінці молочної – на початку воскової стиглості зерна для кожного сорту окремо із проб по 10–15 стебел підряд в одному місці й рівновіддалених між собою на полі. На площі до 200 га сніп повинен складатися не менше, як з 1000 стебел, а до 450 га – не менше ніж з 1500 стебел. Ураженість твердою сажкою визначають за кількістю ураженого колосся у відсотках від їх загальної кількості.

**Летюча сажка пшениці і ячменю** (*Ustilago tritici* Jens і *U. nuda* Kell et Suing.) проявляється під час викидання колосся. Воно в уражених рослинах має вигляд ніби обгорілих квіткових частин і покривних лусочок колосків унаслідок утворення чорної маси хламідоспор.

Обліковують захворювання у полі під час повного колосіння. Для цього в чотирьох повторностях у п'яти місцях оглядають підряд по 25 стебел і підраховують кількість ураженого колосся. Відсоток ураження визначають від загальної кількості оглянутого колосся. Усього оглядають по 500 стебел кожного сорту.

**Летюча сажка вівса** (*Ustilago avenae* Jens.). Усі частини волоті руйнуються і перетворюються в чорно-оливкову пилоподібну масу хламідоспор. Обліковують захворювання під час викидання волотей з піхви листка за відсотком уражених волотей. Для цього в чотирьох повтореннях у п'яти місцях поля оглядають підряд по 25 стебел.

**Тверда, або покрита сажка вівса** (*Ustilago levis* Magn). Як і у разі захворювання летючою сажкою, волоть перетворюється в спорову масу, але при цьому від колоскових лусок залишаються неураженими лише тонкі зовнішні стеблові плівки, що прикривають хламідоспори. Тому цей вид сажки називають покритою. Обліковують її по снопових зразках за відсотком уражених волотей. На полях площею до 100 га відбирають 20 проб по 10 стебел у кожній.

**Сажка проса** (*Sphacelotheca panici-miliacei* Vub.) проявляється під час викидання волотей. Суцвіття має вигляд чорного твердого жовна, вкритого сірувато-брудною тонкою плівкою із залишками осьових органів волоті. Обліковують під час викидання волотей. Для цього в чотирьох повтореннях у п'яти місцях поля оглядають підряд по 25 стебел, підраховують уражені волоті й встановлюють їх відсоток.

**Фузаріоз колосся** (*Fusarium* Link). На лусочках колосків з'являються подушечки блідо-рожевого, оранжево-червоного або червонуватого кольору. Часто вони зливаються у суцільний наліт, що розміщується по всьому колосу. Утворення червонуватих подушечок іноді спостерігається серед бактеріальних хвороб зернових культур. Найбільш поширені з них – чорний плямистий і базальний бактеріози пшениці, чорний бактеріоз ячменю, бурій або червоний бактеріоз вівса.

**Чорний плямистий бактеріоз** (*Xanthomonas translucens* Dow.). Утворює на листках пшениці спочатку дрібні водянисті плями, що потім збільшуються, стають коричневими і навіть чорними, на стеблах під вузлами – коричневі або чорні смуги. Характерною ознакою хвороби є почорніння верхньої частини колоскових лусок, іноді у вигляді суцільної плями або штрихів. У разі сильного розвитку хвороби весь колос буріє.

**Базальний бактеріоз** (*Pseudomonas atrofaciens* Stapp.) характеризується утворенням водянистих, а згодом коричневих плям. Колоскові луски буріють коло їх основи, чорніє зародкова частина зернини.

**Чорний бактеріоз ячменю** (*Pseudomonas cerealia* Stapp.) проявляється частіше на листках у вигляді темно-коричневих, а згодом

округлих плям, розміщених по всій пластинці. Спостерігається почорніння колосків і зернин.

Обліковують фузаріоз колосся, чорний плямистий і базальний бактеріоз пшениці, чорний бактеріоз ячменю в кінці молочної – на початку воскової стиглості зерна під час апробації зернових культур, одночасно з обліком твердої сажки з тих самих пробних снопів. Ураженість визначають за кількістю ураженого колосся у відсотках від загальної обстеженої кількості.

**Ріжки злаків** (*Claviceps purpurea* Tul.) трапляються на житі, пшениці, ячмені, вівсі, просі та інших злаках, але найчастіше на житі. На колоссі та волотях з'являються досить крупні склероції фіолетового кольору, що формуються замість зерна, часто виступають за межі колоскових лусок.

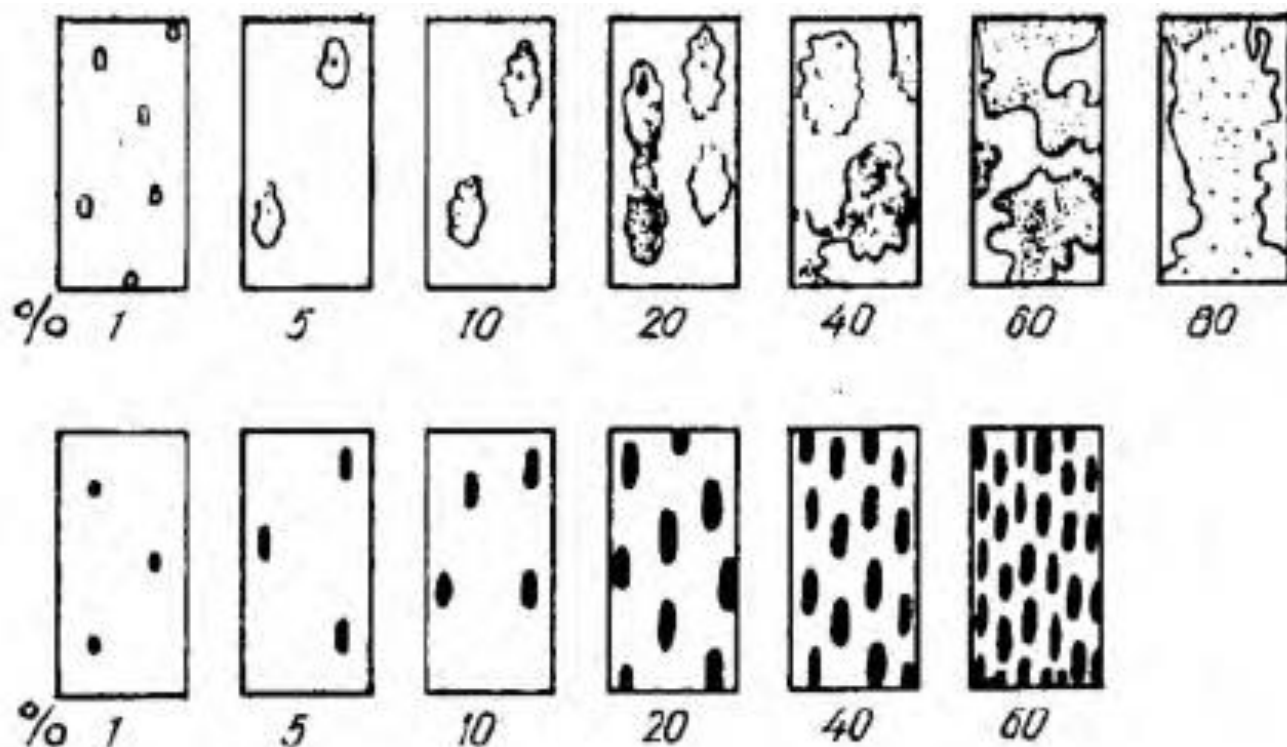
Захворювання обліковують на початку воскової стиглості рослин у п'яти місяцях у кожному з двох несуміжних повторень. Для цього беруть 20 стебел і на місці підраховують кількість ураженого колосся.

Обліковують хвороби колосся під час аналізу снопового зразка при апробації зернових культур. При цьому оглядають по 400 стебел на варіант. Ураженість визначають за відсотком ураженого колосся.

**Борошниста роса злаків** (*Erysiphe graminis* D.C.). На стеблах, листках, листових піхвах іноді на колоссі з'являється білий повстятий наліт, що згодом набуває борошнистого вигляду і розміщується на рослині щільними ватоподібними подушечками.

Захворювання обліковують за фактично зайнятою грибницею або плямами площі листків і стебел за шкалою Гешеле (рис. 8.6). У виробничих умовах обліковують через 6–7 днів після колосіння, а у випадку раннього проявлення захворювання – додатково на початку виходу рослин у трубку. На полях площею до 100 га відбирають 20 проб по 10 рослин із розрахунку по дві проби на кожних 10 га. На площах до 300 га відбирають додатково по дві проби на кожних 100 га. Дуже великі масиви умовно ділять на невеликі поля і обліковують за вищезгаданими нормами. У кожній пробі оглядають підряд 10 стебел, визначаючи ураженість кожного листка (піхви). На селекційних та інших дослідних посівах обліковують борошністу росу у фазі 3–4 листків, у кінці кушіння – початку виходу в трубку і через 6–7 днів після колосіння. Під час останнього обліку визначають ураженість стебла по міжвузлях і окремо першого (верхнього), другого, третього і четвертого листків. Під час сортовипробувань хворобу обліковують на 40 стеблах рослин у двох несуміжних повтореннях. Відсоток ураженої поверхні

окомірно визначають по кожній ділянці окремо. Обліковують по першому і третьому листках, а після кушіння – по стеблах. На 7-й день після колосіння визначають ураження першого (верхнього), другого і третього листків по міжвузлях. Для цього беруть 40 стебел рослин у двох несуміжних повтореннях. Інтенсивність ураження встановлюють за умовними шкалами у відсотках або балах (табл. 8.3).



**Рис. 8.6. Шкала Гешеле для оцінки інтенсивності ураження злаків борошнистою росою**

*Таблиця 8.3*

**Шкала оцінки розвитку борошнистої роси на злаках**

Ураженість, бали	Ступінь ураження	Зовнішній вигляд і стан рослин
0	відсутність хвороби	рослини здорові
1	дуже слабкий	плямами вкрито до 10 % поверхні листя
2	слабкий	плямами вкрито від 11 до 25 % поверхні листя
3	середній	плямами вкрито від 26 до 50 % поверхні листя
4	сильний	плямами вкрито більше 50 % поверхні листя. Може уражатись і колос

**Бурий або червоний бактеріоз вівса** (*Pseudomonas coronafaciens* Stapp.) проявляється на листках, а іноді на колоскових лусках і зерні у вигляді світлих водянистих плям, колір яких потім змінюється на сірий, червонувато-бурий. Плями овальні або концентричні, з світлою облямівкою, яка згодом темніє. Обліковують хворобу під час молочно-воскової стиглості зерна за 5-бальною шкалою: 0 – відсутність хвороби; 1 – уражено до 10 %; 2 – від 11 до 25; 3 – від 26 до 50; 4 – понад 50 % листкової поверхні. Кількість рослин для огляду беруть таку саму, як для обліку борошнистої роси.

### **Плямистості листків**

**Септоріоз, або крапчаста плямистість пшениці** (*Septoria graminis* Desm., *S. nodorum* Berk.) проявляється на листках, стеблах і колосі у вигляді світлих, жовтих, світло-бурих або слабовиражених плям з темною облямівкою або без неї з чорними дрібними пікнідами. На колоскових лусках виявляються плями, в результаті чого колос стає строкатим або буріє. Зерна щуплі.

Обліковують захворювання за шкалою Гешеле (див. рис. 8.6) за першим, другим, третім і четвертим листками, починаючи від колоса у молочної стиглості, або через 10–12 днів після колосіння і перед збиранням урожаю в період найбільш повного проявлення хвороби. Відсоток і ступінь ураження колосся визначають оглядом перед збиранням 20 колосків у п'яти місцях у двох несуміжних повтореннях за чотирибальною шкалою: 0 балів – відсутність хвороби; 1 бал – уражено до 15 % колосків; 2 бали – від 16 до 40; 3 бали – від 41 до 100 % колосків.

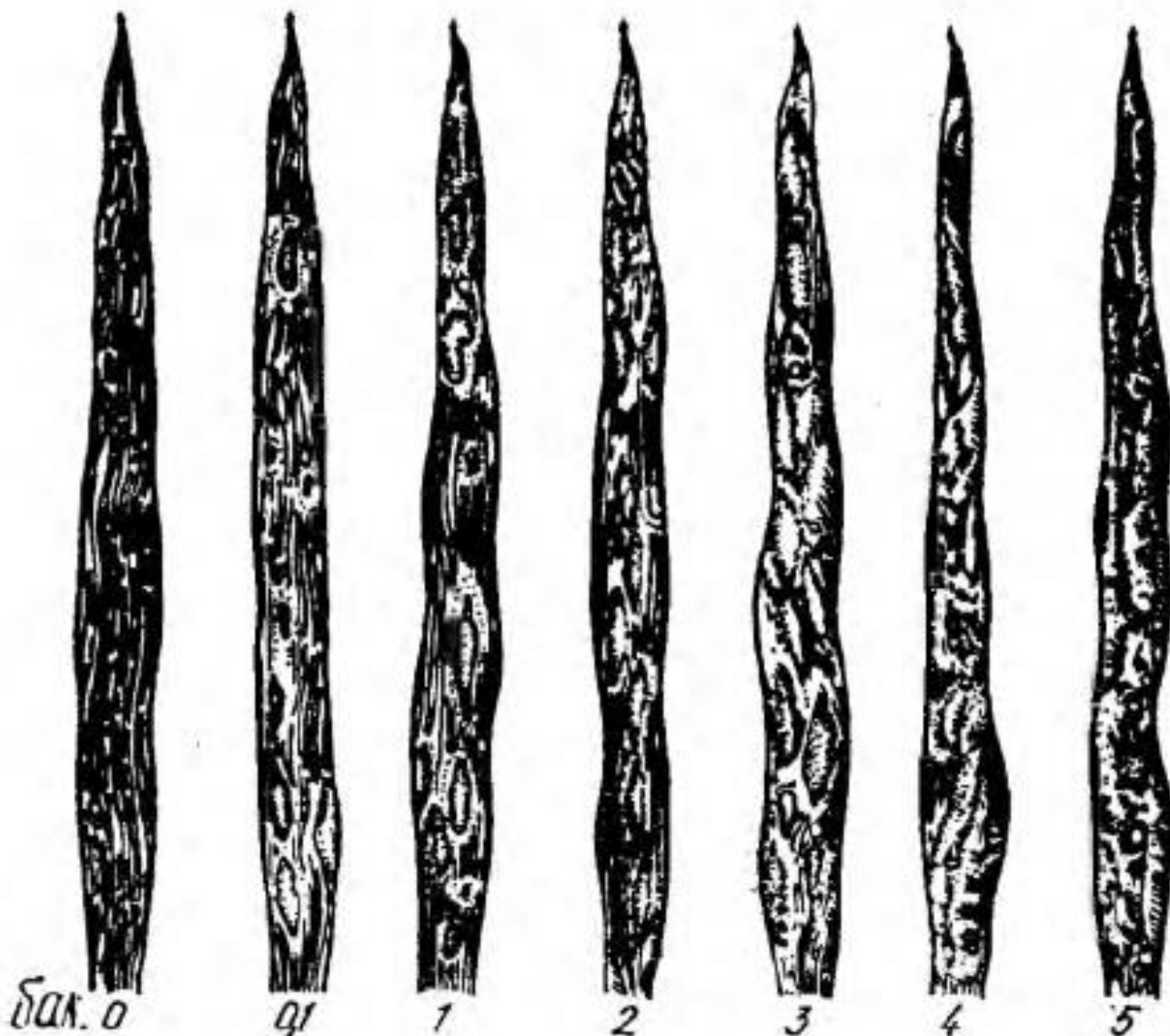
**Гельмінтоспоріоз ячменю.** Розрізняють кілька форм проявлення хвороби. *Смугаста плямистість* (*Drechslera graminea* (Rabenh. ex Schltdl.) – на листках утворюються блідо-жовті, видовжені, оточені вузькою темною облямівкою плями з чорнувато-сірим нальотом. Листки розщеплюються уздовж. Плями зливаються. *Сітчаста плямистість* (*Drechslera teres* (Sacc.) – плями бурі, овальні, з блідо-жовтою облямівкою і темно-сірим нальотом. Вони не зливаються, з поперечними і поздовжніми темними смужками, що зумовлюють сітчастий рисунок. *Темно-бура плямистість* (*Bipolaris sorokiniana* Shoem) – плями темні, пізніше темно-сірі або світло-бурі, злегка витягнуті по довжині листка, різко обмежені, з розпливчастими краями, у центрі світліші, з темно-пурпуровою облямівкою. На плямах темно-сірий наліт.



Обліковують за шкалою Пітерсона (див. рис. 8.2) за другим і третім листками, ураховуючи зверху, через 10–12 днів після колосіння. При помітній загибелі ячменю визначають відсоток загиблих рослин, оглядаючи по 20 у п'яти місцях ділянки в кожному з двох повторень.

**Ринхоспоріоз ячменю** (*Rhynchosporium graminicola* Heins.) характеризується з'явленням з обох боків листка маленьких овальних сірувато-білих плям з бурюю облямівкою і спороношенням з нижнього боку листка у вигляді злегка помітних білуватих подушечок.

Обліковують захворювання за шкалою Пересипкіна і Драпатого (рис. 8.7) окремо для кожного ярусу листків і потім обчислюють загальний ступінь ураження (як середнє арифметичне за даними обліків). На ділянці в 30 місцях кожного з двох несуміжних повторень оглядають по 10 рослин.



**Рис. 8.7. Шкала Пересипкіна і Драпатого для визначення ураження ячменю ринхоспоріозом**

На виробничих ділянках до 10 га по діагоналі поля рекомендовано оглядати 500 рослин. На кожних наступних 10 га слід добавляти по 100 рослин. Ураженість листків оцінюють за шестибальною шкалою: 0 балів – відсутність захворювання; 0,1 бала – початкове ураження до 3 % поверхні листків); 1 бал – поодинокі (4–10); 2 бали – слабке (11–25); 3 бали – середнє (26–40); 4 бали – сильне (41–60); 5 балів – суцільне (понад 60 % поверхні листків). Підраховують кількість листків за кожним балом і потім за загальноприйнятою формулою визначають ступінь ураження у відсотках.

### ***Вірусні хвороби злаків***

До найбільш поширених належать мозаїка пшениці, смугаста мозаїка пшениці й жовта карликовість ячменю. Мозаїка пшениці проявляється на листках у вигляді крапчастості, що складається з неправильних світло-зелених, майже жовтих смуг різної довжини і ширини, які розміщуються вздовж осі листка. Обліковують перед колосінням пшениці підрахунком у пробах з 20 рослин у п'яти місцях двох несуміжних повторень, не вириваючи рослин. Відсоток захворювання їх визначають до загальної кількості проглянутих. Мозаїка, що виражається у формі розеткоподібності, іноді супроводжується виколошуванням окремих стебел з явищем стерильності колоса. Хворі рослини підраховують під час відбирання снопів з пробних ділянок.

Смугаста мозаїка пшениці проявляється на листках у вигляді світло-зелених штрихів або смужок, паралельних жилкам листка. Плями поступово збільшуються, листки жовтіють і відмирають. Обліковують у фазі молочної стиглості зерна, підраховуючи уражені рослини в групах по 20 шт у п'яти місцях ділянки у двох несуміжних повтореннях. Відсоток уражених рослин визначають до загальної кількості оглянутих.

Жовта карликовість ячменю уражує, крім ячменю, озиму пшеницю, овес та інші злакові культури. Листки набувають золотисто-жовтого забарвлення, стають шорсткими і розміщуються більш вертикально, ніж у здорових рослин. Спостерігається низькорослість ячменю, колосся часто не утворюється, слабо розвивається коренева система. Обліковують захворювання так само, як і смугасту мозаїку пшениці.

### **Хвороби кукурудзи**

Найбільш поширені хвороби кукурудзи – пухирчаста і летюча сажка, а також стеблові та кореневі гнилі.

**Пухирчаста сажка** (*Ustilago maydis* (DC) Cda). На листках, волотях, а найчастіше на стеблах і качанах утворюються здуття різної форми та розміру. У разі досягання зерна вміст здуттів перетворюється в масу чорно-оливкових спор, що покриті сіруватою блискучою оболонкою. Обліковують сажку перед викиданням волотей і у восковій стиглості зерна. При цьому оглядають 25 рослин у 10 місцях по діагоналі поля площею не більше 100 га. Більші площі розбивають на дві частини, на кожній з яких визначають середню ураженість рослин.

**Летюча сажка** (*Sorosporium reilianum* Kuehn). Волоті частково або повністю перетворюються в чорну летючу масу, а качани – у чорну суху конусоподібну грудку, що спочатку покрита вкороченими обгортками, які до настання молочної стиглості розкриваються. Уражені рослини відстають у рості, надмірно кущаться, схильні до фасціації та інших потворностей. Обліковують хворобу у восковій стиглості зерна так само, як і пухирчасту сажку.

**Стеблові й кореневі гнилі.** Розрізняють такі форми: фузаріозна (*Fusarium moniliforme* Sheld, *F. culmorum* Sacc., *F. graminearum* Schuabe). На двох-трьох нижніх вузлах і міжвузлях – бурі або соломистого кольору плями з червоно-білим або біло-рожевим нальотом гриба, стебло іноді порожнисте, паренхіма серцевини зруйнована.

**Вугільна гниль** (*Sclerotium bataticola* Taub.) призводить до побуріння або знебарвлення нижньої частини стебла і кореня. Під епідермісом склероції у вигляді чорних крапок. Паренхіма серцевини зруйнована, крім судинних пучків, густо покритих склероціями. Стебло сухе, легко ламається.

**Гельмінтоспоріозна гниль** (*Helminthosporium turcicum*, Pass., *H. leucostylum* Drechsl.). На підземному і надземному міжвузлях плями зеленуватого або темного кольору з облямівкою, нерідко штрихуватими смугами. Паренхіма серцевини майже не зруйнована.

**Нігроспоріозна гниль** (*Nigrospora oryzae* Petch). Стебло розм'якшене, паренхіма частково зруйнована, поверхня стебла має брудно-сірий або синюватий відтінок. Під епідермісом, що легко відділяється від лубу, видно спори у вигляді сажкового нальоту.

Обліковують гнилі у восковій стиглості зерна. Кількість рослин у пробах і метод обліку такі самі, як і для пухирчастої та летючої сажки.

Для попереднього визначення стійкості проти корневих гнилей у фазі 3–4 листків викопують і визначають відсоток і ступінь ураження проростків за такою шкалою: слабке ураження – побуріння зародкових корінців і частини мезокотилія; середнє – побуріння охоплює корінці, весь мезокотиль і перший підземний вузол, але вторинні корінці розвиваються; сильне – зародкові корінці відмирають, побуріння охоплює мезокотиль і перший вузол, поширюється вище, проростки гинуть до виходу на поверхню або відразу ж після їх появи.

Стійкість рослин проти корневих гнилей встановлюють за шкалою: високостійкі – до 5 %, уражених рослин: стійкі – до 10; середньостійкі – 11–25; середньосприйнятливі 26–50; сприйнятливі – понад 50 % уражених рослин.

### **8.3. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР ТА БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ ТРАВ**

#### **8.3.1. Облік шкідників зернобобових культур та багаторічних бобових трав**

Серед зернобобових культур в усіх агрокліматичних зонах України в польових сівозмінах переважають посіви гороху, у Степу та на півдні Лісостепу вирощують сою, а в західних районах Полісся – боби. Дещо менше культивують вику, люпин та квасолю. У Лісостепу перевагу віддають конюшині, а у Степу – люцерні. Порівняно невеликі площі в центрально-південних районах Лісостепу та на півночі Степу відведено під еспарцет. Локально в Степу та на засолених ділянках Лісостепу вирощують буркун.

На бобових культурах оселяються шкідники, більшість з яких належить до багатоїдних комах або олігофагів, що розвиваються спочатку на багаторічних бобових травах, а потім – на однорічних культурах. До них належать: горохова попелиця, гороховий трипс, люцерновий і буряковий клопи, клопи-сліпняки, бульбочкові довгоносики-ситони, листкові довгоносики-фітономуси, довгоносики-насіннеїди-тихіуси, стеблові довгоносики, акацієва вогнівка, деякі види п'ядунів, квіткові комарик-галиці та ін. Значних збитків бобовим культурам завдають також спеціалізовані види, серед яких найбільш поширені гороховий зерноїд і товстоніжки-брухофагуси. Фауна шкідників зернобобових культур і їх загальна чисельність змінюються відповідно до виду культури.

**Горох.** Серед майже 60 видів шкідників на цій культурі переважають багатоїдні та олігофаги. Значно шкодять бульбочкові довгоносики. Спеціалізовані – гороховий зерноїд і горохова квіткова галиця. Короткий період вегетації гороху (до 100 днів) обмежує розвиток полівольтинних видів, що перебувають на цій культурі лише частину циклу. Винятком є горохова попелиця, яка за вегетацію гороху дає декілька поколінь. У фазі утворення бобів зерном у них живляться гороховий комарик, личинки п'ятикрапкового довгоносика, бобова вогнівка, горохові плодожерки, горохова зернівка та ін.

**Квасоля** в Україні в польових сівозмінах займає значно менші площі порівняно з іншими бобовими і менше пошкоджується шкідниками. На цій культурі живляться понад 10 видів комах, серед яких слід вказати росткову муху і низку поліфагів, що шкодять, як і на горосі. До спеціалізованих шкідників квасолі належить квасолева зернівка.

**Столові й кормові боби** в Україні вирощують лише в зоні достатнього зволоження, переважно на півдні Полісся і в північно-західному Лісостепу. Їх також пошкоджують багатоїдні шкідники. Посіви часто заселяють люцернова, чинова, капустяна попелиці, польовий і буряковий клопи. Спеціалізований шкідник – бобова зернівка.

На різних видах **вики** розвивається і шкодить понад 60 видів комах, серед яких особливо небезпечні 30. Крім відомих багатоїдних шкідників, на посівній виці переважно оселяються попелиці, трипси, совки, а на озимій – саранові, довгоносики. Спеціалізовані шкідники – викова і горошкова зернівки. Значно пошкоджують молоді рослини довгоносики-скосарі: люцерновий та чорнуватий, п'ятикрапковий довгоносик, що у великій кількості трапляються і на інших зернобобових культурах. На насінневих ділянках шкодять горохова плодожерка, акацієва вогнівка та квіткові комарики-галиці.

**Люпин** у першій половині вегетації пошкоджують росткові мухи, гусениці підгризаючих совок, дротяники, а в червні – довгоносики-скосарі. Узагалі на цій культурі може розвиватися понад 50 види шкідників, чисельність яких змінюється залежно від погодних умов і в зональному аспекті.

**Соя**, на відміну від інших зернобобових, не має жодного спеціалізованого шкідника. Проте її молодим сходам чималої шкоди завдають росткові мухи, бульбочкові довгоносики, а у період

вегетації – кліщі-фітофаги, польові клопи-сліпняки, у фазі утворення генеративних органів – акацієва вогнівка і деякі види п'ядунів.

**Багаторічні бобові трави.** Посіви конюшини можуть пошкоджувати понад 105 видів різноманітних комах, серед яких близько 30 належать до небезпечних і 10 видів – до спеціалізованих шкідників конюшини (апіони, брухофагуси, галиці).

Як і на однорічних бобових, великої шкоди молодим сходам і відростаючим рослинам завдають бульбочкові довгоносики-ситони, скосарі, численні стеблоїди, листоїди-фітономуси тощо.

У період розвитку генеративних органів значну загрозу становлять листові, брунькові, квіткові й плодові комарики-галиці. Насінням у зав'язі бобів у суцвітті живиться конюшинова товстонижка. Усі вказані шкідники поширені в Лісостепу.

На **люцерні** зареєстровано понад 140 видів комах, серед яких істотної шкоди завдають близько 40. До спеціалізованих шкідників належить 17 видів (люцернові листові довгоносики, люцерновий комарик або квіткова люцернова галиця, люцернова листові і плодова галиці, насіннеїди та ін. З багатоїдних комах найбільше шкодять клопи, попелиці та листогризучі совки. Розподіл шкідників на люцерні протягом вегетаційного сезону майже такий, як і на конюшині.

Шкідливість комплексу шкідників та їхня чисельність збільшуються залежно від того, з якого посіву і укусу люцерну залишено на насіння. У період розвитку генеративних органів значну загрозу насіннєвій люцерні становлять стеблоїд, брунькова, квіткова і плодова галиці, насіннеїди – жовтий тихіус, брухофагус, плодожерки та люцернова вогнівка.

**Еспарцет.** У комплексі шкідливої фауни еспарцету переважають спеціалізовані види, що не трапляються на інших бобових. Загалом істотної шкоди посівам еспарцету можуть завдавати близько 30 видів, хоча можна помітити на ньому близько 75 видів.

Проростаюче насіння та молоді сходи еспарцету пошкоджують личинки росткових мух і люцернової златки, а листя молодих рослин у перший рік сівби і після зимівлі – бульбочкові довгоносики, личинки мінуючих мух, гусениці листокрутки-чеканщиці, п'ядунів, еспарцетової галиці (комарика) та квіткової галиці. Під час цвітіння і формування бобів значно шкодять еспарцетовий квіткоїд, еспарцетова зернівка, еспарцетовий бруньковий довгоносик, еспарцетовий вузловий довгоносик та численні гусениці вогнівок – агатової і люцернової.

До спеціалізованих шкідників еспарцету належать також: еспарцетовий насіннеїд-товстоніжка, еспарцетові листові галиці, еспарцетова квіткова галиця та квітковий комарик.

На посівах **буркуну** в основному оселяються ті самі шкідники, що й на люцерні та конюшині: бульбочкові довгоносики, личинки багатоїдних видів, різноманітні попелиці, мідляки, клопи. У період цвітіння і зав'язування бобів значну загрозу становлять насіннеїди, гусениці совок, листокруток тощо. До спеціалізованих комах належать сім видів: листовий галовий довгоносик, буркуновий стеблоїд-апійон, золотистий і буркуновий насіннеїди тощо. Високою чисельністю і шкідливістю відзначаються нижченаведені види, на яких виконують необхідні обліки.

**Горохова попелиця** (*Acyrtosiphon pisum* Harr.). Основні рослини-живителі для неї – багаторічні бобові трави (конюшина, люцерна, еспарцет, буркун). Спостереження за розвитком і чисельністю шкідника починають на цих культурах з періоду відновлення їх вегетації візуальним оглядом рослин або шляхом косіння ентомологічним сачком раз на п'ять днів.

Для виявлення шкідника на посівах бобових культур роблять 100 помахів, а під час проведення регулярних обліків чисельності горохової попелиці за одиницю обліку приймається 10 одинарних помахів ентомологічним сачком. Після перших десяти пробних помахів підраховується кількість особин попелиці, що потрапила в сачок. Якщо чисельність при цьому становить до 500 особин, то за одиницю обліку приймається 10 помахів, з 500 до 1000 особин достатньо п'ять помахів, а більше 1000 особин – один помах, оскільки кількість попелиць, що потрапляє в сачок приблизно пропорційна кількості помахів.

Ураховуючи локалізацію вогнищ шкідника, необхідно обстежувати крайові смуги шириною до 100 м з усіх боків поля і середину посіву. У разі першої появи крилатих самок-розселювачок косіння переносять на однорічні бобові і проводять до початку утворення суцвіть, де відзначають появу перших особин або колоній попелиці по краях полів, просування їх у середину поля і динаміку чисельності попелиць та їх ентомофагів.

Якщо початкова чисельність попелиць невелика, можна підраховувати їх на обліковій ділянці (50 × 50 см). На кожному полі виділяють вісім–десять ділянок. Установлюють чисельність попелиць, виявляють строки появи перших крилатих самок. Після цього їх обліковують на однорічних бобових культурах (горох, вика тощо).

Основне обстеження посівів здійснюють до початку цвітіння гороху, визначаючи чисельність попелиць і їхніх ентомофагів. У разі виявлення 300 шкідників на 100 одинарних помахів сачком посіви необхідно обробляти хімічними препаратами. Якщо співвідношення попелиць до афідофагів (золотоочок, кокцизелід та інші паразити) 1 : 50–80, хімічні обробки можна не проводити. Коли ж чисельність шкідників не досягає порогового рівня, їх обліковують у фазі утворення суцвіть і формування бобів. Для цього в п'яти місцях поля оглядають по 20 рослин і визначають кількість заселених попелицями та ступінь пошкодження. Користуються п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини не заселені; 1 бал – слабкий ступінь пошкодження, що виражається лише в зміні кольору бобів і суцвіть без помітного відставання у розвитку; 2 бали – пошкоджено близько 1/4 поверхні 1/4 суцвіть і бобів, з деякою зміною їхніх величини і форми; 3 бали – пошкоджено 1/3 поверхні суцвіть і бобів, що супроводжується різкою деформацією та втратою кольору на частині суцвіття чи бобів; 4 бали – пошкоджено 3/4 поверхні суцвіть і бобів, частина з них повністю гине, інші дуже деформовані, відстають у рості та розвитку. Аналогічно розвиваються і шкодять в основному на конюшині та люцерні бородавчаста (*Theriacaphis trixolli* Mon.) і люцернова (*A. craccivora* Koch.) попелиці. Система спостережень і обліків аналогічна описаній вище.

Облік чисельності яєць і їх загибелі проводять восени і рано навесні на посівах багаторічних бобових трав шляхом підрахунку яєць на 1 м<sup>2</sup> у прикореневій частині рослин. Для цього беруть вісім проб (0,25 м<sup>2</sup>), рівномірно розміщених по кожному полю.

**Клоп люцерновий звичайний** (*Adelphocoris lineolatus* Goeze), пошкоджує всі види бобових культур. Переважно розвивається на горосі, конюшині, люцерні. Зимує у фазі яйця в стеблах люцерни, еспарцету, буркуну та інших бобових. Облік чисельності яєць і їх загибелі проводять восени і ранньою весною аналізом отави, стерні, уламків стебел. Для цього беруть вісім проб (0,25 м<sup>2</sup>), рівномірно розміщених по кожному полю. Усі виявлені яйця підраховують у середньому на 1 м<sup>2</sup>. У лабораторії під мікроскопом обстежують не менше 100 яєць і виявляють відсоток живих і загиблих.

У період відновлення вегетації і появи сходів багаторічних трав (кінець квітня – початок травня) на них оглядом посівів установлюють наявність личинок і дорослих комах люцернового та бурякового і польового клопів. Чисельність фітофагів обліковують у теплу, сонячну погоду, коли вони активні й знаходяться на рослинах. На кожному полі



беруть вісім–десять проб  $50 \times 50$  см, розміщуючи їх по зигзагоподібній лінії, і підраховують кількість шкідників на  $1 \text{ м}^2$ . Клопів можна також обліковувати косінням ентомологічним сачком, при цьому обліковець по зигзагоподібній лінії поля відбирає десять проб, роблячи по десять одинарних помахів сачком. У цей період на люцерні економічний поріг личинок та імаго клопів становить 10–15 особин/ $\text{м}^2$ .

Обліковують пошкодження на насінниках люцерни у фазі повної бутонізації аналізом 100 стебел, взятих по 10 шт. у десяти різних місцях поля. На кожній стеблині враховують повне пожовтіння і кількість генеративних органів, що вже осипалися. У разі виявлення високої чисельності люцернового та інших видів клопів (бурякові, польові) на насінневих ділянках планують обробити інсектицидами на початку бутонізації рослин.

**Трипси.** На зернобобових культурах і багаторічних травах в Україні трапляються і пошкоджують генеративні органи 8 видів трипсів. Серед них найбільш поширені: гороховий (*Kakothrips robustus* Uzel.), люцерновий (*Odontothrips phalezatus* Haliday), бобовий (*O. Intermedius* Uzel), метеликовий (*O. confusus* Priesner) та еспарцетовий (*Odontothrips loti* Haliday) трипси. Вони з'являються на посівах зернобобових культур і багаторічних бобових трав у період формування квітконосних бруньок, пошкоджують майбутнє суцвіття, живлячись соком, а також відкладаючи в них яйця. Личинки розвиваються під лусочками суцвіть, спричиняючи їхнє знебарвлення, деформацію й опадання. Бобовий і волотевий трипси в основному оселяються на сої.

Посіви зернобобових культур обстежують у період початку бутонізації. У 10 місцях поля відбирають по 10 стебел із зав'язю суцвіть і кладуть у паперові або поліетиленові пакети. У лабораторії з трохи підв'ялених рослин за допомогою лупи голкою розтинають зав'язь і відбирають дорослих трипсів та личинки, підраховуючи їх середню кількість на суцвіття чи квітку. У разі виявлення високої чисельності шкідників (20 личинок на десять квіток) посіви обробляють хімічними препаратами, поєднуючи їх з обробкою проти попелиць.

**Зерноїди.** Серед них найбільшою шкідливістю відзначаються: гороховий (*Bruchus pisorum* L.), бобовий (*B. rufimanus* Boh.), горошковий (*B. atomarius* L.) та квасолевий (*Acanthoscelides obtectus* Say.). Пошкоджують рослини під час утворення бобів. Поява жуків на посівах гороху та інших бобових збігається з початком цвітіння. Їхню кількість визначають косінням ентомологічним сачком за схемою, уже

вказаною для попелиць. Особливо уважно обстежують краї полів. За умови виявлення помітної кількості жуків посіви обприскують дозволеними інсектицидами в строки, що збігаються з обробкою проти попелиць і трипсів.

Для виявлення початку льоту косіння слід проводити щодня, а потім через 5–7 днів по краях посіву, а для виявлення проникнення шкідника вглиб посіву обліки можна проводити через 25, 50 м і більше паралельно до краю.

У період досягання бобів устанавлюють пошкодженість зернин зерноїдами. Для цього на полі в 10 місцях зривають з двох суміжних рядків по п'ять бобів (всього 100). У лабораторії з них вилущують зерна, розтинають навпіл і підраховують кількість жуків та личинок. У результаті встановлюють відсоток пошкоджених від загальної кількості проаналізованих зернин.

**Бульбочкові довгоносики.** До найбільш поширених і шкідливих належать: смугастий (*Sitona lineatus* L.) та сірий щетинистий (*S. crinitus* Hrbst.), а також еспарцетовий (*S. callosus* Gyll.), люцерновий кореневий (*S. longulus* Gyll.), малий люцерновий (*S. inops* Schonh.), метеликовий (*S. avescens* Mrsh), жовтий чи люпиновий (*S. griseus* F.), люцерновий бульбочковий (*S. humeralis* Steph.), конюшиновий кореневий (*S. puncticollis* Steph.), буркуновий (*S. cylindricolis* Fahr.) та ін.

Смугастий і щетинистий довгоносики пошкоджують усі бобові культури, але найбільше – горох. Перший звичайно розмножується у вологіших районах або на зрошуваних землях, другий – у посушливих умовах.

У більшості видів зимують дорослі жуки на полях однорічних і багаторічних бобових культур у верхньому шарі ґрунту або в дернині Лісосмуг та узлісь. У люцернового кореневого, більшості популяцій конюшинового кореневого, жовтого та метеликового довгоносиків зимують личинки. Спостереження за цією групою шкідників містять осінні та весняні розкопки, облік чисельності жуків на посівах і визначення ступеня пошкодження листків, бульбочок і коренів.

Основу системи спостережень за вказаними видами становлять обліки на багаторічних бобових травах восени після закінчення вегетації та рано навесні до початку відростання. Обстежують посіви методом відбору ґрунтових проб, кожна з яких площею 0,25 м<sup>2</sup> і глибиною 15–30 см зі всіма рослинними рештками. На одному полі незалежно від його розмірів відбирають не менше 10–15 проб, рівномірно розміщених по площі або по зигзагоподібній лінії. У процесі

аналізу ґрунту і рослинних решток у лабораторії виявляють чисельність довгоносиків-ситонів. Усі підрахунки переводять на 1 м<sup>2</sup>. Поле вважають заселеним слабо за чисельності довгоносиків до двох на 1 м<sup>2</sup>, середньо – за наявності двох–чотирьох і сильно – при п’яти і більше на 1 м<sup>2</sup>. Економічний поріг шкідливості ситонів коливається в межах п’яти–десяти жуків на 1 м<sup>2</sup>.

Навесні на ділянках, де раніше було виявлено найбільшу чисельність ситонів і їхніх личинок, обстежують молоді сходи чи відростаючі посіви. Обліковують у теплу сонячну погоду, коли жуки найбільш активні та знаходяться на рослинах. На одному полі відбирають вісім–десять проб площею 0,25 м<sup>2</sup> за схемою, аналогічною з ранньовесняним обстеженням. Виявляють і підраховують загальну кількість ситонів на 1 м<sup>2</sup>. При цьому беруть до уваги, що період максимального пошкодження рослин ситонами на горосі, виці, сої, сочевиці, бобах та люпині збігається в часі з фазою двох-трьох (до п’яти) справжніх листків, а на люцерні, конюшині, еспарцеті, буркуні – з появою повних сходів.

Облік ступеня пошкодження листків, бульбочок і коренів приурочують до періоду найбільш сильного пошкодження рослин. На горосі, виці, сочевиці, чині, бобах, люпині облік проводять у фазу двох-трьох (до п’яти) справжніх листків, а на конюшині, люцерні, еспарцеті, буркуні – під час появи повних сходів.

Ступінь пошкодження визначається окомірно за шестибальною шкалою: 0 балів – рослини не пошкоджені; 1 бал – об’їдені листки і сім’ядолі на 1–5 %; 2 бали – 5–25 %; 3 бали – 25–50 %; 4 бали – 50–75 %; 5 балів – 75–100 %.

Для обліку беруть 10–20 відрізків (по 0,5 погонного метра), рівномірно розміщуючи їх по всьому полю по двох діагоналях або в шаховому порядку, на яких усі рослини (не менше 100) ретельно оглядають.

Кількість пошкоджених рослин виражають у відсотках до неушкоджених, а середню інтенсивність пошкодження рослин обчислюють за формулою:

$$M = \frac{(a_1 \cdot B_1) + \dots + a_n B_n}{n}, \quad (8.3)$$

де  $M$  – середня інтенсивність пошкодження рослин;

$n$  – загальна кількість пошкоджених рослин на 0,5-метровому відрізку;

В – бал пошкодження від 1 до 5;

А – кількість пошкоджених рослин зі ступенем відповідного бала.

Облік пошкодження бульбочок і коренів проводять у період закінчення розвитку личинок і масового їх заляльковування: для видів, що зимують у стадії жука і відкладають яйця навесні, – у другій половині червня – першій половині липня залежно від широти місцевості; для видів, що зимують у стадії личинок, розвиток яких закінчується в травні – на початку червня, облік починають від моменту повного виходу з ґрунту жуків нового покоління.

Облік пошкоджених коренів багаторічних бобових трав проводять не менше ніж на 25–50 рослинах, узятих з різних місць поля. Рослини обережно викопують і звільняють від ґрунту, потім ретельно оглядають, при цьому підраховують загальну кількість бульбочок на коренях і серед них виділяють неушкоджені, пошкоджені частково (збереглася оболонка і частина вмісту) і знищені бульбочки (внутрішній уміст виїдено і є лише невеликі їх залишки).

Ступінь пошкодження коренів визначається за чотирибальною шкалою: 0 балів – коріння не пошкоджені; 1 бал – на стержневому і бічних корінцях виїдені невеликі ямки; 2 бали – на центральному і бічних корінцях є, крім ямок, довгасті та спіральні смужки, виїдені невеликими (за розміром) личинками; 3 бали – крім ушкоджень, що належать до першого і другого балів, личинками проточені ходи всередині стержневого кореня.

**Листкові довгоносики-фітономуси** значної шкоди завдають багаторічним бобовим травам, особливо насінневим посівам люцерни та конюшини на третій-четвертий роки життя, а також посівам вики. Серед фітономусів найчисленніші, а тому й шкідливі конюшиновий листковий довгоносик (*Hypera meles* F.), люцерновий листковий довгоносик (*H. postica* Gyll.), виковий листковий довгоносик (*H. murinus* F.) та ін. Зимують дорослі жуки переважно на посівах багаторічних трав. Навесні за підвищення температури до 10 °С жуки з'являються на відростаючих рослинах, пошкоджують листкові й квіткові бруньки. Особливо істотної шкоди завдають брунькам рослини, унаслідок чого вона всихає.

Фітономусів обліковують пізно восени і рано навесні одночасно з обліком ситонів та інших зимуючих шкідників за тією ж схемою. Контрольне обстеження посівів люцерни та конюшини проводять у фазі стеблуння – формування квіткових бруньок на тих полях, де

восени чи рано навесні було встановлено високу чисельність зимуючих жуків. Доцільний поріг для проведення хімічної боротьби коливається в межах п'яти жуків на 1 м<sup>2</sup>. Насіннєві ділянки обробляють на початку бутонізації.

У період вегетації люцерни обліки проводять методом косіння сачком на початку відростання, перед бутонізацією і у фазі повної бутонізації. Кожну ділянку проходять по діагоналі, роблять 20–50 подвійних помахів і підраховують жуків та личинок шкідника.

Чисельність личинок фітономусів і ступінь пошкодження ними рослин обліковують у фазі повного цвітіння. Для цього в 10 місцях поля проглядають по 10 стебел і підраховують на них личинок.

Ступінь пошкодження листків визначають візуально за чотирибальною шкалою: 0 балів – рослини не пошкоджені; 1 бал – пошкодження слабе, до 25 % листкової поверхні; 2 бали – пошкодження середнє, 25–30 листкової поверхні; 3 бали – пошкодження листкової поверхні сильне, перевищує 50 %.

Підрахувавши кількість рослин, пошкоджених у різному ступені, визначають загальний відсоток усіх пошкоджених рослин, відсоток рослин, пошкоджених слабо, середньо і сильно, а також середній бал пошкодження.

**Стеблові довгоносики.** До цієї групи належать численні представники роду довгоносиків-апіонів, що за типом пошкодження поділяються на стеблоїдів, брунькоїдів і насіннеїдів. Найбільш поширені й шкідливі конюшиновий стеблоїд (*Apion seniculus* Kirby) та зеленуватий (*A. virens* Hbrst.), що найчастіше пошкоджують конюшину; еспарцетовий бруньковий (*A. pisi* F.), еспарцетовий вузловий (*A. reflexum* Gull.) довгоносики, люцерновий (*A. tenue* Krb.) та буркуновий (*A. meliloti* Kby) стеблоїди. Розвиваються апіони всередині стебел багаторічних бобових трав. Самки, що перезимували, найчастіше у травні – червні відкладають яйця в нижню міжвузлову частину стеблини, а личинки прогризають у ній поздовжні ходи, через що рослини відстають у рості й розвитку, понад 20 % дають менше насіння тощо.

З метою виявлення стеблоїдів посіви багаторічних трав обстежують одночасно і за такою ж схемою, як і на заселення іншими зимуючими шкідниками (ситонами, фітономусами). Економічний поріг стеблоїдів та інших видів апіонів – п'ять жуків на 1 м<sup>2</sup>. Хімічні обробки насіннєвих ділянок багаторічних трав проти апіонів-стеблоїдів

суміщають і проти інших шкідників-ситонів, фітономусів і проводять їх на початку бутонізації.

**Довгоносики-насіннеїди.** Це група представників двох родів: довгоносиків-апіонів і тихіусів. На конюшині найбільш небезпечний – конюшиновий насіннеїд (*Apion apricans* Hrbst.), на люцерні, виці та інших однорічних зернобобових культурах, зокрема сої, – п'ятикрапковий довгоносик (*Tychius quinquepunctatus* L.), люцерні – жовтий тихіус (*T. flavus* Beck.). Насіннеїди-тихіуси завдають значної шкоди посівам буркуну. Серед них найбільш масові листковий галовий (*T. crassirostris* Kirsch.), золотистий буркуновий (*T. haematopus* Gyll.), буркуновий насіннеїд (*T. meliloti* Steph.) та ін.

Під час масового розмноження шкідників втрати врожаю насіння можуть досягати 70–80 %. Їхня чисельність збільшується з періодом використання багаторічних трав. Уся система і строки обліку цих шкідників повністю збігаються з обліком ситонів і фітономусів.

**Жовтий тихіус-насіннеїд.** Додатково обстежують посиви насінневих ділянок багаторічних трав на початку бутонізації методом косіння ентомологічним сачком: у 20 місцях поля по діагоналях або зигзагу роблять п'ять–десять одинарних помахів сачком. Чисельність шкідників підраховують на 100 помахів у середньому. Економічний поріг чисельності жовтого тихіуса становить 15–20 жуків на 100 одинарних помахів сачком, апіонів – 150 жуків.

Пошкодженість рослин тихіусом установлюють перед збиранням. Аналізу піддають не менше 200 бобиків зі 100 стебел, узятих у різних місцях поля. Для більшої точності обліку під час відбору проби спочатку зі всіх ста стебел зривають усі бобики, перемішують їх, а потім беруть без вибору 200 бобиків для подальшого аналізу. Кожен з відібраних бобів розкривають, переглядають під лупою і підраховують у ньому кількість пошкоджених і непошкоджених насінин.

**Конюшиновий довгоносик-насіннеїд (апіон).** Для його обліку проводять осіннє, весняне і два літніх обстеження. Осіннє обстеження проводять одночасно з обліком на заселеність шкідниками люцерни, зимуючими в ґрунті. Навесні встановлюють чисельність дорослих жуків, які виходять з місць зимівлі і приступають до додаткового живлення на листках. З ранньої весни один раз на пентаду проводять косіння сачком (п'ять помахів у 20 місцях). Установивши наростання чисельності довгоносиків, у період максимуму (під час стеблуння) сигналізують про необхідність хімічної боротьби.

Перше літнє обстеження проводять у період масового цвітіння конюшини для встановлення пошкодження квіток конюшини личинками довгоносіка. Посіви конюшини обходять по двох діагоналях і по краях ділянки, відступаючи від його межі всередину поля на 5–6 м. Відзначають ті частини поля, де виявлені пошкоджені конюшинові головки, частково або повністю усохлі, буруваті.

Наприкінці цвітіння проводять спеціальний облік ступеня пошкодження і зараження головок. Для цього в 10 місцях поля без вибору зривають 100 конюшинових головок і аналізують (розтинають). При цьому встановлюють відсоток пошкоджених головок і середня кількість личинок на одну заражену голівку.

**Акацієва вогнівка** (*Etiella zinckenella* T.) – небезпечний шкідник майже всіх бобових культур. Найбільших збитків завдає сої, чині, гороху та іншим однорічним бобовим. Шкодять гусениці, виїдаючи генеративні органи, молоду зав'язь бобів тощо. Обстежують посіви бобових культур на початку бутонізації методом косіння сачком за згаданою вище схемою. Виявляють кількість дорослих метеликів. Під час масового розмноження можна рекомендувати маршрутне обстеження за схемою, указаною для лучного метелика. У разі необхідності посіви обробляють у фазі бутонізації.

**Горохова плодожерка** (*Laspeyresia nigricana* F.) пошкоджує горох, іноді сою. Восени після збирання гороху та навесні обстежують посіви. На кожному полі відбирають вісім ґрунтових проб розміром 0,25 м<sup>2</sup> на глибину до 10 см і визначають чисельність гусениць, що залишилися на зимівлю.

Навесні під час стеблуння гороху та інших однорічних бобових обстежують рослини за допомогою ентомологічного сачка. На полях, де виявлено помітну чисельність метеликів, на початку фази бутонізації визначають чисельність яєць та гусениць. З початком появи метеликів на горосі враховують інтенсивність відкладання яєць на рослинах. Для цього раз на пентаду підраховують кількість яєць у 10 місцях поля на 10 рослинах, усього 100 постійних рослин. Для визначення шкідливості плодожерки та ефективності заходів беруть проби перед збиранням гороху у восьми місцях поля по 100 бобів. Кожну пробу складають окремо в паперові пакети. Якщо чисельність яєць досягає 27 шт./м<sup>2</sup>, або пошкодженість молодих бобів 10 %, поля обробляють хімічними препаратами у фазі утворення бобів.

Сигналом до проведення хімічної обробки гороху проти плодожерки у період масового льоту метеликів є відловлювання на

одне коритце з патокою понад 100 метеликів, за теплої погоди (20–25 °С), що сприяє інтенсивному відкладанню яєць.

**Товстоніжки-насінієди.** До найбільш поширених і шкідливих видів належать: люцернова (*Bruchophagus roddi* Juss.), конюшинова (*B. dibbus* Boh) та еспарцетова (*Eurytoma onobrychiglis* Nik.) товстоніжки. Зимують діапаузуючі личинки, виліт імаго в червні–липні, розвиваються в кількох поколіннях усередині насінини. Основний метод обліку шкідників – аналіз утраченого на полі насіння після збирання врожаю, насінневих відходів, після збирання і в зібраному насінні бобових культур. На полі відбирають вісім проб розміром 0,25 м<sup>2</sup>, рівномірно розміщених на одному полі, з яких збирають просипані боби та насіння в бязеві мішечки чи паперові пакети. У лабораторії підраховують кількість зерна і чисельність шкідників у перерахунку на 1 м<sup>2</sup>. Для аналізу насіння з урожаю беруть 10 проб зерна масою 5 г кожна і вираховують кількість насіння, ураженого товстоніжкою, у середньому на 1 кг або на 1000 бобів.

На посівах багаторічних трав товстоніжок обліковують у фазі бутонізації – на початку цвітіння косінням ентомологічним сачком. Перераховують імаго на 100 одинарних помахів сачком. Економічний поріг чисельності товстоніжки на люцерні та еспарцеті – 20–30 особин імаго на 100 помахів сачком. За цієї чисельності насінневі ділянки перший раз обробляють у фазі стеблуння, другий – під час бутонізації.

Пошкодженість насіння визначають перед прибиранням культур на насіння. Для цього враховують на 100 стеблах, взятих у десяти місцях ділянки по десять стебел. Зі стебел знімають бобики, ретельно перемішують і для аналізу беруть 200 бобиків. Визначають кількість і відсоток пошкодженого насіння. Насіння переглядають під лупою і відбирають ті, на оболонці яких помітно отвір. Решту поміщають на фанеру чи стіл і натискають на кожну насініну пальцем. У насінін, всередині яких є порожнина, виїдена шкідником, у результаті натискання легко ламається оболонка.

**Квіткові комарик-галиці.** Група шкідливих комах – вузьких олігофагів з ряду двокрилих. Дорослі комарик відкладають яйця в бруньки верхівки чи бутони. Личинка пошкоджує зав'язь, майбутні квітки осипаються, у місці живлення часто утворюються гали. Найбільш поширені і шкідливі люцернова квіткова (*Contarinia medicaginis* Kieff.), горохова квіткова (*C. pisi* Kieff.), люцернова плодова (*Asphondylia miki* Wachtl.), еспарцетова листкова (*Breraiola*



*onobrychidis* Brem.) галиці, а також еспарцетова янетіела (*Janetiella foliicola* Marik.), люцернова листкова (*Joopiella medicaginis* Rub.), еспарцетова квіткова (*Dasyneura floralis* Marik.), люцернова брунькова (*D. ignorata* Wachtl.), конюшинова листкова (*D. trifolii* F.), викова (*D. viciae* Kieff.) галиці й деякі інші види. Зимують личинки в рештках, що залишаються після збирання врожаю, прикореневій частині багаторічних трав тощо. Виліт імаго починається в період бутонізації люцерни і конюшини першого укосу.

Основний метод спостереження за галицями – косіння сачком на посівах багаторічних трав, які проводять на початку бутонізації. У період відростання і стеблуння рослин на багаторічних травах після другого року рекомендується проводити обліки методом відбирання проб ґрунту з рослинними рештками. На одному полі відбирають 10–12 проб верхнього шару ґрунту глибиною 7–8 см з ділянки 10 × 10 см. Ґрунт пересівають і відмивають у лабораторії, підраховуючи кількість личинок чи пупаріїв на 1 м<sup>2</sup>. У разі виявлення 25–35 особин/м<sup>2</sup> посіви насінневих ділянок обробляють у два строки: у період появи перших квіткових бруньок і через 8–10 днів, під час утворення зав'язі.

**Інші шкідники.** Молоді сходи і відростаючі рослини люцерни та еспарцету пошкоджують деякі олігофаги: клоп люцерновий (*Plagionotus floralis* Pall.), люцернова златка (*Sphnophora montana* V. Jak.), а сою, люцерну, конюшину й еспарцет – насіннеїдка конюшинова (*Grapholitha compositella* F.), люцернова (*Salebria semirubella* Scop.) та агатова (*Nyctegretis ashatinella* Hb.) вогнівки. Система обліку цих шкідників аналогічна тій, що наведена для акацієвої вогнівки.

### **8.3.2. Облік хвороб зернобобових культур та багаторічних бобових трав**

Зернобобові культури й багаторічні трави уражуються багатьма грибними, бактеріальними та вірусними хворобами. Багато з них на зернобобових культурах мають схожі ознаки. Тому, щоб уникнути повторення загальних особливостей аналогічних захворювань, їх краще розглядати за типами ураження або збудниками, відмічаючи при цьому специфіку хвороб на тій чи іншій культурі.

**Гнилі сходів і коріння.** Збудниками можуть бути гриби й бактерії. На люпині захворювання викликають гриби *Thielaviopsis basicola* Ferr., *Pythium debarianum* Hesse, як і гриби роду *Fusarium*, *Rhizoctonia*, а

також бактерія *Erwinia phytophthora* В.; на бобах, горосі, сочевиці – переважно гриби роду *Fusarium* у комплексі.

Ураження сходів гороху, сої, квасолі та бобів призводить до загнивання коріння, кореневої шийки і сім'ядолей. Часто проростки гинуть до виходу на поверхню ґрунту. На дорослих рослинах спостерігається почорніння та відмирання кореневої системи або основи стебла. Уражені рослини низькорослі, гинуть куртинами. Збудників хвороби визначають за забарвленням міцелію, його будовою і за органами плодоношення.

**Фузаріозне в'янення (фузаріози).** Збудник – гриб *Fusarium oxysporum* Schl. Рослини уражуються протягом вегетації, особливо у разі нестачі вологи в ґрунті та високої температури. Спочатку жовтіє і поникає верхівка, а потім поступово буріє вся рослина і легко виривається з ґрунту внаслідок загнивання коріння. Фузаріоз звичайно проявляється вогнищами.

На уражених сходах люпину на сім'ядолях утворюються темно-коричневі вдавлені плями. При ураженні до цвітіння рослини передчасно засихають і гинуть. На посівах, уражених після цвітіння, в'януть листки або рідше вся рослина.

На горосі фузаріоз частіше проявляється у вигляді кореневої гнилі сходів, в'янення дорослих рослин, у період бутонізації і цвітіння – ураження бобів та зерна. При цьому коренева шийка зовні не буріє.

При ураженні вики збудник хвороби зосереджується в основному у корі кореня й частково в тканинах стебла, що призводить до закупорювання судинно-провідної системи рослини.

На конюшині й еспарцеті першого року з'являється коренева гниль, що посилюється на другий і третій роки вегетації. На коренях утворюються темно-бурі сухі плями, коренева шийка і серцевина трухлявіють.

У сої і кормових бобах проростки нерівномірно потовщуються і деформуються, а на сім'ядолях утворюються бурі виразки з рожевим нальотом і такого ж кольору подушечки. Перед досяганням захворювання спричиняє знебарвлення стулок бобів з утворенням на них у вологу погоду оранжевого нальоту.

**Біла гниль.** Збудник гриб *Sclerotinia libertiana* Fuck.; на багаторічних травах *S. trifoliorum* Eriks. Хвороба характеризується розм'якшенням і загниванням соковитих органів рослин. Переважно на нижній частині стебла утворюються мокрі плями буруватої гнилі з ватоподібним нальотом. Зверху і всередині уражених органів

з'являються чорні склероції різної форми й величини. Рослини в'януть і сохнуть.

**Сіра гниль.** Збудник гриб *Botrytis cinerea* Pers. Уражує переважно молоді сходи або плодоносні рослини. Спочатку утворюються плями типу мокрої гнилі з сірим пухнастим нальотом, що згодом буріє. У місцях ураження з'являються плоскі темно-бурі склероції збудника.

**Антракноз.** Збудники гриби з роду *Colletotrichum*, *Kabatiella*. На стеблах і черешках утворюються майже чорні штрихоподібні плями. На плодах вони видовжені, розміщені косо по шву у вигляді пурпурних виразок, з яких через поздовжню тріщину може виступати рожева слизова маса конідій.

**Борошниста роса.** Збудник – *Erysiphe communis* Grev. На листках і стеблах утворюється наліт грибниці й конідіальне спороношення.

**Аскохітоз.** Збудники хвороби – незавершені гриби з роду *Ascochyta*. Уражуються листки, стебла, боби й насіння. У місцях ураження утворюються характерні округлі або неправильної форми світло-каштанові чи темно-коричневі з чітко вираженою облямівкою плями, на яких помітне крапчасте спороношення – пікніди. Аскохітоз сильно розвивається у вологі роки. Іноді хвороба проявляється на сходах, особливо у разі висівання ураженого насіння. У полі хвороба часто проявляється вогнищами. На горосі найчастіше трапляється блідий аскохітоз, рідше – темний, який уражує також кореневу шийку та коріння.

**Пероноспороз, або несправжня борошниста роса** викликається різними видами грибів роду *Peronospora*. На горосі найбільше проявляється на початку бутонізації і уражує всі надземні органи рослин. Спостерігається місцеве і дифузне ураження. У разі місцевого ураження з верхнього боку листків, а також на стеблах і бобах утворюються округлі бліді або жовті плями з розпливчастими краями і сірувато-фіолетовим нальотом. У разі дифузного ураження верхівки стебел щільно прилягають одна до одної, нагадуючи головки цвітної капусти. На всіх надземних органах з'являється сіро-фіолетовий наліт.

**Іржа.** Збудники – гриби роду *Uromyces*. На листках і стеблах бобових рослин утворюються порошисті, дрібні, різного кольору пустули уредоспор, а пізніше – телейтоспори. На посівах пізніх строків хвороба розвивається сильніше.

**Бактеріози сої та квасолі.** На листках сої з'являються дрібні кутасті, неправильної форми темні плями з жовтуватою облямівкою, а на квасолі плями бурі з широкою жовтою або світло-зеленою

облямівкою. На стеблах смуги різного кольору, у сої вони чорні, а в квасолі – червоно-бурі. На бобах розпливчасті маслянисті світло-коричневі мокрі плями.

Під час обстежень на виявлення гнилей і в'янення на площі до 10 га відбирають 10; 11–25 га – 20; 26–50 га – 30 і 51–100 га – 50 проб. У кожній з них оглядають по 10 рослин.

На сходах і бобах однорічних культур визначають розвиток хвороби, при цьому ступінь ураження враховують за п'ятибальною шкалою: 0 балів – хвороба відсутня; 1 бал – плями займають не більше 10 %; 2 бали – 11–25; 3 бали – 26–50; 4 бали – понад 50 % поверхні сім'ядолей або бобів.

В'янення і гнилі на дорослих рослинах обліковують з періоду цвітіння і закінчують за 2–3 тижні до збирання врожаю. Останній облік повинен збігатися з часом максимального розвитку хвороби.

Проби відбирають залежно від площі поля у тій самій кількості, як і під час підрахунку гнилей сходів. Ступінь ураження кореневими гнилями визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини здорові; 1 бал – слабе побуріння, почорніння кореневої шийки або основи стебла; 2 бали – помітне побуріння чи почорніння кореневої шийки та основи стебла, загнивання стрижневих і бокових коренів; 3 бали – сильне побуріння та загнивання основи стебла, на уражених тканинах білий, сірий або бурий наліт, рослини легко вириваються з ґрунту; 4 бали – рослини загинули.

Ступінь ураження рослин в'яненням визначають за іншою шкалою: 0 балів – рослини здорові; 1 бал – пожовтіння листків; 2 бали – помітне окомірне в'янення з опаданням до 25 % листків; 3 бали – в'янення і опадання до 50 % листків; 4 бали – повне відмирання рослин. Балова шкала обліку відповідає таким групам інтенсивності ураження: 1–2 бали – депресія; 3 – помірний розвиток хвороби; 4 – епіфітотія.

Ураженість багаторічних трав (конюшини, люцерни, еспарцету та ін.) гнилями і в'яненням обліковують відразу після появи польових сходів; перед входом у зиму після першого року використання; рано навесні на початку відростання трав на другий рік; на початку цвітіння (перед першим і другим укосом); перед входом у зиму тощо залежно від тривалості використання травостою.

Ураженість кореневої шийки конюшини, люцерни, еспарцету гниллю (раком) встановлюють навесні під час відростання отави та восени перед входом у зиму. При цьому визначають тільки поширення хвороби. У перший строк обліку у разі проявлення захворювання

осередками і наявності великих куртин на площі до 100 га виділяють чотири облікові ділянки розміром 0,25 га, розміщуючи їх по діагоналі.

Якщо спостерігається відмирання рослин невеликими куртинами, розмір ділянки зменшують до 0,1 га (32 × 32 м). На площі понад 100 га на кожних наступних 50 га додають по одній обліковій ділянці відповідних розмірів.

Осередки обмірюють на кожній обліковій ділянці кроками у двох напрямках. Після визначення загальної площі всіх вогнищ на облікових ділянках вираховують їх відсоткове відношення до загальної площі за формулою:

$$T = \sum n \cdot 100 / N, \quad (8.4)$$

де  $T$  – загибель у вогнищах, %;

$\sum n$  – сума всіх вогнищ, м<sup>2</sup>;

$N$  – площа всіх облікових ділянок, м<sup>2</sup>.

У разі зрідження травостою визначають відсоток рослин, що загинули, на облікових ділянках, на яких беруть підряд 100 рослин.

На плантації до 100 га відбирають 10 таких проб, на кожних наступних 50 га ще по одній пробі. У кожній з них підраховують кількість загиблих рослин та сильноуражених. Загальне відмирання вираховують як суму відсотків осередкового відмирання та зрідження.

Кореневі гнилі та в'янення під час другого і наступних обліків визначають окремо. Для цього на площі до 100 га відбирають 10 проб до 10 рослин і підраховують кількість здорових та хворих. Ураженість коренів поверхневою гниллю встановлюють за величиною площі побуріння кори кореня, а внутрішньою гниллю та в'яненням – за інтенсивністю побуріння поперечного зрізу в зоні кореневої шийки. Інтенсивність ураження визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – здорова рослина; 1 бал – слабе ураження, побурінням охоплено до 25 % площі; 2 бали – ураження середнє, від 26 до 50; 3 бали – сильне, від 51 до 75 %, уражена тканина темно-бура, сильно виражена дуплистість; 4 бали – дуже сильне ураження, понад 75 % площі (сюди ж належать рослини, що загинули).

Ураженість бобових культур плямистостями і нальотами грибкового або бактеріального походження, а також пустул (іржа) обліковують з початку цвітіння і до початку збирання у період максимального розвитку хвороб. Кількість проб та рослин у них такі самі, як і під час обліку гнилей і в'янення відповідної культури.

Посіви бобових культур на ураженість рослин раком та деформаціями обстежують одночасно з виявленням інших типів хвороб на тій же кількості рослин.

При бактеріозах однолітніх бобових культур (загнивання, плямистість, відмирання сім'ядолей, ураження точки росту) перший облік ураженості провадять на сходах, другий – на рослинах у період цвітіння, третій – у фазі технічної зрілості (максимальне проявлення хвороби), четвертий – на початку досягання.

Бактеріальні плямистості на листках і стеблах обліковують за такою п'ятибальною шкалою: 0 балів – ураження відсутнє; 1 бал – уражені листки нижнього і частково середнього ярусів, плями займають не більше 10 % листкової поверхні; 2 бали – уражено листки нижнього, середнього та іноді верхнього ярусів, від 11 до 25 %; 3 бали – уражено листки усіх ярусів, від 26 до 50 %, добре помітна плямистість стебла; 4 бали – уражено понад 50 % листків і багато з них відмирають, на стеблах – ураження у вигляді суцільних смуг.

Ступінь ураження конюшини й вики обліковують за п'ятибальною шкалою: 0 балів – ураження відсутнє; 1 бал – ледве помітні плями на листках, черешках і стеблах; 2 бали – чітко виражені плями, іноді трапляються надломи на 1–2 черешках; 3 бали – надломи на більшості черешків, можуть бути і на стеблах (бокових гілках); 4 бали – надломи стебел (бокових гілок), верхня частина рослин засихає. Ці бальні оцінки можна замінити словами: ураження дуже слабке (1), слабке (2), середнє (3) та сильне (4).

Борошнисту росу бобових трав обліковують на початку досягання за чотирибальною шкалою: 0 балів – рослини не уражені; 1 бал – уражені поодинокі листки; 2 бали – уражено до 1/3 листків; 3 бали – уражено до 2/3 листків і більше.

Аскохітоз та іржу гороху, антракноз квасолі виявляють на 200 рослинах (10 рослин у 20 місцях поля, розміщених по діагоналях). Інтенсивність ураження аскохітозом виражають у балах за такою шкалою: 0 балів – ураження відсутнє; 1 бал – слабкий ступінь, уражені поодинокі листки або боби; 2 бали – середній ступінь, уражено до 1/3 листків або бобів; 3 бали – сильний ступінь, уражено до 2/3 та більше листків і бобів.

Ураженість бобових культур іржею і бурою плямистістю оцінюють за чотирибальною шкалою: 0 балів – рослини не уражені; 1 бал – слабке ураження, пустули іржі або плями бурої плямистості поодинокі, але легко помітні під час огляду листків; 2 бали – ураження

середнє, подушечки іржі або плями на листках підрахувати не можна; 3 бали – ураження сильне, усі листки рослини уражені максимально, спостерігається їх засихання. Рослини належать до тієї чи іншої групи за переважним ступенем (балом) ураження більшості листків.

Під час обліку ураження бобових культур вовчком визначають відсоток уражених рослин і кількість квітконосних стебел на одну рослину-живитель (ступінь ураження). Обстежують культури на ураженість нею досить старанно, не менше двох разів протягом сезону. Уперше – коли рослини досягають висоти 15–20 см, удруге – на початку цвітіння, а на насінних ділянках додатково провадять третє обстеження перед збиранням насінників по двох діагоналях (на ділянках понад 10 га – по одній найбільшій діагоналі). При цьому оглядають смугу посівів шириною 2 м. Повитиці, які входять в облікову двометрову смугу, обліковують повністю за фактичною площею. Після обстеження поля підраховують кількість вогнищ і загальну їх площу в квадратних метрах. Фактично обстежену площу визначають множенням довжини пройдених діагоналей на ширину смуги (2 м).

## **8.4. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ СОНЯШНИКУ**

### **8.4.1. Облік шкідників соняшнику**

На посівах соняшнику в Україні трапляється близько 60 видів шкідників, серед яких значної шкоди можуть завдавати 24. Усі вони належать до групи різноїдних. Висіане насіння і сходи пошкоджують ховрахи, дротяники і несправжні дротяники, жуки мідляків – піщаного, степового, широкогрудого, кукурудзяного, довгоносики – південний сірий, сірий та чорний буряковий, кравчик, капустянка, гусениці підгризаючих совок та ін. На вегетуючих рослинах шкодять прус і степовий цвіркун, геліхризова та бурякова попелиці, ягідний клоп, гусениці лучного метелика, люцернової та деяких інших листогризух совок. Облік чисельності різноїдних шкідників на соняшнику такий самий, як і на інших культурах.

Зі спеціалізованих видів соняшник іноді пошкоджують соняшникові шипоноска (*Mordellistena parvula* Gyll.), соняшниковий вусач (*Agapanthia dahli* Richt.), личинки яких розвиваються в стеблах, виїдаючи їхній уміст. Обліковують їхню чисельність і пошкодженість стебел соняшнику після збирання врожаю. Для цього не менш як у 20 місцях поля на ділянках 1 × 1 м збирають стебла і прикореневі їх частини, які розтинають ножем уздовж, і підраховують кількість

личинок у кожному стеблі. У результаті вираховують середню чисельність личинок на 1 м<sup>2</sup>.

Для визначення запасу шкідників на полях, де висіватимуть соняшник наступного року, восени проводять розкопки за загальноприйнятою методикою. До посіву на цих саме полях роблять облік чисельності піщаного і кукурудзяного мідляків на пробних ділянках розміром 0,25 м<sup>2</sup>. На площі до 100 га оглядають 16 ділянок, понад 100 га – їхню кількість збільшують на 4 на кожні 50 га.

#### **8.4.2. Облік хвороб соняшнику**

Соняшник уражує понад 15 хвороб, із яких найбільше поширені несправжня борошниста роса, біла, сіра та суха гнилі, вовчок, іржа, вертицильозне в'янення тощо.

**Іржа.** Збудник хвороби – гриб *Puccinia helianthi* Schwein. – однодомний паразит, що не має проміжного живителя. Перша стадія (ецидіальна) з'являється на сходах після проростання (особливо на падалиці), на сім'ядолях, стеблах і листках; друга (уредопустули) – зазвичай перед початком цвітіння, інколи може бути виявлена через 1–2 тижні після першої; третя стадія (телейтопустули) – у кінці цвітіння або на початку досягання.

**Біла гниль, або склеротиніоз.** Збудник хвороби – гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary. Може проявлятися вже на сходах, але найчастіше під час формування кошика і цвітіння. У цей період хвороба трапляється на корінні, кореневій шийці та нижній частині стебла. Масова поява пов'язана з опадами. На кошиках біла гниль з'являється після цвітіння, особливо під час дощів. У посушливі періоди хвороба не розвивається.

Під час обстеження слід звертати увагу на загущені посіви, низини, гірські схили тощо. На молодих рослинах хвороба уражує нижню частину стебла біля кореневої шийки. Хворі рослини відрізняються від здорових блідим забарвленням і в'ялими листками.

На уражених частинах рослин з'являються білі повстяні скупчення міцелію, на якому з часом утворюються склероції збудника хвороби. Уражене стебло надламується, а вся рослина відмирає і засихає. У разі пізнішого ураження поверхня стебла набуває коричневого кольору і мокріє. Стебла стають м'якими, ламаються, а всередині них легко виявити склероції.



Зовні кошиків утворюються біло-коричневі плями, тканина стає мокрою і легко продавлюється. Між насінням та всередині тканини утворюються склероції. Підсихаючи, уражені кошики розмочалюються.

**Сіра гниль.** Збудник хвороби – гриб *Botrytis cinerea* Pers. Може проявлятися ще на сходах, особливо на падалиці, а на дорослих рослинах – під час цвітіння. На листках хвороба проявляється у вигляді засихання й закручування листкової пластинки або тільки її частини. На стеблах з'являються коричневі плями з рясним сірим нальотом.

До кінця досягання сіра гниль може бути виявлена на кошиках часто разом із склеротиніозом. Розвивається завжди у більш вологий період.

У разі ураження кошиків вони випадають частинами. Уражені сірою гниллю кошики відрізняються від уражених склеротиніозом, сірим нальотом і дрібними склероціями.

**Пероноспороз, або несправжня борошниста роса.** Збудник хвороби – гриб *Plasmopara helianthi* Novot. У польових умовах починає проявлятися у фазі другої пари листків. Форми проявлення різноманітні й залежать від часу ураження рослин та погодних умов. Основні ознаки ураження – карликовість рослин, потовщення стебла, гофрованість листків, світле їх забарвлення.

Під час ураження у фазі проростків кошики не утворюються. Якщо ураження відбувається у більш пізні строки, кошики формуються, але дрібні, прямостоячі, насіння в них щупле. На листках таких рослин уздовж жилок великі неправильної форми плями світло-зеленого або жовтуватого кольору, вкриті з нижнього боку борошністим сірувато-білим нальотом.

**Суха гниль.** Збудник хвороби – гриб *Rhizopus nodosus* Namysl. Проявляється лише на кошиках. Може траплятися після цвітіння до повного досягання, особливо в суху спекотну погоду. Спостерігається на верхній частині кошика у вигляді коричнево-бурих загниваючих плям, які іноді поширюються на весь кошик. Згодом кошики твердішають, засихають, від стряхування розсипаються.

Початкові ознаки сухої гнилі подібні до ураження соняшнику склеротиніозом, але пізніше уражені сухою гниллю кошики не розм'якшуються, а засихають. Характерною ознакою сухої гнилі кошиків є відсутність склероціїв.

**Вертицильоз.** Збудник хвороби – гриб *Verticillium dahlia* Kleb. Проявляється з періоду формування кошика до повної стиглості насіння.

Початок розвитку хвороби слід шукати на нижніх листках. Вертицильоз характеризується втратою тургору в окремих місцях листків, які стають блідо-зеленими або жовтуватими, а згодом набувають вигляду коричневих плям. У місцях плям тканина листка засихає й оточується жовтою облямівкою із зів'ялої тканини, що пізніше також відмирає. Нерідко всихає весь листок. Листки відмирають на рослині поступово, знизу вверху, починаючи від сім'ядолей. На поперечному зрізі стебла часом можна спостерігати коричневу смугастість від наявності гриба – збудника хвороби. Характерним для вертицильозного в'янення є ураження однієї половини листка до середини жилки або одностороннє ураження всієї рослини.

**Попільняна гниль.** Збудник хвороби – гриб *Sclerotium botaticola* Taubenh. Частіше трапляється у південних районах, особливо в загущених посівах. Рослини уражуються на всіх фазах розвитку, але масово хвороба проявляється в період досягання.

Попільняна гниль відрізняється від інших видів гнилей забарвленням ураженої тканини та розміром склероціїв. Уражена тканина світло-сірого (попільняного) кольору, не розм'якшується навіть у вологу погоду, тоді як у склеротиніозу вона світла, майже біла. Склероції у попільняної гнилі численні, дрібні – 50–150 мкм, у склеротинії вони великі, легко помітні на світлому фоні. Уражені рослини в'януть і засихають. Кошики і насіння не уражуються, хвороба з насінням не передається.

**Фомоз.** Збудники хвороби – гриби *Phoma herbarum* Westvar. *helianthella* Sacc; *Ph. helianthi* Alekseeva; *Phoma macdonaldii* Boerema = *Phoma oleraceae* var. *helianthi-tuberosi* Sacc., *Phomata cdonaldii* Boerema проявляється у фазі 3–4 справжніх листків, але найчастіше у період досягання у вигляді почорніння стебла. Уражені листки в'януть, засихають і залишаються висіти на стеблі. На верхньому боці кошиків з'являються бурі розпливчасті плями, що часто охоплюють весь кошик. У місцях ураження під епідермісом у вигляді концентричних кіл утворюються чорні пікніди.

**Вовчок соняшниковий** (*Orobanche cymana* Wallr.) – рослина-паразит, квітконоси якої можна виявити уже під час формування кошиків на падалиці. Масова його поява на поверхні ґрунту спостерігається перед цвітінням соняшнику.

Перший облік ураженості соняшнику хворобами проводять після появи сходів до їх проріджування. Ураховують відмерлі від білої та

сірої гнилей, уражені іржею й здорові рослини. Визначають відсоток загибелі сходів від гнилей та ураження іржею. Під час обліку ураженості сходів оглядають по 50 рослин підряд у 10 місцях по діагоналі або по двох паралельних лініях, відступаючи від краю поля 5 м.

Під час наступних обліків хвороб соняшнику на полях площею до 50 га враховують 20 проб по 10 рослин підряд у кожній по діагоналі поля. На полях площею понад 50 га на кожні наступні 10 га додають ще по дві проби.

Другий раз обліковують у фазі 3–4 пар справжніх листків. У цей час особливу увагу звертають на ураженість рослин несправжньою борошнистою россою. Реєструють кількість системно уражених рослин і тих, що загинули.

Третій облік проводять під час цвітіння. Ураховують склеротиніоз, іржу, вовчок, вертицильозне в'янення, несправжню борошністу росу, сіру гниль тощо. Період цвітіння є моментом найбільш чіткого проявлення вертицильозу, а також закінчення першого весняного періоду загибелі соняшника від склеротиніозу.

Під час обліку ураженості листків соняшнику іржею інтенсивність розвитку хвороби визначають за чотирибальною шкалою: 0 балів – здорові рослини; 1 бал – поодинокі ураження на листках або в незначній кількості, які можна легко підрахувати; 2 бали – поверхня листків досить густо вкрита іржею, зелене забарвлення помітно добре; 3 бали – листки повністю уражені іржею, зелене забарвлення майже не помітне.

Для вертицильозу та різних плямистостей застосовують п'ятибальну шкалу: 0 балів – ураження відсутні; 1 бал – уражено до 25 % поверхні листків, але вони не відмирають; 2 бали – уражено від 26 до 50 %, поодинокі листки відмирають; 3 бали – уражено від 51 до 75 %, нижні листки відмирають; 4 бали – уся рослина засохла. Спостерігаючи за вертицильозом, слід відмічати випадки одностороннього ураження рослин.

Інтенсивність ураження листків іржею та різними плямистостями визначають не в кожному ярусі окремо, а на всій рослині. Бальну оцінку при цьому дають за найбільшою кількістю листків, уражених за тим чи іншим балом.

У період цвітіння враховують кількість уражених рослин прикореневою та стебловою формами гнилей без визначення ступеня ураження.

При обліках ураження соняшнику вовчком визначають відсоток заселених рослин і кількість квітконосних стебел паразита на 1 м<sup>2</sup>. Ступінь ураження виражають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – вовчок відсутній; 1 бал – до 10 квітконосів на 1 м<sup>2</sup>; 2 бали – від 11 до 20; 3 бали – від 21 до 30; 4 бали – понад 30 квітконосних пагонів вовчка на 1 м<sup>2</sup>. Кількість проб і рослин у них беруть таку саму, як і при обліках інших хвороб.

Перед збиранням урожаю обстежують посіви на виявлення склеротиніозу, сірої, сухої та попільняної гнилей, несправжньої борошнистої роси, вовчка та інших хвороб.

Інтенсивність ураження кошиків соняшнику різного типу гнилями (особливо білою та сірою) рекомендується визначати за п'ятибальною шкалою: 0 балів – не уражені кошики; 1 бал – на верхньому боці кошиків невеликі плями, що вкривають до 25 % поверхні; 2 бали – уражено 26–50 % поверхні кошика; 3 бали – 51–75 %; 4 бали – понад 75 %, поверхні кошика.

## **8.5. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

### **8.5.1. Облік шкідників цукрових буряків**

На посівах цукрових буряків відмічено близько 270 видів шкідників. Серед них найнебезпечніших 27 (спеціалізованих 10 і багатодних 17). До найбільш шкідливих в Україні належать довгоносики (звичайний, сірий, чорний, південний сірий та ін.), блішки (бурякова, гречкова), щитоносики (бурякова, лободова), крихітка, личинки хрущів та хлібних жуків, дротяники, попелиці (листяна, коренева), мінуюча міль, мінуюча муха, совки (озима, оклична, капустана, С-чорне, гамма та ін.), лучний метелик, клопи, цикадки, кліщі, нематоди.

Поширення і чисельність їх у межах бурякосійної зони залежно від природних умов окремих районів або тимчасових умов погоди можуть істотно коливатися періодично на довгий чи короткий час. Тому для своєчасного застосування заходів боротьби необхідно систематично вести спостереження за їх станом, виявляти й обліковувати з метою одержання інформації про появу та загрозу в бурякосійних господарствах.

У певних природних зонах створюються сприятливі умови для цих шкідників. Зокрема, у зоні достатнього зволоження значно частіше відмічають появу бурякової листової попелиці, тоді як у зонах

нестійкого, особливо недостатнього зволоження сприяє для неї умови формуються лише у вегетаційні періоди з достатньою кількістю опадів. Бурякова коренева попелиця активно розвивається і розмножується за достатньої кількості тепла, обмеженої кількості опадів, помірно ущільненого ґрунту. Тому, вона поширена найбільше в зоні недостатнього та нестійкого зволоження.

Довгоносики розповсюджені у всіх бурякосійних зонах, проте серед них звичайний найбільш поширений у Центральному Лісостепу, сірий – у Лісостепу, чорний – у Степу. Блішки розповсюджені в усіх бурякосійних зонах, але здебільшого в Степу та Лісостепу (особливо в південній частині). Щитоноски (бурякова та лободова) трапляються повсюди, але в останні роки у масовій кількості їх відмічено на Правобережжі (Вінницька, Черкаська, Кіровоградська, Київська та інші області). Бурякова крихітка займає значну частину бурякосійних районів Лісостепу, особливо у західній та центральній частині. Бурякова мінуюча міль більше пристосована до південних областей України і значно шкодить у зоні недостатнього зволоження, а бурякова мінуюча муха – у зоні достатнього та нестійкого зволоження.

Значної шкоди сходам цукрових буряків завдають дротяники, личинки хрущів і хлібних жуків, що поширені в усіх бурякосійних господарствах, проте найбільше на полях, які звільняються з-під багаторічних трав. Серед багатьох видів совок, що трапляються в межах бурякосійних районів України, часто у масовій кількості розмножуються в окремих господарствах або їх групах капустяна, С-чорне, гамма, озима та ін. Час від часу в південних, центральних і північних областях масово розмножується лучний метелик, завдаючи великої шкоди цукровим бурякам і їхнім насінникам та іншим сільськогосподарським культурам.

Серед сисних комах, крім попелиць, в окремих господарствах зрідка завдають шкоди коренеплідним культурам клопи, цикадки, кліщі, нематоди.

Ураховуючи велику шкідливість багатьох видів шкідників на буряках, яка може призвести до повної загибелі рослин у разі відсутності захисних заходів, дуже важливо вести спостереження за їхнім розвитком і чисельністю на кожному полі безпосередньо в господарстві.

**Бурякова листкова попелиця** (*Aphis fabae* Scop.) – мігруючий вид, розвивається на чагарникових і трав'янистих рослинах. Із сільськогосподарських культур, крім буряків, пошкоджує соняшник,

картоплю, боби, мак. Зимуює у фазі яйця, що їх восени самки відкладають на пагонах кущів бруслини, калини, жасмину. Чисельність зимуючих яєць обліковують восени на двох-трьох стаціях, а навесні на тих самих кущах визначають стан їхньої перезимівлі. При цьому на кущах оглядають три-чотири гілки загальною довжиною 2 м, на яких виявляють і підраховують життєздатні й загиблі (сплющені) яйця. Потім вираховують середню чисельність живих яєць на 1 м гілок і відсоток загиблих.

Під час масового розвитку попелиці на первинних рослинах-живителів підраховують на п'яти гілках її кількість, а також число ентомофагів – сонечок, личинок мух-дзюрчалок (сирфід), золотоочок та ін. Потім визначають кількість попелиць та її хижаків на 1 м гілок. Дуже важливо зробити такий облік у період утворення німф та появи крилатої попелиці, тоді як вона почне розлітатися і заселяти посіви цукрових буряків, їх насінники та інші проміжні рослини, якими живиться.

На коренеплідних культурах ступінь заселення та пошкодження їх попелицею, а також інтенсивність розмноження ентомофагів і захворювання шкідника грибними та іншими хворобами обліковують два-три рази. На полі оглядають по 100 рослин у крайовій смузі та у 20 місцях по діагоналях. Підраховують кількість рослин, не заселених попелицею і пошкоджених нею за різним ступенем. Останній визначають за п'ятибальною шкалою: 1 бал – поодинокі попелиці на рослині або невеличкі колонії (три–п'ять особин); 2 бали – листки рослин або стебла помітно вкриті невеликими колоніями попелиць; 3 бали – колоніями попелиць заселено близько 50 %, рослини; 4 бали – рослина майже вся заселена колоніями, але ще зелена; 5 балів – рослина майже вся заселена колоніями і від пошкодження в'яне або засихає. На підставі цих даних вираховують відсоток пошкоджених рослин і середню інтенсивність (середній бал) пошкодження на крайовій смузі по діагоналях і в середньому по всьому полі. Середній бал заселення попелицею встановлюють, перемножуючи кількість рослин з однаковим балом на цифровий показник бала (1, 2, 3, 4, 5), одержані дані складають і суму ділять на кількість заселених попелицею рослин.

Під час обліку попелиці встановлюють також кількість хижих комах за кожним видом – жуки, личинки, лялечки сонечок; личинки мух-дзюрчалок; личинки золотоочки і кількість попелиць, заражених паразитами і загиблих від хвороб (попелиця зеленувато-сіра з буруватим відтінком, вкрита повстяним нальотом).

Посіви або насінники буряків обробляють інсектицидами ентомофагів незначна. Поле обробляють по краях на початку заселення його попелицями й утворення їх колоній.

**Коренева бурякова попелиця** (*Pemphigus fuscicornis* Koch.) в Україні розвивається неповноциклічно. Зимують дорослі самки на коренях буряків або лободи білої. Чисельність попелиць, що підуть у зимівлю, обліковують на полях буряків цього року, а також на тих, де будуть їх вирощувати в наступному році до оранки на зяб і коли попелиці ще не перемістилися в глибокі шари ґрунту. Краще обліковувати в кінці серпня – на початку вересня. На полі викопують у різних місцях по двох діагоналях 200 рослин лободи і буряків. Оглядом кореневої системи встановлюють і підраховують кількість і ступінь заселеності рослин у балах: 0 балів – рослини не заселені; 1 бал – на корінцях невеликі колонії або сліди розвитку попелиці; 2 бали – колоніями попелиці заселено близько половини кореневої системи; 3 бали – колоніями попелиці заселено більше половини кореневої системи. До першого жовтня кореневу попелицю можна обліковувати за методом ґрунтових розкопок. При цьому по двох діагоналях поля площею до 50 га відбирають вісім проб, 51–100 га – 12 і понад 100 додатково чотири проби на кожних наступних 50 га. На пробі розміром 25 × 25 см виймають ґрунт на глибину 50–60 см і висипають у посуд із водою. Після старанного перемішування наявні попелиці та інші комахи випливають на поверхню води, звідки їх вибирають і підраховують. Потім вираховують середню чисельність на 1 м<sup>2</sup>.

Чисельність кореневої попелиці навесні встановлюють методом ґрунтових розкопок. При цьому ґрунт промивають по шарах 0–15, 16–30, 31–45, 46–60 см. У разі виявлення попелиць у верхньому шарі спостерігають за відродженням личинок та переселенням їх на посіви буряків. Для цього по краях поля в різних місцях закопують п'ять банок, наповнених до половини розчином кухонної солі. У разі потрапляння в пастки личинок кореневої попелиці необхідно краї полів обробити інсектицидами.

Улітку пошкодженість буряків обліковують оглядом на полі 200 рослин – 100 у крайовій смузі та 100 по двох діагоналях, як і під час обліку листової попелиці. Усі пригнічені та прив'язлі рослини підкопують і оглядом кореневої системи визначають заселеність попелицею.

**Бурякова крихітка** (*Atomaria linearis* Steph.). Заселеність полів жуками, що йдуть на зимівлю, визначають так само, як і кореневої

попелиці, методом ґрунтових проб. Але значна кількість шкідників може зимувати в рослинних рештках прилеглої лісосмуги чи інших місцях, тому восени обліки будуть лише орієнтовні. Точнішу чисельність жуків установлюють рано навесні на бурячищах та суміжних з ними полях з країв, де є рослинні рештки, у лісосмугах, ярках тощо. Для цього використовують принади зі свіжого жому, подрібнених коренеплодів буряків, відходів після збирання насінників буряків, листків, соломи, замочених за 12–24 год до застосування, які розкладають на бурячищах зразу після розтавання снігу. Принади масою приблизно 200 г розміщують на щільному папері або поліетиленовій плівці в десяти різних місцях поля, накривають плівкою і зверху притискають грудочкою землі. Жуків підраховують на полі (краще за допомогою лупи) або в приміщенні, якщо принаду кладуть у бязеву торбинку чи паперовий пакет. Вважають, що 35–60 жуків у середньому на одну принаду приблизно дорівнюють 400–600 жукам/м<sup>2</sup>.

Якщо не використовують принади, то навесні на бурячищах відбирають пробознімачем у бязеві торбинки проби ґрунту з ділянок 10 × 10 см на глибину 10 см. Із площі до 50 га відбирають чотири проби, до 100 – 8 і понад 100 га – 12 проб; ґрунт висипають у відро з водою, перемішують і на поверхні води вибирають жуків щіточкою. Такий самий метод обліку застосовують на сходах цукрових буряків, якщо виникає потреба підрахувати чисельність крихітки на посіві.

Із площі до 100 га відбирають 20, понад 100 га – 25 проб.

Пошкодження крихіткою виявляють оглядом підземної частини рослин. По діагоналі поля у 20–25 місцях на облікових відрізках рядків довжиною 25 см обережно викопують ножом рослини на всю глибину корінця і оглядають їх. Визначають три ступені пошкодження: слабкий – на корінці одне-два неглибоких пошкодження; середній – три-чотири пошкодження, що досягають середини корінця й глибше; сильний – п'ять і більше пошкоджень, серед яких є кілька глибоких (за середину). Окремо виявляють кількість рослин, що загинули.

**Блішка бурякова** (*Chaetocnema concina* Marsch.) – найбільш шкідлива в Чернігівській, Київській та Черкаській областях. Крім буряків, пошкоджує також гречку, коноплі, деякі інші рослини. Південна бурякова блішка (*Ch. breviscula* Fid.) поширена на півдні Лісостепу та в Степу, пошкоджує буряки, особливо на південному сході.

Обліковують шкідників у місцях зимівлі на полі восени за методикою ґрунтових розкопок. Проби відбирають на глибину до 10 см



і промивають на полі або в лабораторії. Усіх вимитих із ґрунту жуків підраховують і встановлюють середню їх чисельність на 1 м<sup>2</sup>. У лісосмугах і під рослинними рештками інших місць зимівлі блішок обліковують на ділянках 50 × 50 см.

Навесні на сходах буряків чисельність блішок визначають за допомогою ящика Петлюка. Залежно від його розміру кількість проб на полі відбирають таку, щоб у сумі вони давали ціле число (при розмірі 25 × 25 см площа становить 1/16 м<sup>2</sup>, а 16 проб дасть 1 м<sup>2</sup>). Ящик встановлюють на рядки посіву, сполохують блішок паличкою, а потім вибирають їх з ватної поверхні стінок ящика і підраховують. Після змикання листків у рядках блішок обліковують косінням сачком по десять помахів у десяти місцях поля.

Ступінь пошкодження сходів блішками визначають оглядом 200 рослин за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини не пошкоджені; 1 бал – сліди пошкодження незначні, до 5 %; 2 бали – середні, 6–25 %; 3 бали – значні, 26–50 %; 4 бали – сильні, понад 50 % листкової поверхні.

**Щитоноски бурякова** (*Cassida nebulosa* L.) та **лободова** (*C. nobilis* L.) пошкоджують буряки повсюди. Чисельність жуків у місцях зимівлі обліковують восени оглядом опалих листків та рослинних решток на ділянках 0,25 м<sup>2</sup> (50 × 50 см) у лісосмугах, на узбіччі полів, багаторічних травах тощо. Навесні в цих же стаціях обліковують стан перезимівлі жуків (їхню смертність і чисельність живих особин). У разі виявлення у середньому в місцях зимівлі понад 5–10 жуків на 1 м<sup>2</sup> слід очікувати значної загрози пошкодження сходів буряків.

З появою сходів у фазі вилочки обліковують чисельність жуків та відкладених ними яєць, а потім личинок і пошкодженість рослин. Для цього на полі до 100 га рівномірно розміщують 16 облікових ділянок 50 × 50 см. На них оглядають і підраховують усі сходи буряків, лободи білої, а також кількість пошкоджених, з кладками яєць чи личинками та їхню чисельність. Потім вираховують середню кількість жуків, відкладених яєць і личинок на 1 м<sup>2</sup> та відсоток пошкоджених рослин. Ступінь заселення рослин визначають за чотирибальною шкалою: 0 балів – рослини не заселені; 1 бал – рослини заселені зрідка, не більше 5 % поодинокими яйцями чи личинками; 2 бали – 6–25 рослин з чисельністю яєць і личинок дві-три на рослину; 3 бали – понад 25 % рослин з чисельністю яєць і личинок більше трьох.

**Бурякові довгоносики.** В Україні поширені й значно пошкоджують коренеплідні культури багатодні види довгоносиків:

чорний (*Psallidium maxillosum* F.) найбільшої шкоди завдає в Степу, південний сірий (*Tanymecus dilaticollis* Gyl.) – у західній частині Одеської, на півдні Вінницької областей; сірий (*T. palliatus* F.) – у Лісостепу; спеціалізований вид звичайний буряковий довгоносик (*Bothynoderes punctiventris* Germ.), найбільше пошкоджує тільки буряки і лободові бур'яни в північних районах Степу та Центрального і Східного Лісостепу.

Чисельність зимуючих фаз довгоносиків для прогнозу та планування захисних заходів на наступний рік обліковують у другій половині вересня – на початку жовтня методом ґрунтових розкопок. З метою найбільш повного виявлення шкідників, які містяться у ґрунті, ями копають на глибину 50 см і лише у зв'язку з більш глибоким заляганням сірого й південного сірого довгоносиків у забур'яненних місцях – на 60–80 см. Розмір ділянок – 0,25 м<sup>2</sup> (50 × 50 см). На площі до 50 га – вісім ям, від 51 до 100 – 12, понад 100 – на кожних наступних 50 га додатково по чотири ями. Їх копають рівномірно по всьому полю, розміщуючи у шаховому порядку або по двох діагоналях. Землю виймають поступово, кладуть на мішковину, клейонку, плівку, уважно переглядають, перегортаючи її руками і розминаючи грудки. Комах, виявлених з усіх ям, збирають у банку з сольовим розчином і передають для аналізу відповідним фахівцям станції захисту рослин. Вони визначають і потім подають дані господарству про видовий склад шкідливих комах та їх чисельність на полях бурякової сівозміни.

За цією ж методикою навесні обстежують поля бурякової сівозміни з метою встановлення стану перезимівлі та фактичної чисельності живих жуків. Потім постійно спостерігають за виходом жуків із ґрунту і переселенням їх на посіви. Для цього бурячища минулого і посіви цього року обкопують ловильними канавками з колодязями, куди попадають довгоносики. Їх виявляють щоденними або періодичними (раз на три дні) перевірками канавок. Якщо на 50 м канавки нараховують за один день понад 50 жуків, то їх вихід і розселення вважається інтенсивним, а понад 200–300 жуків – масовим.

Жуків багатодітних довгоносиків (чорного, південного сірого та сірого бурякового) виявляють на плантаціях буряків на принади із свіжих рослин люцерни, еспарцету, озимої вики, конюшини, лопуха, полину та ін. Принади масою 100–200 г затрушують контактними інсектицидами і розкладають у 10–20 місцях поля зразу після сівби та коткування цукрових буряків у невеликі ямки і зверху притискують грудками землі.

Уперше їх переглядають через три дні, а потім щоденно. Усіх виявлених жуків збирають і підраховують.

Чисельність жуків на посівах і їхню шкідливість визначають на облікових ділянках  $1 \times 1$  м, рівномірно розміщених у 10–20 місцях поля. Підраховують виявлених жуків на поверхні і в поверхневому шарі ґрунту, а потім вираховують їх середню чисельність на  $1 \text{ м}^2$ . За чисельності звичайного та сірого бурякових довгоносиків понад 0,2–0,3 особин/ $\text{м}^2$  загроза від них значна і необхідно посіви обробити інсектицидами.

Пошкодженість сходів довгоносиками обліковують оглядом усіх рослин у двох суміжних рядках ділянки, усього на полі близько 200 рослин.

**Бурякова мінуюча міль** (*Gnorimoschema ocellatella* Boyd.) шкодить усім видам буряків у Степу та на півдні Лісостепу. Гусениць та пошкоджені ними рослини обліковують під час вегетації, восени та навесні в місцях зимівлі.

Після збирання буряків гусениць і лялечок у коконах, що ідуть на зимівлю, обліковують на залишених у полі коренеплодах та в поверхневому шарі ґрунту методом розкопок. Для цього на полі в різних місцях збирають 20–30 коренеплодів, ретельно оглядають їх головку і в разі виявлення підраховують кількість із гусеницями та їхню чисельність. Копають ґрунт на ділянках  $50 \times 50$  см на глибину 3–5 см у 12–16 місцях поля згідно із загальною методикою. Вийнятий ґрунт просівають через сито з розміром чарунок  $2 \times 2$  мм або перебирають вручну. Усі виявлені кокони молі збирають, підраховують і встановлюють середню чисельність на  $1 \text{ м}^2$ . За цією ж методикою проводять і весняне контрольне обстеження полів на встановлення фактичної чисельності та стану перезимівлі молі. При цьому на головках коренеплодів підраховують живих і загиблих гусениць, а кокони із ґрунту обережно розривають і встановлюють чисельність живих чи загиблих гусениць і лялечок.

Крім того, навесні обліковують гусениць молі, що перезимували, у місцях кагатування маточних буряків. Тут проби ґрунту беруть на 8–16 ділянках розміром  $25 \times 25$  см і просівають через сито. Виявлені кокони підраховують і встановлюють середню чисельність живих гусениць чи лялечок у них з розрахунку на  $1 \text{ м}^2$ .

Гусениць, які живуть у черешках листків, переважно в центральному пучку (розетці), а також у поверхневій тканині головки та верхівки на насінниках, підраховують протягом вегетаційного

періоду (два-три рази), починаючи з фази утворення на буряках другої–третьої пари листків. Для цього по двох діагоналях поля оглядають, розгортаючи центральний пучок листків, по десять рослин у двох суміжних рядках у 20 місцях (усього 200 рослин). Чисельність гусениць на одну рослину підраховують, вириваючи десять пошкоджених рослин (по одній у десяти місцях). На них відривають кожний листок, ретельно його оглядають, розрізають черешок та головку коренеплоду, відгортають закручені краї листків, котрі ще не розвинулися.

Під час збирання цукрових буряків по двох діагоналях поля викопують 200 коренеплодів (групами по десять у 20 місцях) і кожен ретельно аналізують. Так установлюють відсоток і ступінь пошкодження (слабкий, середній, сильний) та кількість гусениць у середньому на один коренеплід. Пошкодження насінників цукрових буряків установлюють на 100 рослинах по десять рослин у десяти місцях по діагоналі поля. Чисельність гусениць підраховують, оглядаючи всі місця, де містяться гусениці на стеблах на десяти пошкоджених рослинах, не вириваючи їх. Так обліковують перед або під час цвітіння насінників.

**Бурякові мінуючі мухи** (*Pegomia betae* Curtis і *P. hyoscyami* Panzer) поширені по всій території України і трапляються одночасно. За морфологічними ознаками й біологічними особливостями майже не різняться, тому їх чисельність та шкідливість обліковують, не розрізняючи за видами.

Для прогнозу появи мух у наступному році восени обліковують їх пупарії, що залишаються в ґрунті на зимівлю, аналізуючи проби ґрунту з ділянок розміром 50 × 50 см (0,25 м<sup>2</sup>), взятих з полів, де вирощували цукрові буряки. Проби просівають через дрібні (2 × 2 мм) сита і на них залишаються невеличкі грудочки, рослинні рештки, пупарії мухи, які підраховують. Кількість проб ділянок на полях до 10 га – 8, від 11 до 50–12, від 51 до 100 га – 16. На площі понад 100 га на кожних наступних 50 га додатково відбирають ще чотири проби. У пупаріях, крім личинок і лялечок мухи, можуть бути паразити, яких можна виявити при зважуванні. Якщо маса пупарія менша 5–6 мг, то вважають, що він містить паразитів мухи. При виявленні восени на 1 м<sup>2</sup> у середньому від чотирьох до десяти життєздатних пупаріїв бурякових мух у наступному році слід чекати значної, а понад 10 – великої загрози посівам. Так само навесні обліковують чисельність і стан пупаріїв мух.

У вегетаційний період з появою сходів буряків спостерігають за вильотом мух, а з фази двох-трьох справжніх листків – за відкладанням

ними яєць та пошкодженням рослин личинками. У районах частих масових пошкоджень мухою цукрових буряків їх літ обліковують на коритця з шумуючою мелясою. Останні виставляють по п'ять на торішніх бурячищах у першій декаді квітня, на цьогорічних посівах – у фазу появи сходів. Коритця систематично раз на три–п'ять днів оглядають, вибирають і підраховують у них кількість бурякових мінуючих мух, а також інших шкідників. Коритця з шумуючою мелясою залишають на бурячищах до другої половини травня, а на посівах цукрових буряків принаймні до середини червня (на пунктах сигналізації та прогнозів – до збирання врожаю). Чисельність мух у різних стаціях, особливо з квітучими рослинами, обліковують два-три рази під час льоту мух кожного з поколінь косінням сачком на 50–100 помахів.

Яйця, відкладені на нижній бік листків буряків, обліковують до закінчення формування густоти насадження у десяти місцях по діагоналі поля на 0,5 м рядка. Після формування оглядають у десяти місцях також по діагоналі поля по десять рослин (усього 100), не вириваючи їх. Підраховують кількість яєць та личинок, які розвиваються в листковій пластинці, відсоток пошкоджених листків і рослин, визначають ступінь пошкодження листків, кількість загиблих рослин (у молодому віці) за трибальною шкалою: 1 бал – слабкий ступінь, поодинокі міни на окремих рослинах; 2 бали – середній ступінь, мінами охоплено до 50 % листкової пластинки на багатьох пошкоджених рослинах; 3 бали – сильний ступінь, пошкоджено личинками понад 50 % листкової пластинки на кожній або майже на кожній рослині. Окремо відмічають загиблі від пошкодження рослини.

У результаті виявлення в середньому на одну рослину понад шість яєць або личинок до фази чотирьох–п'яти пар справжніх листків, необхідно провести обробки інсектицидними препаратами.

Якщо літо сухе й жарке і можливий значний виліт мух першого покоління та розвиток великої кількості личинок другого, треба встановити повноту вильоту мух із пупаріїв, які містяться в землі. Для цього на посівах цукрових буряків глибоко, до 15 см, розкопують ґрунт у міжряддях ближче до рядка. Ямки копають розміром 25 × 25 см у місцях найбільшого пошкодження листків і беруть їх таку кількість, щоб зібрати не менше п'яти пупаріїв. Ґрунт просівають через сито з отворами 2,5 × 2,5 мм і виявляють кількість порожніх, заселених личинками та лялечками мухи і паразитами пупаріїв.

**Бурякова нематода** (*Heterodera schachtii* Schmidt) – мікроскопічних розмірів шкідник із класу нематод типу круглих червів. Поширена в зоні бурякосіяння і розвивається на буряках та різних бур'янах із родини лободових, капустяних і гречкових.

Заселеність поля нематодами виявляють та обліковують у два строки: у другій половині вегетації буряків (липень–серпень) та після викопування коренеплодів. Перший раз поле проходять по двох діагоналях і оглядають рослини. Пригнічені рослини, що відстають у рості й мають блідо-зелені листки, жовті в середині та засохлі по краях чи зів'ялі, розпластані по землі, викопують, корінці обтрушують (краще відмивати у воді) від землі й оглядають через лупу або зрізають і оглядають під біноклем. У період заселення корінців самками нематоди ступінь пошкодженості рослин визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини не пошкоджені нематодою; 1 бал – на корінцях поодинокі самки (заселення слабе), 2 бали – до 30 самок (середнє), 3 бали – 31–50 (сильне), 4 бали – кількість самок на корінцях підрахувати не можна (дуже сильне заселення).

Після збирання врожаю восени або навесні наступного року визначають заселеність полів нематодою методом ґрунтових розкопок. Для цього поля розбивають на ділянки по 20–25 га і на кожній з них по двох діагоналях буром з діаметром стакану 2 см в 40 місцях відбирають проби ґрунту на глибину 10–20 см. Усі проби кладуть у мішечок із поліетиленової плівки або щільної тканини і вони становлять середню пробу, об'єм якої 200–250 см<sup>3</sup>. Відібрані проби висушують до повітряно-сухого стану, ретельно розтирають усі грудочки, перемішують і відбирають зразок 100 см<sup>3</sup>. Його висипають на здвоєні металеві сита з розміром отворів у верхньому один-два, а в нижньому 0,25 мм і промивають водою. Ґрунт із сит водою вимивається, а камінці та рештки рослин на верхньому і цисти нематоди й органічні компоненти ґрунту на нижньому ситі залишаються. Після споліскування внутрішньої поверхні нижнього сита на нього кладуть смужки фільтрувального паперу так, щоб вони набігали одна на одну. Сито зі смужками паперу занурюють на 4–5 см у миску з водою і додають краплю рідини, що зменшує поверхневий натяг (розчин прального порошку). За 1–2 с всі цисти нематоди і рослинні рештки

прилипнуть до фільтрувального паперу. Сито повільно виймають із води, обережно знімають з нього смужки паперу і кладуть на стрічку із пластмасової плівки. Потім протягують її під біноклем, гострокінцевим пінцетом знімають цисти, розподіляючи їх на життєздатні (наповнені яйцями і личинками), порожні та хворі. Ступінь заселення нематодою вважається слабким при трьох–п'яти, середнім – 6–15 і високим – понад 15 життєздатних цист на 100 см<sup>3</sup> ґрунту.

Ураховуючи значну трудомісткість обліку нематод та їхні мікроскопічні розміри, в господарствах безпосередньо можна лише відбирати зразки ґрунту і передавати їх з відповідною етикеткою кваліфікованим спеціалістам лабораторій і пунктів діагностики та прогнозів або станцій захисту рослин, які роблять дальший аналіз.

### **8.5.2. Облік хвороб цукрових буряків**

Цукрові буряки уражуються багатьма (понад 60) хворобами, які в середньому призводять до втрат 15–20 % врожаю, а подекуди він зовсім гине. Хвороби порушують нормальні процеси життєдіяльності рослин – фотосинтез, дихання, транспірацію, обмін речовин, наростання та відмирання листків, що призводить не тільки до недобору врожаю, а й до зниження вмісту цукру в коренеплодах та погіршення якості сировини.

Найбільш поширені й шкідливі хвороби буряків такі: під час сходів – коренеїд; захворювання листків під час вегетації – плямистість (здебільшого церкоспоз), борошниста роса, пероноспоз (несправжня борошниста роса), вірусна жовтяниця, мозаїка, іржа, повитиця; хвороби голодування – азотного (хлороз), калійного (краєлистковий некроз), фосфорного (буруватість листків), борного (гниль сердечка та суха гниль коренеплоду), гнилі та захворювання коренеплодів під час вегетації (суха фузаріозна, бура, червона, хвостова), парша, рак, туберкульоз, кагатна гниль при зберіганні буряків.

Щоб своєчасно сигналізувати, а також дати науково обґрунтований прогноз появи хвороб цукрових буряків, треба застосовувати найдосконаліші методи виявлення й обліку їх на посівах цієї культури.

Коренеїд починає уражувати молоді рослини ще до появи сходів і розвивається до утворення у рослин двох-трьох пар справжніх листків, тобто до закінчення линяння кореня.

В уражених рослинах з'являються на корінці бурі плями чи смуги, які, поширюючись, утворюють потемнілий кільцевий перехват або ж спричинюють почорніння корінця по всій довжині. Після линяння кореня відбувається післядія коренеїда у вигляді перетяжки шийки кореня або розгалуження його.

Збудники хвороби – гриби і бактерії, що заселяють насіння та розвиваються в ґрунті. Уражені ними рослини відстають у розвитку, а дуже хворі гинуть, що призводить до зрідження сходів і зниження врожаю та вмісту цукру в коренеплодах.

Хвороба частіше спостерігається на важких запливаючих ґрунтах, при утворенні ґрунтової кірки, на малоудобрених, погано оброблених полях, перезволожених чи висушених ділянках, при глибокому загортанні насіння й ураженні шкідниками.

Ступінь ураження сходів коренеїдом визначають за трьома показниками: відсотком уражених рослин, інтенсивністю розвитку хвороби, зрідженням сходів. Ці показники визначають три рази: у фазі вилочки, утворення першої і другої пари справжніх листків. Для цього на кожній третій частині ділянки відбирають одну пробу, що складається з 200 рослин, викопаних маленькою дерев'яною лопаткою по 2–6 рослин в 50 рівновіддалених місцях. На крайових смугах (8–10 м) рослини не відбирають.

Викопані рослини струшують від землі й кладуть у змочений водою мішечок, щоб запобігти висиханню. При цьому стежать, щоб при струшуванні не повипадали ростки, які загинули від коренеїда. На вкладеній у мішечок етикетці відмічають номер стаціонарної ділянки, номер проби, дату обліку.

Одночасно визначають густоту сходів, що дає можливість враховувати кількість рослин, які загинули від досходової форми коренеїда. Для цього підраховують кількість всіх рослин (без виривання) на відрізках рядків довжиною 1 м, розміщених за місцем відбору до рівновіддалених проб. Суму всіх врахованих рослин ділять на кількість облікованих відрізків і визначають середню густоту сходів на 1 м рядка.

Аналізують рослини в день відбирання проби. Перед аналізом рекомендується пробу рослин покласти на густе сито і промити під краном проточною водою. Ступінь ураження кожного ростка



коренеїдом визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – відсутність захворювання, 1 бал (2,5 %) – наявність бурих смуг на корінці та підсім'ядольному коліні без утворення перетяжки; 2 бали (50 %) – корінець побурів з усіх боків, утворюється перетяжка, побуріла частина охоплює половину ростка; 3 бали (75 %) – перетяжка добре помітна і охоплює більше половини підземної частини ростка, уражена тканина темно-бура, іноді майже чорна; 4 бали (100 %) – повне відмирання ростка.

Для встановлення післядії коренеїда після проріджування буряків до змикання рядків визначають відсоток рослин з перетяжкою шийки кореня й густоту насадження. Для цього в 10 рівновіддалених місцях по діагоналі поля, на десятиметрових відрізках рядків підраховують кількість рослин з перетяжкою шийки кореня і тих, що всохли. При виявленні хвороби необхідно розпушити ґрунт, знищити ґрунтову кірку й бур'яни, підживити посіви.

### ***Хвороби листків у період вегетації***

**Плямистість листків (церкоспороз).** Збудник хвороби – гриб *Cercospora betivola* Sacc. Проявляється на добре розвинутих листках у кінці червня – на початку липня і спостерігається до кінця вегетації буряків. Плями округлі попелястого кольору, діаметром 2–4 мм, часто з червоно-бурою облямівкою. На старих листках вони бувають більших розмірів (до 10 мм у діаметрі), а восени, навпаки, дрібні (до 1 мм). Характерна ознака плям – утворення на їх поверхні сріблястого нальоту, який складається з конідієносців і конідій збудника хвороби. Цей наліт більшою мірою спостерігається у вологу погоду або після роси. По ньому можна відрізнити церкоспороз від зональної та бактеріальної плямистості, які подекуди трапляються одночасно. При сильному розвитку хвороби утворюються більш-менш великі ділянки відмерлої тканини листка або ж він повністю всихає від церкоспорозу. Такі відмерлі скручені листкові пластинки можуть ще довго знаходитись на живих черешках.

Влітку захворювання поширюється конідіями, а взимку його збудник лишається життєздатним у рештках листків на поверхні ґрунту чи насінні. Найбільш поширена хвороба в серпні, оскільки її розвитку сприяє тепла (середня температура 20–22 °С вдень і не менше 15 °С вночі) і підвищена вологість повітря (не нижче 65–70 %). Розвиток церкоспорозу посилюється, якщо тривалі періоди вологої погоди змінюються короткочасними посушливими періодами, які сприяють

появі пригнічення розвитку буряків, фізіологічному старінню листків, зниженню їх стійкості проти захворювання. Крім церкоспорозу, на листках буряків одночасно спостерігають інші схожі плямистості – бактеріальну та зональну.

**Бактеріальна плямистість.** Збудники хвороби – бактерії роду *Pseudomonas*. Плями на листках неправильної округлої форми, масляно-прозорі, з темною облямівкою.

**Зональна плямистість, або фомоз.** Збудник хвороби – гриб *Phoma betae* Frank. Плями округлі, нарастають концентричними колами, світло-бурого кольору.

Обидві плямистості відрізняються від церкоспорозу відсутністю на їх поверхні нальоту спор гриба *C. beticola* Sacc.

Починати обліковувати розвиток церкоспорозу та інших плямистостей слід при появі перших плям хвороби і продовжувати на буряках першого року життя і насінниках на стаціонарних ділянках кожної декади до кінця вегетації. Ступінь розвитку хвороби встановлюють обліком по діагоналі поля 250 рослин буряків першого року життя і 125 насінників у п'яти рівновіддалених місцях (в кожному по 50 буряків чи 25 насінників підряд в одному рядку). Крім того, у період найбільш сильного розвитку церкоспорозу (переважно в серпні) в господарствах буряки обстежують. При цьому встановлюють ступінь розвитку хвороби по діагоналі поля в 10 відрізках рядка по 50 рослин у кожному. Хворобу обліковують за п'ятибальною шкалою: 0 балів – здорова рослина, плям на листках немає; 1 бал – плями розкидані, кількість уражених листків не перевищує 25 % всіх листків розетки; 2 бали – плями місцями зливаються, хвороба уражує 26–50 % листків розетки; 3 бали – плями й відмерлі тканини листків охоплюють 51–75 % поверхні; 4 бали – листки майже повністю загинули, не уражених листків менше 25 % усіх листків розетки. Результати обліку визначають за трьома показниками: відсотком уражених рослин, середнім балом ураження та відсотком розвитку хвороби.

Буряки проти церкоспорозу обробляють фунгіцидами й застосовують інші заходи боротьби (розпушення ґрунту після опадів, знищення бур'янів, позакореневе підживлення фосфорно-калійними добривами) при появі хвороби, якщо стоїть тепла волога погода. Сигнал про обробку фунгіцидами дається при появі хвороби, а повторний – через 20–25 днів після першого, коли помітне поширення хвороби.

**Борошниста роса.** Збудник хвороби – гриб *Erysiphe communis f. betae* Jacz. – проявляється на поверхні листків у вигляді білої ніжної

паутинки. Досить швидко листок вкривається густим білим нальотом, з якого при струшуванні утворюється хмарка пилу. Наліт складається з грибниці, яка поширюється на поверхні листка, та конідієносців з конідіями. Часто в кінці вегетації на білому фоні уражених листків помітні дрібні, кулясті, спочатку золотисто-жовті, а згодом чорні плодові тіла гриба – клейстотеції. Влітку гриб поширюється конідіями, а зимує у вигляді клейстотецій у рештках уражених листків, на насінні та головках маточних буряків.

Розвиткові борошнистої роси сприяє посушлива і жарка погода (температура 25–30 °С), яка знижує стійкість рослин проти захворювання, а також посилює утворення спор гриба та їх поширення.

Ступінь розвитку борошнистої роси починають обліковувати спочатку на насінниках (кінець червня – липень), а потім і на буряках першого року життя на стаціонарних ділянках щодаки до кінця вегетації. Обліковують так само, як і церкоспороз, на 50 рослинах буряків і 25 насінниках у п'яти рівновіддалених відрізках рядків по діагоналі поля.

Під час посиленого розвитку хвороби в господарствах проводять масовий облік захворювання буряків борошнистою росою. Для цього оглядають по 50 рослинах у рядку в 10 рівновіддалених місцях по діагоналі поля. Визначають кількість уражених рослин і ступінь розвитку борошнистої роси за п'ятибальною шкалою: 0 балів – здорові рослини, без ознак хвороби; 1 бал – уражені окремі листки, уражена поверхня яких не перевищує 25 % площі всіх листків; 2 бали – хвороба охоплює від 26 до 50 % загальної площі листової поверхні; 3 бали – охоплено 51–75 % поверхні листків; 4 бали – уражено понад 75 % загальної площі листків, які вкриті щільно густим борошnistим білим нальотом.

При появі хвороби, якщо триває сприятлива для її розвитку погода, буряки необхідно обробити фунгіцидами та провести інші заходи боротьби, спрямовані на нагромадження вологи в ґрунті й підвищення у рослин тургору.

Другий раз посіви обробляють, якщо довгострокові періоди посушливої і жаркої погоди змінюються короткочасними періодами вологої погоди і помітне поширення борошнистої роси.

У кінці вегетації звертають увагу на необхідність знищення джерел розвитку хвороби (старанне збирання решток врожаю та заорювання тих, що залишились на полі).

**Пероноспороз, або несправжня борошниста роса.** Збудник хвороби – гриб *Peronospora schachtii* Fuck. Проявляється на молодих органах рослин. У буряків першого року життя уражуються насамперед центральні листки розетки, а в насінників, крім того, бокові бруньки, верхівки квітконосних пагонів, клубочки насіння. Уражені листки набувають світло-зеленого (салатового) забарвлення, потовщуються, стають крихкими, скручуються краями вниз і вкриваються сіро-фіолетовим нальотом, який є найбільш характерною ознакою захворювання. Наліт в основному розвивається з нижнього боку листків, а при високій вологості повітря вкриває і їх поверхню. Вона складається з конідієносців і конідій, грибниця якого розгалужується до міжклітинних внутрішніх тканин листка.

Згодом (через 10–15 днів) уражені листки відмирають і таке захворювання можна відрізнити від гнилі сердечка (борного голодування) за наявністю на поверхні листків сіро-фіолетового нальоту. На зміну відмерлих листків виростають молоді, які лише за вологої погоди уражуються хворобою. В посушливих умовах збудник здебільшого переходить у прихований стан (розгалужується у поверхневих клітинах головки коренеплоду, де може зберігатися і взимку).

Хвороба появляється в квітні – травні на насінниках від уражених маточних чи безвисадочних коренеплодів. Конідії розносяться краплинами дощу або вітром на навколишні насінники чи буряки першого року життя і уражують їх. Поширенню хвороби сприяє підвищена вологість повітря (понад 70 %) і помірно тепла погода (температура 16–20 °С).

Пероноспороз починають обліковувати у травні на насінниках та буряках першого року життя і продовжують на стаціонарних ділянках щодаки до кінця вегетації. У період значного поширення хвороби (кінець червня – липень) масово обстежують поля фабричних посівів буряків та насінники.

Щоб визначити ураженість рослин пероноспорозом, по діагоналі кожної ділянки, де ведуть спостереження, оглядають 10 проб рослин, розміщених на однаковій віддалі одна від одної. У кожній з них оглядають по 50 рослин буряків або 25 насінників, розміщених підряд в одному рядку. Обліковують розвиток захворювання за шкалою, наведеною в табл. 8.4. При цьому до уражених належать також рослини з відмерлими листками (з нальотом конідій).

Під час обліку розрізняють три яруси листків: верхній – молоді листки розетки, які ще не досягли половини розміру найбільш розвинутого листка; середній – листки розміром більше половини нормального розвинутого листка, а також добре розвинуті листки з прямою листковою пластинкою; нижній – листки починають поникати.

**Вірусна жовтяниця.** Збудники – комплекс штамів вірусів жовтяниці. Проявляється у вигляді пожовтіння листків. Пожовтіння починається переважно з верхівки листка і поширюється до його основи. У пластинки листка зникає блиск, вона стає потовщеною, хвилястою та крихкою. Жилки листка і тканини вздовж них довго лишаються зеленими. Частина листків набуває бронзового чи червонуватого відтінку. Пожовтіння листків внаслідок азотного голодування відрізняється від вірусної жовтяниці м'якою і непотовщеною пластинкою листка, яка набуває суцільного світло-жовтого кольору, включаючи також жилки й тканини вздовж них.

Віруси зберігаються взимку в сокові коренеплодів маточних, безвисадочних та інших форм зимуючих буряків. Тому перші джерела хвороби з'являються рано навесні на відростаючих розетках насінників від коренеплодів буряків, уражених жовтяницею в минулому році. Від уражених рослин вірус переноситься на здорові сисними комахами: чорною буряковою попелицею (*Aphis fabae* Scop.) чи зеленою персиковою попелицею (*Myzodes persicae* Sulz.). Тому чим ближче розміщені посіви буряків до полів насінників, тим більше вони уражуються жовтяницею. З розмноженням попелиці посилюється розвиток хвороби.

Обліковують жовтяницю на стаціонарних ділянках оглядом у 10 рівновіддалених місцях по діагоналі поля по 50 рослин буряків першого року життя або 25 насінників, розміщених підряд в одному рядку. Починають облік при появі хвороби і провадять щодаки до кінця вегетації. Під час найбільшого ураження буряків жовтяницею в господарствах один раз масово обстежують посіви буряків за тією самою методикою, що і на стаціонарній ділянці. Ступінь ураження рослин визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини без ознак захворювання; 1 бал – пожовкли листки нижнього ярусу розетки, кількість їх не перевищує 25 % усіх листків розетки; 2 бали – пожовкла більшість листків нижнього ярусу і частина середнього; спостерігається відмирання тканин листка, кількість їх з симптомами жовтяниці близько 50 %; 3 бали – пожовкли всі листки нижнього й більшість

середнього ярусів, кількість відмерлих не перевищує 20 %, кількість листків з симптомами жовтяниці становить близько 75 % всіх листків розетки; 4 бали – уражено всі листки нижнього і середнього ярусів, а також частину верхнього ярусу розетки, близько 50 % листків відмерло від хвороби, зеленими залишилися лише наймолодші в центрі розетки.

*Таблиця 8.4*

**Шкала обліку ступеня розвитку пероноспорозу на посівах цукрових буряків та їх насінниках (за В.П. Омелютою та ін., 1986)**

<b>Бал ураження</b>	<b>Ураження</b>	
	<b>буряків першого року життя</b>	<b>насінників</b>
0	Рослини без ознак захворювання	Рослини без ознак захворювання
1	Уражено (живі чи відмерлі) поодинокі центральні листки розетки, кількість яких не перевищує 25 % усіх листків ярусу або спостерігається захворювання у вигляді плям на окремих листках	Уражено центральні листки розетки чи окремі квітконосні пагони. Уражена поверхня не перевищує 10 % всієї надземної маси
2	Уражено 26–50 % листків верхнього ярусу розетки	Уражено до 50 % центральних листків верхнього ярусу розетки або 50 % квітконосних пагонів. Уражена площа досягає 10–25 % всієї надземної маси
3	Уражено всі листки верхнього ярусу розетки	Уражено всі листки верхнього ярусу розетки або квітконосні пагони; уражені органи становлять близько 50 % надземної
4	Уражено всі листки верхнього ярусу і частина чи більшість листків середнього ярусу розетки	Уражено всі листки верхнього ярусу розетки або всі квітконосні пагони; уражена площа перевищує 50 % всієї надземної маси рослини

Крайові смуги буряків (40–60 м) обробляють інсектицидами системної дії при появі крилатих особин попелиці – переносників хвороби на буряках. Друге суцільне обприскування всього поля застосовують через 10–12 днів після першого, якщо спостерігається даліше розмноження шкідника. При цьому враховують розвиток ентомофагів попелиці – сонечка. Якщо кількість жуків останнього перевищує 20 на кожен рослин, інсектициди застосовувати не можна.

**Мозаїка.** Збудник хвороби – Beta virus 2 (Lind) Smith. Проявляється на листках буряків і насінників у вигляді водянисто-прозорих, різної форми і величини плям. Вони краще помітні на наймолодших листках рослин при огляді їх на світло. Зберігається взимку в коренеплодах. Тому перші ознаки захворювання спостерігаються в квітні – травні на відростаючих розетках насінників від коренеплодів, уражених мозаїкою в попередньому році. Від них вірус розноситься сисними комахами на здорові насінники та розміщені поблизу посіви фабричних буряків. Ступінь ураження буряків мозаїкою визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини без ознак мозаїки; 1 бал – уражені наймолодші листки, кількість яких не перевищує 25 % листків верхнього ярусу розетки; 2 бали – уражено 50 % листків верхнього ярусу; 3 бали – уражено 75 % листків верхнього ярусу; 4 бали – уражено всі листки верхнього ярусу, а також частину листків середнього.

**Іржа.** Збудник хвороби – гриб *Uromyces betae* (Pers.) Lev. Проявляється на буряках, насінниках у трьох стадіях. Перша (весняна) – спеціальна (квітень – травень) у вигляді яскраво-жовтих плям на перших відростаючих листках насінників. На них утворюються споровмістилища (еції), в яких розвиваються еціоспори. Вони розносяться вітром, росою і викликають розвиток літньої (уредо) стадії гриба у вигляді дрібних червоно-бурих подушечок уредоспор. До осені вони темніють унаслідок утворення в них зимових теліоспор. Поширенню захворювання сприяє помірно тепла (16–18 °C) волога погода.

Методика спостережень за захворюванням буряків іржею така сама, як і для церкоспорозу. Ступінь розвитку іржі встановлюють за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини без ознак іржі; 1 бал – пустули зрідка трапляються на окремих листках; 2 бали – пустули негусто вкривають, більшість листків або ж окремі з них; 3 бали – уражена вся рослина, близько половини листків густо вкриті пустулами, відмирають

окремі ділянки листків; 4 бали – пустули густо вкривають більшість листків, частина їх відмирає.

Результати обліку хвороби вираховують за тими ж формулами, що і для церкоспорозу. За наявності джерел розвитку захворювання на насінниках, коли в них понад 15 листків і спостерігається сприятлива для розвитку помірно тепла (16–20 °С) та волога (вище 70 %) погода, посіви необхідно обприскати фунгіцидами.

### ***Хвороби голодування***

**Азотне голодування (хлороз).** Листки мають блідо-зелений колір, відстають в розвитку, стають грубими, потовщуються і згодом відмирають.

**Калійне голодування (краслистий некроз).** Тканини по краях листків темніють і відмирають, утворюються великі бурі плями на міжжилковій паренхімі.

**Фосфорне голодування (буруватість листків).** На листках з'являються бурі плями, на всохлих листках зберігається таке саме забарвлення із золотистим відтінком.

**Борне голодування (гниль сердечка).** Точка росту відмирає, центральні молоді листки розетки в'януть, а згодом відмирають у вигляді гнилі сердечка. В уражених рослин згодом спостерігається суха гниль коренеплодів. Виявляють і обліковують кількість уражених рослин хворобами голодування шляхом огляду по 50 рослин в рядку в 10 місцях поля. У разі проявлення проявленні хвороб голодування необхідно підживити буряки елементами живлення, яких не вистачає.

### ***Хвороби коренеплодів у період вегетації***

**Суха фузаріозна гниль.** Збудники хвороби – гриби роду *Fusarium*. Спочатку розвивається на внутрішніх тканинах коренеплодів й уражує молоді рослини ще в кінці травня – в червні. При цьому буріють і загнивають тканини коренеплоду в зоні судинно-волокнистих пучків. Згодом гниль поширюється, охоплює не тільки внутрішні, а й зовнішні тканини, утворюються порожнини, заповнені білою чи рожево-жовтою грибницею збудника хвороби. Рослини в'януть, а згодом і зовсім гинуть. Розвитку хвороби сприяє нестача вологи в ґрунті, відмирання бокових корінців у поверхневих шарах ґрунту, депресія в розвитку рослин унаслідок посушливої погоди. Іноді хвороба проявляється при надмірній вологості ґрунту в місцях застоювання дощової чи зрошувальної води.



Обліковують уражені рослини під час вегетації за кількістю в'ялих у місцях проявлення хвороби. Визначають площу, на якій встановлено ураження (у відсотках до всієї площі), вказуючи розміри джерел хвороби, відсоток уражених рослин. При розсіяному поширенні хвороби встановлюють його розмір методом огляду по діагоналі поля в 10 місцях по 50 рослин, розміщених підряд в одному рядку. Обліковують з моменту появи хвороби до збирання буряків щомісячно.

Під час збирання врожаю встановлюють кількість уражених коренеплодів, оглядаючи їх по 20 у 20 місцях. Ступінь ураження коренеплодів гниллю визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – коренеплоди, не уражені гниллю; 1 бал – гнила тканина охоплює до 15 % маси всього коренеплоду; 2 бали – 16–30; 3 бали – 31–50; 4 бали – уражено понад половину коренеплодів.

При виявленні ознак ураження розпушують ґрунт після опадів, знищують бур'яни, підживлюють посіви.

**Бура гниль коренеплодів.** Збудник хвороби – гриб *Rhizoctonia aderholdii* (Ruhl) Kolosch. Здебільшого починає проявлятися з хвоста коренеплоду. З поверхні гнила тканина має вдавнений вигляд, а на розрізі бура, майже чорна й різко відмежована від здорової. В уражених тканинах часто утворюються тріщини, іноді глибокі, заповнені бурим повстяним вмістом (грибницею) збудника хвороби.

Ураження коренеплодів бурюю гниллю спостерігається на важких і безструктурних запливаючих ґрунтах у місцях застоювання дощової чи зрошувальної води, на ділянках з високим рівнем підґрунтових вод, в осушених заплавах річок. Методика і шкала обліку бурюї гнилі така сама, як і фузаріозної. Заходи боротьби із захворюванням включають розпушування ґрунту, осушування заболочених ділянок, рівномірних та помірних поливів буряків.

**Червона гниль.** Збудник хвороби – гриб *Rhizoctonia violacea* Tul. Проявляється в загниванні поверхневих тканин коренеплоду внаслідок ураження його грибом. З поверхні тканина темно-бура чи оливкова з червоно-фіолетовими краплинами в тканинах коренеплоду і такого ж кольору повстяноподібної грибниці збудника. Розвиткові червоної гнилі сприяють наявність збудника в ґрунті й такі самі умови, що й для бурюї гнилі. Обліковують хворобу за методикою, аналогічною для сухої фузаріозної гнилі. Заходи боротьби такі самі, як і проти бурюї гнилі.

**Хвостова гниль.** Збудниками захворювання є різні види бактерій (*Bacillus betae* Mig., *B. bussei* Mig, *B. macerans* Schar. = *Paenibacillus macerans* Schar.). Проявляється при засиханні коренеплоду знизу і

ураженні його бактеріями. Уражена тканина свинцево-сірого кольору, на розрізі якої виступають краплі слизу. Рослина в'яне. Методика обліку така сама, як для фузаріозної гнилі. При застосуванні заходів боротьби звертають увагу на необхідність глибокого розпушення ґрунту, помірною зрошування тощо.

**Бактеріоз коренеплоду.** Гниль м'яка, слизиста, світло-жовтого чи світло-бурого кольору. Розвиткові хвороби сприяє посушлива погода, нестача вологи в ґрунті, пошкодження кореневої системи попелицею та іншими шкідниками. Методика обліку така сама, як для фузаріозної гнилі. У боротьбі з хворобою необхідно вживати заходи для нагромадження вологи в ґрунті, а також знищувати шкідників, які живуть у ґрунті. Крім указаних захворювань коренеплодів, обліку підлягають й інші (табл. 8.5).

*Таблиця 8.5*

**Деякі хвороби коренеплодів буряків та їх ознаки  
(за В. П. Омелютою та ін., 1986)**

<b>Хвороба</b>	<b>Характерні ознаки</b>	<b>Заходи боротьби</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Сухий склеротиніоз. Збудник – гриб <i>Sclerotium bataticola</i> Taub	На шкірці неглибокі тріщини; шкірка злущується, на ній утворюються дрібні кулясті склероції темного кольору	Нагромадження та зберігання вологи в ґрунті
Парша звичайна. Збудник – актиноміцет <i>Streptomyces scabies</i> Lambert and Loria	На коренеплоді утворюється струповидна кірка з дрібними тріщинами і борозенками	Те саме
Парша пояскова. Збудники – актиноміцети	Вдавлена перетяжка в шийці коренеплоду	Посилення розвитку кореневої системи агрозаходами
Парша прищувата. Збудник – бактерія <i>Bacterium scabiegenum</i> Faber.	Утворення бородавок на поверхні коренеплоду, які згодом чорніють, перетворюються у виразки, зливаються в темно-бурі смуги, які охоплюють коренеплід кільцем	Запобігання насиченню ґрунту нерозкладеними органічними речовинами

1	2	3
Рак коренеплоду. Збудник – бактерія <i>Rhizobium radiobacter</i> (Beijerinck and van Delden) Young et al. = <i>Agrobacterium tumefaciens</i> (Smith and Townsend) Conn	Розвиток наростів з гладенькою поверхнею, з'єднаних з тканинами коренеплоду вузьким перешийком	Запобігання пошкодженню кренеплодів
Туберкульоз коренеплоду. Збудник – бактерія <i>Xanthomonas beticola</i> (Smith, Brown, Townsend) Savelescu	Нарости на коренеплоді з бугристою поверхнею, з'єднані з тканинами коренеплоду всією своєю основою	Те саме

Методика обліку цих хвороб коренеплодів така сама, як і для сухої фузаріозної гнилі. У зв'язку з тим, що хвороби трапляються одночасно, за їх розвитком можна спостерігати теж одночасно. Зокрема, при встановленні ступеня ураження сходів коренеїдом можна обліковувати захворювання рослин пероноспорозом. Згодом у період вегетації буряків одночасно обліковують пероноспороз, жовтяницю, мозаїку, плямистості листків, іржу, борошністу росу, гнилі коренеплодів (суху фузаріозну, буру, червону, хвостову). Під час збирання урожаю одночасно обліковують загнивання коренеплодів, паршу, рак, туберкульоз.

## 8.6. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ЛЬОНУ

### 8.6.1. Облік шкідників льону

Цю культуру пошкоджують близько 30 видів шкідників, із яких спеціалізованих тільки чотири: льоновий трипс (*Thrips lini* Ladurean), блішка синя (*Aphthona euphorbiae* Schr.) та блішка чорна (*Longitarrus parvulus* Payk.), листокрутка-плодожерка льонова (*Cochylis epilina* Dup.). Також значної шкоди завдають шкідлива довгоніжка (*Tipula*

*paludosa* Mg.), совка-гамма (*Autographa gamma* L.) та люцернова, або льонова совка (*Heliothis virescens* Hfn.).

**Льоновий трипс.** Чисельність трипсів обліковують методом фотоеклекції на льоновищах навесні після відтавання ґрунту. При прогріванні ґрунту до 10 °С на глибині 20 см починається вихід трипсів з ґрунту. Для обліку на полі рівномірно розставляють фотоеклектори, що являють собою щільні пофарбовані із середини в чорний колір ящики 50 × 50 × 30 см, в одну із стінок яких вмонтовано скляну колбу. На ґрунт ящик ставлять незакритою поверхнею (догори дном). Трипси, виходячи із ґрунту, летять на світло і потрапляють у скляну колбу, звідки їх вибирають і підраховують. Всього на полі ставлять п'ять фотоеклекторів на кожних 10 га. Динаміку виходу трипсів із ґрунту обліковують через кожні три дні до його припинення.

На посівах льону облік трипсів і пошкодження ними рослин починають з фази трьох пар справжніх листків. Для цього по двох діагоналях поля у 20 рівновіддалених місцях виривають по 10 рослин (всього 200), які кладуть у щільний матер'яний або паперовий мішок і переносять у лабораторію. Там над білим папером оглядають кожну рослину, визначаючи ступінь її пошкодженості за чотирибальною шкалою: 0 балів – рослини не пошкоджені; 1 бал – пошкодження слабкі, на нижніх листках і стеблах є уколи трипсів; 2 бали – середні, спостерігається пожовтіння листків і деформація верхівки стебла; 3 бали – сильні пошкодження, наявне відмирання точки росту, верхівки стебла, бутонів чи зав'язей.

Різким струшуванням рослин трипсів видаляють на білий папір і підраховують. Потім вираховують середню чисельність трипсів на одну рослину і ступінь пошкодженості рослин.

Повторні обліки заселення і пошкодження льону личинками трипсів проводять під час утворення бутонів і цвітіння за тією ж методикою, що і для дорослих трипсів на молодих рослинах льону. Проби відібраних рослин складають у поліетиленові мішечки і переносять у лабораторію, де ретельно переглядають під лупою бутони, нирки, пазухи листя і визначають чисельність личинок і дорослих трипсів на одну заселену рослину.

При значній чисельності (40–60 личинок на рослину) доцільним є проведення хімічної обробки посівів у фазу бутонізації рослин.

Облік трипсів, що йдуть на зимівлю проводять після збирання льону на льоновищах. Для цього беруть ґрунтові проби розміром 25 × 25 см, глибиною 25 см в кількості 8 шт. на обстежуваній площі.

Ґрунт ретельно переглядають, зволожуючи його, якщо сухий, і підраховують личинок, німф і дорослих комах, перераховуючи на 1 м<sup>2</sup>.

**Льонові блішки (синя та чорна).** Рано навесні, коли температура повітря досягне 10–11 °С і блішки пробуджуються, проводять облік чисельності їх в місцях зимівлі – на узліссях лісу, покладах, узбіччях доріг (під рослинними залишками). Обліковують за допомогою косіння ентомологічним сачком – не менше 100 помахів сачка на обліковій площі у 10 місцях по 10 помахів.

На посівах льону за допомогою ящика Петлюка облік проводять в період появи сходів. При обліковій площі ящика 1/16 м<sup>2</sup> його встановлюють в 16 місцях, що буде становити 1 м<sup>2</sup>, і підраховують виявлених блішок. При щільності понад 10–15 жуків/м<sup>2</sup> посіви необхідно обробити інсектицидами. Блішок перераховують щодаки.

Щільність блішок встановлюють також і окомірно, перераховуючи в середньому на одну рослину, або ж косінням ентомологічним сачком – 100 помахів на обліковій площі в перерахунку на один помах або 1 м<sup>2</sup>. Облік блішок слід проводити в суху і сонячну погоду, оскільки у негоду блішки ховаються в ґрунт.

Під час повних сходів льону обліковують його пошкодженість блішками, оглядаючи 100 рослин (по 10 в 10 місцях). Ступінь пошкодженості визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини не пошкоджені; 1 бал – пошкодження слабке, на сім'ядолях не більше двох виразок, що становить до 25 % листкової поверхні; 2 бали – середні, на сім'ядолях 3–4 виразки, 26–50 %; 3 бали – великі, на сім'ядолях 5 і більше виразок, 51–75 %; 4 бали – дуже сильні, понад 75 % листкової поверхні або повне знищення сім'ядолей і пошкодження точки росту.

Облік щільності блішок та пошкодження рослин льону проводять від початку появи сходів кожної декади (4–5 разів).

Чисельність жуків нового покоління встановлюють на посівах льону в кінці липня – на початку серпня при з'явленні блішок за вищевикладеною методикою.

Перед збиранням льону роблять загальний облік пошкодженості рослин блішками, а також іншими шкідниками. Для цього на ділянці до 50 га у 20 місцях висмикують по 8–10 рослин. У лабораторних умовах цю пробу розбирають і визначають кількість та відсоток пошкоджених рослин блішками, совкою-гамою, плодожеркою та трипсом.

**Льонова листовійка-плодожерка.** Облік чисельності метеликів плодожерки проводять в кінці травня – на початку червня з інтервалами

у два тижні 4–5 разів, методом косіння ентомологічним сачком. На обліковій площі роблять 100 подвійних помахів.

Пошкодженість плодожеркою коробочок льону проводять у період дозрівання і перед збиранням посівів льону. Для цього на обстежуваній площі оглядають у 20 місцях по 10 рослин – всього 200 рослин. Цю пробу можна відібрати і з проби, взятої на визначення зараженості льону хворобами. При цьому визначають відсоток пошкоджених коробочок льону плодожеркою.

**Совка-гамма.** Спостереження за появою совки-гамми та її відродженням проводять у кінці травня, навколо житлових будівель, складів, місць обробки льону – у червні.

Облік кількості метеликів совки-гамми проводять косінням ентомологічним сачком – до 30 помахів на обстежуваній ділянці.

У період бутонізації, цвітіння і перед збиранням льону враховують заселеність і пошкодженість льону гусеницями совки-гамми. Чисельність гусениць обліковують на метрових майданчиках, розташованих уздовж посіву на відстані 25–50 м.

Облік пошкодженості посівів льону гусеницями совки-гамми проводять одночасно з визначенням зараженості посівів хворобами на середній пробі, узятій з ділянки.

**Люцернова (льняна) совка.** Облік совки проводять у період дозрівання і перед збиранням льону. Для цього одночасно з урахуванням лляної плодожерки беруть пробу – 100 рослин – по 10 рослин у 10 місцях і оглядають коробочки льону, відзначаючи пошкоджені гусеницями люцернової совки і лляної плодожерки, вираховують відсоток пошкоджених і непошкоджених рослин. Потім розкривають коробочки льону і визначають щільність шкідника на одну пошкоджену рослину.

**Довгоніжка шкідлива.** Облік чисельності личинок довгоніжки на площах, виділених під посів льону, проводять перед посівом шляхом розкопок на глибину 10–12 см. На кожній ділянці у восьми місцях беруть ґрунтові проби розміром 25 × 25 см. Ґрунт просівають і встановлюють чисельність личинок на 1 м<sup>2</sup>.

Облік пошкоджень льону личинками довгоніжки. В кінці травня – першій половині червня враховують кількість пошкоджених рослин льону личинками довгоніжки. Для цього оглядають рослини на 10 відрізках довжиною 1 м кожний, розташованих рівномірно по полю, визначаючи кількість пошкоджених і загиблих рослин, перераховуючи

на 1 м<sup>2</sup>. Одночасно окомірно враховують зрідженість посівів льону у відсотках зі слабким, середнім і сильним пошкодженням.

Інших багатокітних шкідників льону в ґрунті і на рослинах обліковують за методиками ґрунтових розкопок та обліку на рослинах.

### **8.6.2. Облік хвороб льону**

Льон уражують в основному грибні хвороби, серед яких найбільш поширені й небезпечні різні форми фузаріозу, поліспорозу, а також антракноз, аскохітоз, іржа або мухосід (присуха). Окремими осередками трапляється дуже небезпечна карантинна хвороба – пасмо льону. Із інших хвороб досить поширені різні форми бактеріозу.

**Фузаріозне в'янення.** Збудник хвороби – гриб *Fusarium oxysporum f. lini* Volley. Проявляється на рослинах протягом вегетації: на сходах у вигляді пожовтіння, в'янення та всихання при загниванні; руйнуванні кореневої системи рослин вогнищами. Під час бутонізації – цвітіння уражені рослини жовтіють, верхівка поникає, листки скручуються і засихають, корені руйнуються й забарвлюються в синювато-попілястий колір. У фазі зеленої стиглості (після цвітіння) уражені рослини відстають у рості, буріють, але не гинуть. У вологу погоду на уражених рослинах часто біля кореневої шийки утворюється конідіальне спороношення гриба у вигляді білого або рожевого нальоту. Збудник захворювання проникає в рослини з ґрунту.

**Фузаріозне побуріння.** Збудник хвороби – переважно гриб *F. avenaceum* Sacc. Проявляється в період досягання льону у вигляді побуріння верхівки рослин (стебло, гілочки волоті й коробочки). Коренева система при цій формі захворювання залишається повністю здоровою. У дощову й вологу погоду хвороба сильно розвивається, що призводить до обламів та осипання коробочок і ураження насіння. Коробочки покриваються рожевим нальотом спороношення гриба.

**Фузаріоз льону.** Збудником хвороби є комплекс фузаріозних грибів, як наведені вище види, так і *F. herbarum* (Corda) Fr. Проявляється в період досягання льону на рослинах, уражених іржею з появою її зимової стадії. Навколо телеїтопустул іржі рожеві подушечки спороношення фузаріуму. Інфекція передається через насіння, ґрунт, рослинні рештки. Обліковують ураження рослин фузаріозами на сходах, коли льон має 4–6 листків, у фазі бутонізації – цвітіння та за 2–3 дні до збирання. При цьому на полі відбирають середню пробу із 200 рослин, які у фазі сходів підкопують, а в інші

періоди висмикують із землі по 10 штук у 20 місцях по діагоналі або ламаній лінії поля. Відібрану пробу старанно аналізують і визначають відсоток уражених рослин. При їх аналізі перед збиранням урожаю вираховують і відсоток ураження окремими формами фузаріозу, і загальний.

**Іржа.** Збудник хвороби – вузькоспеціалізований гриб *Melampsora lini* D. Усі стадії розвитку гриба відбуваються на льону. Перше проявлення захворювання, яке виявляється дуже рідко, відбувається на сходах у вигляді жовто-оранжевих подушечок весняних спор. Під час бутонізації – цвітіння на листках, стеблах, а потім і коробочках при сильному ураженні з'являються оранжеві подушечки літніх спор, якими хвороба дуже швидко поширюється. До збирання врожаю на рослинах утворюються блискучі, випуклі, чорні плями зимової стадії гриба, які зумовлюють розрив волокон. Обліковують ураженість рослин іржею одночасно і за тією ж методикою, що й фузаріози.

**Поліспороз, або бура плямистість стебел.** Збудник хвороби – гриб *Polyspora lini* Laff et Peth. Проявляється у період бутонізації льону у вигляді бурих плям, перетяжок та зламів кореневої шийки, що призводить до викривлення і сплутування рослин.

**Антракноз.** Збудник хвороби – гриб *Colletotrichum linicola* Boll. Проявляється на рослинах протягом вегетації, але найбільш небезпечний у фазі сходів, оскільки викликає загибель рослин. На сім'ядолях і паростках сходів ураження має вигляд різко окреслених жовтих плям, які згодом буріють. На кореневій шийці спочатку оранжеві плями, які переходять у тріщини й перетяжки, внаслідок чого рослина ламається й гине. У фазі ранньої стиглості хвороба проявляється у вигляді плямистості знизу або суцільного побуріння стебла і коробочок. Облік ураженості рослин такий самий, як і попередніх хвороб.

**Аскохітоз.** Збудник хвороби – гриб *Ascochyta linicola* Naum et Vass. Проявляється протягом вегетації у вигляді бурих вдавнених плям на стеблах і коробочках. У середині плям темно-бурі або чорні пікніди – плодові тіла гриба.

**Пасмо.** Збудник хвороби – гриб *Phlyctaena linicola* Speg. Карантинна хвороба, ознаки ураження якої проявляються протягом вегетації. Спочатку на сім'ядолях і листках сходів з'являються жовто-зелені плями, які швидко буріють, з численними чорними пікнідами, а потім листки скручуються, засихають і опадають. Перед цвітінням на уражених стеблах утворюються великі розпливчасті коричневі плями,



які потім стають сірими з бурими краями і безліччю чорних пікнід у середині. Такі ж ознаки хвороби і на коробочках, у яких насіння недорозвивається.

**Бактеріоз.** Збудник хвороби – бактерія *Bacillus macerans* Schar. = (*Paenibacillus macerans* Schar.). Проявляється на сходах і дорослих рослинах у вигляді оранжевих чи рожевих плям на кінці коренів і сім'ядолях, із яких утворюються виразки і перетяжки або потовщення з кінців бічних коренів. На уражених рослинах часто утворюються бічні слабозвинуті гілочки із дрібними головками і щуплим насінням. При обліку хвороб льону, крім відсотка уражених рослин, визначають також ступінь ураження за чотирибальною шкалою: 0 балів – рослини не уражені; 1 бал – ураження слабке, не більше 10 % листкової поверхні чи стебла без всихання; 2 бали – середнє, 11–25 %; 3 бали – сильне, понад 25 % поверхні із в'яненням та всиханням листків і стебел.

## 8.7. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ КОНОПЕЛЬ

### 8.7.1. Облік шкідників конопель

Коноплі пошкоджують понад 70 видів шкідників, з яких чотири вузькоспеціалізованих: конопляна попелиця (*Phorodon cannabidis* Pass.), конопляний трипс (*Oxythrips cannabensis* Knech.), конопляна горбатка (*Mordellistena micans* Germ.) та конопляна плодожерка (*Grapholitha delineana* Wkr.).

Із усіх видів, що шкодять коноплям, значною шкідливістю відзначаються конопляна (хмелева) блішка (*Psylliodes attenuata* Koch.), конопляна плодожерка, стебловий кукурудзяний (*Ostrinia nubilalis* Hb.), а в окремі роки і лучний (*Pyrausta sticticalis* L.) метелики, озима та інші совки.

Облік шкідників конопель ідентичний спорідненим видам на інших культурах.

**Попелиць** обліковують щопентади з початку масової появи на посівах шляхом огляду на полі 200 рослин у пробах по 5 рослин, розміщених за схемою конверта: 50 у прикрайовій смузі, 50 – по діагоналі, 50 – в протилежній крайовій смузі і 50 – по другій діагоналі. Окомірно визначають заселеність попелиць верхівкових пагонів у слабкому, середньому та сильному ступенях.

На заселених рослинах підраховують кількість попелиць (при незначній чисельності) або визначають ступінь заселеності за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини не заселені, попелиць немає;

1 бал – трапляються поодинокі особини; 2 бали – листки або стебло вкриті до 10 % попелицями; 3 бали – колоніями попелиць вкрито 11–50 % листків чи стебел; 4 бали – попелицями вкриті рослини майже суцільно, а також зів'ялі внаслідок їх пошкодження.

**Стебловий кукурудзяний метелик та конопляна горбатка.** Обстеження конопель і виявлення щільності та пошкоженості рослин кукурудзяним метеликом, а також конопляною горбаткою проводять щодавно після появи чоловічих суцвіть, оглядаючи 100 рослин – по 5 рослин у 20 місцях ділянки. При цьому визначають відсоток пошкоджених і непошкоджених рослин. Пошкоджені рослини розтинають і підраховують середню кількість гусениць або личинок на одну рослину.

**Конопляна (хмелева) блішка.** Облік чисельності шкідника проводять у період до і після появи повних сходів до утворення другої – третьої пари листків. Пошкоженість рослин визначають через 7 днів після появи масових сходів.

Облік блішок в місцях зимівлі проводять восени в лісосмугах та на конопляних, а навесні – косінням ентомологічним сачком – 100 помахів (у 5 місцях по 20 помахів) – на предмет чисельності. Чисельність блішок на сходах конопель в період їх появи і утворення 3–4-х пар справжніх листків обліковують за допомогою ящика Петлюка. При обліковій площі ящика  $1/16 \text{ м}^2$  його встановлюють в 16 місцях, що буде становити  $1 \text{ м}^2$ , і підраховують виявлених блішок. При чисельності понад 10–15 жуків/ $\text{м}^2$  посіви необхідно обробити інсектицидами. Облік проводять щодакди.

У кожній пробі визначають відсоток пошкоджених рослин і ступінь пошкодження за 4-бальною шкалою: 0 балів – рослини не пошкоджені; 1 бал – пошкоджено до 25 % листкової поверхні; 2 бали – пошкоджено від 26 до 50 % листкової поверхні; 3 бали – пошкоджено понад 50 % листкової поверхні.

Облік блішок в місцях зимівлі проводять восени – у вересні, ґрунтовими розкопками на конопляних. Проби розміром  $25 \times 25 \times 10 \text{ см}$  відбирають у кількості 8 з площі до 50 га, 12 проб – з площі від 51 до 100 га, з площі понад 100 га на кожні 50 га додатково беруть ще 4 проби. Підраховують кількість жуків у стерні, стеблах, а потім у ґрунті.

**Конопляну листовійку** обліковують восени і навесні в місцях зимівлі гусениць, в період льоту метеликів і гусениць на рослинах влітку і визначають пошкоженість стебел.

Метеликів на посівах обліковують з початку їх льоту косінням сачком – 100 помахів (по 10 змахів у 10 місцях поля) на полях до 50 га. При великих розмірах ділянки кількість помахів збільшується вдвічі. Періодичність обліків – один раз за декаду до кінця льоту. Спостереження за відкладанням яєць і відродженням гусениць ведуть у садках та у польових умовах.

Пошкодженість рослин гусеницями першого покоління визначають у фазі 3–4 пар справжніх листків оглядом по 10 рослин підряд в одному або двох суміжних рядках. Кількість проб встановлюють залежно від розміру ділянки: з площі до 10 га – 10 проб, від 11 до 50 га – 20 проб, від 51 до 100 га – 30 проб. Рослини ретельно переглядають, зазначають кількість пошкоджених рослин, які розкривають, підраховують у них кількість гусениць і лялечок листовійки, одночасно відзначаючи кількість заражених паразитами. Огляд суцвіть, насіння та стебел проводять під час досягання насіння за такою ж методикою. Виявлені пошкоджені суцвіття чи стебла розтинають і підраховують у них живих чи загиблих гусениць, лялечок, вказуючи причини загибелі (уражені хворобами, паразитами тощо).

У середині жовтня, після збирання конопель, проводять облік чисельності гусениць, що йдуть у зиму.

На коноплищах і в місцях обмолоту конопель на майданчиках розміром 1/16 м<sup>2</sup> (25 × 25 см) ретельно переглядають рослинні залишки (полову, пошкоджене насіння, стеблинки суцвіть, бур'яни), де можлива зимівля гусениць. Гусениці зимують також у ґрунті у щільному кокони, тому ґрунт кожної проби вибирають на глибину до 10 см, висипають у відро та промивають невеликими порціями у воді через сито з отворами не більше 2 мм. Відмиті від ґрунту кокони з гусеницями підраховують і встановлюють середню чисельність гусениць на 1 м<sup>2</sup>. На площі до 10 га беруть 8 проб, 11–50 га – 12 і 51 – 100 га – 16 проб.

Навесні (у квітні) проводять контрольні обстеження на стан гусениць, що перезимували. У найбільш заражених місцях беруть 50 коконів, розкривають їх, відзначаючи кількість живих і загиблих гусениць у них.

### **8.7.2. Облік хвороб конопель**

Від появи сходів і до кінця вегетації коноплі уражують різні грибні хвороби. Найпоширенішими є фузаріоз, біла та сіра гнилі, борошниста

роса, сіра плямистість стебла, біла й бура плямистість, які відзначаються значною шкдливістю.

**Фузаріоз.** Збудник хвороби – гриб *Fusarium oxysporum* Schl. Проявляється у фазі сходів у вигляді загнивання кореневої шийки, унаслідок чого рослини в'януть і засихають. Дорослі рослини при ураженні відстають у рості, листки в'януть і засихають. У вологу погоду на кореневій шийці з'являється блідо-рожевий наліт спороношення гриба.

**Біла гниль.** Збудник хвороби – гриб *Sclerotinia libertiana* Fuck. Уражує всі надземні органи рослини і проявляється у вигляді мокрих плям загнивання, які пізніше покриваються білим нальотом гриба. Унаслідок ураження стебла розм'якшуються і ламаються, а в тканинах утворюються чорні склероції.

**Сіра гниль.** Збудник хвороби – гриб *Botrytis cinerea* Pers. Проявляється значно пізніше від попередніх, часто в період появи суцвіть у вигляді бурих плям на стеблах і суцвіттях, які загнивають і вкриваються темно-сірим нальотом, а потім чорними плоскими склероціями гриба.

**Борошниста роса.** Збудник хвороби – гриб *Leveillula taurica* Arm. Розповсюджена в південних районах вирощування конопель, особливо у спекотні роки. Проявляється на листках у вигляді білого нальоту, на якому пізніше з'являються дрібні чорно-коричневі плодові тіла гриба. Сильно уражені листки в'януть і опадають.

**Сіра плямистість стебла.** Збудник хвороби – гриб *Dendrophoma Merkonii* Cav. Проявляється під кінець вегетації рослин у вигляді темно-сірих плям, які згодом зливаються у великі чорно-блискучі плями із випуклими пікнідами гриба. Хвороба погіршує якість волокна, ніби склеюючи його в місцях плям.

**Біла плямистість листків.** Збудник хвороби – гриб *Septoria cannabina* Pesk. Проявляється у вигляді невеликих білуватих плям з бурою облямівкою і чорними крапками всередині (пікнідами). При сильному ураженні листки жовтіють і опадають.

**Бура плямистість листків.** Збудник хвороби – гриб *Macrosporium cannabinum* Bakhtin & Gutner. Проявляється у вигляді сіро-зелених або бурих розпливчатих плям з темною облямівкою і концентричними колами. Уражені листки скручуються й засихають. Облік хвороб конопель проводять з появою сходів, періодично повторюючи його до збирання врожаю. На сходах по ламаній діагоналі поля в 10 місцях оглядають рослини на 1 м рядка і підраховують

кількість здорових та уражених у цілому і за окремими видами захворювань. На дорослих рослинах при обліку плямистості листків і стебла, сірої гнилі та інших у 10 місцях поля оглядають по 20 рослин підряд в одному або двох суміжних рядках (усього 200) і вираховують загальний відсоток уражених і за кожною хворобою окремо, а також інтенсивність їх розвитку. Відсоток уражених стебел сірою гниллю додатково визначають після сушіння зібраних стебел у полі, для чого в різних місцях відбирають 100 рослин. Інтенсивність ураження визначають за чотирибальною шкалою: 0 балів – рослина не уражена; 1 бал – на окремих листках або стеблах поодинокі плями; 2 бали – плями наявні на 2/3 листків або площі стебла; 3 бали – понад 2/3 площі листків чи стебел укриті плямами, нальотом. Листки і стебла прив'ялі або відмирають.

## **8.8. ОБЛІК ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ ТЮТЮНУ І МАХОРКИ**

### **8.8.1. Облік шкідників тютюну і махорки**

Тютюн пошкоджує понад 70 видів шкідників-поліфагів: капустянка, коники, цвіркуни, саранові, персикова та баштанна попелиці, тютюновий трипс, клоп ягідний, дротяники, довгоносики, гусениці совок та ін. Найбільшої шкоди безпосередніми пошкодженнями рослин і перенесенням вірусів – збудників захворювання тютюну мозаїками, кільцевою плямистістю, верхівковим хлорозом тощо, завдають персикова (*Myzodes persicae* Sulr.) та баштанна (*Aphis gossipii* Glov.) попелиці й тютюновий трипс (*Thrips tabaci* L.).

Їх обліковують аналогічно до схожих видів на інших культурах: строки заселення поля попелицями – за допомогою жовтих чашок Меріке, або візуально щодаки оглядають у 10 місцях по 10 рослин на кожні 50 га після висадки розсади у ґрунт.

Вихід трипсів із ґрунту встановлюють методом фотоеклекції, заселеність рослин – оглядом 100 рослин на полі (по 10 у 10 місцях на кожні 50 га поля), а ступінь пошкоженості – за чотирибальною шкалою: 0 балів – рослини не пошкоджені; 1 бал – пошкодження слабке, на нижніх листках і стеблах є уколи трипсів; 2 бали – середнє, спостерігається пожовтіння листків і деформація верхівки стебла; 3 бали – сильне пошкодження, наявне відмирання точки росту, верхівки стебла, бутонів чи зав'язей.

Виявлення дротяників і підгризаючих совок проводять у весняний та осінній періоди за допомогою ґрунтових розкопок згідно з існуючою методикою.

### **8.8.2. Облік хвороб тютюну і махорки**

Тютюн уражують грибні, бактеріальні та вірусні хвороби. Найбільш шкідливі та поширені вірусні і бактеріальні хвороби. Із грибних часто трапляється пероноспороз, а на розсаді чорна ніжка та чорна коренева гниль.

**Чорна ніжка розсади.** Збудниками є комплекс грибів із родів *Rhizoctonia*, *Phythium* та інших. Проявляється потемнінням та загниванням підсім'ядольного коліна. Ріст рослин затримується, вони вилягають або зовсім гинуть.

**Чорна коренева гниль.** Збудник хвороби – гриб *Thielaviopsis basicola* (Berk. & Br.). Проявляється і на розсаді і на рослинах у полі у вигляді побуріння й почорніння коренів та їх загнивання. Унаслідок цього рослини жовтіють, листки в'януть.

**Пероноспороз, або несправжня борошниста роса.** Збудник хвороби – гриб *Peronospora tabacina* Adom. Може проявлятися на корінні, стеблах, листках, квітках і насінних коробочках. При ураженні розсада набуває жовтувато-зеленого забарвлення, листки скручуються зверху вниз і знизу вкриваються сірим нальотом конідіального спороношення гриба. Розсада загниває і гине. При ураженні дорослих рослин у полі зверху на листках з'являються маслянисті плями, які згодом зливаються, листок зморщується, знизу на ньому утворюється сизуватий наліт конідіального спороношення. При сильному розвитку хвороби він може вкривати стебла, квітки, насінні коробочки.

**Бактеріальна рябуха.** Збудник хвороби – бактерія *Pseudomonas tabacum* Douson = (*Bacterium tabacum* Wolf et Fost.). Проявляється на розсаді у вигляді дрібних маслянистих або мокрих плям на кінцях листків, які швидко розростаються, підсихають і набувають коричневого кольору, а листок розкришується. У дорослих рослин на листках з'являються хлоротичні плями, які потім зливаються, відмирають від центру, утворюючи концентричну зональність.

**Бактеріальне в'янення махорки.** Збудник хвороби – бактерія *Pectobacterium carotovorum* Gardan et al. = (*E. carotovora* Waldee). Проявляється у вигляді бурих плям на нижній частині стебла і в пазухах

листіків, загнивання серцевини стебла та його дуплистості, унаслідок чого рослини в'януть здебільшого у фазі бутонізації–цвітіння і гинуть.

**Тютюнова мозаїка.** Збудник хвороби – вірус *Nicotiana virus*. Проявляється у вигляді мозаїчності листків: чергування світло-зеленого забарвлення між жилками з темно-зеленим уздовж них, видовження листків та пухирчастого здуття в зоні темно-зеленого забарвлення. Передається хвороба при стиканні здорових рослин із рештками хворих, у яких зберігаються віруси.

**Огіркова мозаїка.** Збудник хвороби – вірус *Cucumis virus 1*. Зумовлює видовження листків із загостренням їхніх кінців, темне забарвлення між жилками та значну випуклість і хвилястість (кучерявість), особливо верхівки. Переноситься перськовою попелицею із багаторічних рослин.

**Мокрий монгар.** Збудник хвороби – вірус *Licopersicum virus 5*. В Україні поширений в АР Крим. Листки уражених рослин жовтіють, стають товстими і грубими, квіти сильно видозмінюються. Переноситься берізковою цикадкою із багаторічних рослин (осот, берізка та ін.).

**Верхівковий хлороз.** Збудник хвороби – вірус. Спричиняє відставання в рості уражених рослин, хлоротичність на верхівкових листках і пасинках та зморшкуватість листків по жилках і краях. При ранньому ураженні рослини гинуть. Переноситься тютюновим трипсом.

**Кільцева плямистість.** Збудник хвороби – вірус. Значної шкоди завдає в АР Крим. На листках уражених рослин між жилками з'являються жовто-зелені плями у вигляді кілець, дужок, ламаних ліній, що просвічуються. Потім некротичні плями різної форми набувають коричневого, палевого, білого та іншого відтінків. Передається насінням і тютюновим трипсом від уражених рослин.

Обліковують хвороби тютюну і махорки в полі щодавно з початку інтенсивного росту рослин після висаджування розсади. На полях площею до 50 га у 30 місцях оглядають по 10 рослин підряд, а на більших площах – по 15 (усього 300–450 рослин). Підраховують рослини, уражені окремими видами хвороб, та їх загальну кількість. Вираховують відсоток уражених рослин, поширення хвороби та інтенсивність її розвитку за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини здорові; 1 бал – уражені окремі листки невеликими плямами; 2 бали – уражено до 25 %; 3 бали – 26–50 %; 4 бали – понад 50 % листкової поверхні.

## **8.9. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ХМЕЛЮ**

### **8.9.1. Облік шкідників хмелю**

На хмелі розвивається понад 90 видів шкідників, в основному поліфагів. Спеціалізовані шкідники хмелю такі: хмелева нематода (*Heterodera humuli* Filipjev), хмелевий клоп (*Carpocoris fulvomaculatus* Deg.), хмелева стеблокрутка (*Grapholitha discretana* Wek.), хмелевий слизистий пильщик (*Caliroa annulipes* Kl. ssp. *humuli* Dmitr.), мінери: хмелевий жовтий (*Agromyza flaviceps* Fel.) та хмелевий (*A. ingiceps* Hend.). Не всі види відзначаються постійною високою шкідливістю, а розвиваються спорадично і завдають локальної шкоди.

До основних шкідників хмелю відносять хмелеву нематоду, звичайного павутинного кліща (*Tetranychus urticae* Koch), хмелеву попелицю (*Phorodon humuli* Schrnk.), тютюнового трипса (*Thrips tabaci* L.), люцернового довгоносика-скосаря (*Otiorhynchus ligustici* L.), стеблового метелика (*Ostrinia nubilalis* Hb.), картопляну (болотну) совку (*Hidraecia micacea* Esp.) та хмелевого слизистого пильщика.

**Павутинний кліщ.** Запліднені самки кліща зимують колоніями в сухому листі, порожніх стеблах бур'янів, у корі дерев, тріщинах стовпів. На бур'янах павутинний кліщ розвивається у двох–чотирьох поколіннях; після того як бур'яни відцвітуть і загрубіють, кліщ переходить на посадки хмелю і розвивається протягом усього вегетаційного періоду. Навесні, за температури 12–14 °С самки виходять із місць зимівлі і поселяються на бур'янах, зрідка на порослях хмелю. У цей період (квітень – початок травня) на бур'янах і хмелі, що починає відростати, проводять облік на виявлення кліща. Для цього навколо плантації виділяють 25 метрових відрізків з бур'янами, на яких оглядають по п'ть рослин і визначають на них наявність павутинних кліщів.

У період заселення хмільників кліщем у червні на посадках хмелю встановлюють кількість заселених кущів хмелю і щільність кліщів на кожному ярусі хмелю в перерахунку на один лист. Для цього в початковий період заселення хмелю кліщем на кожній ділянці площею до 10 га переглядають 50 кущів, на яких підраховують відсоток заселених кущів. Кількість заселених листків і чисельність шкідника на один листок визначають на 10 заселених кущах і 10 листках, узятих на кожному кущі (усього 100 листків).



У наступний період у разі заселення всіх ярусів хмелю для визначення кількості заселених листків і чисельності шкідників, оглядають на кожному ярусі по 10 листків – усього 300 шт.

У першій половині вегетації облік проводять один раз на місяць, а в червні–липні – один раз на декаду. За чисельності 5–7 особин на один лист виникає необхідність застосування хімічних обробок.

Для виявлення кліщів огляд листків роблять на нижній стороні. Ураховують дорослих, личинок і яйцекладки шкідника. Одночасно враховують і хижаків павутинного кліща. Якщо листки зривають і облік кліща ведуть у лабораторії, то з кожного листка збивають кліщів (струшуючи і перевертаючи листок) у спеціальну коробочку або тарілку, миску чи на великий аркуш білого паперу. Рухомих кліщів умертвляють і підраховують для обчислення середньої кількості на один листок.

Наприкінці серпня, у вересні та жовтні на бур'янах проводять облік кліщів, що йдуть на зимівлю, за тією ж методикою, що й у весняний період.

**Хмелева попелиця.** Двodomний шкідник, її основні рослини-живителі – слива, терен, алича, на яких зимують яйця і розвивається 2–3 весняних покоління. Хміль – проміжний живитель, де може розвиватися 6–9 поколінь шкідника, який заселяє рослину у кінці травня–на початку червня.

Облік і спостереження за появою крилатих попелиць-розселювачок ведуть у сливових садах за загальною методикою обліку попелиць на плодovих культурах. На хмільниках їх обліковують оглядом 50 кущів. Кількість заселених попелицями рослин у відсотках і ступінь їх заселеності визначають за чотирибальною шкалою: 0 балів – рослини не заселено; 1 бал – на листках і пагонах є поодинокі особини; 2 бали – на листках і пагонах є невеликі колонії, що займають менше 50 % поверхні; 3 бали – колоніями шкідника зайнято більше половини поверхні листків чи пагонів.

Облік на виявлення хмелевої попелиці та заселення хмільників проводять за тією самою методикою, що й на павутинного кліща.

Восени на сливах після міграції попелиць проводять облік чисельності зимуючої стадії (яець) на погонний метр пагонів.

**Конопляна (хмелева) блішка.** Чисельність визначають восени та рано навесні в місцях їх зимівлі (хмільники, забур'янені межі доріг, лісосмуг та ін.), відбираючи по вісім проб ґрунту з кожної стації на ділянках 25 × 25 см і глибиною до 8 см та промиваючи їх. Усіх блішок,

які впливають на поверхню води, вибирають, підраховують і визначають середню кількість на 1 м<sup>2</sup>.

На початку відростання хмелю блішок обліковують візуально, звертаючи увагу на їх наявність і пошкодження, а потім косінням сачком по 10 змахів у 10 місцях (усього 100). Ступінь заселеності вважають незначним, якщо на 100 змахів сачком відловлюють до 25 жуків, значним – 26–50 і сильним – понад 50 жуків. У разі значного і сильного заселення хмільників блішками необхідно провести відповідні заходи боротьби з ними.

Пошкодженість відростаючих пагонів хмелю блішками визначають, оглядаючи їх на відрізках рядка 25–50 см у різних місцях поля (10–20). Накладають відрізки так, щоб до них увійшли рослини хмелю. Відрізки відбирають рівномірно через певні відстані, їх кількість залежить від наявності шкідників. На обліковій площі беруть до 5 м відрізків погонних рядків і вираховують чисельність шкідника на 1 м погонного рядка. Підраховують загальну кількість відростаючих та пошкоджених пагонів. Облік проводять з початку появи сходів хмелю і до кінця червня. У другій половині липня – на початку серпня починається вихід молодих жуків блішок нового покоління на поверхню ґрунту. Жуки, що вийшли, концентруються на молодих насадженнях. На старих насадженнях хмелю блішки зосереджуються на верхівках пагонів, живлячись листочками і шишками. Чисельність жуків нового покоління встановлюють оглядом верхівок пагонів 10 кущів на хмільниках та 50 кущів у розсадниках (школах) хмелю.

**Люцерновий довгоносик (скосар).** Не здатний до далеких переселень, тому осередки його високої чисельності формуються в місцях постійної резервації та через відсутність захисних заходів. На хмільниках у ґрунті обліковують чисельність жуків і личинок, що йдуть на зимівлю, та навесні до початку відростання рослин (щопентади з квітня і до середини травня після початку дозрівання яйцепродукції та відродження личинок). Для цього на плантаціях на кожних 10 га копають по п'ять облікових ям 60 × 80 см і глибиною до 60 см. Розміщують їх з одного боку куща так, що, виймаючи ґрунт, підкопують корені. Ґрунт старанно перебирають, а оголені корені оглядають і всіх виявлених живих та загиблих жуків і личинок вибирають і підраховують. Потім обчислюють середню чисельність живих жуків і личинок на 1 м<sup>2</sup> або кущ. Заселеність хмелю вважають слабкою, якщо розкопками виявлено в середньому до п'яти личинок і

одного жука на кущ, середньою – відповідно 6–10 і 2–3, сильною – понад 10 личинок і 5 жуків.

З появою сходів хмелю жуки виходять із ґрунту і об'їдають молоді листки, тому їх чисельність обліковують, оглядаючи на обстежуваній плантації по діагоналях 100 кущів. Вираховують відсоток заселення і середню чисельність жуків на один кущ. Хімічна обробка у боротьбі з жуками доцільна за середньої та більшої заселеності кущів (понад три жуки на один кущ).

**Стебловий (кукурудзяний) метелик.** Для виявлення чисельності шкідника та пошкодження хмелю проводять такі обліки: восени – після прибирання хмелю на виявлення залягання шкідника; навесні – для з'ясування виживаності шкідника після перезимівлі, динаміки заляльковування гусениць, початку льоту метелика; у період вегетації – для визначення ступеня пошкодження хмелю гусеницями шкідника. В осінній період (вересень–жовтень) на обстежуваному полі хмелю площею до 10 га оглядають по п'ять рослин у 20 рівномірно віддалених між собою місцях по двох діагоналях. Для визначення середньої кількості гусениць на одне стебло розкривають десять рослин з ознаками ушкоджень, розрізаючи або розриваючи по всій довжині пагони хмелю. Визначають відсоток пошкоджених рослин і чисельність гусениць на одне стебло хмелю. Визначення виживаності гусениць шкідника, початок заляльковування і льоту шкідника проводять на свідомо залишених або підібраних пагонах хмелю, у яких зимують гусениці стеблового метелика.

У весняний період (квітень) розкривають пагони і вибирають не менше 50 гусениць, визначаючи відсоток загиблих і живих.

Для визначення початку заляльковування гусениць один раз на пентаду переглядають пагони, у яких знаходяться гусениці, розкривають їх і реєструють появу лялечок, визначаючи відсоток заляльковування гусениць. Заляльковування реєструють у травні, коли середньодобова температура повітря досягає 15 °С. Якщо 50 % гусениць залялькується, необхідно починати облік інтенсивності й динаміки льоту метеликів, який проходить протягом червня та липня. Початок льоту встановлюють за допомогою візуального огляду або світлопасток. На тих ділянках, де було виявлено літ шкідника, фіксують яйцекладку і відродження гусениць. Для обліку кладок і гусениць раз на три дні обстежують хмільники, переглядаючи листя на 10–20 рослинах, розташованих рівномірно по діагоналі, оскільки кладки яєць

метелик розміщує переважно з нижньої сторони листків, як правило, на сильнорозвинених рослинах.

У період вегетації проводять облік на визначення кількості пошкоджених рослин. На ділянках хмелю, де візуально буде виявлено пошкодження метеликом, проводять детальний облік. Для цього у десяти місцях, розташованих рівномірно по ділянці, оглядають по 10 рослин і визначають кількість пошкоджених і непошкоджених.

Для визначення чисельності шкідника в цей період переглядають 10 рослин з пошкоджених, оглядаючи у початковий період відродження гусениць листки і стебла хмелю, не розкриваючи їх, оскільки молоді гусениці живляться листочками і в стеблах вигризають поглиблення. Після першої линьки гусениці вгризаються в головне стебло, а іноді й у бічні гілки. Тому облік їх у цей період бажано вести, розкриваючи стебла.

**Картопляна совка.** Заселення і пошкодження хмелю совкою визначають у першій половині травня, коли стебла досягають 1,0–1,5 м висоти. Обстеження хмільників проводять по двох діагоналях поля та з країв посадки, переглядаючи 100 рослин (по п'ять рослин у 20 місцях), рівномірно їх розміщуючи. Установлюють кількість пошкоджених пагонів у відсотках і чисельність гусениць на рослину. Для виявлення шкідника необхідно переглядати біля рослин також і поверхневий шар ґрунту глибиною 1–3 см, де ховаються гусениці до проникнення у пагони. Пошкоджені стебла зрізують біля землі й розтинають знизу, щоб виявити і підрахувати гусениць.

**Хмелевий слизистий пильщик.** Зимує у ґрунті у фазі личинки, тому його чисельність установлюють методом ґрунтових розкопок. Облікові ділянки 50 × 50 см розміщують біля рослин у рядку і викопують ґрунт на глибину до 15 см, потім його перебирають руками чи просіюють на ситах. Усі виявлені при цьому кокони з личинками підраховують, обережно розривають, аналізують їхній стан (живі, загиблі тощо). У результаті встановлюють чисельність живих личинок і стан їх виживання після перезимівлі.

Чисельність личинок на листках та їх пошкодження визначають оглядом рослин у липні–серпні. На десяти стеблах з пошкодженими листками оглядають по 10 листків і підраховують на них личинок. Потім визначають середню заселеність рослин та чисельність личинок на один листок. Ступінь пошкоженості листків оцінюють візуально: слабо, середньо і сильно.

### 8.9.2. Облік хвороб хмелю

Хміль уражують близько 20 хвороб, збудниками яких є паразитні гриби, бактерії та віруси. Найпоширеніші з них несправжня борошниста роса (псевдопероноспороз) та борошниста роса, фузаріоз, тифульоз, пленодомусна гниль, вертицильозне в'янення, сіра пліснява, бактеріальний рак, вірусні хлорози і мозаїки.

**Несправжня борошниста роса, або псевдопероноспороз.** Збудник хвороби – гриб *Pseudoperonospora humuli* (Miyabe & Takah.) G.W. Wilson. Проявляється протягом вегетації у вигляді жовто-бурих кутастих плям на листках. З нижнього боку на них утворюється темно-фіолетовий наліт спороношення гриба. При сильному розвитку хвороби уражуються також пагони, шишки. Уражені пагони мають укорочені міжвузля і деформовані листки. Шишки та листки буріють і опадають.

**Борошниста роса.** Збудник хвороби – гриб *Podosphaera macularis* (Wallr.) U. Braun & S. Takam. Як і псевдопероноспороз, уражує пагони, листки і шишки, на яких утворюється брудно-сірий борошnistий наліт грибниці з чорними клейстокарпіями (плодові тіла).

**Фузаріоз.** Збудник хвороби – гриб *Fusarium oxysporum f. humuli* Komarova. Проявляється у вигляді кільцевого побуріння тканин підземного стебла внаслідок пронизування їх міцелієм гриба. Уражені тканини відмирають, іноді на їх поверхні з'являється біло-рожевий наліт міцелію, а в тканинах – спочатку блідо-рожеві, а потім чорні склероції.

**Тифульоз.** Збудник хвороби – гриб *Typhula idahoensis* Remsberg. Проявляється на бруньках підземної частини рослини восени у вигляді сухої гнилі. Уражені тканини характеризуються коричневою плямистістю і пронизані темно-коричневими склероціями гриба, які утворюються навесні і знаходяться влітку в стані спокою. Надземні пагони уражених рослин легко відриваються від кореня.

**Пленодомусна гниль.** Збудник хвороби – гриб *Plenodomus humuli* Kusnetz. Розвивається на рослинах хмелю рано навесні й пізно восени, уражуючи підземні частини стебел і матки, зрідка корені. На уражених органах з'являються бурі вдавнені плями, на яких утворюються чорні склероційні пікніди – плодові тіла гриба.

**Вертицильозне в'янення.** Збудник хвороби – гриб *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold. Проявляється після цвітіння у вигляді в'янення рослин осередками. Листки жовтіють, закручуються, всихають і опадають, а стебла набувають чорного кольору. На розрізі

стебла видно кільцеве побуріння через закупорювання судинно-провідної системи міцелієм гриба.

**Чернь.** Збудники хвороби – напівсапрофітні гриби *Saphodium sp.*, *Cladosporium* та ін. Проявляється у вигляді сажкового нальоту на листках, шишках, пагонах, виділеннях попелиць. Унаслідок хвороби затримуються процеси асиміляції і погіршується товарність шишок.

**Бактеріальний рак.** Збудники хвороби – бактерії *Rhizobium radiobacter* (Beijerinck and van Delden) Young et al. = *Agrobacterium tumefaciens* (Smith and Townsend) Conn і *Rhizobium rhizogenes* (Riker et al.) Young et al. = *Agrobacterium rhizogenes* (Riker et al.) Conn. Проявляється у вигляді наростів на коренях, матці та підземних стеблах, які загнивають і призводять до руйнування матки й відмирання рослин.

**Вірусні хвороби.** Основний збудник – вірус *Humulus virus 1* Smith. Проявляються у вигляді мозаїк, жовто-зеленої крапчастості листків, їх зморшкуватості, ламкості верхівок, які не здатні завиватись і спадають із шнура, а також крапчастості листків, при якій утворюється багато коротковузлих, негнучких пагонів, і кучерявості листків та різних їх хлорозів.

Обліковують хвороби хмелю восени, рано навесні та в період вегетації. Восени й навесні на кожній ділянці хмелю відкопують у 10 місцях по 10 рослин, на яких оглядають підземні частини пагонів, матку і корені та підраховують кількість рослин з ознаками захворювання гнилями (фузаріозна, тифульозна, пленодомусна) і бактеріального раку. Уражені стебла зрізають (відривають) і поперечним та поздовжнім розтином знизу виявляють наявність склероціїв чи інших ознак хвороби.

У вегетаційний період обліковують хвороби хмелю під час відростання пагонів, перед цвітінням і в період формування шишок. Для визначення динаміки росту ураженості рослини слід обліковувати щодавно. При цьому на кожній плантації в 10 місцях послідовно оглядають по 25 рослин в одному рядку і підраховують кількість уражених за окремими видами захворювань в цілому. Ступінь ураження несправжньою борошнистою росою в період відростання хмелю визначають візуально за наявністю колосоподібних пагонів за шестибальною шкалою: 0 балів – ураження відсутнє; 1 бал – дуже слабе ураження, на куці 1–2 колосоподібних пагони; 2 бали – слабе, ураження пагонів, 3–5; 3 бали – середнє, 6–10; 4 бали – сильне, 11–16

колосоподібних пагонів на кущі; 5 балів – дуже сильне ураження, більша частина пагонів деформована.

Під час цвітіння і формування шишок несправжню борошністу росу обліковують за такою шкалою: 0 балів – ураження відсутнє; 1 бал – поява ураження, на окремих нижніх листках поодинокі плями; 2 бали – слабок, дрібні плями нальоту гриба займають до 15 % поверхні листків або до 10 % шишок; 3 бали – середнє, нальот або побуріння займають 16–30 % поверхні листків і 11–25 % шишок, уражені кінці пагонів; 4 бали – сильне, нальот і побуріння займають 26–60 % поверхні листків, 26–50 % шишок та значну кількість бокових пагонів; 5 балів – дуже сильне ураження, понад 60 % листків і 50 % шишок з нальотом і побурінням, деформовані або всохлі.

Борошністу росу обліковують за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини здорові; 1 бал – уражено до 25 % листків на рослині; 2 бали – 26–50; 3 бали – 51–75; 4 бали – понад 75 % листків.

У результаті обліків підраховують загальний відсоток уражених рослин за кожним видом хвороби, а також інтенсивність їх розвитку.

## **8.10. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ АМАРАНТА**

### **8.10.1. Облік шкідників амаранта**

На посівах амаранта виявлено більше 200 видів комах із 66 родин та 10 рядів, з них фітофаги — 28 видів.

Основними шкідниками цієї культури є амарантовий (або буряковий) стеблоїд (*Lixus subtilis* Boh.) та бобова (або бурякова листова) попелиця (*Aphis fabae* Scop.). В окремі роки сильної шкоди можуть завдавати такі багатоїдні шкідники як гусениці озимої совки (*Agrotis segetum* (Schiff.)) та лучного метелика (*Loxostege sticticalis* (L.)), личинки коваликів та пластинчастовусих, звичайний (*Asproparthenis punctiventris* (Germ.)) та сірий (*Tanymecus palliatus* (Fabr.) бурякові довгоносики, бурякова щитоноска (*Cassida nebulosa* L.), клопи-сліпняки (Miridae), цикадки (Cicadina). Серед фітофагів також трапляються види, які не завдають відчутних втрат, але є потенційними шкідниками амаранта при збільшенні їх чисельності: клопи-щитники (Pentatomidae), саранові (Acridoidea) та коникові (Tettigonioidea).

Амарант має певні періоди росту, у які він найчутливіший до пошкоджень комахами, так звані критичні періоди: фази сходів, 6–8 справжніх листків і бутонізації–плодоутворення.

На початку вегетації рослини амаранта ростуть повільно і є дуже чутливими до пошкоджень фітофагами. У фазі 10–12 справжніх листків їхній ріст прискорюється, стебло швидко збільшується у діаметрі, дерев'яніє, рослини стають менш чутливими до пошкоджень комахами. Наступні фази (бутонізації–плодоутворення) мають значення у формуванні врожаю насіння, тому важливим є обмеження шкідливої дії фітофагів на волотях культури.

За способом живлення шкідливих комах поділяють на такі групи: підгризаючі, листогризучі, прихованостеблові та сисні шкідники (табл. 8.6).

Таблиця 8.6

**Наявність шкідливих видів комах у різні фенофази амаранта**

Група шкідників за способом живлення	Назва виду	Фенофази амаранта					
		сходи	вегетативний розвиток	бутонізація	цвітіння	плодо-утворення	достигання плодів
Підгризаючі	Озима совка	+	+	–	–	–	–
Листогризучі	Блішки: західна бурякова, південна бурякова та ін.	+	+	+	+	+	+
	Бурякова щитоноска	–	+	–	–	–	–
	Звичайний буряковий довгоносик	–	+	–	–	–	–
Приховано-стеблові	Амарантовий стеблоїд	–	+	+	+	+	+
Сисні	Бобова попелиця	–	+	+	+	+	–
	Клопи-сліпняки	–	–	+	+	+	+
	Цикадові	–	+	+	+	+	+

Примітка. «+» — період наявності, «–» — період відсутності комах.



З появою сходів посіви амаранта заселяють земляні блішки. У результаті їх живлення листки рослин укриваються виразками, унаслідок чого порушується транспірація листової пластини, що призводить до в'янення та загибелі листків. У цей час у ґрунті трапляються гусениці озимої совки, які живляться прикореневою частиною рослин, підгризаючи її, що спричиняє зрідження сходів.

У фазі 6–8 листків на амаранті трапляються імаго звичайного бурякового довгоносіка, які грубо об'їдають листки рослин. На посівах вони перебувають нетривалий час (1,5–2,0 тижні), згодом перелітають на цукрові буряки. У цей період додаткове живлення може здійснювати бурякова щитоноска, вигризаючи на листках амаранта отвори різної величини. Пізніше щитоноска перелітає на буряки, де розвиваються її личинки. У цей час посіви також заселяє амарантовий стеблоїд, який водночас парується та відкладає яйця. Імаго стеблоїда вигризають «ямки» для відкладання яєць на стеблах і черешках рослин, а також грубо об'їдають листки. Личинки розвиваються у стеблах і черешках, живлячись соковитою тканиною до середини серпня. У цей період розвитку амаранта, крім згаданих вище шкідників, значної шкоди завдають гусениці совки озимої. Згодом закрубілі рослини амаранта стають непридатними для їх живлення, і вони продовжують розвиток на бур'янах.

У фазі 6–8 справжніх листків з'являються поодинокі особини бобової попелиці. У фазі 8–12 листків відбувається масове заселення посівів амаранта попелицею. Цей шкідник у великій кількості трапляється на рослинах до фази цвітіння, поодинокі — до фази молочної стиглості зерна, а потім мігрує на інші культури.

У фазі бутонізації посіви амаранта заселяють клопи-сліпняки та цикадові. Сисні шкідники присутні на посівах до кінця вегетації. Вони висмоктують сік із генеративних органів рослин.

**Амарантовий стеблоїд.** Олігофаг, його розвиток проходить на рослинах з родини Амарантові (*Amaranthaceae*) та підродини Лободові (*Chenopodioideae*). До основних кормових рослин цього шкідника належать культурні сорти, створені на основі *Amaranthus hybridus* L., щириця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.), лутига татарська (*Atriplex tatarica* L.), буряк звичайний (*Beta vulgaris* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.) та ін. Шкоди завдають імаго та личинки. Перші обгризають листки амаранта, живляться тканинами стебел і черешків, вигризаючи поглиблення (камери) для відкладання яєць, а також поїдають квітки та молоде насіння культури. Другі ведуть прихований

спосіб життя, живлячись усередині стебел і черешків рослин. За інтенсивного заселення цим шкідником рослини сильно пригнічуються та погано плодоносять. Прихований спосіб життя захищає фітофага від несприятливих умов та дії інсектицидів.

**Бобова попелиця.** Широкий поліфаг, який на посівах амаранта утворює колонії, що призводить до карликовості та деформації рослин на початку вегетації. Попелиці живляться соком листків, молодих пагонів та плодів. Сильно пошкоджені рослини не плодоносять, або утворюють дуже дрібну волоть із щуплим зерном. Іноді спостерігають повну загибель молодих рослин.

**Клопи-сліпняки.** Представлені п'ятьма видами, найпоширеніші з них — польовий (*Lygus pratensis* (L.)) і трав'яний (*L. rugulipennis* Popr.). Вони заселяють амарант у фазі бутонізації і живляться до збирання врожаю. Ці фітофаги завдають шкоди висмоктуючи сік з генеративних органів рослин, знижуючи якість і кількість насіння.

**Цикадові.** На насінневих посівах амаранта представлені 14 видами з 12 родів та шести родин. Найпоширеніші види — *Chlorita* sp., *Neoliturus fenestratus* (H.-Sch.) (цикадка вікончаста) і *Agallia venosa* Fall. (цикадка жилкувата). Цикадові трапляються на амаранті протягом усієї вегетації, але найбільшої чисельності сягають у фазах бутонізації та масового цвітіння. Характер пошкодження подібний до пошкоджень клопів-сліпняків.

Підземні частини рослин амаранта пошкоджують личинки **озимої совки, коваликів, чорнишів та пластинчастовусих**. У наслідок їхнього живлення рослини амаранта пригнічуються та випадають. Пошкоджені озимою совкою рослини часто утворюють бічні пагони з дрібними волотями, які досягають неодноразово.

Для визначення якісного та кількісного складу **грунтоживучих шкідників** амаранта (личинки коваликів, чорнишів та пластинчастовусих тощо) використовують метод ґрунтових розкопок. Для цього беруть проби розміром 0,25 м<sup>2</sup> (50×50 см). Ґрунт підкопують і пошарово виймають для аналізу, ретельно перебирають, вибираючи усіх комах. За існуючими інструкціями з масового обстеження фауни ґрунту в умовах зораного поля рекомендовано на площі до 10 га копати не менше чотирьох ям. Розташовують ями у шаховому порядку.

Гусениць **озимої совки** також обліковують методом ґрунтових розкопок, але оглядають верхній шар ґрунту (до 5 см). Підраховують кількість гусениць і визначають частку пошкоджених і загиблих рослин.

Для визначення якісного та кількісного складу комах-фітофагів (клопи, цикадки, попелиці, стеблоїд та ін.) у посівах амаранта використовують такі методи: косіння ентомологічним сачком (100 помахів), пастки Меріке (10 шт.), струшування суцвіть у поліетиленові мішечки (по 10 рослин у 10 мішечків).

**Бобову попелицю** обліковують за шестибальною шкалою: 0 балів – рослини не заселено; 1 бал – поодинокі особини чи невеликі колонії; 2 бали – заселено 5–25 % листової поверхні; 3 бали – 26–50 %; 4 бали – 51–75 %; 5 балів – уся рослина заселена шкідником, в'яне і засихає.

Оглядають по 20 рослин у п'яти місцях, проби розташовують у шаховому порядку. Періодичність проведення обліків — 5 діб.

Для визначення динаміки заселення амаранта та відкладання яєць **амарантовим стеблоїдом** оглядають по 10 рослин у 10-ти місцях у шаховому порядку. Установлюють частку заселених рослин та середню щільність яєць на стебло або черешок.

Кладки яєць, личинок і лялечок амарантового стеблоїда виявляють методом розтинання стебел і черешків. Для цього відбирають у 20 місцях по п'ять рослин (або у 10 місцях по 10 рослин) і за допомогою скальпеля поздовжньо розрізають стебла і черешки. Підраховують кількість личинок, лялечок і молодих жуків амарантового стеблоїда в одному ході та на один черешок (стебло).

### **8.10.2. Облік хвороб амаранта**

Амарант уражують нечисленні хвороби, збудниками яких є паразитні гриби, бактерії та віруси. Вони завдають шкоди лише при високому рівні розвитку. Найпоширенішими є кореневі гнилі, бактеріальні плямистості й вірусні хлорози і мозаїки, які спостерігаються при заселенні амаранта попелицями.

Ураженість кореневими гнилями і в'яненням сходів амаранта виявляють у фазі сходів – другої пари листків. На обстежуваному полі відбирають по діагоналі 10 проб по 0,25 м у рядку. У кожній з них викопують усі рослини і визначають уражені гнилями та в'яненням за п'ятибальною шкалою: 0 балів – здорова рослина; 1 бал – на корінцях і сім'ядолях помітні бурі смуги (слабке ураження); 2 бали – початок утворення перетяжки корінця (ураження середнього ступеня); 3 бали – перетяжка охоплює більше половини корінця (сильне ураження); 4 бали – рослини гинуть.

Ураженість бактеріозом оцінюють, аналізуючи по 10 рослин у 20 місцях поля за п'ятибальною шкалою: 0 балів – захворювання відсутнє; 1 бал – хвороба проявляється приблизно на  $\frac{1}{10}$  усіх листків, бактеріальні плями зосереджено часто на одній частці листка, покриваючи до  $\frac{1}{4}$  його поверхні; 2 бали – ураженням охоплено близько половини листків рослин, плями покривають до  $\frac{1}{2}$  поверхні листка; 3 бали – захворюванням охоплено понад половину листків рослини, плями покривають понад  $\frac{1}{2}$  поверхні листка; 4 бали – уражено всі листки рослини.

Для обліку вірусних хвороб оглядають по 10 рослин у 20 місцях поля. При цьому відмічають здорові й уражені рослини без визначення ступеня ураженості.

## **8.11. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР**

### **8.11.1. Облік шкідників і хвороб капустяних культур**

#### **8.11.1.1. Облік шкідників капустяних культур**

**Капустяна попелиця** (*Brevicoryne brassicae* L.). Поширений в Україні шкідник. Посадки капусти обстежують на виявлення попелиці у фазі формування й ущільнення головки. На одному полі в шаховому порядку відбирають 20 проб по п'ять рослин. Економічний поріг шкідливості становить 5–10 % заселених попелицями рослин від кількості всіх обстежених.

**Хрестоцвіті клопи:** гірчичний (*Eurydema ornata* L.), ріпаковий (*E. oleracea* L.), капустяний (*E. ventrale* Kol.). Пошкоджують усі капустяні культури, але найбільше – насінневі посіви. Ріпаковий клоп поширений на півдні Полісся і в північній частині Лісостепу, а гірчичний – у Степу. Обстежують посіви капусти на виявлення клопів одночасно з обстеженням на виявлення попелиць і за тією самою схемою. Насінневі ділянки капустяних культур уперше обстежують у фазі викидання квітконосного стебла, удруге – у фазі бутонізації.

Клопів усіх видів обліковують у пробі з п'яти рослин. На одному полі відбирають 20 проб, які розміщують по двох діагоналях поля або в шаховому порядку. У разі виявлення на рослині більше двох клопів чи личинок посадки насінників на початку бутонізації слід обробити інсектицидними препаратами.

**Трипс тютюновий** (*Trips tabaci* L.). Поширений шкідник капусти, зонтичних, баштанних, овочевих культур і цибулі. Посіви обстежують

на виявлення шкідника одночасно з виявленням попелиць, клопів та інших шкідливих комах.

**В'юнкова зернівка** (*Eusperthogus sericeus* Jcof). Пошкоджує ріпак, гірчицю, насінники капусти, редьки тощо. Дорослі комахи з'являються на насінниках у період формування і утворення генеративних органів. Усі обстеження на виявлення цього шкідника збігаються за строками з обстеженнями на виявлення інших шкідників насінневих посівів (ріпакового квіткоїда, блішок, насінневої жулики, насінневого прихованохоботника тощо). Їх проводять за методом косіння ентомологічним сачком. Ураховують загальну кількість імаго у перерахунку на 100 змахів сачком. При виявленні загрозованої чисельності дорослих комах у фазі утворення перших стручків обліковують яйця. Для цього в різних місцях поля зрізають 200 молодих стручків і в лабораторії визначають у них кількість яєць і личинок в'юнкової зернівки. При цьому ретельно оглядають зав'язь стручка, а потім розтинають її.

**Ріпаковий квіткоїд** (*Meligetes aeneus* F.). Поширений шкідник ріпака і насінників капустяних культур. Строки його масової появи і шкоди збігаються зі строками появи стручкової вогнівки, насінневого прихованохоботника та інших шкідників генеративних органів капустяних культур. Обстежують насінневі ділянки на початку цвітіння. На кожній з них у шаховому порядку відбирають 20 рослин у різних місцях і струшують їх в ентомологічний сачок чи поліетиленовий мішечок. Зібраних комах заморюють і підраховують загальну кількість шкідників на одну рослину за видами. Доцільність обробок визначають залежно від сумарної кількості шкідників. Хімічні обробки насінників проводять проти всього комплексу шкідливих комах у такі строки: першу – на початку бутонізації, другу – у період формування стручків.

**Хрестоцвіті блішки.** В Україні на посівах капустяних культур зареєстровано шість видів блішок: чорну (*Phyllotreta atra* F.), світлоногу (*Ph. nemorum* L.), синю (*Ph. nigripes* F.), хвилясту (*Ph. undulata* Kutsch.), смугасту (*Ph. vittula* Redt.) та блішку широкосмугасту (*Ph. armoraciae* Koch.). Хвиляста і чорна переважають на Поліссі, у Західному й Центральному Лісостепу, на півдні України чисельнішими є синя та смугаста блішки. Вони пошкоджують усі капустяні культури, а найбільше – насінники. Уперше раз насадження капусти на виявлення хрестоцвітих блішок обстежують на 4–5-й день після висаджування розсади у ґрунт. У разі виявлення характерних

округло-овальних пошкоджень проводять обліковують блішок на двох діагоналях поля оглядом по п'ять рослин у 20 місцях або використовують ящик Петлюка. Ступінь пошкодження сходів капустяних рослин хрестоцвітими блішками визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – пошкодження відсутнє; 1 бал – пошкоджено до 25 %; 2 бали – пошкоджено 26–50 %; 3 бали – пошкоджено 51–75 %; 4 бали – пошкоджено більше 75 % листової поверхні рослини.

Середній бал пошкодження сходів визначають за формулою:

$$B = \frac{\sum (n \cdot v)}{\sum n}, \quad (8.6)$$

де B – середній бал пошкодження;

$\sum (n \cdot v)$  – сума рослин відповідного бала пошкодження;

n – загальна кількість рослин у пробі.

Коефіцієнт пошкодження сходів визначають за формулою:

$$K = \frac{A \cdot B}{100}, \quad (8.7)$$

де K – коефіцієнт пошкодження;

A – частка пошкоджених рослин, %;

B – середній бал пошкодження.

Другий раз посадки капусти обстежують у фазі розетки й утворення сидячих листків, а третій – у фазі утворення головки. Економічний поріг доцільності хімічних обробок відповідно до кожної фази знаходиться у межах: висаджування розсади – три–п'ять жуків на рослину при заселеності 10 % рослин; розетки листків – 10 жуків на рослину при 25 % їх заселеності; початок утворення головки – три–п'ять жуків на рослину при заселенні понад 50 % рослин.

**Прихованохоботники.** На капустяних культурах найпоширеніші ріпаковий насінневий (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk.), ріпаковий звичайний (*C. napi* F.) і капустяний стебловий (*C. quadridens* Panz.) прихованохоботники. Для виявлення їхньої чисельності проводять три обстеження. Перше – через два тижні після висаджування насінників у ґрунт. На ділянці оглядають у шаховому порядку 20 рослин, виявляють кількість жуків, а потім на п'яти оглянутих рослинах розтинають пагони і визначають кількість личинок. За цим методом одночасно можна також підраховувати кількість блішок, ріпакового квіткоїда і хрестоцвітих клопів. Другий раз рослини обстежують на початку цвітіння насінників за такою ж методикою, як для ріпакового квіткоїда. Третій раз проводять вибіркове обстеження – на початку досягання насіння встановлюють ступінь пошкодження його комахами,

розтинаючи 200 стручків, зібраних у різних місцях поля. Економічний поріг чисельності для капустяного прихованохоботника під час висаджування розсади коливається в межах: один жук або одна личинка за умов заселення 5–10 % рослин. Для великого прихованохоботника, що пошкоджує цвітну капусту, – одне яйце або одна личинка на рослину у фазі утворення квітконіжок за умов заселення 5 % рослин.

**Бариди.** Капустяні культури пошкоджують чорний капустяний (*Baris carbonarie* Boh.), ріпаковий (*B. chlorizans* Germ.) та зелений ріпаковий (*B. coarulescens* Scop.) бариди. Вони значно шкодять на Поліссі та в Лісостепу і на поливних землях Степу. Обстежують посіви на виявлення цих шкідників у такі самі строки й за аналогічною методикою, як і для виявлення прихованохоботників.

**Капустяна міль** (*Plutella maculipennis* Curt.) – поширений шкідник капусти та інших капустяних культур. Уперше на виявлення капустяної молі посадки обстежують у фазі листової розетки одночасно з обстеженням на виявлення жуків блішок і за тією ж методикою. Друге обстеження проводять у фазі ущільнення головки. Економічний поріг чисельності капустяної молі у фазі розетки – дві–п'ять гусениць на рослину за умов заселення 10 % посівів, а у фазі ущільнення головки – понад дві гусениці на рослину за умов 5–10 % їхнього заселення.

**Білани.** Капустяним культурам і насамперед капусті різних строків досягання завдають шкоди капустяний (*Pieris brassicae* L.), ріпаковий (*P. rapae* L.) та резедовий (*Leucochloe daplidicae* L.) білани. Усі обстеження капусти на виявлення цих шкідників збігаються за строками з обстеженнями на виявлення листоблішок, клопів, капустяної молі й проводять їх за тією ж методикою. Хімічна обробка капусти у фазі розетки доцільна за чисельності дві-три гусениці на рослину і 10 % їх заселенні.

Після збирання врожаю обліковують чисельність лялечок біланів, що йдуть на зимівлю. Для цього на полі на 12 ділянках 50 × 50 см оглядають рослинні рештки, на яких знаходяться лялечки, і підраховують середню чисельність на 1 м<sup>2</sup>. Крім того, оглядають стовбури дерев, стовпи, паркани чи стіни будівель (якщо вони є на полі), де можуть скупчуватися гусениці біланів і заляльковуватися. Ці дані потім використовують для прогнозу чисельності шкідника на наступний рік.

**Капустяна совка** (*Mamestra brassicae* L.). Дуже небезпечний і поширений в Україні шкідник капусти та інших капустяних культур. Для виявлення яєць совки посадки капусти обстежують у фазі розетки і на початку ущільнення головки. Ступінь заселеності яйцями і гусеницями капустяної совки визначають оглядом рослин у пробах, які відбирають по двох діагоналях поля. На площі до 50 га оглядають по п'ять рослин у 20 місцях. Установлюють кількість яєць на оглянутій рослині та заселеність рослин у відсотках. У разі виявлення гусениць (фаза ущільнення головки) підраховують також ступінь пошкодженості рослин. Економічний поріг чисельності гусениць капустяної совки у цій фазі для ранніх сортів становить одна-дві гусениці на рослину при 10 % заселення, або п'ять–вісім гусениць на 1 м<sup>2</sup>; для пізніх сортів – п'ять гусениць на рослину при 10 % заселення рослин. У разі виявлення цих шкідників хімічну обробку проводять у фазі розетки і на початку утворення головки.

Для випуску трихограми (на початку фази розетки) рекомендовано користуватися іншим порогом – одне яйце совки на рослину при 10 % заселених рослин.

Після збирання врожаю чисельність зимуючих лялечок на полі встановлюють за прийнятою методикою осінніх ґрунтових обстежень.

**Товстоніжки.** Капустяні культури, особливо молоді проростаючі рослини на зволжених ділянках, пошкоджують личинки двох видів товстоніжок – садової (*Bibio hortulanus* Meig.) і городньої (*Tipula paludosa* Meig.). Їх виявляють одночасно у період обстежень на виявлення хрестоцвітих блішок, ріпакового пильщика, личинок росткової і капустяної мухи, черешкового комарика в такі ж строки і за аналогічною методикою.

Ранню капусту і редиску для виявлення шкідників цієї групи вперше обстежують на початку заселення культур шкідниками, удруге – у південних районах через 5 днів, центральних – 7–8, північних – 10–12 днів.

**Черешковий комарик** (*Contarinia nasturtii* Kieff.). Личинки локально пошкоджують майже всі капустяні культури, особливо розсаду цвітної та брюссельської капусти. Пошкоджені листки гофруються, черешки потовщуються. Дорослих комах, а частіше личинок, виявляють під час загальних обстежень розсади.



**Мухи.** Капустяним овочевим культурам найбільшої шкоди завдають росткова (*Hylemia cilicrura* Rd., *Delia piatura* Mg.), весняна капустяна (*Delia brassicae* Bouche) та літня капустяна (*D. floralis* Fall.) мухи. Обстеження посівів для їх виявлення починають на 4–5-й день після висаджування розсади в ґрунт і приживлення рослин та проводять за такою самою схемою, як і під час виявлення інших шкідників капустяних культур (блішок, біланів тощо). Економічний поріг чисельності личинок капустяної мухи становить: у фазі розетки листків – 6–10 яєць або п'ять-шість личинок на рослину за умов 5–10 % їх заселення; під час утворення головки – сім-вісім личинок на рослину за умов 10 % заселення. Для росткової мухи він дещо нижчий – одне яйце або одна личинка на рослину.

### **8.11.1.2. ОБЛІК ХВОРОБ КАПУСТЯНИХ КУЛЬТУР**

**Чорна ніжка.** Збудниками хвороби є в основному гриби з родів *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Fusarium*, *Phoma*, бактерії з роду *Erwinia*. Крім різних видів капусти і редиски, уражує томати, перець, баклажани, огірки, дині, кабачки, салат тощо. Хвороба уражує проростки, підсім'ядольне коліно, кореневу шийку, бокові корені, іноді листки (фомоз). При ураженні сходів стебло чорніє, стоншується, загниває, рослини вилягають. У фазі трьох–чотирьох листків коренева шийка стоншується, викривлюється, чорніє, біля основи стебла утворюється перетяжка. Рослини легко вириваються з ґрунту.

На капусті білоголовій найшкідливішими хворобами є кила, суха гниль (фомоз), в'янення, судинний та слизовий бактеріоз; на насінниках – фомоз, в'янення, бактеріоз, чорна плямистість (альтернаріоз).

**Кила.** Збудник хвороби – гриб *Plasmodiophora brassicae* Wor. Уражує всі види капусти, інші культури і бур'яни з родини капустяних. Поширена переважно в північних районах з кислими ґрунтами. На чорноземах південних зустрічається рідко. На коренях розсади й дорослих рослин утворюються нарости різного розміру, в яких містяться спори гриба – збудника хвороби.

**Суха гниль, або фомоз.** Збудник хвороби – гриб *Phoma lingam* Desm. Розвивається здебільшого у вологі роки в низинах і заплавах річок. На розсаді фомоз проявляється на сім'ядолях, стеблах і корінцях у вигляді розпливчастих плям, укритих чорними крапками – пікнідами гриба. У полі на капусті хвороба проявляється через 15–20 днів

після висаджування розсади в ґрунт. Листки вкриваються світло-бурими плямами; на стеблах, частіше на прикореневій частині, а також на коренях з'являються сірі плями, які згодом темніють і вкриваються чорними пікнідами. На уражених місцях стебла і кореня виникає суха гниль, тканини руйнуються, унаслідок чого рослина в'яне і гине.

**Фузаріозне в'янення, або жовтизна.** Збудник хвороби – гриб *Fusarium oxysporum f. conglutinans* (Wollenw.) Snyder & Hansen Am. J. Bot. Уражує розсаду і дорослі рослини, які відстають у рості, листки жовтіють, втрачають тургор і опадають. Часто захворювання проявляється в односторонньому ураженні рослини або листка, унаслідок чого вона розвивається нерівномірно. Жилки на пожовклих листках темніють, а на поперечному розрізі качана видно потемніння судинного кільця.

**Чорна плямистість, або альтернاریоз.** Збудник хвороби – гриб *Alternaria brassicae* Sacc. Дуже поширене захворювання. Особливо великої шкоди завдає насінникам капусти й іншим капустяним культурам у вологі роки. Ознаки ураження – темні плями, укріті темно-оливковим оксамитним нальотом з конідіеносців і конідій гриба.

**Судинний бактеріоз.** Збудник хвороби – бактерія *Xanthomonas campestris* Dows. pv. *campestris* (Pammel) Dowson. Особливо уражує насінники капусти. На сходах хвороба проявляється на сім'ядольних листках, які при сильному ураженні жовтіють і засихають. На дорослих рослинах листки жовтіють, починаючи з країв. На пожовтілих частинах жилки темнішають, листки стають крихкими й опадають. На поперечному розрізі головки і черешків спостерігається почорніння судинного кільця.

**Слизистий бактеріоз.** Збудники хвороби – бактерії *Erwinia carotovora subsp. carotovora* (Jones) Bergey, Harrison et al. та *E. aroideae* Town. Уражує в основному дорослі рослини в період формування головок. На зовнішніх листках уражених рослин з'являються темні плями. Листки ослизняються, темнішають і загнивають. Мокра гниль проникає і всередину головки. При сильному ураженні листки підламуються й опадають, а внутрішня їх частина загниває. При цьому виділяється дуже неприємний запах.

Ураженість розсади капусти чорною ніжкою та килою обліковують у кожній групі парників або розсадників, які обстежують. Для цього відбирають по 10 проб (10 рослин у кожній) і підраховують уражені та здорові рослини без визначення інтенсивності ураження. У розсадниках шість проб відбирають на першій діагоналі, по дві проби – на двох сторонах другої діагоналі, відступаючи на 5–10 м від краю.

У парниках проби відбирають у 10 рамо-міцях, рівномірно віддалених один від одного. У першому рамо-міці пробу відбирають у лівому нижньому куті, другому – на середині, третьому – у правому верхньому куті, четвертому – на середині, восьмому – у лівому нижньому куті, дев'ятому – на середині, десятому – у правому верхньому куті.

Оцінюють ураженість розсади капусти фузаріозним в'яненням під час відбирання проб за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослини здорові; 1 бал – уражено один–два листки; 2 бали – три–чотири листки; 3 бали – половину рослини; 4 бали – уся рослина жовта.

Для оцінки ураження розсади капусти несправжньою борошністою россою (пероноспорозом) використовують п'ятибальну шкалу: 0 балів – здорова рослина; 1 бал – дуже слабе ураження, на нижньому боці листків локальне спороношення гриба; 2 бали – спороношенням охоплено до 25 % поверхні листків з нижнього боку; 3 бали – до 50 %, починається пожовтіння листків; 4 бали – понад 50 % листової поверхні з нижнього боку, пожовтіння і відмирання листових пластинок.

Під час обліків судинного бактеріозу капусти використовують п'ятибальну шкалу: 0 балів – ураження відсутнє; 1 бал – засихання у вигляді окремих дрібних плям по краях листків, в основному, нижнього і другого ярусів розетки; 2 бали – окремі, досить великі, засихаючі з країв листової пластинки, бурі або коричневі плями, що мають характерну V-форму, облямовані вузьким світло-зеленим ореолом відмираючих клітин. На поперечному розрізі виявляють чорні судини жилок. На окремих листках уражено цілий сектор, вершина якого досягає центральної жилки листка; 3 бали – закручування сектора, що засихає, і країв більшості листків з частковим або повним потемнінням судинних пучків у черешках; 4 бали – значна частина листків відмирає і опадає. Добре помітні чорні провідні пучки на поперечному зрізі головки. На капусті облік проводять перед збиранням, на насінниках – під час цвітіння.

Ступінь ураження капусти килою визначають після зрізування головок, оглядаючи коріння 100 рослин (по 10 у 10 місцях по діагоналі поля) за п'ятибальною шкалою: 0 балів – рослина здорова; 1 бал – поодинокі нарости на бокових коренях; 2 бали – уражено половину бокових коренів, центральний корінь здоровий; 3 бали – уражено половину центрального та бокових коренів; 4 бали – суцільне ураження всієї кореневої системи.

У польових умовах обліковують ураженість сходів капусти гнилями і в'яненням у фазі розвитку другої пари листків.

На обстежуваному полі відбирають по діагоналі 10 проб по 0,25 м у рядку. У кожній з них викопують усі рослини і визначають уражені гнилями та в'яненням за п'ятибальною шкалою: 0 балів – здорова рослина; 1 бал – на корінцях і сім'ядолях помітні бурі смуги (слабке ураження); 2 бали – початок утворення перетяжки корінця (ураження середнього ступеня); 3 бали – перетяжка охоплює більше половини корінця (сильне ураження); 4 бали – рослини гинуть.

Під час визначення стану посіву вказують відсоток зрідження (за кількістю рослин, що загинули) та відсоток розвитку хвороби. При ураженні капусти чорною ніжкою та килою визначають тільки поширення хвороби.

Після проріджування рослини обліковують за такою ж методикою та визначають відсоток тих, що мають перетяжку в зоні кореневої шийки.

В'янення дорослих рослин капустяних культур обліковують з початку цвітіння до утворення плодів у період максимального розвитку хвороби. Для цього на полях площею до 50 га відбирають 20 проб. Якщо площа плантації перевищує 50 га, на кожних наступних 10 га додають по дві проби. У кожній з них оглядають 10 рослин по довжині рядка. Підраховують відсоток уражених рослин без визначення інтенсивності ураження.

## **8.11.2. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ОКРУЖКОВИХ КУЛЬТУР**

### **8.11.2.1. Облік шкідників округових культур**

Серед шкідників округових культур, крім багатоїдних комах, нематод, кліщів, значної шкоди завдають зонтична (*Depressaria depressalla* Hb.) і кминова (*D. nervosa* Hw.) молі, блідий лучний метелик (*Pyrausta palealis* Schiff.), зонтична попелиця (*Anuraphis subterranea* Walk.), морквяна муха (*Psilla rosae* L.) та борщевична буравниця (*Philophylla herarlei* L.).

Для їх виявлення посіви вперше обстежують у період розвитку коренеплодів моркви, селери тощо, а вдруге – після збирання зонтичних культур для виявлення зимуючих шкідників. Перше обстеження проводять за загальноприйнятою методикою на облікових ділянках (0,25 м<sup>2</sup> кожна), розміщених у шаховому порядку. Підраховують кількість рослин, пошкоджених усіма шкідниками і

кожним видом окремо. При цьому враховують, що рослини моркви, пошкоджені личинками мухи, мають фіолетовий колір. Буравниця найчастіше завдає шкоди селері та пастернаку, особливо насінникам. Пошкоджені листки буріють і висихають. Економічний поріг для морквяної мухи – одне яйце на 20 обстежених рослинах. Другий раз обстежують за загальною методикою ґрунтових розкопок. З перерахунку на 1 м<sup>2</sup> визначають кількість пупаріїв.

#### **8.11.2.2. Облік хвороб округових культур**

**Плямистість листків (церкоспороз).** Збудник хвороби – гриб *Cercospora carotae* (Pass.) Solh. Спостерігають на моркві, селері, петрушці, пастернаку і кропі. Проявляється на добре розвинутих листках у кінці червня – на початку липня і до кінця вегетації. Плями, дрібні, округлі попелястого кольору, часто з червоно-бурою облямівкою. На старих листках вони бувають більших розмірів, а восени, навпаки, дрібні. Характерна ознака плям – утворення на їх поверхні сріблястого нальоту, який складається з конідієносців і конідій збудника хвороби. Цей наліт спостерігають переважно у вологу погоду або після роси. Розвиток церкоспорозу посилюється, якщо тривалі періоди вологої погоди змінюються короткочасними посушливими періодами, які сприяють появі депресії в розвитку буряків, фізіологічному старінню листків, зниженню їх стійкості проти захворювання.

**Борошниста роса.** Збудник хвороби – гриб *Erysiphe heraclei* DC. (син. *Erysiphe umbelliferarum f. dauci* Jacz.). На листі моркви з'являється білий борошністий наліт. Поступово він ущільнюється, стає сіруватим, на ньому утворюються чорні клейстотеції округлої форми. Уражені листки стають бурими і засихають. Захворювання може проявитись і на стеблах, і на суцвіттях моркви у вигляді білого нальоту.

Ступінь розвитку борошнистої роси та церкоспорозу починають обліковувати спочатку на насінниках (кінець червня – липень), а потім і на моркві першого року життя, на стаціонарних ділянках, щодаки до кінця вегетації. На 50 рослинах буряків і 25 насінниках у п'яти рівновіддалених відрізках рядків по діагоналі поля проводять облік. Визначають кількість уражених рослин і ступінь розвитку хвороби за п'ятибальною шкалою: 0 балів – здорові рослини, без ознак хвороби; 1 бал – уражено окремі листки, уражена поверхня яких не перевищує

25 % площі всіх листків; 2 бали – хвороба охоплює від 26 до 50 % загальної площі листової поверхні; 3 бали – охоплено 51–75 % поверхні листків; 4 бали – уражено понад 75 % загальної площі листків.

У кінці вегетації звертають увагу на необхідність знищення джерел розвитку хвороб (старанне збирання решток врожаю та заорювання тих, що залишилися на полі).

**Чорна гниль.** Збудник хвороби – гриб *Alternaria radicina* M. D. et E. Найчастіше виявляють на моркві, хоча відома на петрушці, селері і деяких дикорослих представниках родини. Поширена повсюдно. На сходах чорна гниль проявляється у вигляді «чорної ніжки». Спочатку відбувається почорніння кореневої шийки, а дещо пізніше – пожовтіння, в'янення й усихання листя всієї розетки. У вологу погоду, особливо восени, уражені листки загнивають і покриваються слабким зеленувато-коричневим нальотом. Під час зберігання на коренеплодах збоку або на верхівці утворюються сухі вдавнені плями. Якщо їх розрізати, видно уражену тканину, яка різко відрізняється від здорової вугільно-чорним забарвленням. На насінниках при ураженні коренів чорною гниллю стебла і суцвіття в'януть, що призводить до різкого недобору насіння.

**Бура гниль, або фомоз.** Збудник хвороби – гриб *Phoma rostrupii* Sacc. У перший рік хвороба проявляється в другій половині літа у вигляді видовжених сірувато-коричневих смужок або довгастих плям на черешках і жилках листя. Зрідка на плямах утворюються чорні пікніди. На коренеплодах (зазвичай біля верхівки) з'являється суха бура гниль. Під час зберігання коренеплодів їх ураженість збільшується. Плями заглиблюються в тканину коренеплоду, у їх середині утворюється біла грибниця, а на поверхні уражень – групи дрібних чорних пікнід. На насінниках (у разі висадження уражених коренеплодів) в'янення зеленої маси відбувається до утворення суцвіть. Часто спостерігають також місцеве ураження стебел і суцвіть. На них утворюються сірувато-бурі плями з дрібними пікнідами. Більш сильно захворювання проявляється на супіщаних ґрунтах.

**Біла гниль.** Збудник хвороби – гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary. Виявляють на моркві, селері, петрушці та пастернаку під час зберігання. На коренеплодах утворюється білий, щільний наліт з великими білими (незрілими) або чорними склероціями розміром 1–3 см у діаметрі. У разі ураження насінників рослини в'януть і гинуть. Може викликати масове мокре загнивання коренеплодів під час зберігання.

**Сіра гниль.** Збудник хвороби – гриб *Botrytis cinerea* Pers. Хворобу виявляють повсюдно під час зберігання коренеплодів. Спочатку на них з'являється пухнастий сірий наліт, а потім у місцях ураження формуються невеликі склероції. Сіра гниль може бути причиною масового загнивання коренеплодів округлих культур під час їх зберігання.

**Повстяна гниль, або ризоктоніоз.** Збудник хвороби – гриб *Rhizoctonia violacea* Tul. Уражує моркву, петрушку та інші культури. Захворювання може проявлятися в полі на коренеплодах вегетуючих рослинах і під час їх зберігання. При ураженні на коренях з'являються сіро-свинцеві підшкірні плями, які потім западають і покриваються фіолетово-бурим повстяним нальотом, іноді з дрібними чорними псевдосклероціями. При ураженні коренів під час вегетації рослин листя жовтіє й усихає. Джерелами інфекції є заражений ґрунт і заражені коренеплоди.

**Мокра бактеріальна гниль.** Збудник хвороби – бактерія *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* Bergey et al. Уражує моркву, селеру, петрушку, пастернак та інші культури. Може проявлятися в полі. При цьому на хвостовій частині коренів утворюються водянисті плями, які потім зморщуються. Уражені рослини в'януть. Під час зберігання уражені корені стають слизистими, тканини мацеруються і розкладаються, видаючи неприємний запах. Джерелами інфекції є уражені рештки рослин, що перезимували в ґрунті, і висаджені на насіння уражені коренеплоди.

Ураженість рослин хворобами коренеплодів обліковують під час вегетації за кількістю в'ялих у місцях проявлення хвороби. Визначають площу, на якій встановлено ураження (у відсотках до всієї площі), указуючи розміри джерел хвороби, відсоток уражених рослин. При розсіяному поширенні хвороби встановлюють його розмір методом огляду по діагоналі поля в 10 місцях по 50 рослин, розміщених підряд в одному рядку. Обліковують з моменту появи хвороби до збирання врожаю щомісячно.

Під час збирання врожаю встановлюють кількість уражених коренеплодів, оглядаючи їх по 20 у 20 місцях. Ступінь ураження коренеплодів гниллю визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – коренеплоди, не уражені гниллю; 1 бал – гнила тканина охоплює до 15 % маси всього коренеплоду; 2 бали – 16–30; 3 бали – 31–50; 4 бали – уражено понад половину коренеплодів.

У разі виявлення ознак ураження розпушують ґрунт після опадів, знищують бур'яни, підживлюють посіви.

Ураженість сходів окружкових культур гнилями і в'яненням у польових умовах обліковують у фазі розвитку другої пари листків.

На обстежуваному полі відбирають по діагоналі 10 проб по 0,25 м у рядку. У кожній з них викопують усі рослини і визначають уражені гнилями та в'яненням за п'ятибальною шкалою: 0 балів – здорова рослина; 1 бал – на корінцях і сім'ядолях помітні бурі смуги (слабке ураження); 2 бали – початок утворення перетяжки корінця (ураження середнього ступеня); 3 бали – перетяжка охоплює понад половину корінця (сильне ураження); 4 бали – рослини гинуть.

Під час визначення стану посіву вказують відсоток зрідження (за кількістю рослин, що загинули) та відсоток розвитку хвороби.

Після проріджування обліковують за такою самою методикою та визначають відсоток рослин, що мають перетяжку в зоні кореневої шийки.

В'янення дорослих рослин окружкових культур обліковують від початку цвітіння до утворення плодів у період максимального розвитку хвороби. Для цього на полях площею до 50 га відбирають 20 проб. Якщо площа плантації перевищує 50 га, на кожних наступних 10 га додають по дві проби. У кожній з них оглядають 10 рослин по довжині рядка. Підраховують відсоток уражених рослин без визначення інтенсивності ураження.

Гнилі моркви виявляють за 5–10 днів до збирання. Проби відбирають по 10 рослин у 20 місцях, по діагоналі поля в рядку підряд, і визначають відсоток уражених коренеплодів.

### **8.11.3. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ГАРБУЗОВИХ КУЛЬТУР**

#### **8.11.3.1. Облік шкідників гарбузових культур**

Небезпечними шкідниками гарбузових культур є попелиці – велика група рівнокрилих сисних комах, яка налічує близько 800 видів. Особливу групу утворюють неповноциклічні види попелиць, які мігрують. Їхній розвиток проходить винятково на вторинних рослинах, первинний живитель відсутній. До них належать види, які шкодять рослинам у відкритому, проте особливо – у закритому ґрунті: оранжерейна, або зелена персикова (*Myzodes persicae* Sulz.), баштанна (*Aphis gossypii* Glov.), бобова (*Aphis fabae* Scop.) попелиці та ін. Постійно шкідливим у закритому ґрунті є широкий поліфаг з родини



білокрилок – теплична білокрилка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw). З ряду трипсів сильно шкодять овочевим рослинам у закритому ґрунті тютюновий (*Thrips tabaci* Lind) та оранжерейний (*Heliothrips haemotrhoidalis* Bouche). Останніми роками постійно розширюється ареал карантинного шкідника – західного квіткового трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergande). З ряду двокрилих у теплицях, а останніми роками й у відкритому ґрунті, поширені й пошкоджують гарбузові культури різні види комариків: огірковий (*Bradysia brunnipes* Mg.) і тепличний (*Plastosciara pernicioso* Edw.) з родини сціфарідів, але найбільш поширений – саме огірковий. Також у закритому ґрунті особливо шкідливими є галові нематоди (*Meloidogyne spp.*).

Облік сисних шкідників на огірках та інших гарбузових культурах проводять, починаючи з появи справжніх листків. Для обліку беруть по 10 рослин у 10 місцях поля чи теплиці. На модельних рослинах оглядають по 10 листків на кожній рослині, на яких підраховують усіх виявлених шкідників і фази їх розвитку (яйця, личинки, німфи, імаго). На кожному листку підраховують шкідників через лупу або розміщують листки між двома аркушами фільтрувального паперу, а потім на склі чи фанері прокочують гумовим котком. При цьому шкідники роздавлюються і залишають відбитки на папері, які легко підрахувати. Облік виконують щопентади, адже сисні шкідники є динамічними видами, особливо в теплицях.

Облік мінерів проводять, починаючи з появи справжніх листків. Для обліку беруть по 10 рослин у 10 місцях поля чи теплиці. На модельних рослинах оглядають по 10 листків на кожній рослині й установлюють середній відсоток пошкодження.

Для обліку ураження рослин нематодами на кожній обліковій ділянці оглядають рослини і розподіляють на здорові та пошкоджені за такими ступенями пошкоженості: слабо – нечітко виражені ознаки пошкодження; середньо – чітко виражені пошкодження, рослини відстають у рості, але плодоносять, колір рослин істотно змінений, з помітними зеленими тонами, деформованих органів мало; сильно – рослини карликові, сильно деформовані, плодів майже немає, а ті, що є, – дуже дрібні, із часом засихають.

Не завжди можна встановити зараженість рослин нематодами за зовнішніми ознаками, особливо коли вони виявлені слабо, тому

частину здорових на вигляд рослин відбирають для лабораторного аналізу (див. *підрозділ 8.14.1.1*).

### **8.11.3.2. Облік хвороб гарбузових культур**

Огірки у відкритому ґрунті, а також інші гарбузові культури найбільше уражують несправжня борошниста роса, антракноз (мідянка), борошниста роса, в'янення і бактеріоз.

**Несправжня борошниста роса, або пероноспороз.** Збудник хвороби – гриб *Pseudoperonospora cubensis* Rostow. Дуже поширена хвороба, яка частіше розвивається на огірку, рідше – на дині і кабачках. Ураження зазнають переважно листки, на верхньому боці яких з'являються кутасті, спочатку жовті, а згодом коричневі плями, які поступово збільшуються і часто зливаються. З нижнього боку листків у місцях плям утворюється рясний, сірувато-фіолетовий наліт, що являє собою нестатеве спороношення збудника хвороби гриба. Листки зморщуються, засихають, буріють, стають крихкими й обпадають. За підвищеної вологості, особливо в парниках і теплицях, уражені листки гниють.

**Борошниста роса огірків.** Збудники хвороби – гриби *Erysiphe cichoracearum* Dc. f. *cucurbitacearum* Poteb. та *Sphaerotheca fuliginea* (Schltdl.) Pollacci) – уражують усі гарбузові культури. На листках і стеблах утворюється білий або сіруватий борошністий наліт, який спочатку має вигляд окремих плям. Пізніше, при сильному ураженні, усі листки вкриваються суцільним борошністим нальотом грибниці. Листки буріють і засихають, рослини пригнічуються.

**Антракноз, або мідянка.** Збудник хвороби – гриб *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ellis & Halst. Уражує рослини протягом вегетаційного періоду. На листках з'являються світло-сірі або жовті круглі плями. На плодах, стеблах і черешках вони бурі або чорні, вдавнені, у вигляді виразок. У вологу погоду плями вкриваються рожевим або червоно-жовтим нальотом. При сильному ураженні листки і стебла засихають, а плоди загнивають. Часто уражується коренева система, унаслідок чого в'яне і засихає надземна частина рослини.

**Фузаріозне в'янення.** Збудники хвороби – гриби з роду *Fusarium*. На сходах хвороба проявляється у двох формах: в'янення і гнилі кореневої шийки. У дорослих рослин трапляється також дві форми захворювання: в'янення і пригнічення.

**Бактеріоз огірків.** Збудник хвороби – бактерія *Pseudomonas lachrymans* Smith et Bryan. На листках утворюються маслянисті, кутасті плями, які буріють, уражена тканина засихає та випадає; на плодах – бурі вдавлені плями. Сильно уражена тканина плодів розтріскується і заглиблюється, а плоди стають виродливими.

У польових умовах ураженість гнилями і в'яненням сходів гарбузових культур обліковують у фазі розвитку другої пари листків.

На обстежуваному полі відбирають по діагоналі 10 проб по 0,25 м у рядку. У кожній з них викопують усі рослини і визначають уражені гнилями та в'яненням за п'ятибальною шкалою: 0 балів – здорова рослина; 1 бал – на корінцях і сім'ядолях помітні бурі смуги (слабке ураження); 2 бали – початок утворення перетяжки корінця (ураження середнього ступеня); 3 бали – перетяжка охоплює понад половину корінця (сильне ураження); 4 бали – рослини гинуть.

Під час визначення стану посіву вказують відсоток зрідження (за кількістю рослин, що загинули) та відсоток розвитку хвороби.

Після проріджування обліковують за такою самою методикою та визначають відсоток рослин, що мають перетяжку в зоні кореневої шийки.

В'янення дорослих рослин обліковують з початку цвітіння до утворення плодів у період максимального розвитку хвороби. Для цього на полях площею до 50 га відбирають 20 проб. Якщо площа плантації перевищує 50 га, на кожних наступних 10 га додають по дві проби. У кожній з них оглядають 10 рослин по довжині рядка. Підраховують відсоток уражених рослин без визначення інтенсивності ураження.

На плодах гарбузових культур гнилі обліковують безпосередньо перед збиранням урожаю, оглядаючи по 10 плодів у 10 місцях кожного поля. Визначають відсоток уражених плодів.

Інтенсивність ураження стебел кавунів антракнозом визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – хвороби немає; 1 бал – плями (до 10) на стеблах дрібні, крапчасті, поодинокі; 2 бали – понад 10 дрібних плям або одна–дві великі, штрихи завдовжки до 2 см, трапляється плодоношення гриба; 3 бали – плями злились, є розриви тканини, окільцювання стебла; 4 бали – засихання і відмирання рослини. Строк обліку – друга половина вегетації, досягання плодів.

Ураження листків огірків та інших баштанних культур антракнозом, борошнистою росою оцінюють за п'ятибальною шкалою: 0 балів – ураження відсутні; 1 бал – плями на листках у кількості, яку важко підрахувати; 2 бал – ураження охоплено до  $\frac{1}{3}$  листової

поверхні; 3 бали – ураженням охоплено до  $\frac{2}{3}$  листкової поверхні; 4 бали – значна частина листків відмирає. Строк обліку – друга половина вегетації. За балом оцінюють усю облікову пробу чи рослину в цілому (за переважним балом).

Ураженість огірків бактеріозом оцінюють за п'ятибальною шкалою: 0 балів – хвороби немає; 1 бал – хвороба проявляється приблизно на  $\frac{1}{10}$  усіх листків, бактеріальні плями розміщуються на одній частині листка, покриваючи до  $\frac{1}{4}$  його поверхні; 2 бали – ураженням охоплено близько половини листків рослин, плями покривають до  $\frac{1}{2}$  поверхні листка; 3 бали – ураженням охоплено понад половину листків рослини, плями покривають понад  $\frac{1}{2}$  поверхні листка; 4 бали – уражено всі листки рослини.

#### **8.11.4. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ АМАРИЛІСОВИХ КУЛЬТУР**

##### **8.11.4.1. Облік шкідників амарилісових культур**

Найбільш поширені: цибулевий прихованохоботник (*Ceutorrhynchus jakowlewi* Schultre), цибулева муха (*Delia antiqua* Mg.). Локально шкодять цибулева міль (*Acrolepiopsis assectella* Zell.) і цибулевий мінер (*Phitobia cepae* Her.). Часнику і цибулі значної шкоди також завдають часниковий чотириногий (*Aceria tulipae* Keif.) і цибулевий кореневий (*Rhizoglyphus echinopus* R. et F.) кліщі.

У польових умовах проводять два обстеження на виявлення прихованохоботника і цибулевої мухи: перше – після появи сходів; друге – на початку літа. На кожній ділянці відбирають до 10 проб по 0,5 м рядка. У кожній з них підраховують усі рослини і кількість пошкоджених. Після збирання врожаю обстежують ґрунт за загальною методикою ґрунтових проб (0,25 м<sup>2</sup>) і встановлюють чисельність зимуючих шкідників (пупаріїв мух, жуків-прихованохоботників).

##### **8.11.4.2. Облік хвороб амарилісових культур**

Для цибулі-ріпки, особливо для насінників, небезпечними хворобами є несправжня борошниста роса (пероноспороз), шийкова гниль і вірусна мозаїка, а цибулю-сіянку сильно уражує сажка.

**Несправжня борошниста роса, або пероноспороз.** Збудник хвороби – гриб *Peronospora schleidenii* Casp. = *P. destructor* Casp. Звичайно хвороба проявляється через 3–4 тижні після висаджування

маточних цибулин у полі. На поверхні листків з'являються жовтувато-зеленуваті розпливчасті плями, на яких у вологу погоду розвивається сірувато-фіолетовий наліт з конідієносців і конідій гриба. Уражені стрілки насінників жовтіють, часто надламуються.

**Мозаїка** найбільшої шкоди завдає насінникам. На листках і квітконосах уражених рослин утворюються світло-жовті чи білі поздовжні смуги. Листки стають гофрованими, сплюснутими, згодом утрачають тургор, звисають униз, а при сильному ураженні в період цвітіння гинуть. Квітконоси уражених рослин іноді дугоподібно згинаються.

**Сажка цибулі.** Збудник хвороби – гриб *Urocystis cepulae* Frost. Уражує лише сіянку цибулі (іноді посіви чорнушки та часник). На листках і лусочках цибулинок утворюються поздовжні чорні смуги, що просвічуються крізь шкірку, яка згодом тріскається, і звідти виходить чорна порошиста маса спор, що є хламідоспорами, у вигляді спорокупок. Рослини найбільше уражуються через сім'ядолю в ґрунті.

Несправжня борошниста роса цибулі спочатку з'являється на насінниках під час відростання (через 3–4 тижні після висаджування) у вигляді дифузного ураження. У цей період обліковують уражені рослини. Для цього по діагоналі поля оглядають 100 рослин, по 5 у 20 місцях, і визначають відсоток уражених.

Потім обліковують щодаки на посівах насінників і цибулі-ріпки за п'ятибальною шкалою: 0 балів – ураження немає; 1 бал – уражено до 10 % поверхні листків та квітконосів; 2 бали – від 11 до 25; 3 бали – від 26 до 50; 4 бали – понад 50 % поверхні листків та квітконосів; 5 балів – відмирання надземної маси внаслідок ураження всієї поверхні листків і квітконосів. За цією-шкалою можна обліковувати інтенсивність ураження насінників капусти пероноспорозом.

У польових умовах обліковують ураженість гнилями і в'яненням сходів цибулі у фазі розвитку другої пари листків.

На обстежуваному полі відбирають по діагоналі 10 проб по 0,25 м у рядку. У кожній з них викопують усі рослини і визначають уражені гнилями та в'яненням за п'ятибальною шкалою: 0 балів – здорова рослина; 1 бал – на корінцях і сім'ядолях помітні бурі смуги (слабке ураження); 2 бали – початок утворення перетяжки корінця (ураження середнього ступеня); 3 бали – перетяжка охоплює понад половину корінця (сильне ураження); 4 бали – рослини гинуть.

Під час визначення стану посівів указують відсоток зрідження (за кількістю рослин, що загинули) та відсоток розвитку хвороби. При

ураженні капусти чорною ніжкою та килою визначають тільки поширення хвороби.

Після проріджування обліковують за такою самою методикою та визначають відсоток рослин, що мають перетяжку в зоні кореневої шийки.

В'янення дорослих рослин обліковують з початку цвітіння до утворення плодів у період максимального розвитку хвороби. Для цього на полях площею до 50 га відбирають 20 проб. Якщо площа плантації перевищує 50 га, на кожних наступних 10 га додають по дві проби. У кожній з них оглядають 10 рослин по довжині рядка. Підраховують відсоток уражених рослин без визначення інтенсивності ураження.

Гнилі цибулі виявляють за 5–10 днів до збирання. Проби відбирають по 10 рослин у 20 місцях, по діагоналі поля в рядку підряд, і визначають відсоток уражених коренеплодів.

## **8.11.5. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ТОМАТІВ ТА ІНШИХ ПАСЛЬОНОВИХ КУЛЬТУР**

### **8.11.5.1. Облік шкідників томатів та інших пасльонових культур**

Томати і баклажани у відкритому ґрунті в основному пошкоджуються комплексом багатоїдних шкідників та колорадським жуком (*Leptinotarsa decemlineata* Say.), а перець – лише багатоїдними шкідниками.

Небезпечними шкідниками томатів та інших пасльонових культур є попелиці, особливо оранжерейна, або зелена персикова (*Myzodes persicae* Sulz.), баштанна (*Aphis gossypii* Glov.), бобова (*Aphis fabae* Scop.) та інші, які шкодять як у відкритому, так і в закритому ґрунті. Постійно шкідливим у закритому ґрунті є широкий поліфаг з родини білокрилок – теплична білокрилка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw). Із ряду трипсів сильно шкодять пасльоновим у закритому ґрунті тютюновий трипс (*Thrips tabaci* Lind) та оранжерейний трипс (*Heliothrips haemotrhoidalis* Bouche). Останнім часом постійно розширюється ареал карантинного шкідника – західного квіткового трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergande). Із ряду двокрилих у теплицях, а останніми роками – і у відкритому ґрунті, поширені й пошкоджують пасльонові культури різні види комариків: тепличний (*Plastosciara pernicioso* Edw.), картопляний (*Pnyxia scabiei* Hopkins) і особливо пасльоновий мінер

(*Liziotmyra solani* Meg.). Також у закритому ґрунті дуже шкідливими є галові нематоди (*Meloidogyne spp.*).

На виявлення колорадського жука та іншого комплексу шкідників насадження томатів обстежують на 4–5-й день після висаджування розсади в ґрунт маршрутним методом. У 20 місцях поля оглядають по п'ять рослин. Проби розміщують рівномірно в шаховому порядку. Оглядаючи кожний кущ у пробі, відмічають наявність і кількість яйцекладок, кількість рослин, заселених жуками і личинками, середню чисельність шкідників на один кущ і підраховують відсоток заселення.

Облік сисних шкідників на культурах проводять після з появи справжніх листків. Для обліку беруть по 10 рослин у 10 місцях поля чи теплиці. На модельних рослинах оглядають по 10 листків на кожній рослині, на яких підраховують усіх виявлених шкідників і фази їх розвитку (яйця, личинки, німфи, імаго). На кожному листку підраховують шкідників через лупу або розміщують листки між двома аркушами фільтрувального паперу, а потім на склі чи фанері прокочують гумовим котком. При цьому шкідники роздавлюються і залишають відбитки на папері, які легко підрахувати. Обліки проводять щопентади, адже сисні шкідники є динамічними видами, особливо в теплицях.

Облік мінерів виконують після появи справжніх листків. Для обліку беруть по 10 рослин у 10 місцях поля чи теплиці. На модельних рослинах оглядають по 10 листків на кожній рослині і визначають середній відсоток пошкодження.

Для обліку ураження рослин нематодами на кожній обліковій ділянці рослини оглядають і розподіляють на здорові та пошкоджені за такими ступенями пошкоженості: слабо – нечітко виражені ознаки пошкодження; середньо – чітко виражені пошкодження, рослини відстають у рості, але плодоносять, колір рослин чітко змінений, із зеленими тонами, деформованих органів мало; сильно – рослини карликові, сильно деформовані, плодів майже немає, а ті що є, дуже дрібні, з часом засихають.

Не завжди можна встановити зараженість рослин нематодами за зовнішніми ознаками, особливо коли вони слабо виявлені, тому частину здорових на вигляд рослин відбирають для лабораторного аналізу (див. *підрозділ 8.14.1.1*).

### **8.11.5.2. Облік хвороб томатів та інших пасльонових культур**

На томатах у відкритому ґрунті поширені різні плямистості листків (крім бурої), а на півдні – стовбур. В окремі роки сильно знижують урожай фітофторозна та верхівкова гнилі.

**Фітофтороз томатів.** Збудник хвороби – гриб *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Проявляється у кінці літа, звичайно через 2–3 тижні після появи його на картоплі. Уражує здебільшого зелені плоди, на яких утворюються коричнево-бурі тверді розпливчасті плями. У вологу погоду на них з'являється світло-сірий наліт, що складається з конідієносців і конідій гриба. Уражені плоди швидко загнивають. Іноді уражує листки і стебла, на яких з'являються червоно-коричневі плями.

**Біла плямистість, або септоріоз.** Збудник хвороби – гриб *Septoria lycopersici* Speg. Проявляється на листках у вигляді буруватобілих плям з темною облямівкою, усередині яких є чорні крапки – пікніди гриба, що містять спори.

**Суха плямистість, або макроспоріоз.** Збудник хвороби – гриб *Macrosporium solani* Ellis & G. Martin. Перші ознаки хвороби помітні через 10–15 днів після висаджування розсади в ґрунт. На нижніх, а потім і верхніх листках з'являються темно-бурі круглі плями з концентричними колами. На плодах хвороба розвивається у вигляді великих чорних вдавлених плям, розміщених біля плодоніжки або в місцях розтріскування плодів.

**Бактеріальний рак.** Збудник хвороби – бактерія *Corynebacterium michiganense* (E. F. Smith) H. L. Jensen. Розрізняють два типи цієї хвороби. При першому уражується судинна система, унаслідок чого розсада або дорослі рослини в'януть і засихають. Другий тип – місцеве ураження тканини – спричиняє плямистість на плодах та утворення маленьких виразок і тріщин на листках, стеблах, черешках і жилках листків. На уражених плодах з'являються плями. На зелених плодах вони білі з темними тріщинами в центрі, а на червоних – жовті з темним центром і білуватою облямівкою.

**Верхівкова гниль** – фізіологічне захворювання. Причиною його є несприятливі умови для розвитку рослин, в основному висока температура, низька вологість повітря і ґрунту. Проявляється здебільшого на зелених плодах. На їх верхівці з'являється водяниста темно-зелена пляма, яка згодом буріє, западає, і верхівка плода стає плоскою. Спочатку тканина у місці плями тверда, потім розм'якшується, особливо у вологу погоду.



У польових умовах обліковують ураженість гнилями і в'яненням сходів томатів у фазі розвитку другої пари листків.

На обстежуваному полі відбирають по діагоналі 10 проб по 0,25 м у рядку. У кожній з них викопують усі рослини і визначають уражені гнилями та в'яненням за п'ятибальною шкалою: 0 балів – здорова рослина; 1 бал – на корінцях і сім'ядолях помітні бурі смуги (слабке ураження); 2 бали – початок утворення перетяжки корінця (ураження середнього ступеня); 3 бали – перетяжка охоплює понад половину корінця (сильне ураження); 4 бали – рослини гинуть.

Під час визначення стану посівів указують відсоток зрідження (за кількістю рослин, що загинули) та відсоток розвитку хвороби. При ураженні капусти чорною ніжкою та килою визначають тільки поширення хвороби.

Після проріджування обліковують за такою самою методикою та визначають відсоток рослин, що мають перетяжку в зоні кореневої шийки.

В'янення томатів обліковують після зав'язування перших плодів і після масового їх досягання. Зокрема, при ураженні бактеріальним раком томатів, який є судинним захворюванням і проявляється у вигляді в'янення окремих гілок, листків, часток листка, появи поздовжніх темних смуг на поверхні стебел і плям на плодах (пташине око), обліковують захворювання в польових умовах у період зав'язування перших плодів та їх масового досягання за п'ятибальною шкалою: 0 балів – ураження немає; 1 бал – слабке ураження окремих стебел без пригнічення всієї рослини уражено до 25 % листкової поверхні; 2 бали – уражено окремі стебла з помітним пригніченням усієї рослини, захворювання охоплено від 26 до 50 % листкової поверхні; 3 бали – рослина сильно пригнічена і майже не дає врожаю, уражено понад 50 % листкової поверхні; 4 бали – рослини повністю загинули.

Облік ураженості томатів фітофторозом починають після виявлення захворювання на картоплі і проводять його через декаду за шкалою обліку. Після появи макроспоріозу (сухої плямистості) його обліковують за шкалою для фітофторозу.

Обліковують гнилі томатів у полі за 1–2 дні до збирання, окремо для ранніх, середніх та пізніх сортів. На вибраній ділянці беруть 10 кущів у 10 місцях. Урожай з них становить одну пробу, із якої оглядають по 20 плодів, відмічаючи уражені та здорові.

У відкритому ґрунті вірусні хвороби томатів (бронзовість, мозаїка), мозаїчні хвороби огірків та баштанних культур досягають

максимуму в другій половині вегетації. У ці строки необхідно проводити основні обстеження й обліки. Мозаїка насінників цибулі найбільше проявляється в період цвітіння. Оглядають по 10 рослин у 20 місцях по діагоналі поля. Відмічають здорові й уражені рослини без визначення ступеня ураженості.

## **8.12. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ КАРТОПЛІ**

### **8.12.1. Облік шкідників картоплі**

В Україні налічують близько 60 видів шкідників, переважна більшість яких належить до багатоїдних. Із спеціалізованих шкідників найбільш небезпечним і шкідливим є колорадський жук. Насінники картоплі пошкоджують також сисні комахи – попелиці та цикадки, що переносять комплекс вірусних захворювань. У місцях беззмінного вирощування картоплі на присадибних ділянках, особливо в західних областях, значної шкоди завдають нематоди – стеблова й галова. На півдні України виявлена і завдає шкоди картопляна міль – карантинний шкідник.

**Нематоди.** До найбільш небезпечних шкідників картоплі в районах підвищеної вологості належить стеблова (*Ditylenchus destructor* Thorne) і картопляна (*Heterodera rostochiensis* Wollen.) нематоди. Особливої шкоди нематоди завдають на насінневих ділянках картоплі. Виявлення стеблової нематоди починають із ретельного огляду садивного матеріалу. Бульби, уражені цим шкідником, мають зморщену потріскану шкірку, у місцях ураження покривні тканини легко відстають, під ними виявляють дуже крихкий м'якуш бульби, трохи темніший від звичайного. Покривна тканина набуває свинцево-сірого кольору. Обстежують бульби перед садінням та після збирання, під час закладання на зберігання, а також протягом зберігання.

Для аналізу від кожної партії картоплі масою 10 т відбирають середню пробу (200 бульб). Якщо загальна маса картоплі більша, то на кожні наступні 10 т відбирають ще по 50 бульб. Їх ретельно миють у воді, потім ножом знімають тонкий шар шкірки, особливу увагу звертають на межу здорової та пошкодженої шкірки. У разі слабого ураження бульб нематодою, коли її важко виявити, можна застосувати модифікований метод Бермана. Суть його така: на звичайну скляну чи капронову хімічну лійку щільно надягають гумову трубку, вільний кінець якої з'єднують із пробіркою. Із бульб знімають товстий верхній

шар, подрібнюють його ножем, кладуть у капронову сітку, яку вміщують у лійку і промивають теплою водою (25–27 °С) так, щоб маса була покрита водою на 5–6 мм. Нематоди вимиваються і скупчуються у пробірці. Повний аналіз змиву бульб проводять через 24–48 год.

Рослини, уражені стебловою нематодою, під час вегетації майже не відрізняються від здорових, лише за високого ступеня ураження вони мають дещо пригнічений вигляд, їхні стебла потовщуються, а листки стають дрібними, хвилястими.

**Картопляна коренева нематода** може також розвиватися на інших пасльонових культурах: томатах, баклажанах тощо.

Обстежують пасльонові культури, особливо картоплю, на виявлення цист картопляної нематоди в насінницьких господарствах і місцях, де нематоду було виявлено раніше за методом ґрунтових проб. Звичайно їх краще відбирати в строки, коли ґрунт вільний від рослин, але ще не встиг промерзнути. Проби можна відбирати ґрунтовим забірником, спеціальним буром або вручну, спеціальною трубкою чи совком, розрахованим на певний об'єм ґрунту. Одна проба становить 250 см<sup>2</sup>. У господарствах, де вирощують елітний насінний матеріал, поля, звільнені з-під картоплі й призначені під картоплю на наступний рік, обстежують, відбираючи з кожного гектара площі близько восьми проб по 250 см<sup>3</sup>. Для цього гектар ділять на ділянки по 1250 м<sup>2</sup>, із яких відбирають 50 проб по 5 см<sup>3</sup>. Їх об'єднують в одну середню пробу, яку вміщують у поліетиленовий або інший мішечок із щільної тканини. У ході обстеження присадибних ділянок до 0,25 га з 50 початкових проб відбирають середню – 250 см<sup>3</sup>.

Ґрунтові проби підсушують на повітрі, трохи подрібнюють, обережно розминаючи грудочки, вибирають рослинні рештки і просіюють через сито з розміром отворів 3 мм. Із проби беруть 100 см<sup>3</sup> ґрунту, висипають у банку об'ємом 1000 см<sup>3</sup> і заливають на 3/4 водою. Суміш відстоюють протягом 5–10 хв, після чого верхню частину проціджують через сито з розміром отворів 1 мм, а осад ґрунту промивають і проціджують через лійку з паперовим фільтром. Після того, як вода відфільтрується, фільтр оглядають під біноклем, виявляючи цисти нематод. Іноді для того, щоб осадити органічні рештки, застосовують етиловий спирт (10 см<sup>3</sup> на 100 см<sup>3</sup> ґрунту). Його виливають у пробу, ретельно перемішують і проводять аналіз за

наведеним вище способом. Тимчасовий препарат готують стандартним методом: в етиловому спирті з кількома краплями гліцерину.

**Цикади.** На картоплі розвиваються дев'ять видів цикадових, серед яких найбільш поширені: двокрапкова (*Kyboasca bipunctata* Osh.), в'юнкова (*Hyalesthes obsoletus* Sign.), що переносять стовбур картоплі; явеселла сумнівна (*Javesella dubia* Kbm.) та жилкувата (*Agallia venosa* Fall.), що переносять віруси Х, К тощо; жовта (*Empoasca pteridis* Dhlb.) і строката (*Eupteryx atropunctata* Goese), що також переносять вірусні захворювання – карликовість, готику тощо.

Обстежують насінневі ділянки перед цвітінням картоплі та після нього за допомогою ентомологічного сачка: у десяти місцях поля роблять по 10–20 змахів. За цим саме способом вираховують тютюнового трипса та інших сисних шкідників.

**Попелиці.** На картоплі розвиваються і завдають шкоди кілька видів. Найбільш поширені – бурякова (*Aphis fabae* Scop.), жостерова (*A. frangulae* Kalt.), звичайна картопляна (*Aulacorthum solani* Kalt.), велика картопляна (*Macrosiphum euphorbiae* Fhom.) і зелена персикова (*Myzodes persicae* Sulz.) попелиці. Усі вони переносять вірусні захворювання: віруси Х, Y, К, скручування листків, готику, зморшкуватість тощо.

Обстежують посіви на початку цвітіння за допомогою ентомологічного сачка або оглядом рослинних проб. На кожній ділянці в рівномірно-шаховому порядку чи по зигзагоподібній лінії відбирають 8–12 проб, кожна з яких складається з чотирьох–п'яти рослин. Оглядаючи останні, установлюють кількість попелиць. На насінниках користуються жовтими водяними пастками Меріке, що розміщують у шаховому порядку на полі, і з їх допомогою визначають період появи перших особин на картоплі.

До можливих переносників вірусних захворювань картоплі належать також клопи – зелений, буряковий та інші сліпняки. Їх обліковують одночасно із цикадками лише на насінневих ділянках.

**Колорадський жук** (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) – поширений шкідник картоплі. Огляд посівів картоплі, томатів, баклажанів та інших пасльонових культур для виявлення шкідника і встановлення заселеності починають після появи сходів картоплі.

Під час обстеження, незалежно від розмірів поля, оглядають по десять кущів у 10–20 місцях. Проби розміщують рівномірно в

шаховому порядку. Оглядаючи кожний кущ у пробі, відмічають наявність і кількість яйцекладок, кількість кущів, заселених жуками і личинками, середню чисельність шкідників на один кущ і підраховують відсоток заселення. Під час обліку візуально реєструють фазу розвитку картоплі: повні сходи, формування ярусів листків, зав'язування бутонів, викидання бутонів (поодинокі, масове), початок (5–10 %) цвітіння, масове (40–60 %) цвітіння, закінчення цвітіння тощо. Найбільш імовірні строки виплодження личинок першого покоління в Україні – 25–29 травня, а масова поява личинок першого віку – кінець першої – початок другої декади червня. Залежно від часу садіння картоплі та появи сходів ці строки будуть оптимальними для початку хімічних обробок. Насамперед обробляють присадибні ділянки і ранні сходи, де розвиток шкідника випереджає основні посіви на 7–10 днів. Вважають, що хімічна обробка доцільна за умов заселення 2–5 % кущів картоплі жуками, що перезимували, у фазі розвитку – сходи 15–25 см. Проти личинок виробничі посіви картоплі обробляють на початку бутонізації за середньої чисельності 20 личинок молодших віків на кущ і 5–8 % заселення картоплі. Хімічну обробку картоплі припиняють у разі виявлення перших ознак відходу личинок четвертого віку в ґрунт на заляльковування. У Степу це явище спостерігають із 10–12 червня, у Лісостепу – 15–25, на Поліссі – 15–30 червня. На пізніх насадженнях і сортах картоплі хімічну обробку проводять також у період масового виходу з ґрунту окрилених жуків першого покоління (I–III декади липня).

**Картопляна міль** (*Phthorimaea operculella* L.) – небезпечний шкідник картоплі, баклажанів, тютюну та інших пасльонових культур. Шкодяти завдають гусениці. Розвивається в полі та місцях зберігання картоплі. Карантинний об'єкт. У районах, де виявлено первинні вогнища картопляної молі, і в тих, які до них прилягають, щороку в період вегетації обстежують пасльонові культури на виявлення шкідника.

Для визначення динаміки льоту й чисельності метеликів молі використовують клейові пастки із синтетичним феромоном, що виставляють на присадибних ділянках чи в полі на висоті 15–20 см над ґрунтом. Метеликів, які потрапили в пастки, обліковують через кожні три доби або щоденно і підраховують їх середню чисельність на одну пастку за добу.

Пошкодженість рослин у полі визначають оглядом 500 кущів картоплі чи інших пасльонових культур і бур'янів на кожен гектар. Підраховують кількість рослин з мінами шкідника, кількість мін на рослину і гусениць у них. Перше обстеження проводять перед цвітінням картоплі, а наступні – через 2–3 тижні.

Під час збирання та в період зберігання картоплі в сховищах відбирають по 5–8 бульб у 50 місцях. Загальним оглядом виявляють і підраховують кількість пошкоджених бульб, а розрізуванням їх на частини – кількість гусениць молі.

### ***Облік переносників вірусних хвороб.***

Найбільш шкідливі вірусні хвороби картоплі у польових умовах переносять різні види попелиць, навіть ті, що на картоплі не розмножуються.

Строки появи, динаміку і чисельність попелиць обліковують від часу появи сходів картоплі до перших заморозків.

Для обліку крилатих попелиць застосовують бляшані або алюмінієві чашки діаметром 24 см і заввишки 7–8 см. Дно і стінки на 2–3 см від дна фарбують у яскраво-жовтий колір. Дві такі пастки встановлюють не ближче 5 см одна від одної на краю картопляного поля на ділянці 20 × 20 см без рослин або безпосередньо у рядках на кілках з металевими держаками. З ростом картоплиння держак із чашкою переміщують вище на кілку так, щоб верхній край чашки був на рівні верхівок рослин. У чашки трохи вище від краю жовтого забарвлення наливають воду. Кожного ранку її проціджують через марлеву серветку розміром 10 × 10 см, затиснуту між двома конічними пластмасовими лійками, уставленими одна в другу. Комахи, що потрапили у воду, залишаються на серветці. Марлю з попелицями вміщують у маленький флакон (краще з-під пеніциліну) з 4–5 мл 70 % етилового спирту. Кількість попелиць у чашках підраховують у той саме день і визначають середній показник.

Початок масового льоту попелиць встановлюють за різким збільшенням кількості крилатих особин, що потрапили в чашки. Види попелиць – переносників вірусів – визначають за допомогою таблиць.

Для обліку попелиць, які оселяються на листках, відбирають проби по діагоналі поля у 20 місцях, по п'ять рослин у кожному (усього 100 рослин). При цьому необхідно, щоб у пробі була приблизно

однакова кількість листків верхнього, середнього і нижнього ярусів. Листки зрізають ножицями або гострим ножем, оскільки під час зривання частина попелиць струшується. Зрізані листки складають у плівковий чи пергаментний мішечок. Підраховують попелиць у день їх збирання за допомогою ручної або настільної лупи.

Після встановлення оглядом 100 рослин перших попелиць на листках посіви обліковують щодаки.

Інших комах (клопів, цикадок) обліковують косінням сачком, за одиницю виміру приймають 100 помахів.

### **8.12.2. Облік хвороб картоплі**

Картоплю уражує багато збудників хвороб (табл. 8.7).

Фітофтороз проявляється в другій половині літа (період цвітіння – досягання картоплі), раніше – на зволжених місцях, розміщених у низинах, заплавах, поблизу рік, озер та інших водоймищ, серед гір і лісових смуг, де часто стеляться густі тумани і випадають рясні роси. У першу чергу хвороба уражує ранньостиглі сприйнятливі сорти і загущені посіви, де серед картоплиння спостерігають затінення і підвищену вологість повітря. Спочатку обстежують посіви картоплі зі сховищ, де було виявлено, фітофторозну гниль на бульбах. У фазі бутонізації щоденно обстежують посіви в такій послідовності: ранньостиглі сорти, потім середньо- та пізньостиглі.

Для виявлення перших ознак захворювання слід розгортати картоплиння і ретельно оглядати нижні листки, що прилягають до ґрунту або розміщені близько до його поверхні. Якщо є плями фітофторозу на листках або гнилі паростки треба підкопати куц і оглянути материнську бульбу.

Після визначення первинних осередків хвороби потрібно уважно оглянути сусідні поля картоплі (на відстані до 500 м), починаючи з найближчого поля і враховуючи напрям основних вітрів.

Поширення фітофторозу обліковують з часу реєстрації його появи. Подальші обліки проводять через декаду, а потім відповідно до фаз розвитку картоплі. Обліки обов'язкові у фазі бутонізації, цвітіння та початку досягання (відмирання нижніх листків).

Ураження бадилля обліковують оглядом куців рівномірно по двох діагоналях ділянки. Кількість проб і рослин у пробі встановлюють так: на полі до 50 га відбирають 20 проб, понад 50 га, на кожних

наступних 10 га – ще по дві. У кожній пробі обліковують п'ять рослин по довжині ряду.

Ступінь ураження кожного куща визначають окомірно і відмічають за шестибальною шкалою: 0 балів – ураження немає; 1 бал – уражено до 10 % поверхні листків; 2 бали – від 11 до 25; 3 бали – від 26 до 50; 4 бали – уражено понад 50 % листової поверхні; 5 балів – відмирання бадилля внаслідок ураження всієї поверхні листків.

Ураженість картоплі макроспоріозом, альтернаріозом та іншими плямистостями листків обліковують за такою самою шкалою, як і фітофтороз.

*Таблиця 8.7*

**Хвороби картоплі, що підлягають обліку, та їх основні зовнішні ознаки (за В. П. Омелютою та іншими, 1986)**

<b>Хвороба</b>	<b>Збудник</b>	<b>Ознаки хвороби</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Бактеріальні</b>		
Кільцева гниль	<i>Corynebacterium sepedonicum</i> (Spiekermann & Kotthoff) Skaptason & Burkholder.	Листки жовтіють, в'януть, на зрізі бульб – просвіти, заповнені масою бактерій
Мокра гниль	<i>Pseudomonas xanthochlora</i> (Schuster) Stapp.	Поверхня бульби зморщена, паренхіма буріє
Чорна ніжка	<i>Pectobacterium phytophthorum</i> (Appel.) Wald.	Основа стебла темніє, бульба загниває. Кущі в'януть, листки жовтіють і скручуються
<b>Грибні</b>		
Вертицильозне в'янення	<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke et Berth.	На зрізах стебла видно побуріння
Біла плямистість	<i>Septoria lycopersici</i> Speg.	На листках, іноді на стеблах – численні світло-сірі плями з темною облямівкою
Фомоз	<i>Phoma tuberosa</i> Melhus, Rosenbaum & E.S. Schultz	На бульбах – бурі плями з дрібними пікнідами



1	2	3
Срібляста парша	<i>Spondilocladium atrovirens</i> Harz.	На бульбах – плями зі сріблястим відблиском
Порошиста парша	<i>Spongospora subterranea</i> (Wallr.) Lagerh.	На бульбах – горбочки, що переходять у пилові виразки із зіркоподібним розривом шкірки
Чорна парша	<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn.	На бульбах – чорні плоскі склероції, що легко здираються
Суша плямистість	<i>Macrosporium solani</i> Ellis & G. Martin	На листках – округлі або кутасті темно-бурі концентричні плями. На стеблах і черешках – штрихи і смуги, на плодах – плями
Фітофтороз	<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	На листках – розпливчасті бурі плями, які поступово охоплюють всю поверхню. На бульбах – різко окреслені сіро-бурі заглиблені плями. На периферії розрізу бульб видно побурілу тканину
Рак	<i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Percival	На бульбах – нарости з нерівною поверхнею, які спочатку безбарвні, потім буріють і чорніють
<b>Вірусні</b>		
Крапчастість	Віруси X, S	На листках – дрібні світло-зелені розпливчасті плями. Відсутній нормальний блиск листка
Закручування листків	Вірус X часто в поєднанні з іншими мозаїчними вірусами	На листках розпливчасті плями і смуги різного розміру або мозаїчне забарвлення
Звичайна мозаїка	Вірус К	Краї листкових пластинок загнуті доверху або листок складений уздовж середньої жилки. Часто буває викривлення чи хвилястість листків, особливо верхніх, слабка мозаїка
Зморшкувата мозаїка	Вірус У у поєднанні з іншими мозаїчними вірусами	Гальмування росту жилок у довжину, зморщування листків, загинання країв і кінчиків листків донизу. Пригнічення росту і розвитку

1	2	3
Смугаста мозаїка	Вірус У у поєднанні з іншими мозаїчними вірусами	Темні некрози жилок з нижнього боку листків і на стеблах; некротичні плями на листках, особливо з країв. Нижні листки часто відмирають
Кучерявість листків	Вірус А	Різноманітні деформації листкових пластинок (хвилястість, складчатість, закручування донизу). Часто – мозаїка.
Скручування листків	Вірус L	Скручування листкових пластинок доверху вздовж середньої жилки (жолобчастість). Міжжилковий хлороз, особливо верхніх листків. Листки жорсткі, крихкі. Пригнічення росту і розвитку
Акуба-мозаїка	Вірус F	На листках яскраво-жовті плями та смуги без некрозів і деформацій
Готика	Вірус веретеноподібності бульб картоплі	Пірамідальний вигляд рослини. Листки сірувато-зелені, іноді з антоціановою пігментацією з нижнього боку. Часто – хлороз верхніх листків і складання їх вздовж середньої жилки, деформація бульб (веретеноподібність)
<b>Мікоплазмові</b>		
Стовбурне в'янення	Мікоплазма	Спочатку хлороз верхніх листків, потім огрубіння і в'янення всього кута. Бульби дрібні, м'які; ниткоподібність паростків

Рак картоплі – карантинний об'єкт, тому облік його передбачає також виявлення осередків ураження. Їх обстежують у період викопування бульб. Спочатку оглядають ділянку, корені, основи стебел і бульби. Після цього детально обстежують уражені ділянки на

виявлення вогнищ методом взяття проби, яка складається з трьох кушів, викопаних підряд гніздами.

Кількість проб, що необхідно відібрати залежно від розміру ділянки, подано в табл. 8.8. Проби відбирають рівномірно на площі по діагоналі або ступінчастій діагоналі. Обов'язково охоплюють поля поблизу тваринницьких дворів, місця зберігання гною тощо.

Поля площею понад 20 га обстежують частинами, попередньо розбивши їх на ділянки по 20 га.

У процесі огляду бульб проби відбирають з розрахунку 100 бульб на кожний центнер у різних місцях і на різній глибині куп чи кагатів.

*Таблиця 8.8*

**Кількість проб на виявлення раку картоплі залежно від розміру поля (за В. П. Омелютою та іншими, 1986)**

Площа поля, га	Кількість проб, шт.
0,01–0,02	8
0,021–0,04	18
0,041–0,06	20
0,061–0,08	24
0,081–0,10	28
0,11–0,20	36
0,21–0,40	44
0,41–0,60	52
0,61–1,0	68
5,0–10,0	100
15,0–20,0	140
40,0	280

Хвороби в'янення обліковують на картоплі з початку цвітіння в період максимального розвитку хвороби. Для цього на полях площею до 50 га відбирають 20 проб. Якщо площа плантації перевищує 50 га, на кожних наступних 10 га додають по дві проби. У кожній з них оглядають 10 рослин по довжині рядка. Підраховують відсоток уражених рослин без визначення інтенсивності ураження.

Бактеріальні хвороби обліковують у полі за методикою апробації в такі строки: перший – у період повних сходів, коли рослини досягають 15–20 см (чорна ніжка); другий – під час масового цвітіння (чорна ніжка, кільцева гниль); третій – за 2–3 тижні до збирання, коли ще

можна відрізнити здорове бадилля від ураженого, або перед скошуванням його (чорна ніжка, кільцева гниль та ін.).

Кількість проб установлюють із такого розрахунку: на ділянці до 5 га – 15 проб; до 10 га – 20; до 15 га – 25; понад 15 га – додатково по дві проби на кожні 4 га. Одна проба складається з п'яти рослин. Проби відбирають по діагоналі поля. При окомірній оцінці визначають відсоток уражених рослин кожною хворобою окремо. Для більш детального аналізу викопують лише уражені або з нечіткими ознаками ураження кущі. За необхідності рослини аналізують з використанням діагностичних сироваток. Ураженість насаджень оцінюють за п'ятибальною шкалою: 0 балів – відсутність ураження; 1 бал – уражено поодинокі кущі; 2 бали – уражено до 5 % кущів; 3 бали – до 20; 4 бали – понад 20 % кущів.

Гнилі бульб картоплі обліковують окремо на ранніх, середніх та пізніх сортах і закінчують у полі за 1–2 дні перед збиранням врожаю. У 20 місцях поля викопують по 5 кущів підряд. Урожай з них становить одну пробу, з якої оглядають по 10 бульб і відмічають ураження сухою та мокрою гнилями.

Основний метод обліку вірусних хвороб – польовий, тобто за комплексом зовнішніх ознак на рослинах. Інші методи діагностики вірусів можна використовувати як доповнення до результатів візуального обліку, якщо є необхідні умови для їх застосування.

Оскільки зовнішні ознаки вірусних хвороб картоплі з'являються на рослинах неодноразово, обліковувати треба у два строки: перший на всіх сортах – у період бутонізації, другий диференційований – на ранніх сортах при перших ознаках відмирання бадилля, на середньопізніх і пізніх – після масового цвітіння, коли під кущами сформуються бульби садивного розміру (50–100 г). Модельні ділянки для обліку вибирають на насінниках I та II категорій, що розміщені на ґрунтах, найбільш типових для певної зони чи області, і висаджені в рекомендовані строки.

Обліковують хвороби не менше ніж на двох районованих сортах: ранньому (середньоранньому) та пізньому (середньопізньому).

Зовнішні ознаки хвороби в конкретних природних умовах і на окремих сортах можуть бути різними, тому спостерігач повинен добре знати особливості прояву вірусних хвороб у своїй зоні.

Крім описаних симптомів хвороб на рослинах, важливо враховувати особливості прояву деяких вірусів на бульбах і паростках. Наприклад, стовбур викликає не тільки в'янення кущів, а й

ниткоподібність паростків і зниження тургору бульб. У деяких районах переважають саме ці форми прояву хвороби. Готика часто супроводжується потворністю бульб та ненормальним розміщенням вічок. Бульби від кущів, уражених скручуванням листків, смугастою та зморшкуватою мозаїкою, часто проростають передчасно, повторними ненормально забарвленими паростками. Під час візуального обліку слід уникати помилок, зумовлених зовнішньою подібністю деяких вірусних хвороб з ознаками інших хвороб та непаразитарних пошкоджень. Найчастіше бувають такі помилки.

Скручування листків від надлишку іонів хлору в ґрунті, а також через пошкодження кореневої системи в результаті вимокання часто вважають за вірусну хворобу. Неіфекційне скручування поширене в полі нерівномірно: плямами, смугами, у блюдцях.

Деформацію листків при ризоктоніозі іноді приймають за вірусні хвороби (закручування, кучерявість). Ризоктоніоз характеризується наявністю виразок на підземних частинах стебел.

Ураження листків макроспоріозом і церкоспорозом плутають із смугастою (некротичною) мозаїкою та навпаки. Грибну природу хвороби легко встановити, якщо помістити уражені листки у вологу камеру. Темно-бурі й чорні некрози на листках і стеблах спостерігають також при гострому калійному голодуванні рослин.

В окремих випадках вертицильозне чи фузаріозне в'янення вважають за стовбур. Гриб виявляють під час мікроскопічного дослідження уражених стебел.

Обліковують вірусні хвороби за методикою апробації. Кожен кущ у пробі ретельно оглядають і виключають домішки інших сортів. Оглядом визначають характер хвороби і ступінь ураження рослин за п'ятибальною шкалою: 0 балів – хвороби немає; 1 бал – її ознаки помітні тільки під час ретельного огляду; 2 бали – виразно помітні ознаки, але без різких деформацій та некрозів; 3 бали – деформації, некрози, хлороз і скручування листків, пригнічення росту й розвитку рослин; 4 бали – відмирання листків, іноді стебел, в'янення і відмирання рослин.

За результатами обліку підраховують відсоток уражених кущів і розвитку хвороби.

Крім стаціонарних обліків вірусних хвороб, на полях не менше двох разів за вегетацію проводять маршрутні обстеження. Під час огляду окомірно оцінюють ураженість бадилля всіма вірусними хворобами. Ступінь ураження рослин оцінюють за такою самою шкалою, як і при обліку бактеріальних хвороб.

Найбільш шкідливі вірусні хвороби картоплі в польових умовах переносять різні види попелиць – навіть ті, що на картоплі не розмножуються.

Строки появи, динаміку і чисельність попелиць обліковують від появи сходів картоплі до перших заморозків. Для обліку крилатих попелиць застосовують бляшані або алюмінієві чашки діаметром 24 см і заввишки 7–8 см. Дно і стінки на 2–3 см від дна фарбують у яскраво-жовтий колір. Дві такі пастки встановлюють не ближче 5 см одна від одної на краю картопляного поля, на ділянці 20 × 20 см без рослин або безпосередньо в рядках, на кілках з металевими держаками. Із ростом картоплиння держак з чашкою переміщують вище на кілку так, щоб верхній край чашки був на рівні верхівок рослин. У чашки, трохи вище від краю жовтого забарвлення, наливають воду.

Кожного ранку воду проціджують через марлеву серветку розміром 10 × 10 см, затиснуту між двома конічними пластмасовими лійками, уставленими одна в другу. Комахи, що потрапили у воду, залишаються на серветці. Марлю з попелицями вміщують у маленький флакон (краще з-під пенициліну) з 4–5 мл 70 % етилового спирту. Кількість попелиць у чашках підраховують у той самий день і визначають середній показник.

Початок масового льоту попелиць установлюють за різким збільшенням кількості крилатих особин, які потрапили в чашки. Види попелиць – переносників вірусів – визначають за допомогою таблиць.

Для обліку попелиць, які оселяються на листках, відбирають проби по діагоналі поля у 20 місцях, по 5 рослин у кожному (усього 100 рослин). Необхідно, щоб у пробі була приблизно однакова кількість листків верхнього, середнього і нижнього ярусів. Листки зрізають ножицями або гострим ножом, адже при зриванні частина попелиць струшується.

Зрізані листки складають у плівковий чи пергаментний мішечок. Підраховують попелиць у день їх збирання за допомогою ручної або настільної лупи.

Після встановлення оглядом 100 рослин перших попелиць на листках посіви обліковують щодаки.

Інших комах (клопів, цикадок) обліковують косінням сачком, за одиницю виміру приймають 100 помахів.

### ***Аналіз бульб картоплі.***

Першоджерелом захворювань картоплі в полі є уражені різними хворобами бульби. Численні хвороби бульб іноді роблять їх не

придатними для садіння, а також знижують продовольчу цінність картоплі.

Аналіз бульб дає змогу зберегти плантації від масового ураження хворобами. Аналізують бульби під час збирання, через 3–4 тижні після збирання і за 30–40 днів до садіння (бажано після перебирання чи сортування) за методикою згідно з ГОСТ 11856–66. Від кожної партії насіннєвої картоплі масою 10 т (засік, бурт, вагон, баржа тощо) відбирають зразок із 200 бульб, не менше як з 10 різних місць, щоб він відображав її середній стан.

При більшій масі партії на кожні наступні 10 т додатково відбирають по 50 бульб не менше ніж із чотирьох місць. У кожному місці беруть підряд, однакову кількість бульб.

Виявивши окремі осередки підмороженої або загнилої картоплі, їх видаляють і тільки після цього відбирають зразок на аналіз.

Під час перевезення та зберігання картоплі в тарі (контейнери, кошелі, мішки, лантухи тощо) оглядають усі місця і при однорідності бульб зразок відбирають з різної глибини не менше ніж від 5 % усіх місць.

Якщо картоплю перевозять насипом, тоді оглядають кожен транспорт. Коли партії однорідні, відбирають зразок від 20 % транспортних одиниць, а з неоднорідних – від кожної окремо.

Від малих партій (до 1 т) цінних сортів картоплі допускається відбирати зразки по 100 бульб.

Під час аналізу бульби промивають у воді й оглядають кожну з них. Кількість уражених і пошкоджених визначають у відсотках до загальної кількості бульб у зразку.

Для виявлення хвороб і дефектів бульб (чорна ніжка, кільцева гниль, стеблова нематода, фітофтороз, потемніння м'якуша, заліриста плямистість, дуплистість бульб) розрізують уздовж 100 бульб зразка. Якщо встановлено захворювання або дефекти решту бульб зразка також розрізують.

За наявності на одній бульбі різних уражень або пошкоджень ураховують тільки одне – найбільш шкідливе – у такій послідовності: стеблова нематода, кільцева гниль, чорна ніжка, фітофтороз, фомоз, суха гниль, бульби, що задихнулися, підморожені, парша звичайна, ризоктоніоз, ооспороз, парша порошиста і срібляста. Інтенсивність ураження бульб картоплі паршею звичайною визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – ураження відсутні; 1 бал – уражено до 10 % поверхні бульби; 2 бали – 11–25; 3 бали – 26–50; 4 бали – уражено

понад 50 % поверхні бульби. Середньозважений відсоток поширення хвороб, пошкоджень і дефектів бульб визначають за формулою для польового обліку, замінюючи площі на масу партій картоплі.

## **8.13. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР**

### **8.13.1. Облік шкідників плодovих культур**

В Україні в садах зареєстровано близько 400 видів шкідників, з яких значної шкоди завдають понад 160. Їх можна систематизувати так: кліщі – 6 %; комахи – 91 (зокрема рівнокрилі – 26, напівтвердокрилі – 21, лускокрилі – 33, перетинчастокрилі – 7, двокрилі – 3); хребетні (гризуни і птахи) – 3 %. Вони пошкоджують усі органи дерев: корені, скелетні гілки й пагони, бруньки, листки, бутони, квітки, зав'язі та плоди і в різні періоди онтогенезу можуть перебувати як на пошкоджуваних органах дерев, так і в ґрунті. Тому виявлення та облік того чи іншого виду може значно відрізнитися за методикою. Єдиною для всіх видів є кількість облікових (модельних) дерев. У кожному кварталі саду вибирають по 10 модельних дерев, а на суцільних масивах площею до 50 га – 10; 51–100 га – 20 і 101–200 га – 30 дерев.

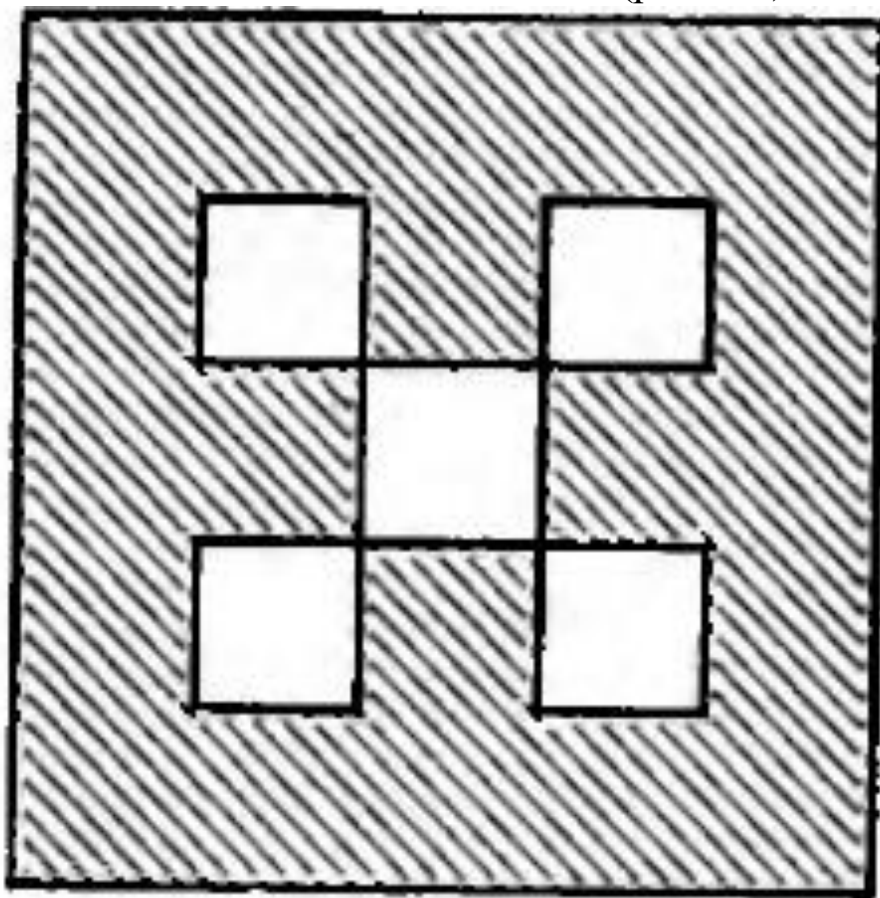
**Плодові кліщі.** Серед значної кількості видів акарокомплексу плодового саду найбільш поширені й шкідливі червоний плодовий (*Panonychus ulmi* Koch.), глодовий (*Tetranychus viennensis* Zacher.), бурий плодовий (*Bryobia redikorzevi* Reck.) та звичайний павутинний (*Tetranychus urticae* Koch) кліщі. Обліковують їхню чисельність восени – для прогнозу наступного року та планування необхідних заходів боротьби, весною і влітку – для встановлення доцільності захисних заходів і шкідливості.

Восени після опадання листків на кожному модельному дереві оглядають штабми й основу скелетних гілок, на корі яких, особливо в місцях відшарування, зимують самки глодового та звичайного павутинного і яйця червоного плодового кліщів. Їх відносну чисельність визначають за чотирибальною шкалою: 0 балів – кліщі відсутні; 1 бал – поодинокі самки чи яйця; 2 бали – невеликі колонії самок або групи яєць (до 10); 3 бали – великі скупчення самок чи яєць. Зимуючі яйця бурого плодового кліща знаходяться на плодovих гілочках і в розвилках, тому їх обліковують на восьми гілочках по 10 см довжини кожна за вказаною шкалою або підраховують їхню кількість. Так само обліковують



чисельність кліщів навесні до розпускання бруньок для визначення загрози від них і планування хімічних обробок саду.

Наступний облік кліщів проводять у фазі рожевого бутона в яблуні та після цвітіння садів. До цвітіння на модельних деревах оглядають по 100 суцвіть і розеток листків, на яких підраховують усіх виявлених кліщів. Улітку на кожному модельному дереві зривають з різних боків і ярусів крони 40 листків і на них підраховують через лупу кліщів або розкладають листки між двома аркушами фільтрувального паперу, а потім на склі чи фанері прокочують гумовим котком. При цьому кліщі роздавлюються і залишають відбитки на папері, які легко підрахувати. За наявності п'яти кліщів і більше в середньому на один листок необхідно обробити дерева акарицидами. Цей облік не завжди дає змогу визначити співвідношення кліщів-фітофагів до хижих кліщів, які завжди є. Тому для більш точного обліку використовують мікроскоп (методику розробив А. М. Войтенко). Для цього в саду на модельному дереві зривають 10 листків. На кожен з них накладають шаблон, виготовлений із фотоплівки, целулоїду, пластмаси, картону тощо з п'ятьма вирізаними віконцями площею 1 см<sup>2</sup> (рис. 8.8).



**Рис. 8.8. Шаблон для обліку кліщів на листках  
(за В.П. Омелютою та ін., 1986)**

Потім з відкритого віконцями шаблона пластинки листка знімають препарувальною голкою всіх наявних кліщів і переносять на предметне скло в краплю рідини Фора-Берлезе. Склад її такий: гуміарабік – 30 г, хлоралгідрат – 200, гліцерин – 20, вода дистильована – 50 г. Зверху накривають покривним склом, а потім визначають і підраховують різні види кліщів під мікроскопом. У результаті встановлюють середню чисельність хижих кліщів і фітофагів з розрахунку на 1 см<sup>2</sup> поверхні листка.

**Листоблішки.** Яблуню пошкоджують мала яблунева (*Psylla costalis* Flor.) – на Закарпатті, яблунева (*P. mali* Schm.) – на Поліссі та в Північно-Західному Лісостепу, глодова (*P. melanoeneura* Frst.) – на Закарпатті та в Криму – листоблішки. На груші шкодять грушева (*P. pyri* L.) – у Лісостепу та Степу і велика грушева (*P. pyrisuga* Frst.) – на всій території України, крім Полісся, а на сливі сливова (*P. pruni* Scop.) – листоблішки.

Восени і навесні зимуючі яйця яблунової листоблішки виявляють і підраховують на чотирьох гілочках по 10 см кожна. Після розпускання бруньок усі види листоблішок обліковують, оглядаючи 100 суцвіть і розеток листків, на яких за допомогою лупи підраховують відкладені яйця та дорослих комах. Влітку (після цвітіння) колонії личинок листоблішок виявляють, як і попелиць, оглядом молодих пагонів (по 10 на дерево), на яких скупчуються личинки, спричиняючи деформацію листків та вкриваючи їх своїми виділеннями. Ступінь заселеності визначають за чотирибальною шкалою: 0 балів – бутони, розетки листків чи пагони не заселені; 1 бал – наявні поодинокі особини шкідника; 2 бали – наявні невеликі колонії, що займають менше 50 % поверхні листків; 3 бали – колоніями шкідника зайнято більше половини листків та пагонів.

**Попелиці.** Найбільш поширені і шкідливі – сливова обпилена (*Hyalopterus pruni* Geoffr.) – на сливі, абрикосі, персику, мигдалі, яблуново-колосова (*Rhopalosiphum insertum* Walk.) – на яблуні та груші, зелена грушево-зонтична (*Anuraphis pyri lasery* Shop.) – на груші, зелена яблунова (*Aphis pomi* Deg.) – на яблуні, іноді на груші, бура грушево-зонтична (*Anuraphis subterranea* Walk.) – на груші, будякова (*Brachycaudus cardui* L.) – на сливі, абрикосі, персику, аличі та мигдалі, геліхризова (*B. helichrysi* Kalt.) – на всіх кісточкових, смугаста персикова (*B. prunicola* Kalt.) – на персику, мигдалі, сливі, аличі, абрикосі, червоно-галові яблунові (*Disaphis radicola* Mordv., *D. authrisci* C. V., *D. devecta* Walk.) – на яблуні, яблуново-подорожникова

(*D. mali* Ferr.) – на яблуні, зелена персикова (*Myzodes persicae* Sulz.) – на персику, вишнева (*Myzus cerasi* F.) – на вишні та черешні, хмельова (*Phorodon humuli* Schrk.) – на сливі та деякі ін.

Обліковують зимуючі яйця попелиць оглядом по чотири плодових і чотири росткових гілочки довжиною по 10 см на кожному модельному дереві. Так само їх обліковують і навесні в період набрякання-бруньок, а методом лабораторного відрощування зрізаних гілочок з яйцями попелиць устанавлюють їх виживання. В обліку повинно бути не менше 25 яєць. У період розпускання бруньок – до цвітіння попелиць обліковують, як і листоблішок, оглядом на дереві 100 суцвіть і розеток листків, на яких підраховують попелиць і визначають заселення ними за наведеною вище чотирибальною шкалою. Після цвітіння садів попелиць обліковують на десяти молодих пагонах на дереві за наведеною вище шкалою.

**Щитівки та несправжні щитівки.** В Україні поширені несправжні щитівки: яблунева (*Eulecanium mali* Schrk.) – на яблуні, груші, персику, айві тощо, глодова (*Paleolecanium bituberculatum* Taгу) – пошкоджує яблуню, грушу, аличу, менше – айву, сливу, абрикос, акацієва (*Parthenolecanium corni* Bouche) – на всіх плодових, найчастіше на сливі, березова подушечниця (*Pulvinaria betula* L.) – на плодових та багатьох лісових породах, сливова (*Sphaerolecanium prunastri* Fonse.) – на сливі, персику, вишні, абрикосі, аличі, терні; щитівки: несправжня каліфорнійська (*Quadraspidiotus ostreaeformis* Stirt.) – на всіх плодових, каліфорнійська (*Q. perniciosus* Comst.) – на всіх плодових, жовта грушева (*Q. rugi* Licht.) – на груші, сливі, вишні та черешні, червона грушева (*Epidiaspis leperii* Sign) пошкоджує всі плодови, особливо грушу, яблунева комоподібна (*Lepidosaphes ulmi* L.) – усі плодови, особливо яблуню.

Восени і навесні до розпускання бруньок обліковують щитівок оглядом товстих гілок з гладенькою корою, на яких відбирають по п'ять місць по 100 см<sup>2</sup> на кожному дереві і встановлюють за чотирибальною шкалою ступінь заселеності: 0 балів – щитівки відсутні; 1 бал – трапляються окремі особини; 2 бали – рідкі скупчення шкідника; 3 бали – скупчення частини з великою чисельністю. Потім по кожному дереву і саду підраховують середній бал заселеності шкідником. Видовий склад щитівок визначають безпосередньо в саду або в лабораторії на зрізаних гілочках із щитками.

У літній період, коли з'являються бродяжки щитівок, їх обліковують на 100 см гілочок (по 25 см з чотирьох боків крони) на

кожному дереві. У разі значного заселення саду і за високої чисельності підраховувати можна на 40 см гілочок (по 10 см з чотирьох боків). Ступінь заселеності дерев визначають за наведеною вище шкалою.

Каліфорнійська та несправжня каліфорнійська щитівки пошкоджують і плоди, на яких утворюються червоні плями. Обліковують щитівок на плодах у період розселення личинок-бродяжок та під час збирання врожаю. При цьому на кожному дереві оглядають з різних боків крони 200 плодів. Ступінь заселеності їх щитівками визначають також за чотирибальною шкалою: 0 балів – плоди без плям і щитків; 1 бал – на плоді є до 5 червоних плям; 2 бали – 6–15 плям; 3 бали – понад 15 плям.

**Садові довгоносики** – комплекс дрібних жуків, що пошкоджують багато плодових культур, вигризаючи бруньки, бутони, плоди, черешки листків. Значно поширені в Україні букарка (*Coenorrhhinus pauxillus* Germ.) – на яблуні, груші, рідше сливі та інших плодових, багатоїдний трубкокрут (*Byctiscus betulae* L.) – на яблуні, груші, сливі, айві, казарка (*Rhynchites bacchus* L.) – пошкоджує всі плодови, особливо сливу, абрикос, яблуню, вишневий трубкокрут (*R. auratus* Scop.) – на вишні, черешні, іноді сливі, великий грушевий трубкокрут (*R. giganteus* Kryn) – на груші, довгоносик-короїд плодовий (*Magdalis ruficornis* L.) пошкоджує сливу, вишню, абрикос, яблуню, айву тощо, сірий бруньковий довгоносик (*Sciaphobus squalidus* Gyll.) – на всіх плодових, яблуневий квіткоїд (*Anthonomus pomorum* L.) – на яблуні, кісточковий довгоносик (*Furcipes rectirostris* L.) пошкоджує вишню, черешню, сливу, персик та деякі інші види.

Довгоносиків обліковують на початку розпускання бруньок до цвітіння через кожні п'ять днів. Для цього на модельному дереві струшують з різних боків крони чотири гілки легким чотириразовим ударом по них палицею, обтягнутою гумою. Під гілки попередньо підставляють на дерев'яній ручці чотиригранну лійку із пластику або щільної тканини з розміром верхнього отвору 50 × 50 см (0,25 м<sup>2</sup>) і прикріпленим знизу комахозбірником (матер'яний мішечок, скляна банка), куди скочуються жуки. Струшують гілки вранці за температури повітря нижче 10 °С. Усіх комах, що потрапили в комахозбірник, підраховують за видами і визначають їх відносну чисельність у середньому на одне дерево.

Пошкодженість бруньок і бутонів довгоносиками встановлюють оглядом відповідно 100 (по 10 на 10 гілочках) бруньок у період їх

розпускання і 100 квіток під час цвітіння на кожному обліковому дереві. Пошкоджені бутони не розкриваються і засихають.

**Червиці** пахуча (*Cossus cossus* L.) та в'їдлива (*Zeuzera pyrina* L.) поширені по всій Україні, пошкоджують плодові дерева і багато лісодекоративних порід. Найбільш шкідливі в Степу і Криму, особливо на груші (перший вид) і яблуні (другий вид).

Чисельність червиць та пошкодженість ними дерев обліковують у період розпускання бруньок – відокремлення бутонів, коли відновлюється живлення гусениць, що перезимували, а також у середині літа.

Навесні на кожному модельному дереві оглядають штаб і товсті гілки, на яких можуть бути отвори з викидами «червоточини». Останні підраховують, а потім установлюють кількість заселених дерев у відсотках і середню чисельність гусениць. Улітку, крім штаба і скелетних гілок, загальним оглядом у кроні 100 пагонів виявляють і підраховують пагони з прив'ялими чи засохлими верхівками. Їх зрізують і поздовжнім розтином установлюють заселеність молодими гусеницями. На кожному дереві обліковують чисельність гусениць першого (в одно- і дворічних пагонах) та другого (у товстих гілках і штабах) років, а загалом по саду чи кварталі – загальну заселеність дерев у відсотках і середню чисельність гусениць кожного віку. Ступінь заселеності саду червицями вважається слабкою, коли пошкоджено до 10 %, середньою – 11–30 і сильною – 31 % і більше дерев.

**Листомінуючі молі.** У садових насадженнях України на різних породах трапляються близько 20 видів дрібних метеликів-молей, що належать до п'яти родин: вузькокрилі молі-мінери (*Lionettidae*), серпокрилі (*Plutellidae*), кружкові (*Cemiostomidae*), молі-пістрянки (*Lithocolletidae*) та чохлоноски (*Coleophoridae*). Серед них найбільш поширені й шкідливі особливо на півдні, яблунева нижньоoboкова мінуюча міль (*Lithocolletis pyrifoliella* Grsm.), що пошкоджує яблуню, та верхньоoboкова плодова мінуюча міль (*L. corylifoliella* Hw.), що, крім яблуні, пошкоджує також грушу, айву, черешню, вишню, сливу та деякі ін.

Обліковують пошкодження листків мінуючими молями і визначають доцільність хімічної боротьби з ними зразу після цвітіння, періодично повторюючи до кінця липня. При цьому на кожному модельному дереві з чотирьох боків крони оглядають по 25 листків (усього 100 на дерево), на яких виявляють і підраховують міні гусениць. Потім визначають середню чисельність мін на листок чи дерево. Якщо вона становить одну міну на листок (100 мін на дерево) і

більше, необхідно обробити сад відповідними інсектицидними препаратами.

**Яблунева горностаєва міль** (*Yponomeuta mallinellus* L.) пошкоджує яблуні, а **плодова горностаєва міль** (*Y. padellus* L.) – переважно кісточкові породи, особливо сливу. Шкідники поширені по всій Україні переважно в присадибних та запущених садах.

Кількість щитків, під якими зимують гусениці першого віку горностаєвих молей, обліковують восени для розробки прогнозу чисельності й шкідливості в наступному році та планування відповідних захисних заходів. Для цього на кожному модельному дереві з чотирьох боків крони оглядають кору на 0,5 м дворічних пагонів (усього 2 м на дерево) і підраховують виявлені щитки. Потім визначають їх середню кількість на дерево. За цією ж методикою встановлюють чисельність щитків навесні, у період набухання бруньок, а зриванням щитків і оглядом стану гусениць під ними за допомогою бінокуляра чи збільшувального скла визначають виживання гусениць після перезимівлі або обробок саду інсектицидами. Усього в аналізі повинно бути не менше 15 щитків, зібраних у різних місцях саду.

У період цвітіння яблуні визначають чисельність гусениць яблуневої, а на інших породах – плодової молей. Для цього на дереві з чотирьох боків крони оглядають десять листкових розеток, на яких підраховують гнізда гусениць, що обплітають листки павутиновими нитками, або живляться відкрито (плодова міль). Після цвітіння на облікових деревах підраховують кількість гнізд молей у кроні дерева і встановлюють їхню середню чисельність. Обробки саду інсектицидними препаратами доцільні у разі виявлення одного гнізда на дерево.

**Яблунева склівка** (*Synanthedon myopaeformis* Vkh.) поширена по всій Україні, але найбільш шкідлива в південних степових районах. Пошкоджує яблуню, зрідка грушу, сливу, абрикос, вишню. Заселеність дерев гусеницями обліковують восени та навесні. При цьому на модельних деревах оглядають штаб і основи скелетних гілок, зчищають кору, що відшаровується, і підраховують гусениць. Потім встановлюють кількість заселених шкідником дерев у відсотках та середню їх чисельність. Ступінь пошкодженості дерев визначають за п'ятибальною шкалою: 0 балів – дерева не пошкоджені; 1 бал – пошкодженість слабка, трапляються поодинокі гусениці без відмирання кори; 2 бали – середня, на штабах до десяти гусениць, місцями спостерігаються невеликі ділянки відмерлої кори; 3 бали –

сильна, гусениць на дереві понад 11, відмирання кори значні з відставанням від деревини, окремі гілки пригнічені; 4 бали – дуже сильна, на штамбах значне оголення деревини і пригнічення всього дерева або відмирання гілок.

**Листовійки** (Tortricidae). У плодкових насадженнях України поширені і шкідливі багатодні види, що різняться між собою деякими біологічними особливостями і зимуючими фазами. Умовно їх можна об'єднати у дві групи: види, які зимують у фазі яйця; у фазі гусениць – 2–3-го віку. Серед першої групи найбільш поширені листовійка-товстунка глодова (*Archips crataegana* Hb.), розанова (*A. Rosana* L.), строкато-золотиста листовійка-товстунка (*A. xylosteana* L.), приморозкова (*Exarate congelatella* Cl.) та різнокольорова плодова (*Acleris variegana* Den.) листокрутки. Із другої групи найбільш поширені: кривовуса вербова (*Pandemis heparana* Den.), кривовуса смородинова (*P. ribeana* Hb.), товстунка багатодна (*Archips podana* Scop.), сітчаста (*Adoxophyes ora'na* F.R.), свинцево-смуриста (*Ptycholoma lecheana* L.), мінлива плодова (*Hedia nubiferana* Haw.), полохлива (*Ancylis achatana* Den., Schiff.), брунькова (*Spilonota ocellana* F.), підкорова (*Enarmonia formosana* Scop.).

Чисельність зимуючих фаз листокруток обліковують восени та навесні до розпускання бруньок. Яйцекладки розанової, строкато-золотистої та інших листокруток підраховують на трьох товстих гілках довжиною 1 м кожна з гладенькою корою біля їх розгалужень; різнокольорової плодової – на корі гілок біля плодкових бруньок; зимуючі гусениці в коконах кривовусої вербової, смородинової, сітчастої та інших листокруток – на корі тонких гілок біля плодкових бруньок і в тріщинах кори. Підкорову листокрутку обліковують, як і склівку, під корою штабів і скелетних гілок. У результаті підраховують кількість кладок яєць чи коконів із зимуючими гусеницями і середню чисельність їх на дерево.

Після розпускання бруньок у фазі рожевого бутона і зразу після цвітіння на яблуні обліковують чисельність листокруток оглядом на кожному модельному дереві по 100 суцвіть і розеток листків. Усіх виявлених гусениць підраховують без розподілу на види і встановлюють середню чисельність на дерево. Якщо вона перевищує чотири–шість гусениць на дерево, сад необхідно обробити інсектицидами.

**Плодожерки.** В Україні плодкові насадження пошкоджують чотири види плодожерок. Сливова (*Grapholitha funebrana* Tr.)

пошкоджує плоди сливи, аличі, персика, абрикоса і терну; східна (*G. molesta* Busck.) – карантинний шкідник, живиться плодами і пагонами персика, айви, яблуні, груші, абрикоса, вишні, черешні, сливи та інших розоцвітих; яблунева (*Cydia pomonella* L.) пошкоджує плоди яблуні, груші, айви, абрикоса, рідше персика та сливи і грушева (*C. pyrivora* Danil) живиться тільки плодами груші.

Для розробки прогнозу розвитку й шкідливості плодожерок, планування захисних заходів, визначення строків та доцільності хімічних обробок саду необхідно обліковувати чисельність гусениць, що пішли на зимівлю, стан їхньої перезимівлі, динаміку льоту метеликів і пошкодження плодів гусеницями.

Кількість гусениць, що пішли на зимівлю, підраховують восени після збирання врожаю на штамбах і скелетних гілках загальною довжиною 1 м від кореневої шийки на кожному модельному дереві. Можна також на штамби дерев в кінці червня накладати ловильні пояси із гофрованого картону, а після збирання врожаю підраховувати в них гусениць плодожерок. У рослинних рештках і ґрунті гусениць обліковують оглядом на ділянці розміром 1 м<sup>2</sup>. Для цього розтинають трубчасті стебла сухих бур'янів і переглядають листки (східна плодожерка) та старанно перебирають руками чи просіюють на ситах ґрунт на глибину до 10 см (яблунева та грушева плодожерки).

За цією ж методикою встановлюють фактичну кількість гусениць плодожерок після зимівлі, а аналізом коконів – стан виживання. Потім підраховують середню чисельність живих гусениць на одне дерево.

Для обліку динаміки льоту метеликів застосовують клейові феромонні пастки, які вивішують по одній на 5 га площі у периферійній частині крони на висоті 1,5–2,0 м з північного або північно-західного боку на початку цвітіння яблуні. Для кожного виду плодожерок налагоджено промисловий випуск синтетичних видоспецифічних феромонів, тому в садах, де шкодять кілька видів плодожерок, необхідно вивішувати пастки для кожного виду, рівномірно розміщуючи їх по площі. Обліковують відловлених метеликів-самців щоденно до першого виявлення, а потім один раз на п'ять днів. У разі відловлення в середньому на одну пастку навесні (перше покоління) п'яти метеликів яблуневої чи сливової плодожерок, а влітку (друге покоління) – двох-трьох метеликів необхідно обробити сад інсектицидними препаратами. Проти східної плодожерки, яка є карантинним шкідником і поширена обмежено, обробляють у разі першого відловлення її метеликів у пастки незалежно від чисельності.



Пошкодженість плодів гусеницями плодожерок обліковують регулярно з появою «червивої» падалиці до збирання врожаю. Для цього систематично один раз на тиждень під модельними деревами збирають усю падалицю, підраховують загальну її кількість і пошкоджену. Під час збирання врожаю на цих саме деревах аналізують усі або 200 плодів з кожного дерева (по 50 з чотирьох боків). У результаті визначають відсоток пошкоджених плодів у падалиці та врожаї.

**Листогризучі лускокрилі шкідники.** Крім горностаєвих молей і листокруток, плодові культури пошкоджують багато видів лускокрилих, що належать до різних родин (п'ядуни, коконопряди, хвилівки, совки, ведмедиці, білани). Більшість відзначаються багатоїдністю й пошкоджують усі плодові та багато лісодекоративних порід та інших рослин. Серед п'ядунів найбільш поширені та шкідливі: зимовий (*Operophthera brumata* L.), обдирало плодовий (*Eranius defoliaria* CL), березовий (*Amphidasis betularius* L.), пухнастий (*Alsophila aescularia* Sch.), п'ядун-шовкопряд буросмугастий (*Biston hirtaria* Schiff.). Значно шкодять кільчастий шовкопряд (*Malacosoma neustria* L.), золотогуз (*Euproctis chrysorrhoea* L.), непарний шовкопряд (*Ocneria dispar* L.), карантинний шкідник – американський білий метелик (*Hyphantria cunea* Drury), білан жилкуватий (*Aporia crataegi* L.), багато видів совок.

Листогризучих лускокрилих обліковують восени для визначення чисельності зимуючого запасу та навесні для уточнення фактичного стану його перезимівлі й чисельності живих особин. У період вегетації плодових обліковують ступінь їх пошкодженості листогризучими шкідниками.

Восени і навесні комплекс листогризучих шкідників обліковують загальним і детальним оглядом крони, гілочок обростаючої деревини, скелетних гілок і штаблів модельних дерев та за методом ґрунтових розкопок. Загальним оглядом крони окомірно визначають її об'єм (м<sup>3</sup>) і підраховують наявні гнізда білана жилкуватого й золотогуза. Оглядом 100 тонких гілочок обростаючої деревини (по 25 з чотирьох боків) виявляють кладки яєць кільчастого шовкопряда та п'ядуна зимового і п'ядуна-обдирала плодового. На штабах і основі скелетних гілок підраховують кладки яєць непарного шовкопряда, під відшаруванням кори – лялечок американського білого метелика, а його зимуючих лялечок – у ловильних поясах, накладений на штаби модельних дерев, куди його гусениці, як і плодожерки, охоче заповзають.

У ґрунті лялечок і гусениць п'ядунів та совок виявляють за методом розкопок. Після обстежень підраховують середню чисельність кожного виду шкідника на дерево. Стан виживання після перезимівлі шкідників установлюють лабораторним аналізом гнізд, кладок чи особин, розтинаючи не менше 15 одиниць або відрощуючи проби із зимуючими фазами шкідника до його виходу, а потім підраховуючи кількість, що вийшла із гнізд чи яйцевих оболонок.

Чисельність гусениць і їх шкідливість у період розпускання бруньок – цвітіння яблуні визначають оглядом по 1 м гілок з чотирьох боків крони і підрахунком на них усіх розеток листків і пошкоджених гусеницями. Після цвітіння пошкодженість дерев листогризучими шкідниками встановлюють окомірно, за відсотком з'їдених листків, а потім вираховують середній відсоток пошкодженості. Ступінь її оцінюють за п'ятибальною шкалою: 0 балів – листкова поверхня не пошкоджена; 1 бал – пошкоджено до 10 % листків; 2 бали – 11–25; 3 бали – 26–50; 4 бали – понад 50 % листкової поверхні крони. Хімічні обробки доцільні у разі виявлення пошкодженості за балом 2 і більше.

**Плодові пильщики.** В Україні сади пошкоджують такі види справжніх пильщиків: вишневий слизистий (*Caliroa cerasi* L.) – листки вишні, черешні, груші, айви, іноді сливи, яблуні; яблуневий плодовий (*Hoplocampa testudinea* Klug.) – зав'язь яблуні; грушевий плодовий (*H. brevis* Klug.) – зав'язь груші; сливовий чорний (*H. minuta* Christ.) – зав'язь сливи та кісточковий жовтий плодовий пильщик (*H. flava* L.) – зав'язь сливи, терну, аличі, черешні, вишні, абрикоса.

Обліковують пильщиків восени та навесні за методом ґрунтових розкопок під кроною модельних дерев, де в ґрунті зимують їх личинки. Для цього під кожним деревом закладають ділянки розміром 1 × 1 м (1 м<sup>2</sup>) навколо штамба дерева або чотири ділянки 50 × 50 см (0,25 м<sup>2</sup>) під кроною, на яких виймають ґрунт на глибину до 20 см і перебирають руками чи просіюють на ситах. Кокони з личинками підраховують і встановлюють середню чисельність їх на 1 м<sup>2</sup>.

Для визначення доцільності проведення обробок саду інсектицидами в боротьбі з личинками пильщиків зразу після цвітіння і на початку осипання незаплідненої зав'язі в кроні модельних дерев оглядають по 200 зав'язей і встановлюють кількість пошкоджених. Хімічні обробки будуть доцільні у разі пошкодження понад 3 % зав'язі.

Личинок вишневого слизистого пильщика обліковують у червні (перше покоління) та серпні (друге покоління) оглядом 100 листків на

дерево. Підраховують кількість і середню чисельність личинок на листок.

**Вишнева муха** (*Rhagoletis cerasi* L.) поширена в Україні, найбільш шкідлива на півдні Степу, у Придністров'ї, на Закарпатті. Пошкоджує плоди черешні й вишні.

Чисельність зимуючих пупаріїв мухи обліковують восени та навесні за методикою ґрунтових розкопок. Пошкодженість плодів черешні та вишні личинками визначають у період досягання аналізом 200 плодів з кожного облікового дерева, розподіляючи їх на пошкоджені та непошкоджені, а потім вираховуючи відсоток пошкоджених по кожному дереву і в середньому по кварталі чи саду.

### **8.13.2. Облік хвороб плодових культур**

У плодових насадженнях значно поширено багато різних хвороб як інфекційного (грибні, вірусні, мікоплазмові, бактеріальні), так і неінфекційного походження (несприятливі умови живлення, вологи, температури тощо).

Найбільших збитків у садах завдають інфекційні хвороби. В природних умовах на тих самих рослинах часто спостерігається комплекс інфекційних і неінфекційних хвороб, які нерідко взаємопов'язані, унаслідок чого зростання шкідливості одних значно підсилюється негативним впливом на рослинний організм інших.

За досить приблизними підрахунками, на різних плодових і ягідних культурах зареєстровано понад 5 тис. збудників інфекційних хвороб, із яких у республіках колишнього СРСР відмічено понад 2 тис. Переважна більшість шкодять періодично і незначно. Кілька десятків видів характеризуються постійною шкідливістю.

За кількісним складом найбільшу питому вагу (понад 80 %) серед збудників інфекційних хвороб плодових культур займають гриби.

Вірусні, мікоплазмові й бактеріальні хвороби порівняно з грибними поширені в садах значно менше, але в зв'язку з системним ураженням рослин деякі з них надзвичайно шкідливі.

Зокрема, це різні мозаїки листків, шарка слив, бактеріальний опік плодових, бактеріальний рак кісточкових, махровість смородини, стікання малини тощо.

За характером ураження й особливостями розвитку хвороби плодових культур умовно поділяють на дві групи: сезонні й хронічні.

Сезонні проявляються у вигляді різних плямистостей, нальотів, гнилей, деформацій на однорічних вегетативних чи генеративних органах (листки, пагони, квіти, зав'язь, плоди тощо).

У зв'язку із цим щороку із закінченням вегетації їх шкідливість припиняється і відновлюється лише в наступному році, коли дерева знову починають вегетувати, а в збудників хвороб повторюється паразитична стадія розвитку.

Залежно від умов року сезонні хвороби починають розвиватися в раніші або пізніші календарні строки. Первинне проявлення їх може бути слабким, помірним або досить інтенсивним. Протягом вегетації сезонні хвороби, як правило, прогресують і в кінці літа – на початку осені досягають максимального розвитку.

До основних сезонних хвороб плодових культур належать: парша яблуні й груші – збудники *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. і *V. pirina* Aderh. (конідіальні стадії *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck, і *F. pirinum* Fuck.), борошниста роса яблуні (*Podosphaera leucotricha* (Ell. et Ev.) Salm.), борошниста роса персика (*Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *persicae* Woronich), моніліоз зерняткових і кісточкових культур при ураженні суцвіть і плодів (*Monilia fructigena* Pers. і *M. laxa* Eherb.), клястероспоріоз кісточкових при ураженні листків і плодів (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.), кучерявість листків персика (*Exoascus deformans* Fuck.), філостиктоз яблуні й груші (*Phyllosticta mali* Pr. et Del. і (*Ph. pirina* Sacc.), септоріоз груші (*Septoria piricola* Desm.), ентомоспоріоз груші (*Entomosporium maculatum* Lev.), полістигмоз сливи (*Polystigma rubrum* (Pers.) DC.), кокомікоз вишні й черешні (*Coccomyces hiemalis* Higg.), чорний рак плодових при ураженні листків і плодів (*Sphaeropsis malorum* Berk.) та багато інших.

На відміну від сезонних, хронічні хвороби уражують багаторічні органи рослин (скелетні гілки, штамби, корені). Збудники оселяються в тканинах кори й деревини і можуть знаходитись у них протягом багатьох років. Спочатку вони локалізуються в невеличких місцях ураження, а з часом поступово поширюються на значні ділянки, зумовлюючи відмирання кори, скелетних гілок чи навіть рослин. До найбільш поширених хронічних хвороб плодових культур належать чорний (*Sphaeropsis malorum* Peck.) і звичайний рак (*Nectria galligena* Bress.) при ураженні гілок і штамбів дерев, цитоспороз (гриби із роду *Cytospora*), моніліоз (*Monilia laxa* Eherb) і клястероспоріоз (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.) кісточкових при ураженні гілок, трахеомікозне в'янення (гриби із родів *Verticillium*,

*Cephalosporium*, *Graphium*, *Deuterophoma*), різні види гнилі деревини (гриби із родів *Fomes*, *Polyporus*, *Armillaria*), молочний блиск (*Stereum purpureum* Pers.), бактеріальний рак кісточкових (*Pseudomonas syringae* van Hall.) та деякі інші.

Залежно від особливостей проявлення і розвитку користуються різними методами виявлення і обліку хвороб плодових культур.

Для сезонних хвороб дуже важливо відмітити період їх первинного проявлення, що має надзвичайно велике значення для своєчасного обприскування фунгіцидами. Тому спостереження за проявленням сезонних хвороб починають з періоду розпускання листків і не припиняють на різних культурах і сортах до кінця літа. При цьому відмічають календарні й фенологічні строки первинного проявлення тієї чи іншої хвороби на різних сортах і органах (квіти, листки, зав'язь, плоди, пагони), особливості їх розвитку протягом літа (затухання чи підсилення), а також періоди найбільш інтенсивного ураження рослин. Для деяких хвороб (борошниста роса яблуні) важливо встановити також строки проявлення вторинної інфекції.

Сезонні хвороби обліковують не менше трьох разів за літо – незабаром після проявлення первинної інфекції, приблизно через місяць після цього і в період максимального ураження рослин. Загальний облік достатньо провести один раз – у період найбільш інтенсивного розвитку хвороби. Обліковують хворобу окремо на всіх уражених органах (пагони, листки, суцвіття, квіти, зав'язь, плоди тощо) модельних дерев, кількість яких залежить від площі саду і визначається так само, як і при обліку шкідників. Облікові дерева можуть бути спільними для обліку шкідників і хвороб.

При обліках хвороб, що проявляються у вигляді плямистостей листків (парша, чорний рак, філостиктоз, септоріоз, ентомоспоріоз, клястероспоріоз, кокомікоз, полістигмоз, бактеріоз та ін.), на кожному з модельних дерев з чотирьох сторін крони (схід, південь, захід, північ) оглядають по одній гілці, на яких аналізують по 25 середньовікових листків, оцінюючи інтенсивність ураження кожного з них за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – на листках окремі дуже дрібні плями, що займають до 1 % загальної площі листка; 1 бал – на листках окремі дрібні або середнього розміру плями, що займають від 1 до 10 %; 2 бали – плями на листках окремі але великі за розмірами (діаметром до 5 мм), або ж вони дрібні, проте їх багато і займають від 11 до 25 %; 3 бали – плями у великій кількості, розміри їх здебільшого понад 5 мм вони часто зливаються і займають від 26 до

50 %; 4 бали – плями у дуже великій кількості, значних розмірів (понад 10 мм), переважно зливаються, займають понад 50 % загальної площі листків, які жовтіють, деформуються, засихають.

У дощові роки можливе ураження квіток і зав'язі яблуні й особливо груші збудником парші. За таких умов потрібно провести відповідні обліки. При цьому з чотирьох сторін на облікових деревах оглядають по 25 квіток чи зав'язей або ж збирають їх під деревами і визначають кількість здорових і уражених, а потім вираховують відсоток ураження.

Ураження плодів яблуні й груші паршею обліковують під час збирання врожаю. З чотирьох сторін облікового дерева і з верхньої частини крони зривають без вибору по 100 плодів (всього 500 з кожного дерева) або ж відбирають такі самі проби плодів із ящиків й визначають інтенсивність ураження кожного з них за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – плями на плодах окремі, дуже дрібні, неопробковілі; 1 бал – плями окремі, середніх розмірів, частково опробковілі; 2 бали – плями окремі, деякі з них діаметром до 5 мм, опробковілі або ж дрібні, але їх багато, з нальотом спороношення гриба; 3 бали – плями у великій кількості, розміри їх до 10 мм, часто зливаються, з темним нальотом спороношення, можливі тріщини; 4 бали – плям багато, вони значних розмірів, зливаються, з темним нальотом спороношення, глибокі тріщини на плодах.

При обліку ураження пагонів груші (деколи яблуні) збудником парші, кісточкових культур – клястероспоріозом з чотирьох сторін облікових дерев аналізують по 25 пагонів (100 з дерева), оцінюючи ураження їх за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – дуже слабе ураження, на пагонах окремі дрібні горбочки чи плями, ран немає; 1 бал – слабе ураження, горбочки й плями окремі, дрібні, в сукупності займають до 10 % поверхні пагона, ран немає або ж вони окремі, невеличкі; 2 бали – середнє ураження, горбочків і плям великих розмірів багато, іноді вони зливаються, займаючи 11–25 % поверхні пагона, кора місцями розтріскується, утворюються окремі рани; 3 бали – ураження сильне, горбочків і плям великих розмірів багато, часто вони зливаються, займаючи 26–50 %, кора в багатьох місцях розтріскується, ран багато; 4 бали – ураження дуже сильне, горбочки й плями суцільні, покривають понад 50 % поверхні пагона, кора сильно розтріскується, утворюючи великі рани, пагони відмивають.

Під час обліку борошнистої роси яблуні необхідно враховувати як первинну, так і вторинну інфекцію, а також можливість ураження збудником хвороби різних органів (суцвіття, листки, пагони, іноді зав'язь і плоди).

Для збудника борошнистої роси персика більш характерне ураження листків, пагонів, зав'язі й плодів.

Первинну інфекцію борошнистої роси яблуні обліковують під час цвітіння, коли добре помітні уражені органи. При цьому з чотирьох сторін облікового дерева оглядають по одній однометрової напівскелетній гілці, на яких окремо підраховують загальну кількість суцвіть, листкових розеток і пагонів, а також кількість уражених. У результаті обліку визначають відсоток ураження по кожному з цих органів окремо. Інтенсивність ураження в даному випадку не має значення, тому її не визначають.

Для обліку ураження зав'язі (плодів) збудником борошнистої роси, особливо у персика, аналізують по 100 зав'язей (плодів) з кожного облікового дерева (по 25 з чотирьох сторін) і оцінюють інтенсивність ураження їх за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – уражені окремі невеличкі ділянки плода загальною площею до 1 %; 1 бал – плями міцелію гриба й спороношення займають до 10 % поверхні плода; 2 бали – 11–25 %; 3 бали – 26–50; 4 бали – понад 50 % поверхні плода.

Ураження пагонів яблуні й персика борошнистою росою обліковують влітку (липень – серпень) в період максимального розвитку хвороби. На кожному обліковому дереві аналізують по 100 пагонів однорічного приросту (по 25 з чотирьох сторін), оцінюючи інтенсивність ураження їх за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – ураження дуже слабке, уражені окремі листки на пагоні, загальна кількість яких не перевищує 1 %; 1 бал – уражено 1–10 % листків і верхівку пагона; 2 бали – 11–25 % листків і довжини пагона вкриті міцелієм гриба; 3 бали – 26–50 % листків, міцелій гриба покриває пагін до половини; 4 бали – понад 50 % листків на пагоні, міцелій гриба покриває понад 1/2 довжини пагона, приріст пригнічений, листки опадають, верхівка пагона всихає.

Для детального обліку ураження яблуні борошнистою росою при вторинній інфекції на облікових деревах з чотирьох сторін крони оглядають по 25 листків (100 з дерева), оцінюючи інтенсивність ураження їх за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – ураження дуже слабке, окремі невеличкі плями міцелію

гриба, що займають загалом не більше 1 % поверхні листка; 1 бал – слабе, плями міцелію невеликі, іноді зливаються, займають 1–10 %; 2 бали – середнє, плями міцелію розпливчасті, зливаються і займають 11–25 %; 3 бали – сильне, плями міцелію розпливчасті, займають 26–50 %; 4 бали – дуже сильне, міцелій гриба покриває понад 50 % поверхні листка, інтенсивне спороношення гриба, листок деформований, засихає.

Для визначення запасу інокулюма борошнистої роси яблуні й персика пізно восени обліковують ураження пагонів. З чотирьох сторін крони на облікових деревах обстежують по 25 однорічних пагонів (100 з дерева), відмічаючи кількість здорових і уражених. Інтенсивність ураження при цьому не визначають. Цей облік має значення для складання прогнозу борошнистої роси яблуні. Але навесні його слід підкоректувати з урахуванням найнижчої мінусової температури повітря, яка була взимку. Установлено, що навіть при нетривалому зниженні температури повітря до  $-20^{\circ}\text{C}$  і нижче збудник борошнистої роси яблуні, що зимує в бруньках уражених пагонів, частково гине, а при  $-25 \dots -27^{\circ}\text{C}$  масово вимерзають уражені бруньки й пагони, разом з якими відмирає й патоген. Тому після суворих зим запас інокулюму різко обмежується і первинна інфекція борошнистої роси яблуні навесні проявляється слабо, незважаючи на те, що восени могло бути значне ураження пагонів.

Під час обліку хвороб, що проявляються у вигляді моніліальних і бактеріальних опіків, а також деформації різних органів (кучерявість листків персика, відьмині мітли вишні, кишеньки слив), загальним оглядом рослин визначають кількість уражених (у відсотках) по окремих породах і сортах. Крім того, на облікових деревах з чотирьох сторін крони аналізують по одній однометровій напівскелетній гілці, підраховуючи на них усі пагони (листкові розетки, суцвіття чи плоди), у тому числі кількість уражених. У результаті обліку вираховують відсоток ураження тих чи інших органів.

Обліковують ці хвороби один раз у період їх найінтенсивнішого прояву, здебільшого через 20–30 днів після цвітіння.

Ураження плодів гнилями обліковують в період фізіологічного опадання надмірної зав'язі (поява падалиці), а також під час збирання врожаю. Для цього під обліковими деревами збирають опалі плоди і підраховують кількість гнилих (у відсотках). Пізніше, з появою гнилих плодів на деревах, серед 100 плодів, що ростуть (по 25 з



чотирьох сторін крони), підраховують кількість гнилих і виражають їх у відсотках.

Під час збирання врожаю визначають кількість гнилих плодів серед тих, що знімають. Для цього з чотирьох сторін і з верхньої частини крони облікового дерева зривають без вибору по 100 плодів (всього 500) і визначають кількість гнилих у відсотках. При невеликому врожаї аналізують усі плоди з облікових дерев. Можна також відбирати середні проби плодів із ящиків чи контейнерів у кількості 500–1000 шт. і підраховувати серед них кількість гнилих.

Одним із критеріїв прогнозу плодкових гнилей може бути наявність муміфікованих плодів у саду. Щоб визначити їх запас, у зимовий період та рано навесні обстежують сад і підраховують кількість муміфікованих плодів на деревах і під деревами та встановлюють середню кількість муміфікованих плодів на одне дерево.

З метою одержання даних про поширення сезонних хвороб плодкових культур в багаторічних насадженнях певного району, крім систематичних спостережень і детальних обліків у базових господарствах, провадять також маршрутні обстеження. Для цього в період максимального розвитку тієї чи іншої хвороби в двох-трьох найбільш типових господарствах району оглядають насадження і при круговому обстеженні облікових дерев дають оцінку інтенсивності ураження їх за шестибальною шкалою: 0 балів – уражених органів на дереві немає; 0,1 бала – зрідка трапляються окремі слабо уражені органи, загальна кількість яких не перевищує 1 % всіх, що є на дереві; 1 бал – уражено до 10 % органів, плями на листках чи плодах окремі, дрібні; 2 бали – 11–25 % органів уражено середньо, інші – слабо; 3 бали – 26–50 % органів уражені сильно і середньо, інші – слабо; 4 бали – понад 50 % органів уражено сильно і в середній мірі.

При маршрутних обстеженнях в садах площею до 100 га оглядають не менше 50 дерев двох-трьох районованих сортів головних порід.

Якщо площа саду від 100 до 1000 га, то на кожні наступні 100 га додають по 5 облікових дерев. У масивах садів з площею понад 1000 га виділяють ще по 10 облікових дерев на кожних наступних 1000 га.

Хронічні хвороби (чорний і звичайний рак, цитоспороз, трахеомікоз, молочний блиск, гнилі деревини, бактеріальний рак кісточкових та ін.) обліковують один раз протягом вегетації здебільшого в другій половині літа, коли вони найінтенсивніше

проявляються. При цьому оглядають не менше 50 дерев кожного сорту і визначають кількість уражених у відсотках тим чи іншим збудником.

Інтенсивність розвитку хвороб, що проявляються у вигляді ран на скелетних гілках і штамбах дерев (чорний, звичайний рак та ін.) обліковують за п'ятибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 1 бал – слабе ураження окремих гілок і штамба, рани невеликі за розміром, площею до 10 см<sup>2</sup>, з напливом калюсу; 2 бали – рани на гілках і штамбах середніх розмірів, 20–70 см<sup>2</sup>, з оголеною деревиною, окремі напівскелетні гілки засихають; 3 бали – рани на штамбах і гілках великі, 100–120 см<sup>2</sup>, глибокі, дерева пригнічені, листки жовтіють, засихають окремі скелетні гілки; 4 бали – рани на штамбах і гілках великі, дерево засихає.

Для обліку інтенсивності розвитку хвороб, що проявляються у формі некрозу кори (цитоспороз, антракноз яблуні, сонячно-морозні опіки та ін.), використовують п'ятибальну шкалу: 0 балів – ознак ураження немає; 1 бал – на корі окремих скелетних гілок і штаблів виявляються окремі некротичні плями, в кроні дерев засихають окремі пагони й напівскелетні гілки; 2 бали – на корі скелетних гілок і штаблів добре помітні великі некротичні плями, значна частина гілок засихає; 3 бали – майже всі скелетні гілки охоплені некрозом кори, на штамбах численні некротичні плями, більша частина дерева засохла; 4 бали – суцільні некрози кори на скелетних гілках і штамбах, дерево засихає.

Під час обліку інтенсивності ураження рослин збудниками трахеомікозу (вертициліум, цефалоспоріум, графіум та ін.), молочного блиску (стереум), гнилей деревини (трутовики) застосовують п'ятибальну шкалу: 0 балів – ознак ураження немає; 1 бал – дуже слабе, засихають окремі пагони чи скелетні гілки; 2 бали – засохло до 25 % скелетних гілок, інші уражені помірно, у кісточкових порід спостерігається слабка камедетеча; 3 бали – засохли майже всі скелетні гілки, у кісточкових порід спостерігається сильна камедетеча, утворюється порость; 4 бали – дерево повністю загинуло.

Для обліку інтенсивності ураження кісточкових культур збудниками моніліального опіку, що проявляється в хронічній формі, а також бактеріального раку, використовують п'ятибальну шкалу: 0 балів – ознак ураження немає; 1 бал – уражено до 10 % пагонів і гілок; 2 бали – 11–25 окремі напівскелетні гілки засихають; 3 бали – 26–50,

засихають окремі скелетні гілки; 4 бали – понад 50 % гілок, які засихають, дерево гине.

Якщо бактеріальний рак кісточкових проявляється не в хронічній, а в гострій формі, то детального обліку не провадять, а лише відмічають поширення хвороби (кількість дерев, що загинули, у відсотках).

#### **8.14. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ЯГІДНИХ КУЛЬТУР**

Основний метод виявлення шкідливих організмів і встановлення їх чисельності і ступеня розвитку – періодичні обстеження й обліки. Обстежують окремо по культурах і сортах на всіх плодоносних і молодих ягідниках, маточних і колекційних насадженнях, приурочуючи їх до певних фенофаз розвитку рослин.

Спочатку обстежувач ознайомлюється з планом розміщення ягідників у господарстві, відмічає наявність однорідних насаджень (насадження одного сорту і віку, однакового садивного матеріалу) і складає карту-схему ягідників, на якій відмічає спрямування рядів, розміщення садильних місць, площу насадження, схили поля, орієнтири (полезахисні лісосмуги, дороги, будови, яри та ін.).

На кожному полі ягідників відмічають однорідні насадження, на яких помічають розміщення облікових ділянок, що залежить від поставленої мети обстеження, виду шкідливого організму і точності бажаних результатів.

За Б. А. Доспеховим (1985), на одній обліковій ділянці кущових ягідників має бути 10–20 рослин із загальною кількістю не менше 30–60, суниці – 10–25 м<sup>2</sup> із загальною площею не менше 50–100 м<sup>2</sup>.

Для обліку окремих видів шкідливих організмів облікові ділянки (проби) мають малі розміри (0,25, 0,50 і 1 м<sup>2</sup>), а загальну їхню площу значно зменшують.

Розміщувати облікові ділянки в насадженнях можна рівномірно або за методом випадкових чисел (Доспехов, 1985). У період обстеження на облікових ділянках оглядають рослини, опалі листки і ґрунт, крім того, відбирають проби ґрунту і пошкоджені рослини для детального аналізу в лабораторії.

У зв'язку з великою різноманітністю шкідливих організмів ягідники їх обстежують і обліковують декілька разів протягом вегетаційного періоду.

## **8.14.1. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ СУНИЦЬ**

### **8.14.1.1. Облік шкідників суниць**

В Україні суниці пошкоджують понад 160 видів комах, кліщів, нематод, слимаків, з яких найбільш поширені і шкідливі лише 20 видів.

**Нематоди.** На садовій суниці виявлено значну кількість видів нематод, серед яких найбільш поширена стеблова (*Ditylenchus dipsaci* Filip.) – шкідник надземних частин і коренів, місцями трапляються на надземних частинах, хризантемова (*Aphelenchoides ritzemabosi* Schwartz) і сунична (*A. fragariae* Ritz.), галові (*Meloidogyne spp.*) – на корінні та ін.

Обстежують суниці на заселеність нематодами навесні, до початку плодоношення, але краще в кінці літа – восени, коли найбільш чітко проявляються ознаки пошкоджених рослин. На схематичному плані розміщення ягідників відмічають однорідні плантації за сортовим складом, віком, садивним матеріалом тощо і обстежують їх окремо, розміщуючи на кожній з них рівномірно або методом випадкових чисел десять облікових ділянок, сумарна площа яких має становити 10 % площі обстежуваної плантації.

На кожній обліковій ділянці оглядають рослини і розподіляють на здорові та пошкоджені за такими ступенями пошкодженості: слабо – нечітко виражені ознаки пошкодження; середньо – явно виражені пошкодження, рослини відстають у рості, але плодоносять, колір рослин чітко змінений з наявними зеленими тонами, деформованих органів мало; сильно – рослини карликові, сильно деформовані, дуже виражена хвороба «цвітної капусти», ягід майже немає, а наявні дуже дрібні, з часом засихають.

Не завжди можна встановити зараженість рослин нематодами за зовнішніми ознаками, особливо коли вони слабо проявлені, тому частину на вигляд здорових рослин відбирають для лабораторного аналізу. Найкращий період взяття рослинних проб на виявлення нематод – перша половина літа, коли їх найбільше в рослинах. На кожній обліковій ділянці відбирають окремо проби ґрунту і пошкоджених рослин (зокрема і зовнішньо здорові). Для цього спочатку зрізують (не виривають) надземні частини ураженої рослини, а потім ґрунтовим буром відбирають пробу ґрунту на глибину не менше 25 см (пересохлий верхній шар у пробу не включають).

Проби ґрунту не менше як з 20 точок перемішують і відбирають середню масою 1–2 кг, яку кладуть у мішечок з етикеткою. Наземні

частини кладуть окремо. Зібраний матеріал повинен бути свіжим, без зайвої краплинної вологи і не мати сухих та гнилих частин рослин.

Упаковані проби пересилають до лабораторії для аналізу, додаючи схему-карту з поміткою місць взяття проб. Зелені частини пересилають до лабораторії негайно, а проби ґрунту можна зберігати у вологому стані в темному і прохолодному місці за температури 5–10 °С не більше тижня або фіксувати в нагрітому до 80 °С розчині із 10 частин 40 % формаліну, 89 – дистильованої або кип'яченої води і однієї частини гліцерину. Під час фіксації витрачається 1 частина фіксатора на 2–4 частини ґрунту за об'ємом. У лабораторії рослинний матеріал з ознаками пошкодження нематодами скальпелем або ножицями подрібнюють на частки розміром 10–15 мм, перемішують і відбирають наважку масою 5–10 г. З неї беруть окремі частинки рослин, занурюють у воду, налиту в чашку Петрі, і під стереоскопічним мікроскопом МБС–1 або МБС–2 розщеплюють препарувальними голками. При цьому дорослі нематоди, їх яйця чи личинки випадають. Нематод голкою переносять із чашки Петрі в краплю води або розчину гліцерину у воді у співвідношенні 1 : 16, нанесену на предметне скло. Останнє накривають покривним склом, обережно нагрівають над полум'ям спиртівки до 50–60 °С і розглядають під мікроскопом.

Більш зручно виділяти нематоди з рослин за лійковим методом Бермана. Для цього наважку подрібнених частин рослин з ознаками пошкодження або найбільш вірогідного їх заселення (верхівкові та пазушні бруньки з молодими листками для суничної, потовщені черешки, листові жилки, вуси, спотворені квітконоси та ягоди для стеблової нематоди та ін.) розсипають рівномірно на плоске металеве або пластмасове сито діаметром 10–12 см, з діаметром отворів 0,5–2,0 мм. Його вкладають у закріплену на штативі лійку діаметром 12–15 см, на розтруб якої надітий короткий (10–15 см) гумовий шланг, перекритий на кінці пружинним затискачем або вставленою в нього скляною пробіркою. Рослинні частинки на ситі в лійці заливають чистою водою або 0,15–0,30 % розчином перекису водню так, щоб вони були повністю покриті рідиною. У такому стані їх залишають на 2–3 доби. За цей час наявні нематоди опускаються на дно пробірки, її знімають, зливають зайву воду так, щоб залишилося 15–20 мл, ставлять на 2–4 хв у водяну баню з температурою 50–55 °С. Після цього суспензію нематод заливають формаліном із розрахунку 1 частина 40 % формальдегіду на 10–20 частин суспензії або фіксуючою сумішшю

ТАФ (триетаноламіновий фіксатор), до складу якої входять 91 частина води, сім частин формаліну і дві частини триетаноламіну.

За лійковим методом Бермана видаляють також нематод із свіжих зразків ґрунту. При цьому на сито кладуть додатково тонкий ватяний фільтр, на якому тонким шаром розсипають наважку ґрунту – 10–15 г.

Економічний поріг шкідливості (орієнтовно) становить для нематод-пратиленхів 20–50 особин, на 100 г ґрунту, ксифінемів – до 65, лонгідорусів – 15–20, паратиленхів – 1000. Наявність стеблової нематоли суниці недопустима.

Під час закладання плантацій суниць ділянку під маточник обов'язково попередньо обстежують на заселеність нематодами.

**Кліщі.** Із п'яти видів, зареєстрованих у межах України на суниці, найбільш численні й шкідливі суничний (*Tarsonemus pallidus* Banks.) і звичайний павутинний (*Tetranychus urticae* Koch.).

Обстежують і обліковують влітку, після збирання врожаю, а під час визначення динаміки їх чисельності на рослинах – періодично через кожні 5–15 днів протягом вегетаційного періоду.

Наявність кліщів установлюють оглядом 100–150 рослин (по 10–15 у 10 пробах), розміщених у насадженнях рівномірно, або за методом випадкових чисел. На маточних ділянках оглядають усі рослини. Ступінь пошкодженості встановлюють за п'ятибальною шкалою: 0 балів – пошкодження відсутні, забарвлення листків і розвиток рослин нормальні; 1 бал – слабе, зміна кольору листків малопомітна; 2 бали – середнє, чітка зміна забарвлення на меншій половині листків, переважають зелені відтінки, пригнічення рослин слабо виражене; 3 бали – сильне, більша частина листків пожовтіла, листки і ягоди дрібні, деформовані, ріст і розвиток рослин дуже пригнічені; 4 бали – дуже сильне, усі листки жовтіють, рослина відмирає. Звичайного павутинного та інших тетраніхових кліщів підраховують у польових умовах на 50–100 розвинутих листках облікових рослин струшуванням їх на скло, змащене вазеліном. Кліщів на склі й листки (рослини), з яких їх струсили, передають у лабораторію для підрахунку всіх стадій розвитку під мікроскопом (виловлених на скло і тих, що залишилися на листках після струшування).

Чисельність кліщів можна визначити також методом «відбитків» або змиванням їх з листків у спеціальні розчини формаліну та їдкої калію. Використовуючи метод «відбитків» у лабораторії кільцевим штампом, змащеним штемпельною фарбою, з нижнього боку листків відбивають певного розміру круглі ділянки біля основи листка і на

середині (збоку від головної жилки), в межах яких обліковують кліщів під мікроскопом, знімаючи їх препарувальною голкою. Спочатку підраховують самців, потім самок, німфи і личинки, кліщів у стані спокою (линяючих) та яйця. При таких обліках встановлюють щільність кліщів на одиницю поверхні листової пластинки і склад їх за фазами розвитку.

Застосовуючи метод «змивання», пробу листків частинами кладуть у 5 % розчин формаліну, а потім переносять у нагрітий 0,25 % розчин їдкового калію. У першому розчині змиваються рухомі фази, у другому – яйця. Перевіривши повноту змивання кліщів, листки виймають з розчину і доводять його до певного об'єму, збовтують до одержання рівномірної суміші (суспензії), яку піпеткою в певному малому об'ємі переносять на фільтрувальний папір. Після часткового підсихання останнього кліщів підраховують за допомогою лупи чи мікроскопа і дані перераховують на весь об'єм суміші, а потім на кількість узятих листків. Чисельність кліщів визначають у середньому на один обліковий листок.

Облік суничного кліща у зв'язку з дуже малими розмірами і прихованим способом життя (переважно у складках молодих нерозправлених листків) складніший. Тому обліковують його в лабораторії за допомогою мікроскопа на зібраних з облікових рослин молодих листках, яких в аналізі повинно бути не менше 100. Під мікроскопом кожен листок розправляють препарувальною голкою й оглядають з двох боків.

Для визначення видового складу кліщів готують спеціальні препарати так само, як і на плодкових культурах.

**Облік шкідників у ґрунті.** До цієї групи належать переважно багатоїдні шкідники, яких на плантаціях суниці налічують близько 50 видів (20 – пластинчатовусих, 15 – коваликів, 5 – мідляків, 4 – підгризаючих совок, капустянка, шкідлива довгоніжка та ін.).

Обліковують їх за загальною методикою ентомологічних обстежень ґрунтів. Личинок хрущів і коваликів підраховують у травні або вересні, коли вони перебувають у верхніх вологих шарах ґрунту. На обстежуваній площі викопують пробні ямки 0,5 × 0,5 м і глибиною 30 см, ретельно переглядають вийнятий ґрунт або просівають його через набір сит і підраховують чисельність шкідників. На площі 1 га рівномірно розміщують 10 пробних ямок з таким розрахунком, щоб частина їх потрапила на ряди суниць з пошкодженими рослинами.

Перед закладанням плантацій суниць та інших ягідників обов'язково обстежують ґрунт. Якщо на 1 м<sup>2</sup> виявлено 0,5–1,0 личинку хрущів і більше, або від трьох до п'яти дротяників, то вони без попереднього знищення шкідників непридатні під плантації суниць.

**Листогризучі шкідники.** В Україні суницю пошкоджують 12 видів листоїдів, але найбільше – суничний (*Pyrrhalta tenella* L.), близько 20 видів довгоносиків, серед яких найбільш поширені й шкідливі землистий (*Sciaphilus asperatus* Bonnd.), зелений листковий (*Phyllobius urticae* Deg.), великий люцерновий (*Otiorrhinchus ligustici* L.) і малий чорний (*O. ovatus* L.); вісім видів переважно багатіодних листокруток, з яких поширена сунична (*Ancylis comptana* Frol.), і шість видів пильщиків, до яких належать суничний оперезаний (*Allantus cinctus* L.) і суничний гребінчатовусий (*Cladius pectinicornis* Geofr.). Листогризучих шкідників обліковують восени, навесні, а деякі види, що розвиваються в кількох поколіннях, ще й улітку (суничні пильщики).

У період осінніх обстежень (закінчення вегетації рослин) чисельність шкідників (довгоносиків, листоїдів, листокруток, пильщиків) визначають за зимуючими стадіями розвитку в місцях їх зимівлі (зимуючі популяції). На облікових ділянках розміром 0,25 або 0,5 м<sup>2</sup> ретельно оглядають рослини, поверхню ґрунту і верхній його шар до глибини 5–10 см і підраховують виявлених шкідників. Під час аналізу ґрунту перші його проби оглядають на більшу глибину і, залежно від того, у яких шарах трапляються шкідники, їх розкопують лише до рівня залягання. На 1 га суниць розміщують 5–10 облікових ділянок, площею понад 10 га – 16.

Можна обліковувати і за відрізками рядка довжиною 0,5 і 1,0 м, які також рівномірно розміщують по площі. У цьому випадку обліковують у рядку і кожній половині міжрядь, що прилягають до нього, або в одному з них (праворуч чи ліворуч рядка). Чисельність шкідників за видами визначають з розрахунку на 1 м<sup>2</sup> обстеженої площі.

Навесні листогризучих шкідників обліковують у різні строки. Якщо треба встановити стан популяцій шкідників, що перезимували рано навесні після відтавання і підсихання ґрунту, обліковують так само, як і восени, але кількість облікових ділянок зменшують. Під час обліку частину шкідників збирають для встановлення стану після зимівлі.



Навесні листоїдів і довгоносиків обліковують у період відокремлення бутонів методом візуального підрахунку кількості особин на облікових ділянках 0,5 і 1,0 м<sup>2</sup> або на відрізках рядка довжиною 0,5; 1,5 і 2,0 м. Ретельним оглядом рослин, поверхні ґрунту і його верхнього шару на облікових ділянках (рядах) підраховують окремо за видами шкідників і рослини суниці з розподілом останніх на здорові й пошкоджені за шестибальною шкалою. Бал пошкодження визначають залежно від ступеня об'їдання листків і генеративних органів: 0 балів – пошкоджень немає; 1 бал – сліди пошкоджень, листки об'їдені або скелетовані до 5 %; 2 бали – слабке, 6–25 %; 3 бали – середнє, 26–50; 4 бали – сильне, 51–75; 5 балів – суцільне, понад 75 %. У результаті обчислюють кількість пошкоджених рослин у відсотках і середній показник пошкодження (середній бал).

Для визначення ступеня пошкодження коріння личинками довгоносиків улітку викопують коріння в радіусі 10–15 см від рослини на глибину до 25 см. На 1 га викопують і оглядають 100 рослин, по 10 підряд в одному ряду, в 10 облікових місцях. Ступінь пошкодження коріння встановлюють за такими ознаками: слабке – на кореневищі сліди пошкоджень, мичкуваті корені пошкоджені до 10 %; середнє – кореневища значно погризені, корені пошкоджені на 11–30 %; сильне – кореневище погрижене в декількох місцях, корені пошкоджені понад 30 %, рослина пригнічена, відстає в рості, в'яне.

Пошкодження листків суничною листокруткою обліковують у період розвитку найбільш чисельного першого покоління гусениць, у другій половині травня, під час цвітіння суниці. Ступінь пошкодження листків визначають за п'ятибальною шкалою для листогризучих шкідників.

Пильщиків обліковують періодично навесні та влітку за дорослими комахами (середина травня – перша декада червня і в середині липня – на початку серпня) і за пошкодженнями рослин їх личинками (середина червня – закінчення збирання врожаю і в третій декаді липня – на початку серпня).

Дорослих комах обліковують за допомогою ентомологічного сачка. При цьому роблять 50 змахів за великої і не менше 100 – за малої чисельності шкідника в кожному з 10 рівномірно розміщених місць на обстежуваній ділянці.

За цим методом обліковують і інших шкідників.

Ступінь пошкодження рослин личинками пильщиків установлюють за загальною методикою, установленою для листогризучих шкідників.

**Сунично-малинний довгоносик-квіткоїд.** На суницях жуків підраховують навесні та влітку (поява молодого покоління жуків). Пошкодження бутонів обліковують у період цвітіння. Чисельність жуків установлюють на ентомологічних облікових ділянках або під час обстеження.

Пошкодженість бутонів установлюють ретельним оглядом рослин і бутонів у період цвітіння. На обстежуваній площі оглядають 100–150 рослин (по 10–15 у десяти рівномірно розміщених місцях на ділянці або під час обстеження). На ділянці 1 га обліковують не менше 500 бутонів з розподілом на здорові й пошкоджені. До пошкоджених належать також бутони, які до часу обстеження вже обірвалися з квітконіжки. У результаті обчислюють пошкодження бутонів шкідником у відсотках від загальної їх кількості.

#### **8.14.1.2. Облік хвороб суниць**

Найбільш поширені та шкідливі інфекційні хвороби суниць – біла (*Rabularia tulasnei* Sacc.), бура (*Marssonina potentillae* (Desm.) P. Magn. f. *fragaria* (Lib.) Ohl) й коричнева (*Phyllosticta grandimaculans* Bubak et Krietz) плямистості листків, борошниста роса (*Sphaerotheca macularis* Magn. f. *fragariae* Jacz), сіра гниль (*Botrytis tinerea* Pers), інфекційне в'янення, або вертицильоз (*Verticillium albo-atrum* Rein, et Berth.) та ін.

Для обліку хвороб суниці у різних місцях плантації (можна по одній або двох діагоналях) намічають не менше як по 10 однометрових відрізків рядка (облікових ділянок), на яких оглядають по 100 рослин, аналізуючи їх загальне ураження (загальний облік) або ж ураження тих чи інших органів окремо (детальний облік).

При загальному й детальному обліках різних плямистостей листків суниці (біла, бура, кутаста) інтенсивність ураження оцінюють за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – дуже слабке, на листках окремі, невеличкі плями, що займають не більше 1 % листка; 1 бал – слабке, на листках близько 10 дрібних (бура й біла плямистості) або 3 дрібні чи середні за розмірами плями (кутаста плямистість), що займають 1–10 % поверхні листка; 2 бали – середнє, плям багато, окремі зливаються і займають в сукупності 11–25 %, помітне спороношення грибів; 3 бали – сильне, плям багато.

У більшості вони великих розмірів, зливаються, займаючи 26–50 %, добре помітне спороношення грибів; 4 бали – дуже сильне, великі плями в основному зливаються і займають понад 50 %, інтенсивне спороношення грибів, листки засихають.

Загальний облік борошнистої роси суниці й детальну оцінку інтенсивності ураження збудником хвороби окремих органів (листки, ягоди, квітконоси) проводять у період досягання ягід. Для обліку ураження ягід збудником борошнистої роси аналізують по 10 ягід у 10 місцях (загалом 100 ягід) і оцінюють інтенсивність ураження їх за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – уражені окремі невеличкі ділянки ягоди загальною площею до 1 %; 1 бал – плями міцелію гриба й спороношення займають до 10 % поверхні ягоди; 2 бали – 11–25 %; 3 бали – 26–50; 4 бали – понад 50 % поверхні ягід.

Для детального обліку ураження суниць борошнистою росою оглядають по 10 листків у 10 місцях (загалом 100 листків), оцінюючи інтенсивність ураження їх за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – ураження дуже слабке, окремі невеличкі плями міцелію гриба, що займають загалом не більше 1 % поверхні листка; 1 бал – слабке, плями міцелію невеликі, іноді зливаються, займають 1–10 %; 2 бали – середнє, плями міцелію розпливчасті, зливаються і займають 11–25 %; 3 бали – сильне, плями міцелію розпливчасті, займають 26–50 %; 4 бали – дуже сильне, міцелій гриба покриває понад 50 % поверхні листка, інтенсивне спороношення гриба, листок деформований, засихає.

Під час обліку сірої гнилі суниць відмічають лише поширення хвороби, визначаючи окремо кількість (в відсотках) уражених рослин і ягід. Для оцінки ураження суниць збудником інфекційного в'янення (вертицильоз) у період інтенсивного розвитку хвороби провадять загальний облік, оцінюючи стан рослин за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак в'янення немає; 0,1 бала – початкова стадія в'янення, загальне «осідання» куща і радіальне полягання листків, нижчі листки (до 10) зав'яли; 1 бал – зав'яло 11–25 % листків і вусів; 2 бали – 26–50; 3 бали – зав'яло понад 50 % надземних органів; 4 бали – рослина загинула.

Внаслідок обліків за загальноприйнятими формулами підраховують і виражають у відсотках два найголовніших показники, що характеризують кількісно і якісно ту чи іншу хворобу: ураження рослин чи окремих органів і розвиток хвороби або інтенсивність

ураження рослин чи органів. При деяких хворобах інтенсивність ураження не має практичного значення (при плодових гнилях), тому достатньо навести лише кількісний показник. У разі необхідності підраховують також поширення хвороби на певній території (в господарстві, районі чи області).

## **8.14.2. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ СМОРОДИНИ Й АГРУСУ**

### **8.14.2.1. Облік шкідників смородини й агрусу**

Смородину й агрус в Україні пошкоджують близько 220 видів шкідників, з яких понад 25 найбільш поширені та шкідливі. Шкідників смородини й агрусу виявляють і обліковують оглядом трьох–п'яти пробних кущів у кожному із трьох–п'яти і більше облікових рядів, рівномірно розміщених по площі. Кількість облікових рядів установлюють залежно від форми і видовженості ділянки ягідників, при цьому два з них – крайні (другий і передостанній).

Пробні кущі в облікових рядах обліковують рівномірно на однаковій відстані один від одного. Кількість їх на площі до 1 га – 10 шт., від 2 до 5 га – 15, від 6 до 10–20 і понад 10 га – 25 шт.

**Кліщів** на смородині та агрусі трапляються понад п'ять видів, із яких найбільш поширені й шкідливі смородиновий бруньковий (*Cecidophyopsis ribis* West.) і звичайний павутинний (*Tetranychus urticae* Koch.).

Пошкодження бруньок смородини й агрусу бруньковим кліщем обліковують після опадання листків або рано навесні в період набухання бруньок. Для цього на кожному обліковому (пробному) кущі відбирають п'ять основних пагонів (по одному з чотирьох боків і один з середини куща), підраховують на них усі бруньки з поділом на дві групи (здорові та пошкоджені кліщем) і потім установлюють пошкодження бруньок за п'ятибальною шкалою (0 балів – пошкодження немає; 1 бал – пошкоджено бруньок до 10 %; 2 бали – 11–25; 3 бали – 26–50; 4 бали – понад 50 % бруньок) і визначають кількість заселених кущів у відсотках і середній бал пошкодження.

Економічний поріг шкідливості брунькового кліща на смородині до розпускання бруньок становить 20 % заселення кущів за балом 1. Додатково обліковують кліщів з метою визначення строків проведення боротьби з ними у фазах бутонізації, цвітіння і досягання ягід, тобто в період переселення кліщів у нові бруньки. Початок і масовий вихід кліщів із бруньок навесні встановлюють обліком їх на корі пагонів біля

пошкоджених бруньок і на них. Для цього пошкоджені бруньки (10–50 шт. на всю площу) ізолюють знизу та зверху на відстані 1 см кільцями невисихаючого клею і періодично, через кожні 3–5 днів, оглядають і встановлюють наявність кліщів, які залишають бруньки.

Зимуючих самок звичайного павутинного та інших кліщів обліковують рано навесні або восени ретельним оглядом пагонів на пробних кущах, особливо звертаючи увагу на розгалуження пагонів, основу бруньок, відшарування і тріщини кори та інші сховища кліщів.

Ступінь заселення пагонів кліщами встановлюють за трибальною шкалою з наступним визначенням середнього показника: 1 бал – слабе заселення, трапляються поодинокі самки; 2 бали – середнє, виявлено невеликі колонії самок; 3 бали – сильне, виявлено великі скупчення самок.

Заселення листків павутинним та іншими кліщами обліковують у період масового цвітіння смородини і досягання ягід методом середньої проби листків (по 10–20 з кожного облікового куща). Листки зрізують із середини, з боків і різних ярусів облікового куща і струшують з них кліщів на скло, змащене вазеліном, або на білий аркуш паперу та підраховують їх. Частину листків проби кладуть у поліетиленові мішечки і в лабораторії за допомогою мікроскопа підраховують кліщів і яйця, які залишилися на листках після струшування. Так уточнюють чисельність на одному листку. При невеликій кількості кліщів їх можна обліковувати безпосередньо на листках у польових умовах.

Ступінь пошкодження рослин павутинним та іншими видами кліщів визначають улітку за п'ятибальною шкалою залежно від кількості й величини плям, що виникають у місцях живлення кліщів: 0 балів – пошкодження відсутні, забарвлення листків і розвиток рослин нормальні; 1 бал – слабе, зміна кольору листків малопомітна; 2 бали – середнє, чітка зміна забарвлення на меншій половині листків, переважають зелені відтінки, пригнічення рослин слабо виражене; 3 бали – сильне, більша частина листків пожовтіла, листки і ягоди дрібні, деформовані, ріст і розвиток рослин дуже пригнічені; 4 бали – дуже сильне, усі листки жовтіють, рослина відмирає.

**Попелиць** на смородині й агрусі трапляється понад 20 видів, з яких в Україні відомо понад 13, зокрема найбільш поширені смородинова пагонова (*Aphis schneideri* Vorn.), агрусова пагонова (*A. grossulariae* Kult.), порічкова (*Cryptomyzus ribis* L.), велика смородинова (*Hyperomyrus lactucae* L.).

Зимуючі яйця обліковують рано навесні в період набухання бруньок (до початку їх розпускання) чи восени після опадання листків. Для цього в різних частинах облікових кущів намічають або вирізають по 5–10 одно-, дворічних пагонів і підраховують на них яйця попелиць, ретельно оглядаючи основу і пазухи бруньок чи поверхню кори.

Колонії попелиць і ступінь заселення ними кущів смородини (агрису) обліковують за чотирибальною шкалою: 0 балів – попелиці відсутні; 1 бал – трапляються поодинокі особини; 2 бали – невеликі колонії на окремих пагонах і листках; 3 бали – колонії вкривають суцільним шаром вершини більшості пагонів і листків.

Обліковують у період цвітіння, ретельно оглядаючи всі пагони на облікових кущах. Одночасно обліковують афідофагів. Додатково підраховують колонії попелиць після цвітіння і в період досягання ягід.

**Щитівки.** На смородині й агрусі відомо близько 30 видів щитівок (зокрема 15 видів в Україні), з яких найбільшої шкоди завдають багатодні – яблунева комоподібна (*Lepidosaphes ulmi* L.), акацієва несправжня щитівка (*Parthenolecanium corni* В.) та вербова щитівка (*Chionaspis salicis* L.).

Виявляють щитівок на смородині й агрусі восени після опадання листків або рано навесні в період набухання бруньок ретельним оглядом пагонів на облікових кущах, які вибирають за методикою обліку попелиць. У разі виявлення щитівок визначають ступінь заселення ними рослин за чотирибальною шкалою: 0 балів – заселення відсутнє; 1 бал – слабе заселення, трапляються поодинокі кокциди; 2 бали – середнє заселення, нерідко трапляються невеликі групи кокцид; 3 бали – сильне заселення, трапляються часті скупчення кокцид.

Щитки вербової та комоподібної щитівок піднімають голкою, щоб виявити наявність під ними яєць. Несправжніх щитівок виявляють за скупченнями личинок.

Для точного встановлення виду кокцид під час обстежень відбирають зразки (відрізки пагонів завдовжки 3–5 см) для лабораторного дослідження, які кладуть у поліетиленові пакети разом з етикеткою, де вказують господарство, насадження, квартал (ділянку), сорт, дату взяття проби.

**Листогризучі шкідники** (довгоносики, листокрутки, п'ядуни, пильщики та ін.). Бруньки і листки смородини та агрусу пошкоджують донад 20 видів довгоносиків (зокрема 13 в Україні), близько 20 листокруток, 15 п'ядунів, понад 14 видів пильщиків (зокрема 10 в

Україні). Найбільш поширені та шкідливі з цієї групи бруньковий (*Sciaphobus squalidus* Gyll.) і виноградно-плодовий (*Peritelus familiaris* Boh.) довгоносики, розанова (*Archips rosana* L.), строкато-золотиста (*A. xylosteana* L.) і смородинова кривовуса (*Pandemis ribeana* Hb.) листокрутки, агрусовий п'ядун (*Abraxas grossulariata* L.), чорносмородиновий жовтий (*Nematus leucotrochus* Hart), червоносмородиновий (порічковий) жовтий (*N. ribesii* Scop.) і агрусовий блідоногий (*Pristiphora pallipes* Lep.) пильщики. Крім того, бруньки смородини місцями значно пошкоджує брунькова міль (*Incurvaria capitella* Cl.), а листки – листкова смородинова галиця (*Perrisia tetensi* R.).

Жуків багатієдних листогризучих довгоносиків обліковують у період розпускання бруньок – на початку цвітіння методом струшування їх з гілок облікових кущів на розісланий під кущами брезент або в прямокутну лійку з щільної тканини чи пластика, до якої зверху прикріплений дротяний прямокутник (розміром 50 × 50 см) з ручкою, а знизу – скляна банка для відловлювання комах. Обліковують уранці при температурі повітря 8–10 °С.

Зимуючі яйцекладки розанової, строкато-золотистої, плодової та інших видів листокруток або їх гусениць підраховують восени чи рано навесні ретельним оглядом на кожному кущі п'яти основних пагонів і перерахунком їхньої кількості на кущ смородини (агросу).

Чисельність зимуючих лялечок агрусового п'ядуна, коконів пильщиків і брунькової молі встановлюють рано навесні або восени методом ґрунтових розкопок біля основи облікових кущів на ділянках 0,5 м<sup>2</sup> (1,0 × 0,5 м) на глибину до 10–15 см. Довша сторона прямокутника облікової ділянки повинна проходити через центр куща, а саму ділянку на різних облікових кущах розміщують з різних сторін куща (наприклад, якщо перша була розміщена з південної сторони, то наступна – з північної і т.д.). Вийнятий у ході розкопок ґрунт ретельно переглядають, вибирають кокони пильщиків і агрусового п'ядуна та підраховують середній показник їхньої чисельності на один кущ ягідників або на 1 м<sup>2</sup>.

Одночасно з цим підраховують округлих щільних шовковистих коконів брунькової молі біля основи куща і під відшаруванням кори, у її тріщинах і на пеньочках, що залишаються після видалення старих пагонів. Необхідно мати на увазі, що гусениці молі виходять з місць зимівлі дуже рано і тому їх треба обліковувати до початку набрякання бруньок або восени.

Ступінь пошкодження кущів листогризучими шкідниками з відміткою чисельності окремих видів визначають перед і після цвітіння методом окомірної оцінки об'їдання ними листків на облікових кущах за п'ятибальною шкалою: 0 балів – пошкоджень немає; 1 бал – сліди пошкоджень, листки об'їдені або скелетовані до 5 %; 2 бали – слабе, 6–25%; 3 бали – середнє, 26–50; 4 бали – сильне, 51–75; 5 балів – суцільне, понад 75 %. У результаті обчислюють кількість пошкоджених рослин у відсотках і середній показник пошкодження (середній бал). Пошкоженість листків гусеницями листокруток визначають за кількістю павутинних гнізд із гусеницями в кущі.

Ступінь пошкодження бруньок бруньковою міллю визначають під час розпускання бруньок і на початку розгортання листків за тією ж методикою, що використовують під час обліку пошкодження бруньок смородиновим бруньковим кліщем (0 балів – пошкодження немає; 1 бал – пошкоджено бруньок до 10 %; 2 бали – 11–25; 3 бали – 26–50; 4 бали – понад 50 % бруньок).

**Шкідники генеративних органів (бутонів, квіток, ягід).** Генеративні органи смородини і агрусу в основному пошкоджують багатодні листогризучі шкідники (листокрутки, довгоносики), а також волохата оленка, а із спеціалізованих – місцями агрусова вогнівка, чорносмородиновий ягідний пильщик і смородинова квіткова галиця.

Виявляють і обліковують пошкодження бутонів і квіток довгоносиками, гусеницями листокруток, волохатою оленкою в період цвітіння аналізом середньої проби суцвіть, узятих на облікових кущах. Середня проба на площі до 1 га становить 50 суцвіть, 2–5 га – 50–75, 6–10 га – 75–100 і понад 10 га – 100–150 суцвіть. Для складання середньої проби різних частин облікового куща беруть 5–10 суцвіть.

Ступінь пошкодження квіток і бутонів смородиною галицею визначають, аналізуючи середню пробу з 50 квіткових китиць, що містять не менше 500 бутонів або квіток, відібраних з десяти кущів у різних місцях ділянки.

Пошкодження зав'язі та ягід смородини й агрусу гусеницями агрусової вогнівки і смородини несправжніми гусеницями чорносмородинового пильщика обліковують у два строки: перший раз – після цвітіння, другий – у період досягання і збирання ягід. Метод відбору середньої проби такий самий, як і під час обліку пошкоджень бутонів і квіток, але у пробу відбирають зав'язь чи ягоди.

**Смородинова златка та смородинова склівка.** Виявлення і облік смородинової златки, смородинової склівки і пошкоджених ними



пагонів. Чисельність жуків златки і метеликів склівки визначають через два–три тижні після закінчення цвітіння смородини в період початку максимального льоту шкідників. Ретельним оглядом 5–10 % кущів в облікових рядах, розміщених рівномірно по площі насадження, виявляють і обліковують комах. Це роблять у ясні сонячні дні, коли жуки і метелики сидять на найбільш освітлених сонцем місцях.

Обстежувач під час обліку повинен рухатись обережно і так, щоб тінь від нього не падала на комах та не лякала їх, інакше вони злітають. Визначають чисельність жуків або метеликів у середньому на кущ.

Економічний поріг шкідливості смородинової златки становить у середньому 5–8 жуків на кущ. На молодих невеликих кущах цей показник у два–три рази нижчий.

Динаміку чисельності шкідника в період льоту обліковують періодично з певним інтервалом від початку і до кінця льоту шкідника.

Метеликів склівки можна обліковувати за допомогою принад (патокою, що бродить, 10 % розчином кукурудзяного меду, хлібним квасом), коритець, а також феромонних пасток.

Пошкодженість пагонів златкою або склівкою обліковують навесні в період розпускання бруньок і листків, які на пошкоджених пагонах розпускаються повільніше і сильно відстають у розвитку. Повне засихання пагонів спостерігається пізніше – у період досягання ягід.

Для визначення кількості пошкоджених пагонів на облікових кущах підраховують усі основні пагони з розподілом на здорові, пошкоджені та засохлі. Потім з кожного облікового куща або з частини їх вирізують три пагони біля самої поверхні ґрунту (по одному з кожної групи) і в лабораторії або польових умовах розщеплюють по всій довжині. За наявними личинками і ознаками пошкоджень установлюють видовий склад шкідників та інші причини відмирання пагонів.

#### **8.14.2.2. Облік шкідників смородини й агрусу**

Найбільш поширені та шкідливі інфекційні хвороби смородини й агрусу – американська борошниста роса (*Sphaerotheca mors-uvae* Berk. et Curt.), антракноз (*Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont. et Desm.), септоріоз (*Septoria ribis* Desm.), бокальчаста (*Puccinia ribesii-caricis* Kleb.) й стовпчаста (*Cronartium ribicola* Dietr.) іржа. Крім грибних хвороб, смородину уражують багато вірусних мікоплазмових захворювань, серед яких найбільш поширені махровість чорної смородини (Currant

revestion virus), стікання малини (*Rubus stunt phytoplasma*), різні типи мозаїк, зморшкуватості листків тощо.

У насадженнях кущових ягідників найбільш поширені хвороби обліковують не менш як на 10 модельних кущах. У липні–серпні при загальному обліку борошнистої роси, чорної смородини й агрусу інтенсивність ураження кущів оцінюють за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – дуже слабкий наліт на верхівках (до 1 %) пагонів; 1 бал – уражено верхівки 1–10 % пагонів; 2 бали – 11–25; 3 бали – 26–50; 4 бали – понад 50 % пагонів, сильна деформація листків і верхівок.

Для детального обліку ураження пагонів чорної смородини й агрусу борошнистою росою на кожному з 10 облікових кущів оглядають по 10 однорічних пагонів (всього 100) і оцінюють інтенсивність ураження їх за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – окремі невеличкі плями міцелію гриба на першому-другому верхівкових листках; 1 бал – до 10 % поверхні першого-третього верхніх листків і їх жилки з плямами; 2 бали – 11–25 % поверхні першого-четвертого листків, їх жилок і черешків вкриті нальотом гриба; 3 бали – 26–50 % поверхні першого-шостого листків, листки і черешки зі бурим нальотом; 4 бали – понад половина поверхні листкових пластинок першого-восьмого листків зі щільним бурим нальотом міцелію гриба, листки й пагони деформовані.

Детальний облік інтенсивності ураження ягід агрусу збудником борошнистої роси проводять, аналізуючи по 100 ягід з кожного облікового куща (по 25 з чотирьох сторін), і оцінюють інтенсивність ураження їх за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – уражені окремі невеличкі ділянки ягоди загальною площею до 1 %; 1 бал – плями міцелію гриба й спороношення займають до 10 % поверхні ягід; 2 бали – 11–25 %; 3 бали – 26–50; 4 бали – понад 50 % поверхні ягід.

Якщо виникає потреба провести детальний облік інтенсивності ураження листків чорної смородини й агрусу збудником борошнистої роси на облікових кущах з чотирьох сторін оглядають по 25 листків (100 з куща), оцінюючи інтенсивність ураження їх за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – ураження дуже слабке, окремі невеличкі плями міцелію гриба, що займають загалом не більше 1 % поверхні листка; 1 бал – слабке, плями міцелію невеликі, іноді зливаються, займають 1–10 %; 2 бали – середнє, плями міцелію розпливчасті, зливаються і займають 11–25 %; 3 бали – сильне, плями

міцелію розпливчасті, займають 26–50 %; 4 бали – дуже сильне, міцелій гриба покриває понад 50 % поверхні листка, інтенсивне спороношення гриба, листок деформований, засихає.

Загальний облік ураження чорної смородини й агрусу збудником антракнозу провадять у липні – серпні, коли хвороба вже добре проявиться, але ще не призводить до масового опадання листків. Інтенсивність ураження кущів оцінюють за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – дуже слабе ураження, на окремих листках плями поодинокі; 1 бал – не більше 10 % листків із незначними плямами; 2 бали – 11–25 % листків із плямами ураження; 3 бали – 25–50 % листків із плямами й засохлих, частина з яких передчасно опала, решта уражена слабо або в середній мірі; 4 бали – із плямами й засохло понад 50 % листків, більшість із яких передчасно опали.

При детальному облікові антракнозу чорної смородини й агрусу інтенсивність ураження листків оцінюють за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – поодинокі, нечисленні некротичні плями у вигляді цяток на окремих частинах листка; 1 бал – розсіяні некрози у вигляді цяток приблизно на  $\frac{1}{2}$  площі листкової пластинки або ж поодинокі невеликі 10 % поверхні листка; 2 бали – на більшій частині листка розсіяні цяткові некрози, що нерідко зливаються у невеликі групові некротичні плями, які займають загалом 11–25 % поверхні листка; 3 бали – численні некрози, що займають загалом 26–50 % поверхні листкової пластинки; 4 бали – численні некротичні плями, що займають понад 50 % площі листкової пластинки, нерідко плями зливаються в значні некрози, листки жовтіють і засихають.

За такою ж методикою обліковують ураження листків чорної смородини і агрусу збудником інших плямистостей (септоріоз, аскохітоз, альтернаріоз тощо), а також іржі (бокальчаста, стовпчаста).

Паралельно з обліком інтенсивності ураження листків чорної смородини й агрусу збудниками різних плямистостей та іржі відмічають також кількість листків (у відсотках), що передчасно опали внаслідок сильного ураження.

За допомогою обліків за загальноприйнятими формулами підраховують і виражають у відсотках два найголовніших показники, що характеризують кількісно і якісно ту чи іншу хворобу: ураження рослин чи окремих органів і розвиток хвороби або інтенсивність ураження рослин чи органів. При деяких хворобах інтенсивність ураження не має практичного значення (при плодових гнилях), тому

достатньо навести лише кількісний показник. У разі необхідності визначають також поширення хвороби на певній території (у господарстві, районі чи області).

### **8.14.3. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ МАЛИНИ**

#### **8.14.3.1. Облік шкідників малини**

На малині в межах України трапляється понад 230 видів переважно багатоїдних шкідників. До найбільш небезпечних спеціалізованих видів належать малинна попелиця (*Aphis idaei* Goot.), малинний жук (*Byturus tomentosus* F.), малинно-суничний довгоносик (*Anthonomus rubi* Hbst.), малинна стеблова галиця (*Lasioptera rubi* Hgr.), малинний гребінчатовусий пильщик (*Priophorus morio* Lep.). Крім того, місцями шкодять малинна листовійка (*Notocelia uddmanniana* L.) та малинна муха (*Pegomya rubivora* Goq.).

**Малинна та інші попелиці.** Восени після опадання листків або рано-навесні до набухання бруньок обліковують зимуючі яйця попелиць. Для цього в насадженні малини відбирають 3–5 облікових рядів, рівномірно розміщених по площі, з яких два повинні бути крайніми (другий і передостанній до краю), а інші – на рівних відстанях один від одного. У кожному з них у трьох–п’яти рівномірно розміщених місцях відбирають з обох боків 2–4 однорічні пагони довжиною 0,5 м. На їх верхівках обліковують яйця, які звичайно розміщуються поодинокі або невеликими групами, в основному біля основи бруньок або в пазухах. На площі до 1 га оглядають 20, 2–5 га – 30, 6–10 га – 40 і понад 10 га – 50 пагонів.

У період бутонізації обліковують колонії попелиць і визначають ступінь заселення ними рослин за п’ятибальною шкалою: 0 балів – здорові рослини, попелиці на пагонах відсутні; 1 бал – слабе заселення, наявні поодинокі попелиці або невеликі їх групи не більше як на 10 % молодих нездерев’янілих пагонів або листків; 2 бали – середнє, невеликі колонії попелиць на 11–30 % пагонів і листків; 3 бали – сильне, колоніями заселено від 31 до 75 % пагонів і листків; 4 бали – суцільне, великі колонії попелиць заселяють понад 75 % пагонів і листків. Розміщення облікових рядів таке саме, як під час обліку яєць попелиць. Одночасно обліковують афідофагів з установленням кількісного співвідношення між ними і попелицями.

Наступний облік попелиць проводять у період цвітіння і досягання ягід.

**Заселеність малини малинним жуком і малинно-суничним довгоносіком** установлюють навесні в період відокремлення бутонів і додатково обліковують жуків малиново-суничного довгоносика влітку, після збирання врожаю, у період масового виходу молодих жуків.

Для цього в облікових рядах оглядають по 5–10 суміжних пагонів у 3–5 рівномірно розміщених місцях (усього 15–50 пагонів у ряду). Уранці, коли жуки малорухливі, їх струшують з нахилених пагонів на розстелене в міжряддях полотно або візуально підраховують на пагонах (без струшування).

Ступінь пошкодженості визначають на початку цвітіння в період додаткового живлення жуків і масового відкладання яєць малиново-суничним довгоносіком. Для цього на облікових пагонах підраховують загальну кількість бутонів і окремо пошкоджених. При великій кількості суцвіть їх також підраховують, визначають середню кількість пошкоджених і непошкоджених. Кількість облікових пагонів на певній площі встановлюють за тією ж методикою, що й під час обліку колоній попелиць.

Шкоду, що завдають личинки малинового жука, визначають у період досягання і масового збирання ягід малини. Для цього в насадженні на облікових пагонах відбирають середню пробу з 1000 ягід або з корзин, у яких знаходяться ягоди, зібрані на різних ділянках насадження малини, відбирають 10 проб по 50–100 ягід і встановлюють кількість пошкоджених личинками малинового жука.

В окремих випадках восени і рано навесні оглядом рослинних решток і ґрунту глибиною до 10 см за загальною методикою обстеження встановлюють заселення зимуючими стадіями цих шкідників.

**Листогризучі шкідники** (листокрутки, пильщики, багатоїдні довгоносики та ін.). Обстежують насадження малини на наявність листогризучих шкідників і визначення ступеня об'їдання ними листків у період бутонізації. Ступінь пошкодженості листків установлюють за п'ятибальною шкалою окремо по кожному виду: 1 бал – сліди пошкодження, листки об'їдені до 5 %; 2 бали – слабка, об'їдено 6–25 %; 3 бали – середнє, 26–50; 4 бали – сильне 51–75; 5 – суцільне, об'їдено понад 75 % листків. Пошкодженість останніх установлюють на тих місцях, де обліковують інших шкідників, але при цьому оглядають 10–20 суміжних пагонів у кожному обліковому місці. Наступний облік пошкодження листків листогризучими шкідниками проводять під час цвітіння й досягання ягід.

**Стеблову малинну галицю** обліковують восени після опадання листків, коли пошкодження добре помітні. Вибір облікових рядів і пагонів такий самий, як і під час обліку малиново-суничного довгоносика, однак на кожній обліковій пробі треба оглядати максимальну кількість (не менше десяти суміжних пагонів), з поділом їх на здорові й пошкоджені та визначенням ступеня пошкоженості.

**Кліщі.** На малині трапляються близько п'яти видів, серед яких найбільш шкідливий звичайний павутинний (*Tetranychus urticae* Koch.), менше – садовий (*Schizotetranychus pruni* Oudms.) та малинний (*Eriophyes gracilis* Nal.). Методика виявлення й обліку кліщів загальноприйнята.

Обстежують і обліковують кліщів під час найбільшої їх чисельності. Улітку після закінчення збирання ягід оглядають листки на 3–5 суміжних пагонах, узятих у 15–25 пробах, рівномірно розміщених по довжині облікових рядів. Останні вибирають за такою самою методикою, як і під час обліку колоній попелиць. У кожному з них у трьох – п'яти рівномірно розміщених місцях відбирають з обох боків 2–4 однорічні пагони довжиною 0,5 м. На їх верхівках обліковують яйця, які звичайно розміщуються поодинокі або невеликими групами в основному біля основи бруньок або в пазухах. На площі до 1 га оглядають 20, 2–5 га – 30, 6–10 га – 40 і понад 10 га – 50 пагонів. Ступінь пошкоженості листків кліщами встановлюють за п'ятибальною шкалою (0 балів – пошкодження немає; 1 бал – пошкоджено листків до 10 %; 2 бали – 11–25; 3 бали – 26–50; 4 бали – понад 50 % листків) з визначенням кількості заселених кущів у відсотках і середнього бала пошкодження. Чисельність кліщів визначають методом листкових проб або струшуванням кліщів на скло, змащене вазеліном.

#### **8.14.3.2. Облік хвороб малини**

Найбільш поширені та шкідливі інфекційні хвороби малини – антракноз (*Cl. venetum* Speg.) і дідімельоз, або пурпурова плямистість (*Didymella applanata* (Niessl) Sacc.).

Для обліку антракнозу й дідімельозу (пурпурової плямистості) малини після збирання врожаю (в кінці липня – серпні) на ділянці в 10 різних місцях оглядають по 10 однорічних пагонів (якщо є потреба врахувати хвороби на плодоносних рослинах, то до технологічної

вирізки аналізують дворічні пагони) і оцінюють інтенсивність ураження їх за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак хвороби на корі пагонів немає; 0,1 бала – дуже слабке, плями дрібні, окремі, ран немає; 1 бал – слабке, плями дрібні, нечисельні й займають до 10 % загальної поверхні пагона, ран немає або ж вони невеликі, поодинокі; 2 бали – середнє, плям багато, великих розмірів, нерідко з ранами, зливаються і займають 11–25 % поверхні пагона; 3 бали – сильне, плями численних некрозів великі, з ранами, часто зливаються і займають 26–50 % поверхні пагона; 4 бали – дуже сильне, плями великі, суцільні, з ранами, займають понад 50 % поверхні пагонів, останній засихає.

Ураження листків малини збудниками різних плямистостей (антракноз, септоріоз та ін.) обліковують у липні – серпні, коли хвороба вже добре проявиться, але ще не призводить до масового опадання листків. Інтенсивність ураження оцінюють за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – дуже слабке ураження, на окремих листках плями поодинокі, 1 бал – не більше 10 % листків із незначними плямами; 2 бали – 11–25 % листків із плямами ураження; 3 бали – 25–50 % листків із плямами й засохлих, частина з яких передчасно опала, решта уражена слабо або в середній мірі; 4 бали – із плямами й засохло понад 50 % листків, більшість із яких передчасно опали.

При детальному облікові антракнозу інтенсивність ураження листків оцінюють за шестибальною шкалою: 0 балів – ознак ураження немає; 0,1 бала – поодинокі, нечисленні некротичні плями у вигляді цяток на окремих частинах листка; 1 бал – розсіяні некрози у вигляді цяток приблизно на  $\frac{1}{2}$  площі листкової пластинки або ж поодинокі невеликі плями, численних некрозів, що займають до 10 % поверхні листка; 2 бали – на більшій частині листка розсіяні цяткові некрози, що нерідко зливаються у невеликі групові некротичні плями, які займають 11–25 % поверхні листка; 3 бали – численні некрози, що займають 26–50 % поверхні листкової пластинки; 4 бали – численні некротичні плями, що займають понад 50 % площі листкової пластинки, нерідко плями зливаються в значні некрози, листки жовтіють і засихають.

За допомогою обліків за загальноприйнятими формулами підраховують і виражають у відсотках два найголовніших показники, що характеризують кількісно і якісно ту чи іншу хворобу: ураження рослин чи окремих органів і розвиток хвороби або інтенсивність ураження рослин чи органів. При деяких хворобах інтенсивність

ураження не має практичного значення (при плодових гнилях), тому достатньо навести лише кількісний показник. У разі необхідності підраховують також поширення хвороби на певній території (в господарстві, районі чи області).

## **8.15. ОБЛІК ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ВИНОГРАДНОЇ ЛОЗИ**

### **8.15.1. Облік шкідників виноградної лози**

Шкідники виноградної лози дуже різноманітні та істотно відрізняються за способом життя, місцями проживання та характером пошкоджень.

Значної шкоди винограду завдають багатоїдні ґрунтові шкідники – личинки хрущів, дротяники, несправжні дротяники, капустянка, а також гусениці підгризаючих совок.

Ґрунтоживучих шкідників на молодих виноградниках та у школах виявляють вилученням з ґрунту загиблих і явно відсталих у рості саджанців та оглядають їх на наявність пошкодження. Для обліку чисельності шкідників застосовують метод ґрунтових розкопок.

Облікові ями копають на глибину до 45 см, розміром 50 × 50 см. Розміщують їх рівномірно у шахматному порядку так, щоб обстежити краї та середину ділянки. Проби ґрунту аналізують пошарово: до 5 см, 5–45, 15–30, 30–45 см. Комах вибирають і підраховують окремо з кожного шару.

Види комах і кліщів, які пошкоджують надземні вегетативні та генеративні органи виноградної рослини, характеризуються різко вираженою осередковістю та періодичністю масових розмножень і завдають відчутної шкоди лише локально в окремі роки. Для своєчасного виявлення та визначення необхідності боротьби з ними протягом вегетаційного періоду проводяться періодичні маршрутні обстеження виноградників. Навесні в період набубнявіння і розпускання бруньок виявляють та обліковують виноградну листовійку, скосаря та інших шкідників.

**Листовійки.** Основне господарське значення мають два види: гронова листовійка (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) та листовійка двольотна (*Eupoecilia ambiguella* Hb.).

Початок льоту метеликів гронової і двольотної листовійок найбільш точно можна визначити за допомогою феромонних пасток або безпосередньо спостерігаючи за лялечками у спеціальних садках-



ізоляторах (пробірка без дна із закритими марлею кінцями, капронові садки та ін.). Зимуючих лялечок збирають на виноградниках і поміщають в ізолятори у третій декаді квітня, першого покоління – у першій декаді червня. Ізолятори розвішують на кущах у затінених місцях у різних частинах виноградника. За початок льоту вважають день появи перших метеликів у садках. Орієнтовно літ метеликів гронової листовійки можна встановити за допомогою простих харчових пасток – півлітрових скляних банок, заповнених дріжджами, розведеними на 1/3 водою. Для посилення бродіння в банки додають по чайній ложці цукру. Щоб відловити метеликів шкідника, на дроті підвішують 25–30 пасток на 3–5 га виноградника на висоті розташування генеративних органів (грон, суцвіть) куща: першого покоління – у третій декаді квітня, а другого – на початку третьої декади червня. Пастки перевіряють кожен день, вибираючи з поверхні рідини метеликів. При висиханні вмісту банки доливають воду, а після рясних дощів банки заповнюють свіжими дріжджами.

Різкі зміни погодних умов можуть значно послабити або навіть перервати літ метеликів, особливо першого покоління. Тому необхідно ретельно стежити за станом яйцекладок, щоб обробки збігалися з відродженням гусениць з яєць.

Відродження гусениць починається приблизно через день після появи на яйцях темної плями (фаза «чорної голівки»). Облік заселеності виноградників гусеницями гронової і дворічної листовійок проводять три рази на такі періоди: бутонізації та цвітіння (у середині червня), утворення зелених ягід (у другій половині липня), дозрівання та збору врожаю. Під час обліку гронової листовійки на кожні 20 га площі беруть 10 пробних (облікових) кущів і на кожному підраховують загальну кількість грон і кількість пошкоджених. Крім того, по кожному з кущів записують ступінь пошкодження грон, яку визначають окомірно.

**Кліщі.** Виявлення заселення кущів павутинними і галовими кліщами проводять методом періодичних (раз на декаду) маршрутних обстежень. Для обліку динаміки чисельності павутинних кліщів на рослинах протягом вегетаційного періоду один раз на пентаду обліковують усі стадії розвитку кліща на двадцяти листках. Проби для аналізу відбирають з 10–16 кущів по діагоналі ділянки через певні інтервали. Для більш точного обліку кліщів на місці відбору їх обтрушують на скло, змащене вазеліном, і в такому вигляді переносять

у приміщення. Підрахунок усіх стадій розвитку кліщів, виловлених на скло після струшування з листків, проводять під бінокуляром. Чисельність кліщів виражається середньою кількістю особин на облікову одиницю (один аркуш або відрізок пагона довжиною 5 см).

У зв'язку з мікроскопічними розмірами і прихованим способом життя безпосередній підрахунок галових кліщів (виноградного зудня) дуже важкий. Тому виявлення і облік цих шкідників проводять за зовнішніми ознаками ушкоджень бруньок і листків. Пошкодження бруньок ураховують навесні до розпускання листя: на 10–16 модельних кущах (залежно від площі насаджень) зрізають по чотири пагони, на яких підраховують нормальні і деформовані бруньки та відсоток останніх.

У період вегетації (червень – липень) визначають відсоток заселених кліщами листків.

**Скосарі виноградні.** В основному виноградну лозу на півдні України пошкоджує скосар кримський (*Otiiorhynchus asphaltinus* Germ.). Крім кримського скосара виноград пошкоджують також інші види скосарів: скосар виноградний (*O. vitis* Gyll.), малий чорний скосар (*O. ovatus* L.).

Облік пошкодження бруньок виноградним скосарем проводять в період масового розпускання підрахунком на кожному пробному кущі по 50 нирок. На кожні 20 га площі беруть 10 пробних кущів.

Облік пошкодження листків винограду проводять два рази на місяць за трибальною шкалою: 1 бал – об'єднані до 25 % листків; 2 бали – об'єднані до 50 % листків; 3 бали – об'єднані до 75 % і більше листків.

**Пістрянка (строкатка) виноградна** (*Theresia atpelophaga* Baule). Заселеність виноградника гусеницями пістрянки обліковують на початку розпускання бруньок винограду. Для обліку на кожні 20 га площі беруть 10 пробних кущів. На кожному кущі підраховують усі плодові бруньки і, окремо, пошкоджені гусеницями та обчислюють відсоток.

**Виноградний борошністий червець** (*Planococcus ficus* Sign.). Облік заселеності виноградника червцем проводять перед дозріванням ягід. Для обліку на кожні 20 га площі беруть по 10 пробних кущів і визначають наявність або відсутність на них червця, а також ступінь заселення за трибальною шкалою: 1 бал (слабо) – шкідник трапляється поодиноким; 2 бали (середньо) – трапляються рідкісні скупчення шкідника; 3 бали (сильно) – скупчення шкідника трапляються часто.

**Виноградна філоксера** (*Viteus vitifolii* Fitch.). Спеціальним завданням є виявлення осередків філоксери на виноградниках у зонах вільного і часткового заселення насаджень. Застосовують два основних способи обстеження: візуальний і детальний.

Візуальне обстеження полягає в зовнішньому огляді виноградників з метою виявлення кущів з ознаками пригнічення. Ознаки, за якими можна візуально виявити первинні осередки заселення на початку їх утворення, такі:

– ослаблення приросту пагонів, які відрізняються від нормальних меншою довжиною і товщиною, укороченими міжвузлями і більш дрібними листям;

– запізнювання розпускання бруньок на пагонах навесні, і менш інтенсивне або повна відсутність виділення пасоки («плач») після весняної обрізки;

– улітку в жаркі години дня, особливо в посушливі періоди, послаблюється тургор (листя в'яне), кущі відстають у рості;

– восени помітна менша величина грон і ягід, вони пізніше і нерівномірно дозрівають, мають знижений уміст цукру і підвищену кислотність, урожайність знижується.

Одною з найбільш ранніх ознак заселення філоксерою виноградних кущів є передчасне осіннє пожовтіння листків у білих сортів винограду та почервоніння у чорноплідних; особливо різко це помітно під час посухи.

Візуальне обстеження виноградників на виявлення філоксери здійснюють проведенням спеціального маршрутного огляду насаджень у літній період і систематичного огляду кущів під час звичайних робіт на виноградниках.

Детальне обстеження виноградників полягає у відкопуванні кореневої системи кущів і ретельному огляді видалених з ґрунту відрізків коренів за допомогою лупи. Щільність обстеження встановлюється залежно від імовірності наявності в насажденні філоксери – від 3 до 100 % кущів.

Кореневу систему відкопують на глибину до 50 см, оглядають кущі в шаховому порядку.

Детальне осередкове обстеження виноградників проводять щорічно в літній період на території господарств, пунктів або районів оголошених під карантин, аж до повного знищення в них філоксери і зняття карантину.

Контрольні детальні обстеження проводять на підозрілих щодо заселення філоксерою насадженнях з різною щільністю розтину кущів під керівництвом державних інспекцій з карантину рослин.

### 8.15.2. Облік хвороб виноградної лози

Виноградна лоза уражується рядом хвороб: мілдью, оїдіум, сіра гниль, антракноз, церкоспороз, плямистий некроз, в'янення, бактеріальний рак, вірусні хвороби і ряд інших.

**Мілдью, або несправжня борошниста роса.** Збудник хвороби – гриб *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni. Уражуються всі надземні органи рослин, крім їхньої здерев'янілої частини. Листки уражуються протягом усього вегетаційного періоду. Навесні на молодих листках зверху спочатку з'являються блідо-зелені або жовтуваті плями, які потім стають маслянистими і буріють. З нижнього боку листків у місцях плям утворюється рясний білий пухнастий наліт – нестатеве спороношення збудника хвороби. Розмір плям часто досягає 2–3 см в діаметрі. Наліт нерідко з'являється і без попереднього утворення маслянистих плям. Це залежить від умов вологості. У разі тривалої посухи нальоту може і не бути. На дорослих листках, уражених мілдью, утворюються нерівні плями. Іноді вони оточені хлоротичною живою тканиною. Листя засихає і опадає. На зелених пагонах видно бурі, злегка вдавлені плями. У разі ураження верхівки пагонів новий приріст буває потворним.

У вологу погоду плями покриваються білим пухнастим нальотом. При сильному розвитку хвороби пагони засихають, а вусики втрачають гнучкість, стають крихкими і при рясній вологості загнивають. Квітки і бутони буріють і відмирають. На квітконіжках утворюються сіруваті або бурі, дещо вдавлені плями. У вологу погоду на хворих квітках і квітконіжках з'являється рясний білуватий наліт. Уражені ягоди набувають темно-шоколадного забарвлення, а навколо плодоніжки утворюється синювата смужка. Прийнято вважати, що в молодому віці ягоди уражаються легше, оскільки при діаметрі понад 3 мм породи на ягодах зникають і зараження не відбувається.

**Оїдіум, або борошниста роса.** Збудник хвороби – гриб *Uncinula necator* Burt. Розвивається на всіх зелених органах винограду. На уражених листках з верхнього боку утворюється сіруватий наліт, що легко стирається і потім переходить на нижній бік листків і пізніше на їх черешки і на пагони. Через деякий час на уражених листках

виявляються бурі крапки відмираючих ділянок тканини. Зливаючись разом, такі крапки створюють сітчатий візерунок, що виділяється на зеленому тлі живої тканини. Уражені листки стають крихкими, передчасно засихають, їхні краї часто загинаються догори. Уражені пагони також покриваються нальотом, при стиранні якого видно темні розпливчасті плями. До осені наліт ущільнюється і пагони набувають червонувато-коричневого кольору. На ягодах також утворюється борошністий наліт, при стиранні якого залишаються сліди захворювання у вигляді темних крапчастих плям із зірчастим обрисом. При ранньому розвитку захворювання ягоди припиняють ріст і всихають, але зазвичай не опадають до кінця вегетації. При більш пізньому розвитку оїдіуму ягоди розтріскуються, оголюючи насіння. На таких ягодах часто розвивається гниль під дією інших мікроорганізмів. Сильно уражені кущі винограду в найспекотніші години дня поширюють запах гнилої риби.

**Антракноз.** Збудник хвороби – гриб *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. Уражаються всі надземні органи рослин. На листках утворюються сіруваті, з червонуватим або темно-бурим обідком плями різної форми і величини. Тканина швидко руйнується і випадає, листя стає продірявленим. Нерідко плями формуються на жилках листка, що порушує діяльність провідної системи. Такі листки засихають і опадають. У разі ураження суцвіть на пелюстках утворюються чорні округлі плями, а на квітконіжках – бурі плями з піднятими краями. Уражені квітки і зав'язі буріють і обпадають. На ягодах виникають округлі, дещо вдавлені плями бурого кольору з фіолетовим відтінком. Вони оточені чорним або пурпуровим обідком. Такі ягоди ростуть однобоко і швидко засихають, залишаючись висіти на гронах. Для вживання вони непридатні. На пагонах спочатку утворюються такі ж плями, як і на листі, але потім вони подовжуються і набувають форми виразок темного кольору. По краях цих виразок з'являються напливи тканини рослини, які під дією морозів відмирають і обвуглюються. На вусиках також утворюються бурі плями з піднятими краями або рани з напливом по краях. Інтенсивний прояв антракноза спостерігається під час цвітіння винограду, хоча ураження можливе протягом усього вегетаційного періоду.

**Церкоспороз, або зелена пліснява.** Розрізняють два типи церкоспорозу: весняний – збудник хвороби гриб *Cercospora vitis* Sacc. і осінній – збудник хвороби гриб *Ragnhildiana roesleri* Vassil. (= *Cercospora roesleri* Sacc.). Захворювання дуже поширене на старих

запущених виноградниках. Весняний розвивається в травні і в першій половині літа, а осінній розвивається з другої половини літа і до осені. Обидва вони виявляються головним чином на листках, але у разі сильного розвитку можуть з'являтися на пагонах, плодоніжках і ягодах. При весняному церкоспорозі на нижньому боці листка утворюється рівномірний зеленувато-оливковий наліт, при осінньому на нижньому боці листка виникають буро-оливкові округлі ділянки спороношення, а на верхньому – буро-жовті плями зі світло-малиною облямівкою. Обидва типи церкоспорозу викликають відмирання й опадання листя. У роки сильного розвитку захворювання на пагонах, плодоніжках і ягодах виявляється оливковий наліт. Уражені плодоніжки всихають, і ягоди опадають. Спостерігається також затвердіння ягід і забарвлення їх у синій колір.

**Краснуха.** Збудник хвороби – гриб *Pseudopeziza tracheiphila* Mull-Thurg. Захворювання проявляється спочатку на нижніх, а потім на верхніх листках. У разі ураження червоних сортів винограду на листках у кутах між великими жилками утворюються червоні плями з яскраво-зеленими або жовтими обідками. При подальшому розвитку хвороби плями зливаються, стають бурими. На білих сортах плями із самого початку не червоні, а жовті, усі інші ознаки хвороби ті самі (іноді уражуються й пагони). Краснуху не слід змішувати з почервонінням листя від функціонального розладу рослини в осінній період, а також від пошкодження комахами (коренів – мармуровим хрущем, листя – павутинним кліщем).

**Плямистий некроз.** Збудник хвороби – гриб *Rhacodiella vitis* Schterenb. Зовні плямистий некроз майже не відрізняється від судинного некрозу. Характеризується розладом функцій живлення рослин, унаслідок чого спостерігається чахлість рослин, коротковузля, відмирання рукавів, дрібнолисточковість, осіннє забарвлення та ін. У разі сильного розвитку хвороби бруньки лози не розпускаються, з'являється рясна поросль. Визначити плямистий некроз можна, тільки знявши з лози кору. На початку захворювання під корою виявляються дрібні темно-коричневі або майже чорні плями різної форми. Потім вони зливаються. Потемніння під корою, розпочавшись з перидерми, поширюється потім на луб і деревину, охоплюючи в них більші, ніж у перидермі, ділянки. Уражені тканини лубу і деревини заповнені коричневими гуммі, часто спресованими у вигляді стрічок, іноді звиті в клубки у волокнах лібриформи. Найбільш сильно уражуються клітини м'якого лубу. Вони буріють і руйнуються, перетворюючись на

безформну масу. Волокна твердого лубу зберігаються дещо довше. У ксилемі буріють серцеподібні промені. В уражених тканинах спостерігається рясне скупчення грибниці, часто у вигляді шнурів. При зрізах у місцях ураження її іноді виявляють у корі та корковому шарі. Грибниця поширюється і в здорові тканини, розташовані поруч з ураженими.

**Сіра гниль.** Збудник хвороби – гриб *Botrytis cinerea* Pers. Уражаються ягоди в період дозрівання. Особливо сильно розвивається сіра гниль, якщо рясні опади в період дозрівання винограду змінюють тривалу літню посуху. Опади викликають у рослин інтенсивний рух соків, що призводить до розтріскування ягід. На таких ягодах і оселюється збудник. Іноді гриб уражує черешки і саджанці під час зберігання і зрідка листя, пагони і суцвіття, покриваючи їх сірим повстяним нальотом. Часто ураження ягід винограду грибом називають благородною гниллю у зв'язку з тим, що в суху осінь гриб на ягодах розвивається слабо, випаровування води з ягід збільшується, кислотність їх знижується, а концентрація цукрів зростає. У результаті якість ягід поліпшується. Однак у більшості випадків сіра гниль на винограді призводить до великих втрат урожаю.

**В'янення.** Збудник хвороби – гриб *Phomopsis beticola* Sacc. Виявляється навесні, особливо в холодну і вологу погоду у вигляді довгастих чорних плям у нижній частині молодих пагонів. На листі та черешках утворюються темні дрібні часто нерівні плями. Уражені листки жовтіють, в'януть і опадають. У разі ураження рослин в осінній період утворюються пікніди, деревина лози набуває сірого кольору. Хвороба викликає розтріскування деревини та відмирання вічок.

**Бактеріальний рак.** Збудник хвороби – бактерія *Agrobacterium tumefaciens* Conn. Характерним є утворення пухлин на кореневій шийці і стовбурі, особливо в місцях з'єднання підщепи з привоєм. Пухлини спочатку м'які, білі, пізніше тверднуть і темніють. Нарости попервах утворюються під корою, але потім швидко розростаються, охоплюючи нові сусідні ділянки тканини. Сильний розвиток захворювання спостерігається після суворих зим і у разі поганого укриття кущів на зиму. Найбільшої шкоди хвороба завдає молодим рослинам у розплідниках. Вони мають пригнічений вигляд, відстають у рості і відмирають. На виноградниках, що вступили в плодоношення, відзначається зниження врожаю і якості ягід. Лози, як правило, повністю не визрівають, тому послаблюється їх стійкість до пошкодження морозами.

### **Вірусні хвороби**

**Коротковузля.** Збудник хвороби – ізометричний вірус. Характеризується затримкою росту пагонів, міжвузля яких бувають сильно вкорочені і зигзагоподібно викривлені. Вторинні пагони часто утворюють подвійні і потрійні вузли з двома або трьома бруньками. Часто відбувається розвиток пасинків, що надає рослині куцистого вигляду. Листки формуються дрібні, з розширеною основою і гострими кутами між середньою жилкою і жилками другого порядку. По краях листя вирізи глибші. Нерідко такі листки стають ниткоподібними. На більшості уражених листків є невеликі просвітлення, але цей симптом до кінця вегетації може зникнути. В уражених рослин коріння рано припиняє ріст і нерідко відмирає. Нові бічні корінці також можуть відмирати. Переносниками його є нематоди. При коротковузлі розтріскуються бутони, опадають квітки і утворюється багато напівпорожніх грон з великою кількістю недорозвинених ягід.

**Інфекційний хлороз (жовта мозаїка, панашюр).** Збудник хвороби – вірус інфекційного хлорозу, що є штамом вірусу коротковузля. Передається під час щеплення і нематодами з роду *Xiphinema*. Зберігається він у тканинах хворих рослин. Характеризується появою навесні лимонно-жовтого або світло-зеленого листя з одночасним знебарвленням жилок. Спочатку таке забарвлення виникає на старих листках, а потім на більш молодих. Хворі пагони і куці різко відрізняються від здорових, на яких листя яскраво-зеленого кольору. На куцах винограду, уражених інфекційним хлорозом, спостерігається коротковузля, фасціація і розгалуження пагонів, а також пожовтіння суцвіть і гребенів грон. У другій половині літа слабо пожовклі пагони починають зеленіти, а сильно пожовклі стають білими, напівпрозорими, просвічуваними і засихають.

**Хлорозна мозаїка.** Збудник хвороби – ізометричний вірус. Виявляється відразу після розпускання вічок. Відзначається дифузне пожовтіння листя, дрібнолисточковість, скручування країв листя вгору і сильне пригнічення рослин. У разі настання спекотної сухої погоди симптоми маскуються. Переносник вірусу невідомий. Передається щепленням і поширюється з посадковим матеріалом. Хвороба частіше розвивається на щеплених сортах. Для визначення шкідливості хвороб на виноградниках проводять обліки ураження пагонів в період спокою куців, листя і врожаю – у період їх вегетації.

Необхідність проведення обприскувань виноградників, сплямованих на повне винищення зимуючих стадій грибкових хвороб,



визначають за ступенем ураження однорічних лоз чорною плямистістю, оїдіумом, сірою гниллю.

Обліки проводять рано навесні на кожному сорті, враховуючи всі однорічні пагони на кущах. Оглядають і визначають ступінь ураження пагонів чорної плямистістю, оїдіумом, сірою та білою гнилями на 15 кущах, рівномірно розташованих на всіх ділянках кожного сорту винограду.

Шкала оцінки ураження пагонів винограду чорною плямистістю: 0 балів – пагони без симптомів ураження; 1 бал – поодинокі білясті плями навколо вічок 1–2 міжвузлів, пікніди гриба відсутні, уражено до 10 % поверхні пагона; 2 бали – білі плями на 3–4 міжвузлях з одиничними пікнідами, уражено 11–25 % поверхні пагонів; 3 бали – білі плями на 5–6 міжвузлях з численними пікнідами, уражено 26–50 % поверхні пагонів; 4 бали – плями молочного кольору з численними пікнідами зливаються і охоплюють більше 6 міжвузлів, уражено понад 50 % поверхні листків.

Шкала оцінки ураження пагонів оїдіумом, сірою та білою гнилями: 0 балів – пагони без симптомів ураження; 1 бал – поодинокі дрібні або 1–2 великі плями, уражено до 10 % поверхні пагонів; 2 бали – 2–3 великі плями, уражено 11–25 % поверхні пагонів; 3 бали – плями зливаються, уражено 26–50 % поверхні пагонів; 4 бали – уражено понад 50 % поверхні листя.

Для визначення ураження виноградних кущів інфекційним усиханням визначають ступінь гноблення кущів у період прояву симптомів хвороби. На кожному сорті враховують по 30 кущів, розташованих у шаховому порядку на всій ділянці розміщення сортів.

Шкала оцінки ураження виноградних кущів інфекційним усиханням: 0 балів – кущі без симптомів ураження; 1 бал – уражено окремі плодові ланки на рукавах; 2 бали – частково уражено всю крону, ріст пагонів зі сплячих бруньок; 3 бали – усю крону кущів уражено, пагони розвиваються біля основи штаблів; 4 бали – кущі загиблі.

У період вегетації проводять обліки ураження листя і грон винограду грибними хворобами. Шкала оцінки ураження листя виноградних кущів мілдью і оїдіумом: 0 балів – пагони без симптомів ураження; 1 бал – на листках поодинокі плями, що займають до 10 % площі; 2 бали – плями займають 11–25 % площі листків; 3 бали – плями займають 26–50 % площі листків; 4 бали – плями займають більше 50 % площі листків.

Шкала оцінки ураження грон мілдью, оїдіумом, сірою та білою гнилями: 0 балів – грона без симптомів ураження; 1 бал – у гронах уражено до 10 % ягід; 2 бали – у гронах уражено 11–25 % ягід; 3 бали – у гронах уражено 26–50 % ягід; 4 бали – у гронах уражено понад 50 % ягід.

Обліки ураження листя грибовими хворобами проводять на 10 кущах кожного сорту, оцінюючи все листя на 3 пагонах, розташованих у нижньому, середньому і верхньому ярусах виноградних кущів.

Для визначення ураження грон винограду грибними хворобами оцінюють ступінь ураження по 100 грон у п'яти місцях, розташованих рівномірно по всій ділянці кожного сорту винограду. За результатами обліків підраховують поширення (відсоток уражених кущів, листя, грон) та інтенсивність розвитку хвороб.

## **8.16. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАРАЖЕНОСТІ ЗЕРНА ШКІДНИКАМИ**

**Методи дослідження продовольчих запасів і продовольчої сировини та місць їх зберігання.** Під час проведення обстежень та складання актів необхідно враховувати результати, наведені в попередніх актах. При цьому слід звертати увагу не тільки на живих шкідників, а й на так звану "смітну домішку", що складається з продуктів їх життєдіяльності, мертвих членистоногих, а також на ті види членистоногих, що не є шкідниками запасів, але заселяють їх. Обстеженню підлягають не тільки самі запаси, але й місця їх зберігання, транспортні засоби, інвентар, оскільки вони можуть служити джерелами зараження харчової продукції шкідниками.

**Обстеження приміщень.** Обстеження починають з приміщень, де зберігаються продукти (склади, сховища та ін.). Перш за все слід звертати увагу на можливі укриття для комах і кліщів: місця, погано доступні або взагалі недоступні для очищення, у яких залежуються продуктові запаси (сировина) і відмічається підвищена вологість (тріщини і щілини в підлозі, стінах, перегородках, підлога під сходами, стелажми та ін.). У всіх оглянутих місцях підлягають збору проби пилу, просипи насіння та інших продуктів, рослинних залишків, різного сміття. Аналогічно проводять обстеження тари, обладнання, складського інвентарю, сільськогосподарських машин, транспортних засобів. Обстеження продуктів починають з огляду поверхні мішків, місць зіткнення з сусідніми мішками, складок і швів (зовні і зсередини), стелажів і піддонів, потім беруть проби продуктів.

**Методи відбору проб.** Методи відбору проб для лабораторного дослідження більшості видів зберігається на складах продукції суворо стандартизовані. Основні правила відбору проб:

– одноразово беруть кілька проб одного й того ж продукту з різних точок (із середини і чотирьох кутів) та з різної глибини (біля поверхні, у середній частині, біля дна);

– обсяг (маса) проб повинен бути достатньо великим, хоча він розрізняється залежно від продукту і величини досліджуваної партії.

Зокрема, для зернових, насіння бобових культур та продуктів їх переробки маса середньої проби становить 2 кг. Величина проб пилу, сміття та інших субстратів з місць зберігання запасів, а також ряду продуктів не регламентована. Однак слід пам'ятати, що в надто малій пробі (навіть зараженого субстрату) можна не виявити шкідників, особливо комах. Зібрані проби поміщають в окремі поліетиленові (або бязеві) мішки, точкові проби однієї партії продукту, узяті з різних місць, та об'єднують. Мішки з пробами щільно закривають і етикетують. На етикетці вказують населений пункт, місце зберігання продукту (адресу), вид продукту, виробник, час і місце виготовлення, номер партії, час надходження на склад, місце в приміщенні, звідки проводили відбір проби, причину обстеження (за планом, у зв'язку з підозрою на можливе зараження продукту, сертифікація, за епідпоказаннями і т.д.), номер акта обстеження, дату, прізвище складальника (обстежувача).

Під час проведення ентомологічного контролю виробів з пуху і пера (подушки, куртки та ін.), з вовни тварин або виробів з вовняним наповненням (ковдри, матраци) з партії товару для дослідження вибирають кілька штук з розрахунку п'ять виробів зі 100. Виріб розпорюють по шву на 10–20 см і з різних точок (з країв і центру) беруть 5–10 проб (приблизно 0,3 г кожна). Проби з'єднують, добре перемішують і вибирають для дослідження усереднену пробу масою 0,1–0,3 г. Для товарів зі шкіри тварин дотримуються тієї ж вибірки – п'ять виробів зі 100. Під час дослідження проб у лабораторії дані переносять до спеціального журналу, у якому потім вказують масу (об'єм) проби, метод вибірки членистоногих, результати їх визначення. Етикетки та копії актів обстеження зберігають як додаток до журналу. Дослідження проб проводять не пізніше двох діб після збору. Методи дослідження різних видів продовольства залежать від продукту і характеру пошкоджень.

Наприклад, одні шкідники об'їдають зерно тільки зовні, інші – живуть і живляться всередині зерен. Деякі комахи виточують ходи всередині таких продуктів, як сухарі, галети, круп'яні концентрати та ін. Виявити цих шкідників можна за характером ушкоджень, екскрементами і під час подрібнення досліджуваного продукту.

**Виявлення явної та прихованої форм зараженості зерна.** Заселення зерна шкідниками може мати дві форми – **явну**, коли шкідливі комахи живуть у міжзерновому просторі, і **приховану**, коли на відповідних етапах розвитку вони розміщуються всередині зернівки.

Явну зараженість установлюють просіюванням через набір сит з отворами від 2,5 до 0,5 мм у діаметрі упродовж 2 хв при 120 кругових рухах за хвилину. Субстрат, що пройшов через усі сита, і залишки на ситах досліджують за допомогою десятикратної лупи або стереоскопічного біноклярного мікроскопа МБС. Якщо температура досліджуваних зразків була нижчою ніж 15–18 °С, то перед визначенням зараженості їх підігрівають при 25–30 °С протягом 10–20 хв, поки членистоногі не почнуть рухатися.

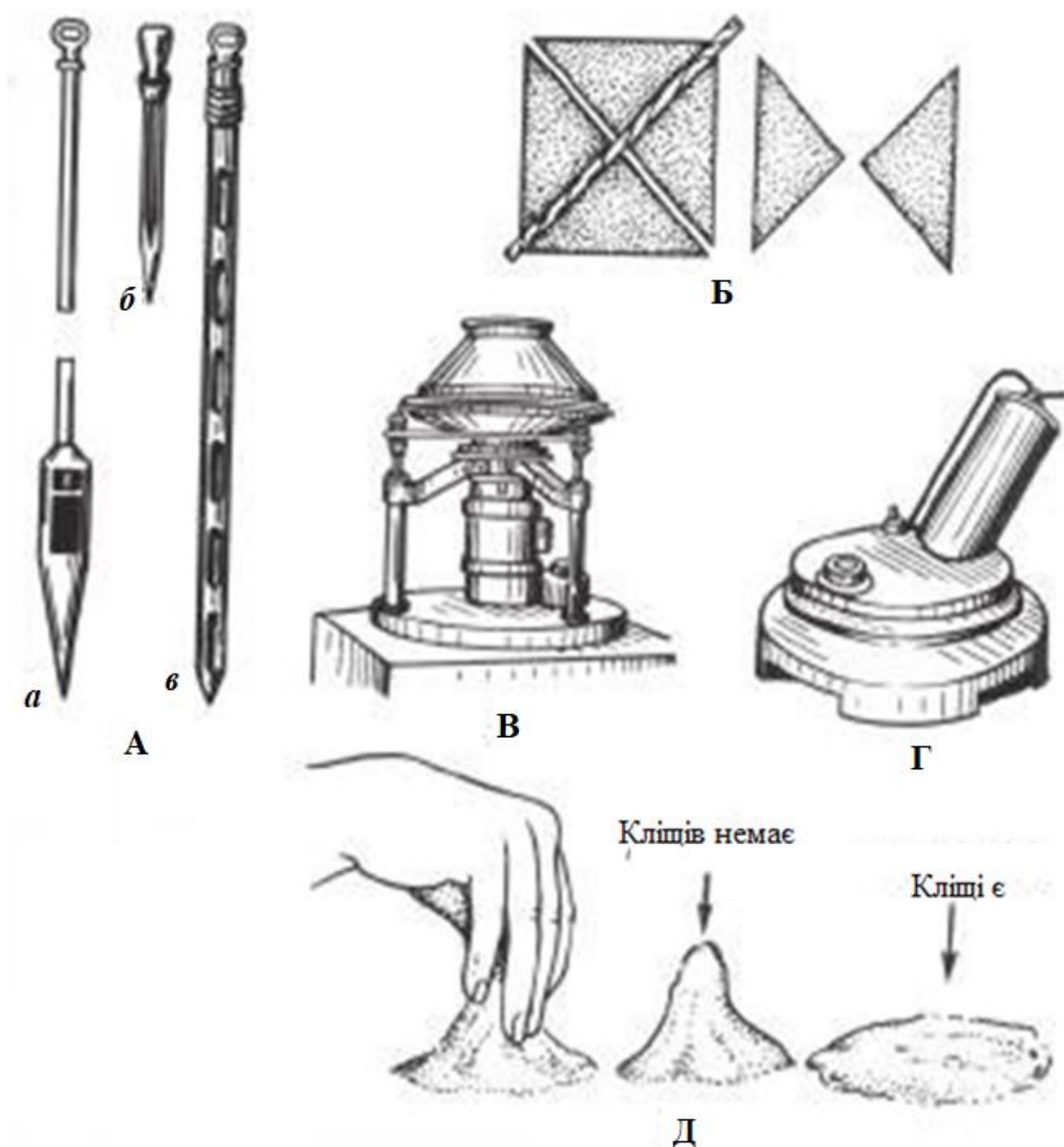
Переглядати субстрат треба спочатку на світлому фоні для виявлення дорослих комах і деяких видів кліщів, а потім – на темному, тому безбарвні і білуваті комірні кліщі, личинки і лялечки комах на світлому фоні погано помітні. Особливу увагу слід звернути на грудочки і конгломерати, скріплені павутиною: усередині них можуть міститися комахи. У разі відсутності дорослих комах, личинок, їхніх залишків (фрагментів надкрил, кінцівок, голів, скинутих личинкових шкур тощо) необхідно перевірити наявність їхніх екскрементів. Кліщі знаходяться у відсвіві дрібного сита з отворами менше 1 мм. Також використовують прилад ПОЗ-1 (рис. 8.9), який складається із ситового корпусу із завантажувальним конусом місткістю 3 л і збірних конусів. В обох випадках аналізують зерно, яке просіялося, і залишок зерна на ситах, кількість шкідників перераховують на 1 кг зерна. Для довгоносиків установлено три ступені зараженості: I – до 5 екз. імаго, II – від 6 до 10, III – понад 10 екз. на 1 кг зерна. Для інших шкідників зазначають тільки їхню кількість на 1 кг зерна.

Для виявлення прихованої зараженості таких продуктів, як зерно, горох, квасоля, горіхи тощо, потрібні додаткові методи дослідження. Безпосередній огляд часто може вказати на зараження продукту шкідниками. Підозрілі зерна (відрізняються кольором, з білуватими крупинками, більш тьмяні або з цятками) бритвою або скальпелем розколюють уздовж по борозенці, розкриті зерна переглядають під

бінокулярним мікроскопом. Якщо зовнішній огляд не дає результатів, зерна можна розділити за питомою вагою за допомогою флотації. Для цього пробу розміщують у насичений розчин кухонної солі (у співвідношенні об'єму субстрату і розчину 1 : 20), енергійно перемішують і дають відстоятися протягом 10–15 хв. При цьому зерна, у яких містяться дорослі комахи, лялечки і великі личинки шкідників, спливають на поверхню. Зерна з відкладеними на них яйцями або зерна, у яких містяться дрібні личинки перших віків, залишаються на дні разом з непошкодженим насінням. Зерна, що спливли, промивають дистильованою водою, розкривають і переглядають за допомогою лупи або мікроскопа МБС. Для виявлення місця відкладання яєць та проникнення личинки шкідника в зерно застосовують спеціальне фарбування марганцевокислим калієм, розчином йоду або йодистого калію. Для цього наважку зерна 15 г очищають від різних домішок і механічно пошкоджених зерен. Наважку висипають на мідну сітку в бляшаній оправі з дерев'яною ручкою і сітку занурюють на 1 хв в чашку з теплою водою, нагрітою до 30 °С. У теплій воді пробочки набрякають і збільшуються в розмірі (рис. 8.10). Потім сітку із зерном переносять на 20–30 с в 1 % розчин перманганату калію (10 г на 1 л води). При цьому в чорний колір забарвлюється не тільки пробочка, а й оболонка зерен у місцях пошкодження. Надлишок фарби з поверхні оболонки зерна видаляють зануренням сітки із зерном у холодну воду або в розчин сульфатної кислоти з пероксидом гідрогену (водню) (на 100 мл одновідсоткового розчину сульфатної кислоти 1 мл 3 % пероксиду водню). Через 20–30 с зерно набуває нормального кольору, а в заражених зернах залишається помітною чорна опукла пробочка розміром до 0,5 мм. Приховану зараженість зерна довгоносиком визначають у 15 наважках, перераховують на 1 кг зерна, для цього отримане під час аналізу число заражених зерен ділять на 3 і множать на 200.

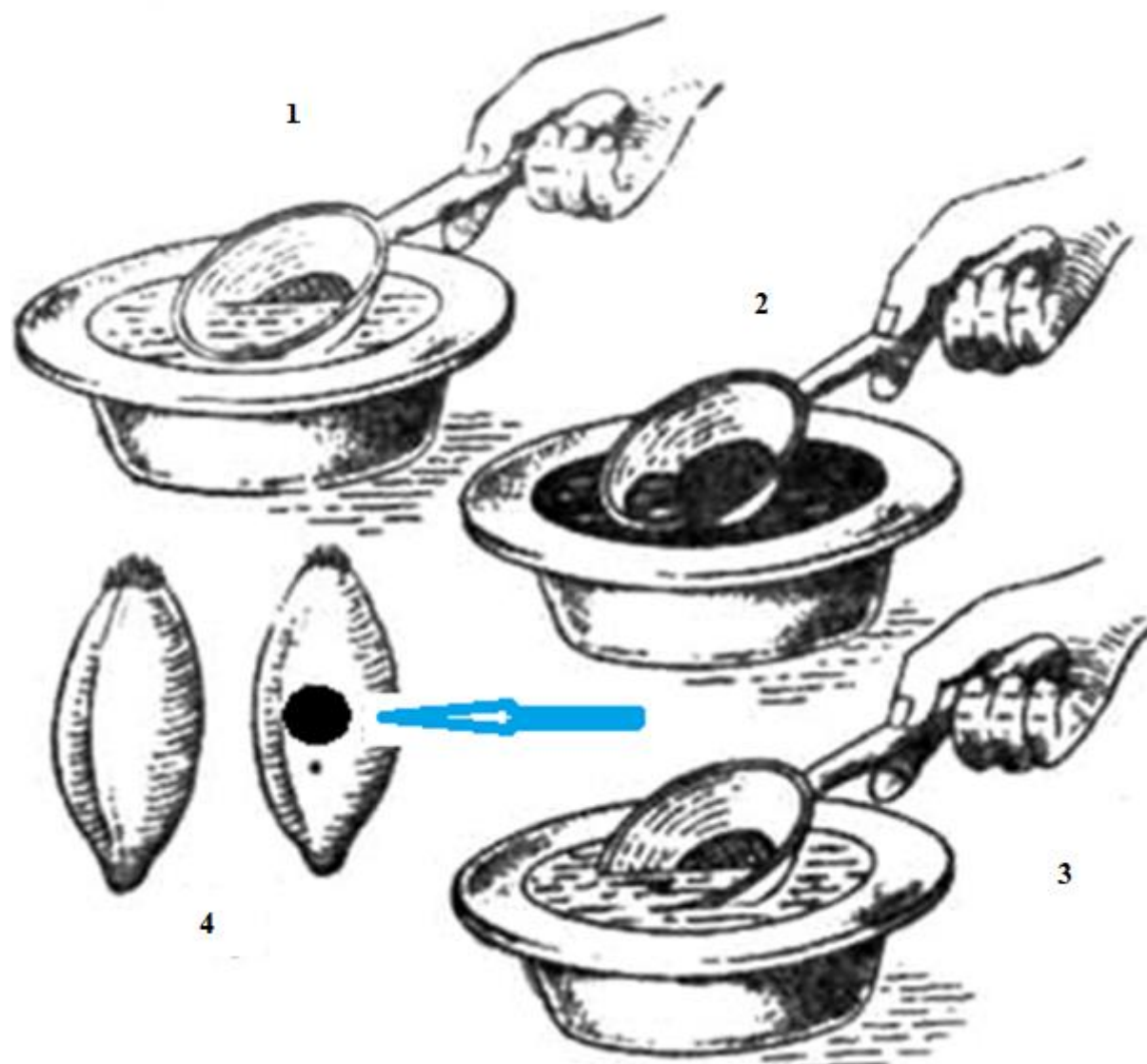
Для виявлення живих кліщів у дрібнодисперсному субстраті (борошно, пил) невелику його порцію розміщують на папір або в чашку Петрі, вирівнюють, притискаючи зверху іншим листком паперу. Через деякий час на рівній поверхні з'являються виразні доріжки – сліди пересування кліщів. У невеликих пробах живих рухливих кліщів можна виявити, переглядаючи зразки в чашках Петрі чи емальованих кюветах. Якщо кліщі малорухливі, вибірка їх значно прискорюється і спрощується завдяки активізації кліщів впливом яскравого світла і підвищених температур, оскільки рухомих кліщів легше помітити і

зібрати. Пробу переглядають при яскравому освітленні настільної лампи, розклавши тонким шаром у кюветі. Протягом 1–3 хв кліщі з'являються на поверхні проби і по краях кювети. Відібрані зразки переглядають за допомогою лупи або мікроскопа МБС.



**Рис. 8.9. Аналіз зерна на ураженість кліщами:**

А – шупи для відбору виїмок (а – конусний; б – мішечний; в – циліндричний); Б – виділення середнього зразка з вихідним хрестоподібним діленням; В – прилад ПОЗ-1 для розсівання зерна; Г – прилад ПООК-1 для визначення заселеності аналізованого зразка кліщами; Д – визначення заселеності борошна кліщами методом купок



**Рис. 8.10. Обладнання для визначення прихованої зараженості зерна довгоносіком:**

1 – чашка з теплою водою (близько 30 °С); 2 – чашка з розчином перманганату калію; 3 – чашка з розчином сірчаної кислоти; 4 – заражене зерно до і після забарвлення.

Найефективнішим методом виявлення живих кліщів і дрібних комах у різних субстратах, навіть усередині насіння, причому з мінімальними трудовитратами, є використання фототермоеклектора. Це конусоподібна картонна або металева воронка (різної величини), обладнана біля верхньої третини вкладкою з металевої сітки з отворами не більше 1 мм. Еклектор установлюють у вертикальному положенні, над ним прикріплюють електричну лампу 25–40 Вт. Під воронку ставлять невелику ємність (широкий бюкс, чашку Коха або чашку Петрі), наполовину заповнену водою (якщо мешканці субстрату потрібні живими) або 70–75 % спиртом з гліцерином. Зручно використовувати пеніциліновий пухирець, який за допомогою гумової

соски прикріплюють до нижнього, вузького кінця воронки, при цьому діаметр вузького кінця воронки повинен бути трохи меншим від отвору бульбашки або збігатися. На сітку розміщують досліджувану пробу (обсягом не більше 50–70 см<sup>3</sup>). Під дією світла, а також у міру нагрівання і висихання проби членистоногі переходять у глибші шари, при цьому особини, що містилися в зернах, залишають їх. Спускаючись усе нижче і нижче, вони через сітку потрапляють у пеніциліновий пухирець. Іноді проходить одна–дві доби, перш ніж проба повністю висохне. Для розбирання великої кількості матеріалу застосовують цілу батарею еклекторів, з'єднаних разом двома рейками. У польових умовах за досить високої температури повітря можна використовувати похідні термоеклектори, воронку яких легко зробити з гладкого картону або ватману. Такі еклектори встановлюють (або вішають) удень на вулиці в захищеному від вітру і сонця місці. Вибірку кліщів та інших членистоногих, що потрапили в пеніциліновий пухирець, проводять у чашках Петрі під бінокулярним мікроскопом.

Наведеними вище методами майже неможливо виявити нерухомих або мертвих кліщів, ліньочні шкірки, а тим паче яйця. У таких випадках ефективнішими є методи флотації та інкубації. У разі використання методу флотації досліджуваній субстрат розміщують у насичений розчин кухонної солі (методику описано вище). Кліщі та ліньочні шкірки при цьому спливають. Верхній шар відстояної рідини разом з кліщами зливають через дрібнопористе сито з млинового газу. Залишивши на ситі осад, промивають великим обсягом дистильованої води, звільняючи від солі, і досліджують під бінокулярним мікроскопом.

**Метод інкубації** використовують для виявлення яєць у разі підозри на зараженість. Для цього досліджувану пробу поміщають у скляну посудину, зтягують зверху щільним млиновим газом і витримують у термостаті при температурі 25 °С і 80 % відносної вологості протягом одного–двох тижнів (для кліщів) чи при 27–32 °С і тієї ж вологості не менше 1,5 міс. (для комах). Цих термінів достатньо, щоб переконатися в зараженості проби яйцями. У сприятливих умовах термостата з них з'являються личинки, яких легко виявити за допомогою бінокулярного мікроскопа.

Для виявлення кліщів у виробих з пір'я птахів зручний **метод мацерації**. Пробу пір'я або пуху з внутрішньої сторони тканини (0,3–0,5 г) поміщають у пробірку або пеніциліновий флакон і заливають 3–5 мл 10 % їдкого лугу (луг повинен повністю змочити перо). Відкритий посуд беруть великим пінцетом і, направляючи шийкою від себе, тримають, похитуючи, над полум'ям пальника, поступово



доводячи розчин до кипіння, і кип'ятять не більше 1–2 хв. Під час такого короткочасного нагрівання кутикула кліщів, оболонки яєць, кульки екскрементів не руйнуються, а перо мацерується. Утворену жовто-коричневу гомогенну рідину зливають у маленьку чашку Петрі (якщо рідини занадто мало, її можна розбавити водою) і досліджують під бінокулярним мікроскопом. Кліщів вибирають і промивають, розміщуючи у чашку Петрі або годинникове скло з водою. У процесі дослідження виробів зі шкіри, хутра тварин кліщів і комах вибирають вручну або вичісують густим гребінцем.

Під час роботи всіма наведеними вище методами кліщів, личинок і лялечок комах вибирають тонким, змоченим у воді або в спирті очним пінцетом, препарувальною голкою або пензликом. Якщо можна, – кліщів прямо з досліджуваного субстрату укладають у препарати, щоб уникнути втрат дрібних особин. Якщо такої можливості немає, кліщів поміщають у пеніцилінову або іншу невелику скляну пляшечку із 70–75 % розчином етилового спирту. У разі необхідності тривалого зберігання спиртових зборів бажано додати невелику кількість гліцерину (близько 5 %). Дорослих комах зберігають в ентомологічних колекціях відповідно до загальноприйнятих правил. Короткочасно зберегти кліщів живими можна в пробірці з вологим фільтрувальним папером. В усіх випадках зібраний матеріал забезпечують етикеткою (місце і номер збору, субстрат, дата).

### *Контрольні запитання до розділу 8*

1. Опишіть методики обліку багатоїдних шкідників.
2. Як обліковують шкідників і хвороби зернових та зернобобових культур, багаторічних бобових трав?
3. Принципи обліку шкідників і хвороб соняшнику, цукрових буряків, льону, конопель, тютюну і махорки, хмелю та амаранта.
4. Як провести облік шкідників і хвороб овочевих культур та картоплі?
5. Опишіть методики обліку шкідників і хвороб плодових та ягідних культур, виноградної лози.
6. Якими методами визначають зараженість зерна шкідниками?

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Артаев О. Н. Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / О. Н. Артаев и др. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – 412 с.
2. Бактериальные болезни растений и методы борьбы с ними: труды Первого всесоюз. симпозиума по бактериальным болезням растений. – Киев: Наук. думка, 1968.
3. Бегека А. Д. Лабораторні культури комах / А.Д. Бегека, О.З. Злотін, Ю.Д. Бойчук. – Харків, 1996. – 384 с.
4. Белецкий Е.Н. Хроника массовых размножений главнейших вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений / Е. Н. Белецкий, С. В. Станкевич // Таврійськ. наук. вісн.: наук. журн. – 2018. – Вип. 100. – Т. 1. – С. 256–267.
5. Бельтюкова К. Г. Бактеріальні хвороби квасолі / К. Г. Бельтюкова. – Київ: АН УРСР, 1961. – 204 с.
6. Бельтюкова К. И. Бактериальные болезни многолетних бобовых трав / И. К. Бельтюкова. – Киев, АН УССР, 1954. – 80 с.
7. Білик М. О. Масове розведення паразитичних і хижих членистоногих / М. О. Білик. – Харків: Майдан, 2012. – 304 с.
8. Білик М. О. Патологія комах-фітофагів: навч. посіб. / М. О. Білик, С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2017. – 185 с.
9. Бондаренко Н. В. Практикум по общей энтомологии / Н. В. Бондаренко, А. Ф. Глущенко. – Ленинград: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
10. Бригадиренко В. В. Основы систематики комах / В. В. Бригадиренко. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2003. – 204 с.
11. Власов Ю. И. Профилактика вирусных болезней растений / Ю.И. Власов. – Ленинград: Колос, 1967. – 93 с.
12. Вознесенский В. Л. Первичная обработка экспериментальных данных (практические приемы и примеры) / В.Л. Вознесенский. – Ленинград: Наука, 1969. – 84 с.
13. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Т. 1. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие / под общ. ред. В. П. Васильева; ред. тома В. Г. Долин, В. Н. Стовбчатый. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Киев: Урожай, 1987. – 440 с.
14. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Т. 2. Вредные членистоногие, позвоночные / под общ. ред. В. П. Васильева; ред. тома В. Г. Долин, В. Н. Стовбчатый. – Изд. 2-е испр. и доп. – Киев: Урожай, 1988. – 576 с.

15. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Т. 3. Методы и средства борьбы с вредителями, системы мероприятий по защите растений / под общ. ред. В. П. Васильева; ред. тома В. П. Васильев, В. П. Омелюта. – Киев: Урожай, 1989. – 408 с.

16. Гаячьян Р. М. Бактериальные болезни томатов в Армянской ССР и мероприятия по борьбе с ними / Р.М. Гаячьян. – Ереван: АН Армян. ССР, 1958.

17. Гешеле Э.Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур / Э.Э. Гешеле. – Одесса, 1971. – 180 с.

18. Голуб В. Б. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала / В. Б. Голуб, М. Н. Цуриков, А. А. Прокин. – Москва: Товарищество науч. изданий КМК, 2012. – 339 с.

19. Голуб В. Б. Методы сбора наземных беспозвоночных и составления коллекций / В.Б. Голуб, О.П. Негрбов. – Воронеж: ВГУ, 1998. – 28 с.

20. Голуб В. Б. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение / В. Б. Голуб, Д. А. Колесова, Ю. Б. Шуровенков, А. А. Эльчибаев. – Воронеж: ВГУ, 1980. – 228 с.

21. Гольдин М. И. Вирусные включения в растительной клетке и природа вирусов / М. И. Гольдин. – Москва: АН СССР, 1963. – 203 с.

22. Горленко М. В. Бактериальные болезни растений / М. В. Горленко. – Москва: Высш. школа, 1966. – 291 с.

23. Добронравова М. В. Учебная практика по общей энтомологии / М. В. Добронравова, А. А. Мохрин. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – 34 с.

24. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1985. – 416 с.

25. ДСТУ 3354-96. Карантин рослин. Методи ентомологічної експертизи продуктів запасу.

26. ДСТУ 3355-96. Державний стандарт України. Продукція сільськогосподарська рослинна. Методи відбору проб у процесі карантинного огляду та експертизи.

27. ДСТУ 4009-2001. Карантин рослин. Методи гербологічної експертизи підкарантинних матеріалів.

28. Дунаев Е. А. Методы эколого-энтомологических исследований / Е. А. Дунаев. – Москва: Мосгор СЮН, 1997. – 44 с.

29. Дунин М. С. Капельный метод серодиагностики бактериальных и вирусных болезней растений / М. С. Дунин, Е. В. Кувшинова. – Москва: ТСХА, 1958. – 27 с.

30. Душенков В. М. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. М. Душенков, К. В. Макаров. – Москва: Академия, 2000. – 256 с.

31. Дьяков М. Ю. Как собрать коллекцию насекомых / М. Ю. Дьяков. – Москва: Муравей, 1996. – 144 с.

32. Євтушенко М.Д. Хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд на ріпаку ярому й гірчиці у східному лісостепу України: монографія / М. Д. Євтушенко, С. В. Станкевич, В. В. Вільна. – Харків: Майдан, 2014. – 170 с.

33. Євтушенко М. Д. Хрестоцвіті клопи на ріпаку ярому й гірчиці у Східному Лісостепу України: монографія / М. Д. Євтушенко, В. В. Вільна, С. В. Станкевич. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 184 с.

34. Зовнішній і внутрішній карантин рослин: рекомендації до вивчення дисципліни / розроб. С.В. Станкевич С. В., І.В. Забродіна; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2016. – 38 с.

35. Израильский В. П. Бактериальные болезни растений / В. П. Израильский. – Москва: Сельхозгиз, 1960. – 468 с.

36. Израильский В. П. Руководство для изучения бактериальных болезней растений / В. П. Израильский. – Москва: Колос, 1968. – 343 с.

37. Иорданова Н. Д. Методические указания по диагностике ВТМ в плодах томатов и огуречного вируса 2 в плодах огурцов методом включения / Н. Д. Иорданова. – МСХ СССР, 1972.

38. Ілюстрований довідник регульованих шкідливих організмів в Україні / [О. В. Башинська, Н. А. Константинова, Л. А. Пилипенко та ін.]. – Київ: Урожай, 2009. – 249 с.

39. Інтегрований захист рослин від комах-фітофагів та оцінка ефективності заходів захисту рослин від шкідників / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна, Н. В. Лутицька та ін. // The 8th International conference – Science and society (November 9, 2018). – Canada, Hamilton: Accent Graphics Communications & Publishing, 2018. – С. 89–97.

40. Каган Г. Я. Микоплазма – инфекция в культурах ткани / Г. Я. Каган, В. И. Раковская. – Ленинград: Медицина, 1968. – 174 с.

41. Карантин рослин лісових культур: рекомендації до вивчення дисципліни / розроб. Є.М. Білецький, С.В. Станкевич, Забродіна; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2016. – 16 с.

42. Козлов М. А. Ваша коллекция (сбор и изготовление зоологических коллекций) / М. А. Козлов, Е. А. Нинбург. – Москва: Просвещение, 1971. – 160 с.

43. Комаров К. М. Методы сбора, препарирования и хранения насекомых / К. М. Комаров. – Томск: Том. гос. ун-т, 2005. – 15 с.

44. Константинов П.Н. Основы сельскохозяйственного опытного дела / П.Н. Константинов. – Москва: Сельхозгиз, 1952. – 446 с.
45. Копанева Л. М. Инструкция по сбору, хранению и пересылке насекомых / Л. М. Копанева, Г. И. Дорохова. – Ленинград-Пушкин: ВИЗР, 1979. – 48 с.
46. Красиловець Ю.Г. Наукові основи фітосанітарної безпеки польових культур / Ю.Г. Красиловець. – Харків: Магда LTD, 2010. – 416 с.
47. Кулешов А. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навч. посіб. / А. В. Кулешов, М. О. Білик, С. В. Довгань. – Харків: Еспада, 2011. – 608 с.
48. Лившиц И. З. Рекомендации по учету численности вредителей яблони и прогнозу необходимости борьбы с ними / И. З. Лившиц, Н. И. Петрушова. – Москва: Колос, 1979. – 64 с.
49. Лісова ентомологія. Назви основних шкідників лісових насаджень / М.Д. Євтушенко, Г.В. Байдик, І.В. Забродіна, І.П. Леженіна, Л.Я. Сіроус, С.В. Станкевич, Л.В. Герман. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 142 с.
50. Літвінов Б. М. Шкідники лісових насаджень / Б. М. Літвінов, М. Д. Євтушенко, Г. В. Байдик. – Харків: ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2005. – 156 с.
51. Лябзина С. Н. Энтомологическая коллекция / С. Н. Лябзина, С. Д. Узенбаев. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. – 36 с.
52. Марютін Ф. М. Фітопатологія / Ф. М. Марютін, М. О. Білик, В. К. Пантелєєва. – Харків: Еспада, 2008. – 552 с.
53. Мегалов В. А. Выявление вредителей полевых культур / В.А. Мегалов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Колос, 1968. – 175 с.
54. Мейнелл Д. Г. Экспериментальная микробиология / Д. Г. Мейнелл, Э. Мейнелл. – Москва: Мир, 1967. – 347 с.
55. Методи огляду та експертизи об'єктів регулювання: метод. вказівки до вивчення змістового модуля «Методи відбору проб у процесі карантинного огляду та експертизи» для підготовки фахівців ОС «магістр» спец. 202 «Захист і карантин рослин / уклад. С.В. Станкевич; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2016. – 26 с.
56. Методи огляду та експертизи об'єктів регулювання: метод. вказівки до вивчення змістового модуля «Ентомологічна експертиза» для підготовки фахівців ОС «магістр» спец. 202 «Захист і карантин рослин» / уклад. С.В. Станкевич; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2016. – 20 с.
57. Методи огляду та експертизи об'єктів регулювання: метод. вказівки до вивчення змістового модуля «Мікологічна експертиза» для

підготовки фахівців ОС «магістр» спец. 202 «Захист і карантин рослин» / уклад. С.В. Станкевич; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2016. – 24 с.

58. Методи огляду та експертизи об'єктів регулювання: метод. вказівки до вивчення змістового модуля «Бактеріологічна експертиза» для підготовки фахівців ОС «магістр» спец. 202 «Захист і карантин рослин» / уклад. С.В. Станкевич; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2016. – 35 с.

59. Методи огляду та експертизи об'єктів регулювання: метод. вказівки до вивчення змістового модуля «Вірусологічна експертиза» для підготовки фахівців ОС «магістр» спец. 202 «Захист і карантин рослин» / уклад. С.В. Станкевич; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків: ХНАУ, 2016. – 18 с.

60. Методи огляду та експертизи об'єктів регулювання: метод. вказівки до вивчення змістового модуля «Фітогельмінтологічна експертиза» для підготовки фахівців ОС «магістр» спец. 202 «Захист і карантин рослин» / уклад. С.В. Станкевич; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків: ХНАУ, 2016. – 19 с.

61. Методи огляду та експертизи об'єктів регулювання: метод. вказівки до вивчення змістового модуля «Гербологічна експертиза» для підготовки фахівців ОС «магістр» спец. 202 «Захист і карантин рослин» / уклад. С.В. Станкевич; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2016. – 37 с.

62. Методика учёта и прогноза развития вредителей и болезней полевых культур в Центрально-Чернозёмной полосе. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Воронеж: Центрально-чернозёмное книж. изд-во, 1976. – 136 с.

63. Методики випробування і застосування пестицидів. / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун та ін. – Київ: Світ, 2001. – 448 с.

64. Методические рекомендации по составлению прогноза развития и учету вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / сост.: И. В. Бабчук, В. Г. Григоренко, М. К. Коваль. – Киев, 1981. – 237 с.

65. Методические рекомендации по составлению прогноза развития и учету вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / [сост.: И. В. Бабчук, В. Г. Григоренко, М. К. Коваль и др.]. – Киев, 1981. – 237 с.

66. Методические указания по выявлению и учету вирусных болезней злаков / сост. Н. Н. Артемьева. – Москва: Колос, 1971. – 21 с.

67. Методические указания по гербаризации культурных растений / сост.: Н. И. Белозор. – Ленинград: ВИР, 1976. – 48 с.

68. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників і розповсюдженості хвороб у посівах зернобобових культур / уклад.:

Т. В. Сокол, В. П. Петренко, І. Ю. Боровська, І. М. Ниска; за ред. В. П. Петренко. – Харків, 2015. – 68 с.

69. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників на посівах зернових колосових культур / уклад.: В. П. Петренко, Т. Ю. Маркова, І. М. Черняєва та ін.; за ред. В. П. Петренко. – Харків, 2011. – 52 с.

70. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений / К. И. Бельтюкова, М. С. Матышевская, М. Д. Куликовская, С. С. Сидоренко. – Киев: Наук. думка, 1968. – 316 с.

71. Методы сбора, фиксации биологического материала и приготовление биопрепаратов: метод. рек. в 2 ч. Ч. 1 сост.: В. Л. Волков, А. А. Лакотко. – Витебск: ВГУ им. П. М. Машерова, 2013. – 52 с.

72. Методы сбора, фиксации биологического материала и приготовление биопрепаратов: метод. рек. в 2 ч. Ч. 2 / сост.: В. Л. Волков, А. А. Лакотко. – Витебск: ВГУ им. П. М. Машерова, 2014. – 51 с.

73. Минкевич И. И. Применение статистических методов в микологических и фитопатологических исследованиях / И. И. Минкевич, Т. М. Хохрякова. – Ленинград: ВИЗР, 1968. – 50 с.

74. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник / Й.Т. Покозій, В.М. Писаренко, С.В. Довгань та ін.; за ред. Й. Т. Покозія. – Київ: Аграрна освіта, 2010. – 223 с.

75. Наумов Н. А. Методы микологических и фитопатологических исследований / Н. А. Наумов. – Ленинград: Сельхозгиз, 1937. – 272 с.

76. Наумова И. А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию / И.А. Наумова. – Ленинград: Колос, 1970. – 208 с.

77. Никифоров А.М. Методические указания по выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / А.М. Никифоров, Т.Г. Безденко. – Минск: Изд-во АН БССР, 1951. – 96 с.

78. Обліки шкідників та хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін.; за ред. В.П. Омелюти. – Київ: Урожай, 1986. – 274 с.

79. Осмоловский Г. Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними / Г. Е. Осмоловский. – Москва: Россельхозиздат, 1964. – 273 с.

80. Основные методы фитопатологических исследований / под ред. А. Е. Чумакова. – Москва: Колос, 1974. – 192 с.

81. Павлович С. Составление коллекций по естествознанию. – Ленинград: Госучпедгиз МП РСФСР, 1947. – 268 с.

82. Палий В. Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. – Воронеж: Центрально-черноземное книжн. изд-во, 1970. – 190 с.

83. Патент Российской Федерации на полезную модель № 110930. Фотоэлектрод для отлова насекомых в кроне деревьев и кустарников / Л. Н. Бугаева и др.; РАСХН. – № 2011124837/13; заявл. 17.06.11; опубл. 10.12.11, Бюл. № 34. – 2 с.

84. Патент України на корисну модель № 47232. Фотоелектрод-біоценометр / С. М. Вигера. – № 200907163; заявл. 09.07.09; опубл. 25.01.10, Бюл. № 2. – 6 с.

85. Патент України на корисну модель № 88341. Грунтова пастка / О. О. Тарасенко. – № 201312150; заявл. 17.10.13; опубл. 11.03.14, Бюл. № 5. – 2 с.

86. Пачкин А. А. Разработка новых способов управления численностью вредных видов насекомых с помощью феромонов и энтомопатогенов на примере яблонной плодовой жоржки: автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 06.01.07 «Защита растений» / А. А. Пачкин. – Москва: ВНИИ биол. защиты растений, 2015. – 24 с.

87. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В. Ф. Пересыпкин. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 480 с.

88. Писаренко В. В. Захист рослин. Фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист рослин / В. М. Писаренко, П. В. Писаренко. – Полтава, 2007. – 256 с.

89. Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых: краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России / Н. Н. Плавильщиков. – Москва: Топикал, 1994. – 544 с.

90. Плавильщиков Н. Н. Собираение и изготовление зоологических коллекций / Н. Н. Плавильщиков, Н. В. Кузнецов. – Москва: Госкультпросветиздат, 1952. – 184 с.

91. Практикум з моніторингу шкідників сільськогосподарських культур / А. В. Кулешов, М. О. Білик, С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 206 с.

92. Практикум із сільськогосподарської ентомології: навч. посіб. / за ред. Б. М. Літвінова. – Київ: Аграр. освіта, 2009. – 301 с.

93. Проценко А. Е. Морфология и классификация фитопатогенных вирусов / А. Е. Проценко. – Москва: Наука, 1966. – 358 с.

94. Рекомендации по выявлению болезней сельскохозяйственных растений / сост.: Т. И. Захарова, И. И. Минкевич, Н. А. Шибкова, Р. И. Щекочихина. – Москва: Россельхозиздат, 1967.



95. Рекомендации по применению феромонных ловушек для учёта численности жуков-щелкунов степного, кубанского и посевного / сост.: И.Н. Олещенко, В.И. Терехов, Е.Д. Руднев и др. – Москва: Агропромиздат, 1986.– 14 с.

96. Ручин А. Б. Практика по биоразнообразию: раздел Зоология беспозвоночных / А.Б. Ручин. – Саранск: Мордовский гос. ун-т, 2009. – 16 с.

97. Самуцевич М. М. Техника фитопатологических исследований / М. М. Самуцевич. – Москва–Ленинград: Гос. изд-во с.-х. и колхоз.-коопер. лит-ры, 1931.

98. Сбор и коллекционирование насекомых: метод. указания по организации и прохождению летней учебной практики для студентов по направлению подготовки 35.03.01 – Лесное дело, 35.03.10 – Ландшафтная архитектура, 05.03.06 – Экология и природопользование / сост.: В. В. Гарнага, И. И. Корнеев. – Воронеж, 2016. – 34 с.

99. Сільськогосподарська ентомологія / за ред. проф. Б.М. Литвинова та М.Д. Євтушенка. – Київ: Вища школа, 2005. – 511 с.

100. Сільськогосподарська ентомологія: Назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень / М.Д. Євтушенко, Г.В. Байдик, І.В. Забродіна, І.П. Леженіна, Л.Я. Сіроус, С.В. Станкевич, Л.В. Герман. Вид. 3-тє, перероб. і доп. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 196 с.

101. Сіроус Л. Я. Навчальна практика з ентомології: метод. посіб. / Л.Я. Сіроус, Ю.В. Васильєва. –Харків: ХНАУ, 2018. – 124 с.

102. Справочник агронома по защите растений / А.Ф. Ченкин, В.А. Захаренко, Н.Р. Гончаров. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 367 с.

103. Станкевич С.В. Управління чисельністю комах-фітофагів: навч. посіб. / С.В. Станкевич. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2015. – 178 с.

104. Станкевич С.В. Економічні пороги шкідливості основних шкідників сільськогосподарських культур / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Харків: ХНАУ, 2016. – 24 с.

105. Станкевич С. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посіб. / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 216 с.

106. Станкевич С. В. Назви карантинних шкідливих організмів / С. В. Станкевич. – Харків: ХНАУ, 2016. – 18 с.

107. Станкевич С.В. Методи огляду та експертизи підкарантинних матеріалів: навч. посіб. / С. В. Станкевич. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2017. – 255 с.

108. Станкевич С. В. Назви карантинних шкідливих організмів / С. В. Станкевич. – Харків: ХНАУ, 2020. – 16 с.

109. Сухов К. С. Биология вирусов и вирусные болезни растений / К. С. Сухов, Г. М. Развязкина. – Москва, 1955. – 228 с.

110. Термінологічний словник-довідник з ентомології, фітопатології, фітофармакології: навч. посіб. / М. Д. Євтушенко, Ф. М. Марютін, О. Ф. Марютін, І. В. Забродіна / за ред. М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. – Харків: Майдан, 2013. – 370 с.

111. Тихомирова А. Л. Учет почвенных беспозвоночных. Методы почвенно-зоологических исследований / А. Л. Тихомирова. – Москва: Наука, 1975. – С. 73–85.

112. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. – Москва, 1971. – 421 с.

113. Федоренко В. П. Ентомологія: підручник / В. П. Федоренко, Й. Т. Покозій, В. М. Круть. – Київ: Фенікс, 2013. – 344 с.

114. Фітосанітарний моніторинг / М. М. Доля, Й. Т. Покозій, Р. М. Мамчур та ін. – Київ: ННЦ ІАЕ, 2004. – 294 с.

115. Фурсов В. Н. Как собирать насекомых-энтомофагов (сбор, содержание и выведение паразитических перепончатокрылых насекомых) / В. Н. Фурсов. – Киев: Логос, 2003. – 66 с.

116. Хейбл К. Методы вирусологии и молекулярной биологии / К. Хейбл, Р. Зальцман-Норман. – Москва: 1972.

117. Хохряков М. К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / М. К. Хохряков. – Ленинград: ВИЗР, 1969. – 68 с.

118. Цуриков М. Н. Природосберегающие методы исследования беспозвоночных животных в заповедниках России / М. Н. Цуриков, С. Н. Цуриков // Труды Ассоциации особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья России. – 2001. – Вып. 4. – 130 с.

119. Ченкин А. Ф. Методические рекомендации по составлению прогноза развития и учёту вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / А. Ф. Ченкин, В. П. Омелюта. – Киев, 1981. – 237 с.

120. Чумаков А. Е. Основные методы фитопатологических исследований / А.Е. Чумаков. – Москва: Колос, 1974. – 193 с.

121. Шмыгля В. А. Современные методы получения безвирусного семенного картофеля (обзорная информация) / В. А. Шмыгля. – Москва: 1971. – 73 с.

122. Энтомологія. Сбор и коллекционирование насекомых: метод. указания для студентов спец. 250201 – Лесное хозяйство, 250203 – Садово-парковое и ландшафтное строительство / сост.: В. В. Гарнага. – Воронеж, 2006. – 32 с.

123. Dowson W. J. Plant diseases due to bacteria. Second edition / W. J. Dowson. – Cambridge: The University Press, 1957. – 232 pp.

124. Elliot C. Manual of bacterial plant pathogens. Second edition / C. Elliott. – Waltham Mass., USA, 1951.

125. Koch M. Wir bestimmen Schmetterlinge / M. Koch. – Radebeul: Neumann Verlag, 1991. – 792 s.

126. Maramorosch K. Methods in virology / K. Maramorosch, H. Koprowski. – 1967. – Vol. 3. – 677 pp. – Vol. 4. – 764 pp.

127. Maramorosch K. Viruses vectors and vegetation / K. Maramorosch. – London, 1969. – 666 pp.

128. Plant pathologist's pocketbook. – Mycol. Inst. Kew, England, 1968. – 267 pp.

129. Schauff M. E. Collecting and preserving insects and mites: techniques and tools / M. E. Schauff. – USA: Agricultural Research Service, 2001. – 68 p.

130. Stankevych S. V. Algorithms of forecasting beginning of the next mass reproduction of some insects in Ukraine / S. V. Stankevych // Austria science. – 2018. – №17. – P. 17–21.

131. Stankevych S. V. Chronicle of insect pests massive reproduction / S. V. Stankevych, Yu. V. Vasylieva, L. V. Golovan et al. // Ukrainian Journal of Ecology. – 2019. – № 9 (1). – 262–274.

132. Stankevych S. V. Dominant pests of spring rape and mustard in the eastern Forest-Steppe of Ukraine and ecologic protection from them: monograph / S. V. Stankevych, M. D. Yevtushenko, V. V. Vilna. – Kharkiv: Publishing House I. Ivanchenko, 2020. – 140 p.

133. Stapp C. Bakterielle krankheiten. Handbuch der Pflanzenkrankheiten bergiindet von P. Sorauer / C. Stapp. – Berlin-Hamburg, 1956. – 567 s.

## ДОДАТКИ

Додаток А

### НАЗВИ ОСНОВНИХ ВИДІВ ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ І ЛІСОВИХ КУЛЬТУР УКРАЇНСЬКОЮ, РОСІЙСЬКОЮ, ЛАТИНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ ТА НІМЕЦЬКОЮ МОВАМИ)

(за М. Д. Євтушенком та ін., 2016)

#### Багатоїдні шкідники

№ з/п	Назва шкідника українською та російською мовами	Назва шкідника латинською, англійською та німецькою мовами
1	2	3
1	Довгоносик сірий південний (Долгоносик серый южный)	л.* <i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyll. а.** Southern gray weevil Maize Leaf weevil н.*** Südlicher Graurüßler, m
2	Капустянка звичайна (Медведка обыкновенная)	л. <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> L. а. Mole cricket н. Maulwurfsgrille, f
3	Коник зелений (Кузнечик зелёный)	л. <i>Tettigonia viridissima</i> L. а. Large green grasshopper н. Grüne Heuschrecke, f Große Grüne Heupferd, n
4	Ковалик посівний (Щелкун посевной)	л. <i>Agriotes sputator</i> L. а. Click beetle Elaterid beetle н. Kleiner Saatschnellkäfer punktirt, m
5	Ковалик смугастий (Щелкун полосатый)	л. <i>Agriotes lineatus</i> L. а. Click beetle, elaterid beetle н. н. Gemeiner Saatschnellkäfer, m
6	Ковалик темний (Щелкун тёмный)	л. <i>Agriotes obscurus</i> L. а. Click dark elaterid beetle н. Dusterer Saatschnellkäfer, m
7	Ковалик широкий (Щелкун широкий)	л. <i>Selatosomus latus</i> F. а. Click beetle н. Breiter Schnellkäfer, m
8	Кравець (Кравчик)	л. <i>Lethrus apterus</i> Laxm. а. Scarab beetle, lethrus beetle н. Rebenschneider m, Zwiebeihornkäfer, m

\* латинською мовою, \*\* англійською мовою, \*\*\* німецькою мовою.

1	2	3
9	Метелик лучний (Мотылёк луговой)	л. <i>Loxostege sticticalis</i> L. а. Beet webworm Garden beetle н. Rübenzünsler, m
10	Метелик стебловий (кукурудзяний) (Мотылёк стеблевой (кукурузный))	л. <i>Ostrinia nubilatis</i> Hbn. а. (European) com borer н. Maisziinsler, m
11	Мідляк піщаний (Медляк песчаный)	л. <i>Opatrum sabulosum</i> L. а. Tenebrionid beetle н. Großer Staubkäfer, m
12	Мідляк кукурудзяний (Медляк кукурузный)	л. <i>Pediuns femoralis</i> L. а. Tenebrionid beetle н. Kleiner Stinkkäfer, m
13	Прус, або сарана італійська (Прус итальянский)	л. <i>Calliptamus italicus</i> L. а. Italian locust н. Italienische Schönschrecke, f
14	Пустельна сарана, або шистоцерка (Саранча пустынная, или шистоцерка)	л. <i>Schistocerca gregaria</i> Forskal а. Desert locust Schistocerca н. Wüstenheuschrecke, f
15	Сарана перелітна, або азіатська (Саранча азиатская, или перелетная)	л. <i>Locusta migratoria</i> L. а. Asiatic locust, migratory locust н. Wanderheuschrecke, f
16	Сарана марокканська (Саранча марокканская)	л. <i>Dociostaurus maroccanus</i> Thnb. а. Marrocan (locust) grasshopper н. Marokkanische Wanderheuschrecke, f Afrikanische Wüstenschrecke, f Feldheuschrecke, f
17	Совка бавовникова (Совка хлопковая)	л. <i>Helicoverpa armigera</i> Hubner а. Tomato noctuid moth Cotton noctuid moth Cotton bollworm Corn earworm Old World (African) bollworm н. Baumwoll-Kapseleule, f Baumwolleule, f

1	2	3
18	Совка-гамма (Совка-гамма)	л. <i>Autographa gamma</i> L. а. Gamma moth н. Gamma - Eule, f
19	Совка люцернова (Совка люцерновая)	л. <i>Heliothis virescens</i> Hfn. а. Alfalfa worm н. Luzemeneule, f
20	Совка озима (Совка озимая)	л. <i>Agrotis segetum</i> Den. et Schiff. а. Turnip moth н. Wintereule, f
21	Совка оклична (Совка восклицательная)	л. <i>Agrotis exclamatoris</i> L. а. Heart moth, Dart moth, Exclamator cutworm н. Kreuzwurzelleule, f
22	Цвіркун степовий (Степной сверчок)	л. <i>Gryllus desertus</i> Pall, а. Steppe cricket н. Steppengrille, f
23	Цвіркун стебловий (Сверчок стеблевой)	л. <i>Oecanthus pellucens</i> (niveus) Scop. а. Snowy tree cricket н. Weinhahnchen, n

### Шкідники зернових злакових культур

1	2	3
1	Блішка стеблова велика (Блошка стеблевая большая)	л. <i>Chaetocnema aridula</i> Gyll. а. Stem flea beetle н. Halmerdfloh, m
2	Блішка стеблова звичайна (Блошка стеблевая хлебная)	л. <i>Chaetocnema hortensis</i> Geoffr. а. Cereal stem flea beetle н. Getreide - Halmfloh, m
3	Блішка смугаста хлібна (Блошка полосатая хлебная)	л. <i>Phyllotreta vittula</i> Redt. а. Cereal flea beetle н. Gebänderter Getreideerdflor, m
4	Елія гостроголова (Клоп остроголовый)	л. <i>Aelia acuminata</i> L. а. Cereal bug н. Mittlere Getreide – Spritzwanze, f
5	Елія носата (Элия носатая)	л. <i>Aelia rostrata</i> Boh. а. Cereal bug н. Große Getreide-Spritzwanze, f

1	2	3
6	Жужелиця хлібна мала (Жужелица хлебная)	л. <i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze. а. Carabid beetle, ground beetle н. Getreide - Laufkäfer, m
7	Жужелиця просяна (Жужелица просяная)	л. <i>Ophonus calceatus</i> Duft, а. Millet carabid beetle н. Hirse-Laufkäfer, m
8	Жук-хрестоносець (Жук-крестоносец)	л. <i>Anisoplia agricola</i> Poda. а. Anisoplia (agricola) beetle н. Getreide-Laubkäfer, m
9	Зеленоочка (Зеленоглазка)	л. <i>Chlorops pumilionis</i> Bjerk. а. Green-eyed fly н. Getreide-Halmfliege, f
10	Комарик просяний (Комарик просяной)	л. <i>Stenodiplosis panici</i> Plot. а. Millet fly, millet small mosquite н. Hirse-Gailmücke, f
11	Красун, або хрущ польовий (Жук-красун)	л. <i>Anisoplia segetum</i> Hrbst. а. Anisoplia segetum beetle н. Gemeiner Getreide - Raubkäfer, m
12	Кузька, або хлібний жук (Хлебный жук-кузька)	л. <i>Anisoplia austriaca</i> Hrbst. а. Anisoplia austriaca beetle н. Südlicher Getreide – Raubkäfer, m
13	Листовійка злакова (Листовёртка злаковая)	л. <i>Cnephasia pascuana</i> Hbn. а. Cereal leaf roller moth н. Springwurmwickler, m
14	Муха гессенська (Муха гессенская)	л. <i>Mayetiola destructor</i> Say. а. Hessian fly н. Hessenfliege, f
15	Муха шведська вівсяна (Муха шведская овсяная)	л. <i>Oscinella frit</i> L. а. Oat frit fly н. Fritfliege, f, Gerstenfliege, f
16	Муха шведська ячмінна (Муха шведская ячменная)	л. <i>Oscinella pusilla</i> Mg. а. Barley frit fly н. Kleine Fritfliege, f
17	Опоміза пшенична (Опомиза пшеничная)	л. <i>Opomyza florum</i> F. а. Wheat opomyza н. Wiesenfliege, f

1	2	3
18	Пильщик хлібний звичайний (Пилильщик хлебный обыкновенный)	л. <i>Cephus pygmaeus</i> L. а. Wheat sawfly-borer, corn sawfly н. Getreide - Halmwespe, f
19	Пильщик хлібний чорний (Пилильщик хлебный чёрный)	л. <i>Trachelus tabidus</i> (F.) а. Black corn sawfly н. Schwarze Getreidehalmwespe, f
20	Попелиця злакова велика (Тля злаковая большая)	л. <i>Sitobion avenae</i> F. а. Cereal aphid н. Getreideblattlaus, f
21	Попелиця злакова звичайна (Тля злаковая обыкновенная)	л. <i>Schizaphis (Taxoptera)</i> <i>graminum</i> Rond. а. Spring grain aphid н. Blattlaus, f
22	Попелиця черемхова (Тля черёмухо-злаковая)	л. <i>Rhopalosiphum padi</i> L. а. Oat bird-cherry aphid н. Traubenrische-Blattlaus, f
23	Попелиця ячмінна (Тля ячменная)	л. <i>Brachycolus noxius</i> Mordv. а. Barley aphid н. Gersten-Blattlaus, f
24	П'явиця синя (Пьявица синяя, или болотная)	л. <i>Oulema lichensis</i> Voet. а. Blue cereal leaf beetle н. Blaues Getreidehähnchen, n
25	П'явиця червоногруда (Пьявица красногрудая)	л. <i>Oulema melanopus</i> L. а. Cereal [oat, barley] leaf beetle н. Rothalsiges Getreidehähenchen, n
26	Совка звичайна зернова (Совка обыкновенная зерновая)	л. <i>Apamea sordens</i> Hfh. а. Apamea noctuid moth н. Schuttflur-Graseule, f
27	Совка південна стеблова (Совка южная стеблевая)	л. <i>Oria musculosa</i> Hb. а. Brighton wainscot н. Halmeule, f
28	Совка сіра зернова (Совка зерновая серая)	л. <i>Apamea anceps</i> Den of Schiff. а. Owlet moth н. Braungraue Graseule, f
29	Совка яра (Совка яровая)	л. <i>Amphipoea fucosa</i> Frr. ( <i>Euxora migricons</i> ) а. Euxora noctuid moth



1	2	3
		н. Wintersaateule, f
30	Трипс вівсяний (Трипс овсяний)	л. <i>Stenothrips graminum</i> Uzel. а. Oat thrips н. Getreideblasenfuß an Hafer, m
31	Трипс пшеничний (Трипс пшеничний)	л. <i>Haplothrips tritici</i> Kurd. а. Wheat thrips н. Weizen - Blasenfuß, m
32	Цикадка темна (Цикадка темная)	л. <i>Laodelphax striatella</i> Fall. а. Dark cicads н. Gebirgs-Zwergzikade, f
33	Цикадка шестикрапкова (Цикадка шеститочечная)	л. <i>Macrosteles laevis</i> Rib. а. Sixpoint leafhopper н. Gemeine Zwergzikade, f
34	Черепашка австрійська (Клоп австрийский)	л. <i>Eurygaster austriacus</i> Sehr. а. Cereal bug н. Südliche Breitbauchwanze, f Österreichische Wanze, f
35	Черепашка маврська (Клоп маврский)	л. <i>Eurygaster maura</i> L. а. Hottentot bug Eurygaster bug н. Europäische [gemeine] Getreidewanze, f
36	Черепашка шкідлива (Черепашка вредная)	л. <i>Eurygaster integriceps</i> Put. а. Pentatomid eurygaster н. Asiatische Getreidewanze, f Breitbauchwanze, f

**Шкідники однорічних зернових бобових культур**

1	2	3
1	Вогнівка акацієва (Огнёвка бобовая, или акациевая)	л. <i>Etiella zinckenella</i> Tr. а. Lima-bean н. Olivenbraune Saatmotte, f
2	Галиця горохова (Галлица гороховая)	л. <i>Contarinia pisi</i> Winn. а. Pod borer Pea midge н. Erbsen-Gallmucke, f
3	Довгоносик п'ятикрапковий (Долгоносик пятиточечный)	л. <i>Tychius quinquepunctatus</i> L. а. Five-point weevil н. MeiBelrufiler, m

1	2	3
4	Довгоносик бульбочковий смугастий (Долгоносик клубеньковый полосатый)	л. <i>Sitona lineatus</i> L. а. Pea beetle, bean weevil н. Gestreifter Blattrandkafer, m
5	Довгоносик бульбочковий щетинистий (Долгоносик клубеньковый щетинистый)	л. <i>Sitona crinitus</i> Hrbst. а. Clover seed weevil н. Behaarter Blattrandkafer, m
6	Зерноїд гороховий (Зерновка гороховая)	л. <i>Bruchus pisorum</i> L. а. Pea weevil н. Erbsenkafer, m
7	Зерноїд квасолевий (Зерновка фасолева)	л. <i>Acanthoscelides obtectus</i> Say а. Bean-seed beetle н. Speisebohnenkafer, m
8	Плодожерка горохова (Плодожорка гороховая)	л. <i>Laspeyresia nigricana</i> F. а. Tottracid pea leaf roller н. Mondfieckiger Erbsenwickler, m
9	Плодожерка горохова білоплямиста (Плодожорка гороховая белопятнистая)	л. <i>Grapholita dorsana</i> F. а. White spotted pea leaf roller н. Mondfieckiger Erbsenwickler, m
10	Попелиця горохова (Тля гороховая)	л. <i>Acyrtosiphon pisum</i> Harr. а. Pea aphid н. Erbsenblattlaus, f
11	Совка горохова (Совка гороховая)	л. <i>Ceramica pisi</i> L. а. Ceramica pea moth н. Erbseneule, f
12	Трипс гороховий (Трипс гороховый)	л. <i>Kakothrips robustus</i> Uzel. а. Pea thrips н. Erbsenblasenfuß, m

### Шкідники багаторічних бобових культур

1	2	3
1	Вусач люцерновий (Усач люцерновый)	л. <i>Plagionotus floralis</i> Pall. а. Alfalfa root longhorn beetle н. Luzerne-Bockkafer, m
2	Галиця люцернова квіткова, або люцерновий комарик (Комарик люцерновый цветочный)	л. <i>Contarinia medicaginis</i> Kieff. а. Alfalfa flower midge н. Luzemebluten-Gallmilcke, f

1	2	3
3	Довгоносик бруньковий листовий галовий (Долгоносик донниковый галловый)	л. <i>Tychius crassirostris</i> Kirsch. ( <i>Sytonia cylindricolis</i> ) а. Sweet-clover weevil н. Luzerne-Gallmilbe, f
4	Довгоносик еспарцетний бруньковий (Долгоносик эспарцетный почковый)	л. <i>Apion reflexum</i> Gyll. а. Apion weevil н. Luzemeknospenriißler, m
5	Довгоносик конюшинний листочковий (Долгоносик клеверный листовой)	л. <i>Hypera meles</i> F. а. Clover (leaf) weevil н. Klee-Blaltriisselkafer, m
6	Довгоносик конюшинний стебловий (Долгоносик клеверный стеблевой)	л. <i>Apion seniculus</i> Kby. а. Clover stem weevil н. Bleigraues Klee- Spitzmauschen, n
7	Довгоносик листовий люцерновий (Долгоносик люцерновый листовой)	л. <i>Hypera postica</i> Gyll. а. Lucerne weevil н. Luzemeblattnager, m
8	Довгоносик степовий люцерновий (Долгоносик люцерновый степной)	л. <i>Hypera transsylvanicus</i> Petry. а. Phytomus Clover weevil н. Luzemeblattnager, m
9	Довгоносик люцерновий галовий (Семяед люцерновый галловый)	л. <i>Tychius medicaginis</i> Bris. а. Clover-seed weevil н. Dunldes Luzemen- Spitzmauschen, n
10	Клоп люцерновий (Клоп люцерновый)	л. <i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze. а. Alfaela plant bug н. Gänsefuß-Schönwanze, f
11	Насіннеїд-апіон конюшинний (Долгоносик-семяед клеверный)	л. <i>Apion apricans</i> Hbst. а. Clover-seed eater weevil н. Kleesamenkafer, m
12	Насіннеїд еспарцетний (Толстоножка эспарцетовая)	л. <i>Eurytoma onobrychidis</i> Nik. а. Seed-eating entrytomid н. Knotenwilmmer-Blattwespen, pl
13	Насіннеїд конюшинний (Семяед клеверный)	л. <i>Bruchophagus gibbus</i> Boh. а. Clover-seed eater weevil н. Kleespitzmauschen, n

1	2	3
14	Насіннеїд люцерновий, або люцернова товстонижка (Толстоножка люцерновая)	л. <i>Bruchophagus roddi</i> Guss. а. Clover-seed chalcid н. Rüsselkaferart, f auf Papilionaceae
15	Насіннеїд люцерновий жовтий, або сірий (Тихиус-семяед жёлтый)	л. <i>Tychius flavus</i> Beck. а. Lucerne seed weevil н. Luzernesamenrüßler, m Kleeschotenrüßler, m
16	Попелиця люцернова (Тля крушинниковая)	л. <i>Aphis frangulae</i> Kalt. а. Buck thorn aphid н. Luzemeblattlaus, f Kreuzdomblattfloh, m Grüne Gurkenblattlaus, f Faulbaumlaus, f Dunkle Kreuzdomblattlaus, f
17	Скосар люцерновий, або кореневий люцерновий довгоносик (Долгоносик люцерновый большой, или скосарь люцерновый)	л. <i>Otiorrhynchus liguslici</i> L. а. Root weevil н. Luzemeblattnager, m

### Шкідники цукрових буряків

1	2	3
1	Блішка бурякова західна (Блошка свекловичная западная)	л. <i>Chaetocnema tibialis</i> Ill. а. Beet flea beetle н. Osteuropäischer Rübenerdfloh, m
2	Блішка бурякова звичайна (Блошка свекловичная обыкновенная)	л. <i>Chaetocnema concinna</i> Marsh. а. Beet flea beetle н. Nordeuropäischer Rübenerdfloh, m
3	Блішка бурякова південна (Блошка свекловичная южная)	л. <i>Chaetocnema breviscula</i> Fald. а. Southern beet flea beetle н. Südlicher Rübenerdfloh, m
4	Довгоносик буряковий звичайний (Долгоносик свекловичный обыкновенный)	л. <i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ. а. Beet root weevil н. Rübenderbrüßler, m
5	Довгоносик буряковий сірий (Долгоносик свекловичный серый)	л. <i>Tanymecus palliatus</i> F. а. Grey beet weevil н. Spitzsteißiger Rüberrüßler, m

1	2	3
6	Довгоносик буряковий східний (Долгоносик свекловичный восточный)	л. <i>Bothynoderes foveicollis</i> Gobt. a. Eastern beet weevil н. Östlicher Rübenderbrüßler, m
7	Довгоносик буряковий чорний (Долгоносик свекловичный чёрный)	л. <i>Psalidium maxillosum</i> F. a. Black beetroot weevil н. Schwarzer Rübenderbrüßler, m
8	Клоп буряковий (Клоп свекловичный)	л. <i>Polymerus cognatus</i> Fieb. a. Beet bug н. Rübenblattwanze, f
9	Крихітка бурякова (Крошка свекловичная)	л. <i>Atomaria linearis</i> Steph. a. Pigmy mangold beetle н. Winzige Moosknopfkäfer, m
10	Міль бурякова мінуюча (Моль свекловичная минирующая)	л. <i>Scrobipalpa (Gnorimoschema)</i> <i>ocellatella</i> Boyd, a. Beet-leaf miner н. Palpenmotte (auf Rüben), f
11	Мертвоїд матовий (Мертвоед матовый)	л. <i>Aclypaea opaca</i> L. a. Black carrion beetle н. Brauner [buckelstreifiger] Rübenaaskafer, m
12	Муха бурякова мінуюча (Муха свекловичная минирующая)	л. <i>Pegomyia betae</i> Curt. a. Beet fly Beet-leaf miner н. Rübenfliege, f
13	Муха бурякова мінуюча західна (Муха свекловичная западная или минёр паслёновый)	л. <i>Pegomyia hyoscyami</i> Panz. a. Henbane fly Spinach leaf miner н. Nachtschattenfliege, f Bilsenkrautfliege, f
14	Попелиця бурякова коренева (Тля свекловичная корневая)	л. <i>Pemphigus fuscicornis</i> Koch a. Beet root aphid н. Rübenwurzel-Blattlaus, f
15	Попелиця бурякова листкова (Тля свекловичная листовая)	л. <i>Aphis fabae</i> Scop. a. Beet leaf aphid н. Rübenblattlaus, f
16	Стеблоїд амарантовий (Стеблеед свекловичный)	л. <i>Lixus subtilis</i> Gebt. a. — н. Stengelbohrer, m

1	2	3
17	Цикадка коренева (Цикадка корневая)	л. <i>Pentastiridius leporinus</i> L. а. Root cicads н. —
18	Щитоноска бурякова (Щитоноска свекловичная)	л. <i>Cassida nebulosa</i> L. а. Beet leaf beetle, clouded tortoise beetle н. Nebliger Schildkäfer, m
19	Щитоноска лободова (Щитоноска маревая)	л. <i>Cassida nobilis</i> L. а. Pigweed leaf beetle н. Kleiner goldstreifiger Schildkäfer, m

### Шкідники льону

1	2	3
1	Блішка льняна синя (Блошка льняная)	л. <i>Aphthona euphorbiae</i> Schr. а. Flax flea beetle н. Wolfsmilch-Erdfloh, m
2	Листовійка льняна, або плодожерка льняна (Плодожерка льняная)	л. <i>Cochylis epilina</i> Dup. а. Phalonid flax moth н. Flachsknotenwickler, m
3	Трипс льняний (Трипс льняной )	л. <i>Thrips linarius</i> Uzel. а. Flax thrips н. Blasenfuß, m

### Шкідники конопель

1	2	3
1	Блішка конопляна (Блошка конопляная)	л. <i>Psylliodes attenuatus</i> (Koh) а. Hemp flea beetle н. Hanf-Erdfloh, m
2	Плодожерка конопляна (Листовёртка конопляная)	л. <i>Grapholitha delineaana</i> Walk. а. Hemp tortricid н. Hanfwickler, m
3	Шипоноска конопляна (Шипоноска конопляная, или горбатка конопляная)	л. <i>Mordellistena micans</i> Germ, а. Hemp treehopper н. Dornzikade, f (auf Hanf)

### Шкідники соняшнику

1	2	3
1	Вусач соняшниковий, або агапантія соняшникова (Усач подсолнечниковый)	л. <i>Agapanthia dahli</i> (Rieht.) а. Sunflower long-homed beetle н. Bockkäfergattung auf die Sonnenblume

2	Вогнівка соняшникова, або соняшникова метелиця (Огнёвка подсолнечниковая)	л. <i>Homoeosoma nebulellum</i> Den et Schiff. а. Sunflower moth н. Sonnenblumenmotte, f
3	Горбатка соняшникова (Шипоноска подсолнечниковая)	л. <i>Mordellistenn parvula</i> Gyll. а. Sunflower treehopper н. Dornzikade, f Stachelkäfer, m

### Шкідники картоплі

1	2	3
1	Жук колорадський (Жук колорадский)	л. <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say. а. Colorado potato beetle н. Koloradokäfer, m Kartoffelkäfer, m
2	Міль картопляна (Моль картофельная)	л. <i>Phthorimaea operculella</i> Zell. а. Potato moth н. Kartoffelmotte, f
3	Совка картопляна, або болотна (Совка картофельная)	л. <i>Hydraecia micacea</i> Esp. а. Rosy rustic moth н. Kartoffelbohrer, m

### Шкідники тютюнових культур

1	2	3
1	Попелиця оранжерейна, або персикова (Тля персиковая, оранжерейная или табачная)	л. <i>Myzodes persicae</i> Sulz. а. Peach aphid н. Grüne Pfirsichblattlaus, f
2	Трипс тютюновий (Трипс табачный)	л. <i>Thrips tabaci</i> Lind. а. Tobacco thrips н. Tabakblasenfuß, m

### Шкідники капустяних культур

1	2	3
1	Барид бруквяний зелений (Барид зелёный)	л. <i>Baris coerulescens</i> Scop. а. Rutabaga barid н. Mauszahn-Rüßler, m
2	Барид капустяний, або чорний (Барид капустный, или чёрный)	л. <i>Baris carbonaria</i> Boh. а. Barris cabbage beetle н. Schwarzer Rüßler, m
3	Білан капустяний (Белянка капустная)	л. <i>Pieris brassicae</i> L. а. Pierid cabbage white butterfly, cabbage butterfly н. Großer Kohlweißling, m

1	2	3
4	Білан ріпний (Белянка репная)	л. <i>Pieris rapae</i> L. а. Turnip white butterfly н. Kleiner Kohlweißling, m
5	Блішка блідонога (Блошка світлоногая капустная)	л. <i>Phyllotreta nemorum</i> L. а. Large striped flea beetle н. Großer, gelbstreifiger Kohlerd floh, m
6	Блішка виїмчаста (Блошка выемчатая)	л. <i>Phyllotreta vittata</i> F. а. Cabbage beetle striped flea beetle н. Mohar-Erdfloh, m
7	Блішка синя (Блошка синяя)	л. <i>Phyllotreta nigripes</i> F. а. Flea beetle н. Kohl-Erdfloh, m
8	Блішка хвиляста (Блошка волнистая)	л. <i>Phyllotreta undulata</i> Kutsch. а. Undulating flea beetle н. Gewellstreiflger Kohl-Erdfloh, m
9	Блішка чорна (Блошка чёрная)	л. <i>Phyllotreta atra</i> F. а. Mesographe flea beetle н. Schwarzer Kohl-Erdfloh, m
10	Блішка широкосмугаста, або хрінова (Блошка хреновая)	л. <i>Phyllotreta armoraciae</i> Koch. а. Horseradish flea beetle н. Meerretticherdfloh, m
11	Вогнівка капустяна (Огнёвка капустная)	л. <i>Evergestis (Mesographe) forficulis</i> L. а. Pyralid cabbage moth н. Kohlzünsler, m
12	Довгоніжка шкідлива (Долгоножка вредная)	л. <i>Tipula paludosa</i> Mg. а. European crane fly н. Kohlschnake, f Sumpfschnake, f
13	Квіткоїд ріпаковий (Цветоед рапсовый)	л. <i>Meligethes aeneus</i> F. а. Rape blossom beetle н. Raps-Glanzkäfer, m
14	Клоп гірчичний (Клоп горчичный)	л. <i>Eurydema ornata</i> L. а. Mustard bug н. Kohl-Schmuckwanze, f



1	2	3
15	Клоп капустяний (Клоп капустный)	л. <i>Eurydema ventralis</i> Westw. а. Cabbage bug н. Kohlwanze, f
16	Клоп ріпаковий (Клоп рапсовый)	л. <i>Eurydema oleracea</i> L. а. Pentatomid rape bug н. Kohlwanze, f
17	Листоїд гірчичний (Листоед горчичный)	л. <i>Colaphellus sophiae</i> Schall а. Mustard leaf-cutting beetle н. Senf-Blattkäfer, m
18	Листоїд ріпаковий (Листоед рапсовый)	л. <i>Entomoscelis adonidis</i> Pall. а. Rape-leaf beetle н. Raps-Blattkäfer, m
19	Листоїд хрінний, або капустяний (Листоед хреновый, или бабануха)	л. <i>Phaedon cochleariae</i> F. а. Horse-radish leaf beetle н. Meerrettichblattkäfer, m
20	Міль капустяна (Моль капустная)	л. <i>Plutella maculipennis</i> Curt а. Diamond back moth н. Kohlschabe, f Kohlmotte, f
21	Муха весняна капустяна (Муха весення капустная)	л. <i>Delia brassicae</i> Bouche. а. Cabbage root fly н. Kleine Kohlfliege, f
22	Муха літня капустяна (Муха летняя капустная)	л. <i>Delia floralis</i> Fall. а. Cabbage maggot н. Große Kohlfliege, f
23	Пильщик ріпаковий (Пилильщик рапсовый)	л. <i>Alhalia rosae</i> L. а. Turnip fly н. Kohlrübenblattwespe, f
24	Попелиця капустяна (Тля капустная)	л. <i>Brevicoryne brassicae</i> L. а. Cabbage aphid н. Kohlblattlaus, f
25	Прихованохоботник капустяний стебловий (Скрытнохоботник капустный стеблевой)	л. <i>Ceuthorrhynchus quadridens</i> Panz. а. Seed-eating ceutorrhynchid beetle н. Gefleckter Kohl-Triebrüßler, m
26	Совка капустяна (Совка капустная)	л. <i>Mamestra brassicae</i> L. а. Mamestra cabbage moth н. Kohleule, f

### Шкідники лілейних овочевих культур

1	2	3
1	Дзюрчалка цибулева (Журчалка луковая)	л. <i>Eumerus strigatus</i> Fll. ( <i>Zehina strigata</i> ) а. Onion bulb fly н. Kleine Zwiebelmondfliege, f
2	Міль цибулева (Моль луковая)	л. <i>Acrolepiopsis assectella</i> Zell. а. Tortricid onion moth н. Zwiebelmotte, f
3	Муха цибулева (Муха луковая)	л. <i>Delia antiqua</i> Mg. а. Onion fly Onion maggot н. Zwiebelfliege, f
4	Тріщалка цибулева, або цибулевий листоїд (Трещалка луковая, или лилейная)	л. <i>Lilioceris merdigera</i> L. а. Chrysomelid beetle Onion leaf beetle н. Zwiebelhähnchen, n
5	Прихованохоботник цибулевий (Скрытнохоботник луковый)	л. <i>Ceuthorbynchus jakovlevi</i> Schz. а. Onion ceutorrhynchid beetle н. Zwiebelrüßler, m

### Шкідники зонтичних культур

1	2	3
1	Листоблішка морквяна (Листоблошка морковная)	л. <i>Trioza apicalis</i> Frst. <i>Viridula</i> а. Carrot rust-fly н. Möhrenblattfloh, m
2	Метелик лучний блідий (Мотылёк луговой бледный)	л. <i>Sitochroapalealis</i> Den. et Schiff. а. Pale webworm н. Rübenzünsler malt, m Kommmotte, f
3	Міль зонтична (Моль зонтичная)	л. <i>Depressaria depressana</i> F. а. Epermeniid moth н. Blaß grünlichrote Kümmelmotte, f
4	Міль кминова (Моль тминная)	л. <i>Depressaria daucella</i> ( <i>Nervosa-carrot</i> ) Den. et Schiff. а. Carrot moth н. Stachel-Kümmelmotte, f

1	2	3
5	Морквяна муха (Муха морковная)	<i>Psilla rosae</i> F. а. Carrot fly н. Möhrenfliege, f Karottenfliege, f

**Шкідники гарбузових овоче-баштанних культур**

1	2	3
1	Муха паросткова (Муха ростковая)	л. <i>Delia platura</i> Mg. ( <i>Chortophila florilegea</i> ) а. Seed com aphid н. Rettichfliege, f (Bohnenfliege, f)
2	Попелиця баштанна (Тля бахчевая)	л. <i>Aphis gossypii</i> Glov. а. Cotton aphid н. Melonenblattlaus, f

**Шкідники плодових культур**

1	2	3
1	Антаксія плодова (Антаксия плодовая)	л. <i>Anthaxia candens</i> Panz. а. - н. Kleiner Obstsprachtkäfer, m
2	Антаксія сливова (Антаксия сливовая)	л. <i>Anthaxia millefolii</i> F. а. - н. Pflaumenmade, f
3	Білан жилкуватий (Боярышница)	л. <i>Aporia crataegi</i> L. а. White thorn butterfly, hedge butterfly н. Baumweising, m
4	Букарка (Букарка)	л. <i>Neocoenorhinidius pauxillus</i> Germ. а. - н. Blattrippenstecher, m
5	Галиця грушева листкова (Галлица грушевая листовая)	л. <i>Dasyneura pyri</i> Bouche. а. Pear-leaf midge н. Bimenblatt-Gallmilbe, f
6	Галиця грушева плодова (Галлица грушевая плодовая)	л. <i>Contarinia pyrivora</i> Riley а. Bear midge н. Bimengallmucke, f
7	Галиця сливова пагонова (Галлица сливовая побеговая)	л. <i>Dasyneura trifolii</i> F. а. Clover-leaf midge Plum leaf midge н. Pflaumenblatt-Rollgallmucke, f

1	2	3
8	Галиця яблунева листкова (Галлица яблонная листовая)	л. <i>Dasyneura mal</i> Kieffer. а. Apple-leaf midge н. Apfelblatt-Gallmucke, f
9	Довгоносик сірий бруньковий (Долгоносик серый почковый)	л. <i>Sciaphobus squalidus</i> Gyll. а. - н. Grauer Knospennussler, m
10	Заболонник зморшкуватий (Заболонник морщинистый)	л. <i>Scolytus ruguiosus</i> Muell. а. Fruit bark beetle н. Runzlinger Splintkafer, m
11	Заболонник плодовий (Заболонник плодовый)	л. <i>Scolytus mali</i> Bechst. а. Apple bark beetle н. Säge-Fruchtsplintkäfer, m Obstsplintkäfer m
12	Златка грушева вузькотіла (Златка грушевая узкотелая)	л. <i>Agrilus sinuatus</i> Oliv а. Sinuate pear tree borer н. Bim - Prachtkäfer, m
13	Златка чорна (Златка чёрная)	л. <i>Capnodis tenebrionis</i> L. а. Black borer н. Schwarzer Prachtkäfer, m
14	Казарка (Казарка)	л. <i>Rhynchites bacchus</i> L. а. Fruit tree snout beetle н. Purpurroter Apfelfruchtstecher, m
15	Квіткоїд яблуневий (Цветоед яблонный)	л. <i>Anthonomus pomorum</i> L. а. Apple-blossom weevil н. Apfel - Blütenstecher, m
16	Клоп грушевий (Клоп грушевый)	л. <i>Stephanitis pyri</i> F. а. Pear bug н. Bimenblattwanze, f
17	Короїд багатоїдний непарний (Короед многоядный непарный)	л. <i>Xyleborus saxesen</i> Ratz, а. Flat-celled shot beetle н. Gleicher Kleiner Holzbohrer, m
18	Короїд західний непарний (Короед западный непарный)	л. <i>Xyleborus dispar</i> F. а. Shot borer beetle н. Ungleicher Borkenkäfer, m
19	Листоблішка грушева (Медяница грушевая)	л. <i>Psylla pyri</i> L. а. Pear psylla н. Bimenblattsauger, m Bimsauger, m

1	2	3
20	Листоблішка яблунева (Медяница яблонная)	л. <i>Psylla mal</i> Schm. а. Apple-sucker Apple-tree psylla н. Apfelsauger, m
21	Листовійка всеїдна (Листовёртка всеядная)	л. <i>Archips (Tortricid) podana</i> Scop. а. Great brown twist н. Gleicher Blatt-Wickler, m
22	Листовійка мінлива плодова (Листовёртка изменчивая плодовая)	л. <i>Hedya nubiferana</i> Haw. а. Green budwonn moth н. Grauer Knospenwickler, m
23	Листовійка підкорова (Листовёртка подкоровая)	л. <i>Enarmania formosana</i> Scop. а. Cherry-bark tortrix moth н. Rindenbrüter, m Rindenwanze, f
24	Листовійка плоска сітчаста (Листовёртка плоская сетчатая)	л. <i>Acleris rhombana</i> Den. et Schiff. а. Rhomboid Tortrix н. Blatt-Büschel-Wickler, m Apfel-Herbst-Wickler, m
25	Листовійка полохлива (Листовёртка пугливая)	л. <i>Ancytis achatina</i> Den. et Schiff. а. Triangle-marked roller н. Zuckenwickler, m
26	Листовійка приморозкова (Листовёртка заморозковая)	л. <i>Exapate congelatella</i> Cl. а. Spruce web worm н. Frostwickler, m
27	Листовійка різнокольорова плодова (Листовёртка разноцветная плодовая)	л. <i>Acleris variegana</i> Den. et Schiff. а. Garden rose tortrix moth н. Den. et Schiff. Frucht-Schmuckwickler, m
28	Листовійка розанова (Листовёртка розановая)	л. <i>Archips rosana</i> L. а. Rose ugly-nest tortricid н. Heckenwickler, m
29	Листовійка сітчаста (Листовертка сетчатая)	л. <i>Adoxophyes orana</i> F.R. а. Summer fruit tortrix moth н. Fruchtschalen - Wickler,
30	Листовійка смородинова кривовуса (Листовертка смородинная кривоусая)	л. <i>Pandemis ribeana</i> Hbn. а. Barred fruit tree tortrix н. Johannisbeerwickler, m

1	2	3
31	Листовійка-товстунка глодова (Листовертка-толстушка боярышниковая)	л. <i>Archips crataegana</i> Hbn а. Brown oak tortrix н. Weißdomwickler, m, dicker
32	Листовійка-товстунка строкато- золотиста (Листовертка-толстушка пёстро- золотистая)	л. <i>Archips xylosteana</i> L. а. Forked red-barred tortrix moth н. Braunfleckiger Wickler, m
33	Метелик білий американський (Бабочка белая американская)	л. <i>Hyphantria cunea</i> Drury. а. Fall webworm moth н. Amerikanischer weißer Schmetterling, m
34	Міль верхньобокова плодова мінуюча (Моль верхнестороння плодовая минирующая)	л. <i>Lithocolletis corylifoliella</i> Hw. а. Leaf mining moth н. Palpen-Miniermotte, f
35	Міль глодова кружкова (Моль боярышниковая кружковая)	л. <i>Leucoptera scitella</i> Costa а. Pear leaf blister moth Ribbed apple leaf miner Apple leaf miner Mountain ash bentwing н. Fleckenminiermotte, f
36	Міль-малятко яблунева (Моль-малютка яблонная)	л. <i>Nepticula malella</i> Stt. а. Wild crab leaf miner н. Apfel-Zwergmotte, f
37	Міль горностаєва плодова (Моль горностаевая плодовая)	л. ( <i>Hyponomada padella</i> ) <i>Yponomeuta padella</i> L. а. Ermine moth н. Gespinstmotte, f
38	Міль горностаєва яблунева (Моль горностаевая яблонная)	л. <i>Yponomeuta malinellus</i> Zell. а. Apple-fruit miner н. Apfelbaumgespinstmotte, f
39	Міль чохликова плодова (Моль чёхликовая плодовая)	л. <i>Coleophora hemerobielli</i> Scop. а. Fruit tree case moth н. Frucht-Sackmotte, f
40	Міль нижньобокова мінуюча (Моль нижнестороння минирующая яблонная)	л. <i>Lithocolletis pyrifoliella</i> Grsm. а. Leaf miner moth н. Niederseitige Apfelminiermotte, f

1	2	3
41	Муха вишнева (Муха вишнёвая)	л. <i>Rhagoletis cerasi</i> L. а. Cherry fruit fly н. Kirschfliege, f Kirschfruchtfliege, f
42	Пильщик вишневий слизистий (Пилильщик вишнёвый слизистый)	л. <i>Caliroa cerasi</i> L. а. Cherry slug, pear slug н. Schwarze Kirschblattwespe, f
43	Пильщик грушевий плодовий (Пилильщик грушевый плодовый)	л. <i>Haplocampa brevis</i> Hug. а. Pear (fruit) sawfly н. Bimensagewespe, f
44	Пильщик сливовий чорний (Пилильщик сливовый чёрный)	л. <i>Hoplocampa minuta</i> Christ. а. Plum borer н. Schwarze Pflaumensagewespe, f
45	Пильщик-ткач грушевий (Пилильщик-ткач грушевый)	л. <i>Neurotoma saltuum</i> ( <i>Hoplocampa brevis</i> ) L. а. Pear sawfly н. Bimgespinstwespe, f
46	Пильщик яблуневий плодовий (Пилильщик яблонный плодовый)	л. <i>Haplocampa testudinea</i> Klug. а. Apple sawfly н. Apfelsägewespe, f
47	Плодожерка грушева (Плодожорка грушевая)	л. <i>Laspeyresia pyrivora</i> (Danil.) а. Pear moth н. Bimenwickler, m
48	Плодожерка сливова (Плодожорка сливовая)	л. <i>Grapholitha (Laspeyresia)</i> <i>funebrana</i> Tr. а. Tortricid plum moth н. Pflaumenwickler, m
49	Плодожерка східна (Плодожорка восточная)	л. <i>Grapholitha molesta</i> Busck а. Oriental fruit moth н. Pfirsichtriebbohrer, m
50	Плодожерка яблунева (Плодожорка яблонная)	л. <i>Cydia (Carpocapsa)</i> <i>pomonella</i> L. а. Apple moth н. Apfelwickler, m
51	Попелиця вишнева (Тля вишневая)	л. <i>Myzus cerasi</i> F. а. Black cherry aphid н. Schwarze Kirschenlaus, f

1	2	3
52	Попелиця грушево-зонтична (Тля грушево-зонтичная бурая)	л. <i>Anuraphis subterranea</i> ( <i>Farfarae</i> ) Walk, а. Pear-leaf aphid н. Mehligе Bimenfaltenlaus, schirmförmige, f
53	Попелиця кров'яна (Тля кровяная)	л. <i>Eriosoma lanigerum</i> Hausm. а. Woolly aphid н. Blutlaus, f
54	Попелиця червоногалова яблунева сіра (Тля яблонная серая)	л. <i>Disaphis dejecta</i> Walk. ( <i>Vejabura camunis.</i> ) а. Mealy apple aphid н. Apfelschimmellaus, f
55	Попелиця яблунева зелена (Тля яблонная зелёная)	л. <i>Aphis pomi</i> Deg. а. Green apple aphid н. Grüne Apfelbaum-Blattlaus, f
56	Склівка яблунева (Стекланница яблонная)	л. <i>Aegeria myopaeformis</i> Bkh. а. Small red belted dearwing н. Apfelglasflügler, m
57	Товстоніжка сливова Толстоножка сливовая)	л. <i>Eurytoma schreineri</i> Sehr. а. Plum eurytomid н. Pflaumen - Knotenwurm, m
58	Трубкокрут вишневий (Вишнёвый долгоносик)	л. <i>Rhynchites auratus</i> Scop. а. Cherry weevil н. Goldgrüner Fruchtstecher, m
59	Трубкокрут грушевий великий (Трубковёрт грушевый большой)	л. <i>Rhynchites giganteus</i> Kryn. а. Pear leaf-rolling weevil н. Kupferroter Pflanzenstecher, m
60	Червиця в'їдлива (Древесница въедливая)	л. <i>Zeurera pyrina</i> L. а. Zeuzera wood miner, leopard moth н. Blausieb, m (ein Holzbohrer)
61	Шовкопряд кільчастий (Шелкопряд кольчатый)	л. <i>Malacosoma neustria</i> L. а. Tent caterpillar moth н. Ringel-Spinner, m
62	Щитівка каліфорнійська (Щитовка калифорнийская)	л. <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> (Comst.) а. San jose scale н. San-Jose-Schildlaus, f



1	2	3
63	Щитівка несправжня акацієва (Ложнощитовка акациевая)	л. <i>Parthenolecanium</i> ( <i>Eulecanium</i> ) <i>corni</i> Bouche. а. European fruit Iecanium, Iecanium peach scale н. Bouche.
64	Щитівка яблунева комоподібна (Щитовка запятовидная)	л. <i>Lepidosaphes ulmi</i> L. а. Mussel scale н. Kommaschildlaus, f

**Шкідники суниці і малини**

1	2	3
1	Галиця малинна пагонова (Галлица малинная побеговая)	л. <i>Thomasintana theobaldi</i> Barnes а. Raspberry cane midge н. Himbeerruten Gailmücke, f
2	Довгоносик малинний (Долгоносик малинный)	л. <i>Anthonomus rubi</i> Hbst. а. Strawberry blossom weev н. Himbeerstecher, m
3	Довгоносик сірий, або землистий кореневий (Долгоносик серый, или землистый корневой)	л. <i>Sciaphilus asperatus</i> Bonzd. а. Strawberry root weevil н. Erdbeer-Wurzelrüßler, m grauer
4	Жук малинний (Жук малинный)	л. <i>Byturus tomentosus</i> (De Geer) а. Raspberry beetle н. Himbeerkäfer, га
5	Листовійка сунична (Листовёртка земляничная)	л. <i>Ancylis comptana</i> Frol. а. Delicate strawberry roller Strawberry leaf roller н. (Südlicher) Erdbeer-Wickler, m
6	Листоїд суничний (Листоед земляничный)	л. <i>Pyrrhalta tenella</i> L. а. Strawberry leaf beetle н. Erdbeer - Blattkäfer, m
7	Міль малинна брунькова (Моль малинная почковая)	л. <i>Lampronia rubiella</i> Bjei а. Raspberry bud moth н. Himbeermotte, f
8	Муха малинна (Муха малинная)	<i>Pegomyia rubivora</i> Coq. а. Raspberry fly н. Himbeer - Minierfliege, f
9	Пильщик малинний гребінчатовусий (Пилильщик малинный гребенчатоусый)	л. <i>Priophorus morio</i> Lep. ( <i>Monophadnoides geniculatus</i> ) а. Raspberry sawfly н. Himbeer-Kammhom-Käfer, m

1	2	3
10	Пильщик малинний мінуючий (Пилидьщик малинний минирующий)	л. <i>Metallus pumilis</i> Klug. а. Raspberry leaf-minning sawfly н. Himbeerminierwespe, f Minierende Himbeer-Blattwespe, f
11	Пильщик суничний чорноплямистий (Пилильщик земляничний чёрнопятнистый)	л. <i>Allantus cinctus</i> L. а. Curled rose sawfly н. Schwarze Himbeerwespe, f
12	Попелиця малинна пагонова (Тля малинная)	л. <i>Aphis idaei</i> Goot а. Raspberry aphid н. Himbeerlaus, f
13	Склівка малинна (Стеглянница малиновая)	л. <i>Pennisetia hylaeiformis</i> Lasp. а. Raspberry clearwing Crown borer н. Himbeerglasflügler, m

### Шкідники смородини й агрусу

1	2	3
1	Вогнівка агрусова (Огнёвка крыжовниковая)	л. <i>Zophodia grossulariella</i> Hbn. (convolutella) а. Gooseberry piralid moth н. Stachelbeerzirnsler, m
2	Галиця смородинна квіткова (Галлица смородинная цветочная)	л. <i>Dasyneura ribis</i> Bam. а. Current flower gall midge н. Johanisbeer-Biutengallmticke, f
3	Галиця смородинна листкова (Галлица смородинная листовая)	л. <i>Dasyneura tetensi</i> Rubs. а. Currant-leaf gall midge н. Johanisbeer-Blattgallmiicke, f
4	Галиця смородинна стеблова (Галлица смородинная стеблевая)	л. <i>Thomasiniana ribis</i> Marik а. Currant-stem gall midge н. Johanisbeer-Halmgallmucke, f
5	Златка смородинна вузькотіла (Златка смородинная узкотелая)	л. <i>Agrilus ribesii</i> Schaef. а. Currant agrilus н. Johanisbeer- Schmalprachtkafer, m
6	Міль смородинна брунькова (Моль смородинная почковая)	л. <i>Lampronia capitella</i> Cl. а. Currant bud moth н. Johanisbeermotte, f

1	2	3
7	Пильщик агрусовий блідоногий (Пилильщик крыжовниковый бледноногий)	л. <i>Pristiphora pallipes</i> Lep. а. Gooseberry sawfly н. Schwarze Stachelbeerblattwespe, f
8	Пильщик червоносмородинний жовтий (Пилильщик красносмородинный желтый)	л. <i>Nematus ribesii</i> Scop. а. Common Gooseberry and current sawfly н. Gelbe Stachelbeer-Blattwespe, f
9	Пильщик чорносмородинний чорний (Пилильщик черносмородинный чёрный)	л. <i>Nematus leucotrochus</i> Hart. а. Currant sawfly н. Schwarze Stachelbeer – Blattwespe, f Schwarze Bocksbeer- Blattwespe, f
10	Попелиця агрусова (Тля крыжовниковая)	л. <i>Aphis grossulariae</i> Kalt. а. Gooseberry aphid н. Kleine Stachelbeerblattlaus, f
11	Попелиця листкова, або червоносмородинна (Тля красносмородинная)	л. <i>Cryptomyzus ribis</i> L. а. Red currant aphid н. Johannisbeer-Beulenlaus, f
12	Попелиця смородинна велика (Тля смородинная большая)	л. <i>Hyperomyzus lactucae</i> L. а. Currant aphid н. Gefleckte Johannisbeer- Blattlaus, f
13	П'ядун агрусовий (Пяденица крыжовниковая)	л. <i>Abraxas grossulariata</i> L. а. Magpie, Currant moth, gooseberry measuring moth н. Stachelbeerspanner, m
14	Склівка смородинна (Стеклянница смородинная)	л. <i>Aegeria tipuliformis</i> Cl. а. Currant borer, currant borer moth н. Johannisbeer-Glasschwärmer, m

### Шкідники виноградної лози

1	2	3
1	Златка виноградна вузькотіла (Златка виноградна узкотелая)	л. <i>Agrilus derasofasciatus</i> Lac. а. Vine agrilus н. Trauben-Schmalprachtkäfer, m

1	2	3
2	Листовійка виноградна (Листовёртка виноградная)	л. <i>Sparganothis pilleriana Polychroses viteara</i> Den. Et Schiff. а. Grape leafroller Grape berry moth н. Den. et Schiff. Springwurmwickler, m
3	Листовійка гронова (Листовёртка гроздевая)	л. <i>Lobesia botrana Polychroses</i> Den. et Schiff. а. Grape moth (vine tortricid) н. Den. et Schiff, bekreuzter [bunter] Traubenwickler, m
4	Листовійка двольотна (Листовёртка виноградная двулётная)	л. <i>Eupoecilia ambiguella</i> H а. Grape or vine moth н. Einbindiger Traubenwickler, m
5	Міль виноградна кружкова (Моль виноградная кружковая)	л. <i>Holocacista rivillei</i> Stt. а. Grape moth н. Trauben-Miniermotte, f
6	Падучка темна (Падучка тёмная)	л. <i>Adoxus obscurus</i> L. а. Western grape rootworm н. Rebenfallkäfer, m
7	Пістрянка (строкатка) виноградна (Пестрянка виноградная)	л. <i>Theresia ampelophaga</i> Bayle а. Zygaenid grape moth, theresia н. Rebbenwidderchen, n
8	Скосар кримський (Скосарь крымский)	л. <i>Otiorrhynchus asphaltinus</i> Germ. а. Otiorthynchid beetle н. Rebenstecher, m
9	Скосар турецький (Скосарь турецкий)	л. <i>Otiorrhynchus turca</i> Boh. а. Turkish vine weevil н. Rebenstecher, m türkisch
10	Трубкокрут багатоїдний, або грушевий (Трубковёрт многоядный, или грушевый)	л. <i>Byctiscus betulae</i> L. а. Birch leaf roller weevil н. Rebenstecher-Rüsselkäfer, m
11	Філоксера виноградна (Филоксера виноградная)	л. <i>Viteus vitifolii</i> Fitch. а. Phylloxera, vine-louse н. Kurzrüsselige Reblaus, f
12	Цикада червонокрила (Цикадка краснокрылая)	л. <i>Zygina fiammiger</i> Geoffr. а. Fruit-tree leafhopper н. Rote Rebenzikade, f

1	2	3
13	Червець виноградний борошнистий, або цитрусовий (Червец виноградный мучнистый, или цитрусовый)	л. <i>Planococcus citri</i> = <i>Planococcus ficus</i> Risso а. Citrus mealy bug н. Wollige Rebensehmierlaus, f

**Шкідники листяних порід дерев у лісах та лісосмугах**

1	2	3
1	Блішка дубова, або дубовий блошак, або альтика дубова (Блошак дубовый, или альтика дубовая)	л. <i>Haltica quercetorum</i> Foudr. а. Oak flea beetle н. Eichenfloh, m
2	Вусач тополевий, або скрипун осиковий великий (Скрипун осиновый большой)	л. <i>Saperda carcharias</i> L. а. Large poplar longhorn н. (Großer) Pappelbock, m, Großer Espenbock m
3	Довгоносик горіховий (Ореховый долгоносик, или плодожил ореховый)	л. <i>Curculio nucum</i> L. а. Nut weevil н. Haselnußbohrer, m Nußbohrer, m Nußrüßler, m
4	Довгоносик жолудевий (Долгоносик желудёвый, или плодожил желудёвый)	л. <i>Curculio glandium</i> Marsh. а. Acorn weevil н. (Großer) Eichelrüßler, m
5	Довгоносик каштановий (Долгоносик каштановый)	л. <i>Curculio elephas</i> Gyll. а. Chestnut weevil н. Eßkastanienbohrer m, Kastanienbohrer m
6	Довгоносик-насіннеїд кленовий (Долгоносик-семяед кленовый)	л. <i>Bradybatus creutzeri</i> Germ. а. — н. —
7	Довгоносик-насіннеїд ясеневий (Долгоносик-семяед ясеневый)	л. <i>Lignyodes muerlei</i> Ferrari, <i>Lignyodes enucleator</i> Panz а. — н. —
8	Заболонник березовий (Заболонник берёзовый)	л. <i>Scolytus ratzeburgi</i> Jans, а. Birch-bark beetle н. Großer Ulmensplintkäfer, m
9	Заболонник в'язовий великий (Заболонник ильмовый большой)	л. <i>Scolytus scolytus</i> F. а. (Large) elm bark beetle н. Großer Ulmensplintkäfer, m

1	2	3
10	Заболонник грабовий (Заболонник грабовый)	л. <i>Scolytus carpini</i> Ratz. а. – н. Weißbuchensplintkäfer, m Hainbuchensplintkäfer, m
11	Заболонник дубовий (Заболонник дубовый)	л. <i>Scolytus intricatus</i> Ratz. а. Oak-bark beetle н. Eichen - Splintkäfer, m
12	Заболонник струменястий (Заболонник струйчатый)	л. <i>Scolytus multistriatus</i> Marsch. а. Small (er European) elm bark beetle н. Kleiner Ulmensplintkäfer, m
13	Зерноїд акацієвий (Зерновка акациевая)	л. <i>Kitorrhinus quadriplagiatus</i> Mots. а. – н. –
14	Златка двоплямиста вузькотіла (Златка двупятнистая узкотелая)	л. <i>Agrilus biguttatus</i> F. а. Oak buprestid beetle н. Gefleckter Eichen-Prachtkäfer, m
15	Златка дубова бронзова (Златка дубовая бронзовая)	л. <i>Chrysobothris affinis</i> F. а. Bronze oak borer н. Breiter Eichen-Prachtkäfer, m
16	Златка дубова вузькотіла (Златка дубовая узкотелая)	л. <i>Agrilus angustulus</i> Illig. а. Oak borer н. Schmalereichenheistem-Prachtkäfer, m
17	Златка зелена вузькотіла (Златка зелёная узкотелая)	л. <i>Agrilus viridis</i> L. а. Beech splendor beetle Beech agrilus н. Grüner Eichenheistem-Prachtkäfer, m
18	Златка хвиляста (Златка волнистая)	л. <i>Coroebus undatus</i> F. а. – н. Gebänderter Blütenprachtkäfer, m Wellenbindiger Eichenprachtkäfer, m
19	Золотогузка (Златогузка)	л. <i>Euproctis chrysorrhoea</i> ( <i>phaleorrhoea</i> ) L. а. Brown-tail moth н. Goldafter, га

1	2	3
20	Кліт дубовий вершинний (-----)	л. <i>Xylotrechus antilope</i> Schonh. а. — н. —
21	Кліт осиковий (Усач осиновый)	л. <i>Xylotrechus rusticus</i> L. а. — н. —
22	Кліт поперечносмугастий (Усач дубовый пёстрый)	л. <i>Plagionotus arcuatus</i> L. а. Long-homed beetle н. Eichen-Widder, m
23	Кліт смугастий (-----)	л. <i>Xylotrechus arvicola</i> Oliv. а. — н. Sauerkirschen-Widderbock, m
24	Короїд дубовий непарний (Короед дубовый непарный)	л. <i>Xyleborus monographus</i> F. ( <i>Dispar</i> ) а. European shot-hole borer н. Eichenholzbohrer, m
25	Ксифідрія вільхова (Рогохвост ольховый)	л. <i>Xiphydria camelus</i> L. а. Alder wood wasp н. Erlenholzwespe, f
26	Ксифідрія дубова (Ксифидрия дубовая)	л. <i>Xiphydria longicollus</i> Geoffr. а. Wood wasp н. Xylembibitoren, pl. am Eichen
27	Листовійка зелена дубова (Листовёртка зеленая дубовая)	л. <i>Tortrix viridana</i> L. а. Green oak roller moth, green tortrix moth н. Grüner Eichen Wickler, m
28	Листоїд ільмовий (Листоед ильмовый)	л. <i>Pyrrhalta luteola</i> Müll, а. Elm-leaf beetle н. Ulmenblattkäfer, m
29	Листоїд вербовий червонокрилий (Листоед ивовый краснокрылый)	л. <i>Melasoma saliceti</i> Weise а. — н. Roter Weidenblattkäfer, m
30	Листоїд осиковий (Листоед осиновый)	л. <i>Chrysomela tremula</i> F. а. — н. —
31	Листоїд тополевий (Листоед тополевый)	л. <i>Chrysomela populi</i> L. Melasoma а. Poplar leaf beetle н. Roter Pappelblattkäfer, m

1	2	3
32	Лубоїд в'язовий (Лубоед вязовый, или ильмовый)	л. <i>Pteleobius vittatus</i> F. а. – н. Bunter Ulmenbastkäfer, m
33	Лубоїд маслиновий (Лубоед жасминный)	л. <i>Hylesinus oleiperda</i> F. а. – н. Kleiner schwarzer Eschenbastkäfer, m
34	Лубоїд ясеневий великий (Лубоед ясеневый большой)	л. <i>Hylesinus crenatus</i> F. а. Large elm bark beetle н. Großer schwarzer Eschenbastkäfer, m
35	Лубоїд ясеневий строкатий (Лубоед ясеневый пёстрый)	л. <i>Hylesinus fraxini</i> Panz. а. Ash bark-beetle н. Bunter Bastkäfer, m
36	Лунка срібляста (Лунка серебристая)	л. <i>Phalera bucephala</i> L. а. Buff-tip moth н. Aschgrauer Mondfleck, m
37	Ляхнус дубовий строкатий (Тля дубовая пестрокрылая, или лахнус дубовый пёстрый)	л. <i>Lachnus roboris</i> L. а. – н. Eichenbaumlaus, f, Eichenkopflaus f
38	Міль вербова горностаєва (Моль ивовая горностаевая)	л. <i>Yponomeula rorellus</i> Hbn. а. Small ermine , willow moth н. Hermelin-Weidenbuntmotte, f
39	Міль каштанова мінуюча (Моль каштановая минирующая)	л. <i>Cameraria ohridella</i> Deschka & Dmik а. Horse-chestnut leaf miner н. Rosskastanienminiermotte, f Balkan-Miniermotte, f
40	Насіннеїд акацієвий (Семяед-толстоножка акациевый)	л. <i>Eurytoma caraganae</i> Nik. а. – н. –
41	Ногохвіст ільмовий (Ногохвост ильмовый)	л. <i>Exaereta ulmi</i> Schiff. а. Cutworm of the elm н. Ulmenspinner, m
42	Пемфіг черешковий (Пемфиг черешковый обыкновенный)	л. <i>Pemphigus bursarius</i> L. а. Lettuce root aphid, Poplar gall aphid, Poplar leaf-stalk aphid, Poplar-lettuce aphid н. Salatwurzellaus, f, Pappelblattstiellaus, f



1	2	3
43	Пильщик березовий великий (Пилильщик берёзовый большой)	л. <i>Cimbex femoratus</i> L. а. Elm sawfly н. Veränderliche Birken – Knopfhornwespe, f
44	Пильщик вербовий середній (Булавоус белогубый, или пилильщик ивово-осиновый большой)	л. <i>Pseudoclavellaria amerinae</i> Kl. а. – н. Weidenknopfhornwespe, f Große Weidenblattwespe, f
45	Пильщик дубовий чорний (Пилильщик дубовый чёрный)	л. <i>Periclista lineolata</i> Klug. а. - н. Eichenblattwespe, f
46	Пильщик тополевий, або осиковий строкатий (Пилильщик тополёвый, или осиновый щетинистый)	л. <i>Trichiocampus viminalis</i> Fll. а. Poplar sawfly н. Gelbe Pappelblattwespe, f
47	Пильщик ясеневий білокрапковий, або макрофія ясенева (Макрофія ясеневая, или пилильщик ясеневый белопятнистый)	л. <i>Macrophya punctumalbum</i> L. а. European privet sawfly н. Weißpunktierte Eschenblattwespe, f
48	Прихованохоботник вільховий, або тополевий (Скрытнохоботник ольховый, или тополёвый)	л. <i>Cryptorrhynchidius lapathi</i> L. а. Poplar and willow borer hornet Hornet clearwing Hornet moth н. Erlenrüssler, m
49	Попелиця в'язово-злакова (Тля вязово-злаковая)	л. <i>Tetraneura ulmi</i> L. а. Elm leaf aphid, Corn root aphid н. Rüstergallenlaus, f, Grasblattlaus, f
50	Попелиця в'язово-смородинова (Тля вязово-смородиновая тля)	л. <i>Eriosoma ulmi</i> L. а. Elm leaf aphid, Ribes root aphid, European elm leaf-curl aphid н. Ulmenblattrollenlaus, f, Johannisbeerwurzellaus, f

1	2	3
51	Попелиця дубова строката (Тля дубовая побеговая полосатая)	л. <i>Thelaxes dryophita</i> Schr. а. – н. Eichenmaskenlaus, f
52	Плодожерка жолудева (Плодожорка желудёвая, или дубовая серая)	л. <i>Carpocapsa (Cydia) splendana</i> Hb. а. – н. Eichelwickler, m, Kastanienwickler, m, Eßkastanienwickler, m
53	Плодожерка букова (Плодожорка буковая)	л. <i>Carpocapsa (Cydia) fagiglandana</i> Z. а. smoky marbled piercer н. Buchenwickler, m
54	Плодожерка горіхова (Плодожорка орешниковая, или дубовая рыжая)	л. <i>Carpocapsa (Cydia) amplana</i> Hb. а. Nut tortix н. Rötlichbrauner Hazelnußwickler, m
55	Плодожерка кленова (Плодожорка кленовая)	л. <i>Crobylophora inquinatana</i> Hb. а. – н. Ahornwickler, m
56	Плодожерка кленова велика (Плодожорка кленовая большая)	л. <i>Pammene regiana</i> L. а. – н. Ahornwickler, m
57	П'ядун жовтовусий (Пяденица желтоусая)	л. <i>Apocheima hispidaria</i> Den et Schiff. а. Small brindled beauty н. Großer Blütenspanner, m
58	П'ядун зимовий (Пяденица зимняя)	л. <i>Operophtera brumata</i> L. а. Winter moth н. Gemeiner oder kleiner Frostspanner, m
59	П'ядун-обдирало каймистий (Пяденица-обдирало каёмчатая)	л. <i>Erannis marginaria</i> F. а. – н. –
60	П'ядун-обдирало плодовий (Пяденица-обдирало плодовая)	л. <i>Erranis defoliaria</i> Cl. а. Mottled umber moth н. Großer Frostspanner,
61	П'ядун-шовкопряд буромсугастий (Пяденица волнистая)	л. <i>Licia hirtaria</i> Cl. а. Brindled beauty, Cherry spinner н. Kirschenspanner, m, Braunbindiger Spinnerspanner, m

1	2	3
62	Рогохвіст малий, або синій (Тремекс лиственный, или рогохвост лиственный синий)	л. <i>Tremex magus</i> F. а. — н. —
63	Сімідобій березовий (Тля берёзовая побеговая)	л. <i>Symydobius oblongus</i> Mordv. а. — н. Birkentrieblaus, f
64	Склівка велика (Стекланница тополёвая большая)	л. <i>Sesia apiformis</i> Cl. а. — н. Großer Pappelglasfliegler, m
65	Склівка тополева мала, або темнокрила (Стекланница тополёвая, или темнокрылая)	л. <i>Paranthrene tabaniformis</i> Rott а. — н. Kleiner Pappelglasflügler, m
66	Скрипун великий осиковий (Скрипун большой осиновый)	л. <i>Saperda carcharias</i> L. а. Large poplar longhorn н. (Großer) Pappelbock, m Großer Espenbock, m
67	Скрипун малий осиковий (Скрипун малый осиновый)	л. <i>Saperda carcharias</i> L. а. Small poplar borer н. Kleiner Pappelbock, m
68	Скрипун мармуровий візерунчастий (Скрипун мраморный)	л. <i>Saperda scalaris</i> L. а. — н. Leiterbock, m
69	Совка в'язова жовтувата (Совка желтоватая, или грушевая)	л. <i>Calymnia trapezina</i> L. а. — н. Trapezeule, f, Hellgelbe Ulmeneule, f
70	Совка жовто-бура рання (Совка жёлто-бурая ранняя)	л. <i>Orthosia stabilis</i> Den. et Schiff. а. Common quaker moth н. Gelbeulen, pi. (gelb - silber)
71	Совка жовто-сіра рання (Совка жёлто-серая весенняя)	л. <i>Orthosia cruda</i> Den. et Schiff. а. — н. —
72	Совка-синьоголівка (Совка-синеголовка)	л. <i>Diloba coeruleocephala</i> L. а. Figure-of-light moth н. Blaukopf, m

1	2	3
73	Тремекс березовий, або рогохвіст березовий великий (Тремекс березовый, или рогохвост березовый большой)	л. <i>Tremex fuscicornis</i> F. а. Birch treme н. Birken-Holzwespe, f
74	Хвилівка вербова (Волнянка ивовая)	л. <i>Leucoma salicis</i> L. а. Satin moth н. Atlas, m, Pappelspinne
75	Хрущ травневий західний (Хрущ майский западный)	л. <i>Melolontha melolontha</i> L. а. Cockchafer western May beetle н. Gewöhnlicher Maikäfe
76	Хрущ травневий східний (Хрущ майский восточный)	л. <i>Melolontha hippocastani</i> F. а. Eastern May beetle н. Kleiner Feld und Waldmaikäfer, m
77	Цинара Богданова (Тля Богданова)	л. <i>Cinara Bogdanovi</i> Mordv. а. — н. —
78	Цинара запилена (Тля сосновая серая)	л. <i>Cinara pini</i> L. а. Pine [white pine, sylvestris] aphid н. Graue Kiefernblattlaus, f, Große Kiefernringenlaus, f
79	Цинара соснова широка (Тля сосновая бурая)	л. <i>Cinara pinea</i> Mordv. а. — н. Braune Kiefernblattlaus
80	Червонохвіст (Краснохвост)	л. <i>Dasychira pudibunda</i> L. а. Pale tussock, Pale tussoc moth н. Rotschwanz, m
81	Чубатка дубова (Хохлатка дубовая)	л. <i>Peridea anceps</i> Goeze а. Oak puss moth н. Eichen-Glattrandspinn
82	Шпанка ясенева, або шпанська мушка (Шпанка ясеневая, или шпанская мушка)	л. <i>Lytta vesicatoria</i> L. а. European blister beetle н. Spanische Fliege, f
83	Шовкопряд непарний (Шелкопряд непарный)	л. <i>Ocnaria dispar</i> L. а. Gypsy moth н. Gemeiner Schwammspinner, m
84	Шовкопряд дубовий похідний (Шелкопряд дубовый походный)	л. <i>Thaumetopoea processionea</i> L. а. Processionary moth н. Eiche-Prozessionsspinner, m

**Шкідники хвойних порід дерев у лісах та лісосмугах**

1	2	3
1	Антаксія чотирицяткова (Златка хвойная чёрноточечная, или антаксия четырёхточечная)	л. <i>Anthaxia quadripunctata</i> L. а. – н. Kleiner schwarzer Kiefern- Brustpunkt-Prachtkäfer, m
2	Вогнівка шишкова (Огнёвка еловая шишковая)	л. <i>Dioryctria abietella</i> Schiff. а. Pine knot-horn, Pine-cone moth н. Fichtenzapfenzünsler, m
3	Вусач ялиновий блискучий (Усач блестящегрудый)	л. <i>Tetropium castaneum</i> L. а. – н. Gemeiner Fichtenbock, m Fichtensplintbock m
4	Вусач коротковусий (Усач короткоусый)	л. <i>Spondylis buprestoides</i> L. а. – н. Waldbock, m
5	Вусач сірий довговусий (Усач серый длинноусый)	л. <i>Acanthocinus aedilis</i> L. а. Timberman beetle н. Bockkäfer, m, Zimmerbock, m
6	Вусач сосновий чорний (Усач сосновый чёрный)	л. <i>Monochamus galloprovincialis</i> Oliv. а. Black pine cerambid н. Schneiderbock, m
7	Вусач ялиновий чорний малий (Усач еловый чёрный малый, или пихтовый)	л. <i>Monochamus sutor</i> L. а. – н. Schusterbock, m Langhornbock, m
8	Галиця ялинова насіннева (Галлица еловая семенная, или галлица-семяед еловая)	л. <i>Plemeliella abietina</i> Seitn. а. – н. Fichtensamen-Gallmücke, f
9	Довгоносик сосновий великий (Долгоносик сосновый большой)	л. <i>Hylobius abietis</i> L. а. Pine weevil н. Großer, brauner selkäfer, m
10	Звійниця зимова (Побеговьюн зимний)	л. <i>Evetria buoliana</i> Schiff. а. European pine shoot moth, pine shoot tortrix moth н. Kiefertriebrüßler, m

1	2	3
11	Звійниця літня (Побеговьон летний)	л. <i>Rhyacionia dupland</i> Hb. а. Double shoot н. Kiefertriebknospenwickler, m
12	Звійниця пагінцева (Побеговьон-смолевник)	л. <i>Evetria resinella</i> L. а. Pine resin-gaii moth н. Kiefemharzgallenwickler
13	Златка згарищна (Златка пожарная)	л. <i>Melanophila acuminata</i> Deg. а. – н. Großer schwarzer Kiefernprachtkäfer, m
14	Златка хвойна ребриста (Златка золотисто-яичная, или бронзовая ребристая)	л. <i>Chrysobothris chrysostigma</i> L. а. – н. Goldfarbiger Prachtkäfer, m
15	Короїд вершинний (Короед вершинный)	л. <i>Ips acuminatus</i> Gyll. а. Ipid bark beetle н. Sechszähniger Kiefernborckenkäfer, m
16	Короїд-гравер (Гравёр обыкновенный, или еловый)	л. <i>Pityogenes chalcographus</i> а. Six-dentated bark beetle н. Sechszähniger Fichtenborckenkäfer, m Kupferstecher, m
17	Короїд-типограф (Короед-типограф)	л. <i>Ips typographus</i> L. а. Eight toothed engraver beetle Light toothed bark beetle н. Buchdrucker, m
18	Короїд шестизубчастий, або стенограф (Короед шестизубый, или стенограф)	л. <i>Ips sexdentatus</i> Boern. а. Pine tree beetle н. Großer Zwölfzähniger Kiefernborckenkäfer, m
19	Лубоїд ялинковий великий (Лубоед еловый большой)	л. <i>Dendroctonus micans</i> Kug. а. European spruce beetle н. Riesenbastkäfer, m
20	Лубоїд сосновий малий (Лубоед сосновый малый)	л. <i>Blastophagus minor</i> Hart. а. Lesser pine-shoot beetle н. Kleiner Waldgärtner, m
21	Муха модринова (Муха листовничная)	л. <i>Lasiomma (chortpphila)</i> <i>laricicola</i> Karl. а. – н. Lärchensamenfliege, f, Lärchenzapfenfliege, f

1	2	3
22	Муха ялинова шишкова (Муха еловая шишковая)	л. <i>Pegohylemyia anthracina</i> Czerny. а. Seed-harvesting ant н. —
23	Насіннеїд ялиновий (Семяед еловый короткохвостый, или елово- пихтовый)	л. <i>Megastigmus abietis</i> Seitn. а. — н. Fichtensamenwespe, f
24	Підкорювик сосновий (Клоп сосновый подкорювый)	л. <i>Aradus cinnamomeus</i> Panz. а. Flat bug н. Rindenwanze, f
25	Пильщик блідо-жовтий сосновий (Пилильщик сосновый желтоватый)	л. <i>Gilpinia pallida</i> Kl. а. — н. Blasse [grüngelbe] Kiefern (buschhorn) blattwespe, f, Grüngelbe Buschhornwespe, f
26	Пильщик сосновий звичайний (Пилильщик сосновй обыкновенный)	л. <i>Diprion pini</i> L. а. Pine Sawfly. н. Waldkiefer, m
27	Пильщик сосновий рудий (Пилильщик сосновый рыжий)	л. <i>Neodiprion sertifer</i> (Geoffr.) а. European pine sawfly н. Gelbe Kiefemgespinstwespe, f
28	Пильщик сосновий східний (Пилильщик сосновый чёрно- жёлтый)	л. <i>Diprion similis</i> Hartig а. Introduced pine sawfly н. Ähnliche Kiefernblattwespe, f Buschhornwespe, f, Kiefernbuschhornblattwespe, f
29	Пильщик-ткач сосновий зірчастий (Пилильщик-ткач сосновый звездчатый)	л. <i>Acantholyda posticalis</i> Mats. а. Black-tipped sawfly, Pine web-spinning sawfly н. Pamphilidae pit. Kiefem – Sternblattwespe, f
30	Пильщик-ткач червоноголовий (Пилильщик-ткач сосновый красноголовый)	л. <i>Acantholyda erythrocephala</i> L. а. Pine false sawfly н. Rotköpfige Gespinstblattwespe, f Stahlblaue [rotköpfige] Kieferngespinstblattwespe, f

1	2	3
31	Пильщик-ткач сосновый поодинокий (Пилильщик-ткач сосновый одиночный)	л. <i>Acantholyda hieroglyphica</i> Christ а. – н. Kiefernkultur- Gespinstblattwespe, f Kotsack-Kiefernblattwespe, f Kiefern-Kotsackblattwespe, f
32	П'ядун сосновый крутокрилий (Пяденица хвойная)	л. <i>Semiothisa liturata</i> Gemens а. Tawny-barred angle moth н. Veilchengrauer [Blaugrauer] Kiefernspanner, m
33	П'ядун сосновый (Пяденица сосновая)	л. <i>Bupalus piniarius</i> (L.) а. Pine looper Pine looper moth Bordered white beauty н. Kiefern-Spanner, m
34	Рогохвіст хвойний великий (Рогохвост хвойный большой)	л. <i>Urocerus gigas</i> L. а. Giant homtail Giant wood wasp н. Riesenholzwespe, f
35	Рогохвіст синій (Рогохвост синий)	л. <i>Sirex juvencus</i> L. а. Blue homtail, Blue homtail sawfly н. Blaueschwarze Holzwespe, f
36	Смолюх крапчастий (Смолёвка точечная)	л. <i>Pissodes notatus</i> F. а. Banded pine weevil н. Kiefemaltholzriibler, m
37	Рогохвіст фіолетовий (Рогохвост фиолетовый)	л. <i>Sirex noctilio</i> F. а. – н. Blaue Fichtenholzwespe, f Stahlblaue Kiefernholzwespe, f
38	Смолюх сосновый шишковий (Смолёвка шишковая)	л. <i>Pissodes validirostris</i> Gyll. а. Pine cone weevil н. Kiefernzapfenrüßler, m
39	Совка соснова (Совка сосновая)	л. <i>Panolis flammea</i> Den. et Schiff. а. Pine noctuid Owlet moth н. Kiefemeule, f Fohreneule, f



1	2	3
40	Хермес звичайний сосновий (Хермес сосновый обыкновенный)	л. <i>Pineus pini</i> L. а. Phylloxerid needle louse Pine needle louse н. Kleine Fichtengallenlaus, f
41	Хрущ мармуровий (Хрущ мраморный)	л. <i>Polyphylla fullo</i> L. а. Polyphylla beetle July beetle н. Walker, m
42	Шовкопряд-монашка (Монашенка)	л. <i>Ocneria monacha</i> L. а. Nun moth н. Norme, f
43	Шовкопряд сосновий (Шелкопряд сосновый)	л. <i>Dendrolimus pini</i> L. а. Piny moth н. Kiefemspinner, m

**Шкідники зерна, сільськогосподарських продуктів під час зберігання та виробів з деревини**

1	2	3
1	Борошноїд суринамський (Мукоед суринамский)	л. <i>Oryzaephilus surinamensis</i> L. а. Saw-toothed grain beetle н. Getreideschmalkäfer, n
2	Вогнівка борошняна (Огнёвка мучная)	л. <i>Pyralis farinalis</i> L. а. Pyralid meal moth н. Mehlzünsler, m
3	Вогнівка комірна південна (Огнёвка амбарная южная)	л. <i>Plodia interpunctella</i> Hb. ( <i>Ephestia ellutella</i> ) а. Indian meal moth Cloaked knot-horn н. Dörrobstmotte (Kupferrotte), f
4	Вогнівка млинова (Огнёвка мельничная)	л. <i>Anagasta kuehniella</i> Zell. ( <i>Ephestia sericariuni</i> ) а. Pyralid meal moth н. Mehlmotte, f
5	Вусач домашній рудий (Усач домашней рыжий)	л. <i>Stromatium fulvum</i> Vill. а. Long-horned beetle н. —
6	Вусач домашній чорний (сірий) (Усач домашней чёрный)	л. <i>Hylotrupes bajulus</i> L. а. House longhorn beetle, Old house borer, European house borer н. Balkenbock, Großer Holzwurm

1	2	3
7	Вусач фіолетовий плескатий (Усач фиолетовый)	л. <i>Callidium violaceae</i> L. а. – н. Blauer [Violetten] Scheibenbock, m
8	Деревогриз борозенчастий (Деревогрыз бороздчатый)	л. <i>Lyctus linearis</i> Goeze. а. True powderpost beetle н. Parkettkäfer, m Gefurchter Splintholzkäfer, m
9	Довгоносик комірний (Долгоносик амбарный)	л. <i>Sitophilus granarius</i> L. а. Granary weevil н. Komkrebbs, m Getreiderüsselkäfer, m
10	Довгоносик рисовий (Долгоносик рисовый)	л. <i>Sitophilus oryzae</i> L. а. Rice weevil н. Reiskäfer, m
11	Довгоносик-трухляк (Долгоносик-трухляк)	л. <i>Pselactus (Codiosoma) spadix</i> Hrbst. а. – н. Weiden-Rindenrüßlerб m
12	Капорник-капуцин (Капюшонник-ползун, или капюшонник красный)	л. <i>Bostrychus capucinus</i> L. а. – н. Rotter Kapuzinerkäfer, m Bohrkäfer, m
13	Кузька мавританська (Козьявка мавританская)	л. <i>Tenebrioides mauritanicus</i> L. а. Terebriomide flour beet н. Getreidenager, m
14	Міль зернова (Моль зерновая)	л. <i>Sitotroga cerealella</i> Oliv. а. Angoumois grain moth н. Getreidemotte, f
15	Міль комірна (Моль амбарная)	л. <i>Nemapogon granellus</i> L. ( <i>Tinea granellca</i> ) а. Grain moth н. Kommotte, f
16	Облудник-злодій (Притворяшка-вор)	л. <i>Ptinus fur</i> L. а. White marked spider beetle н. Kräuterdieb, m
17	Точильник домашній (шашіль) (Точильщик домашней)	л. <i>Anobium pertinax</i> L. а. Furniture beetle н. Trotzkopf, m Pochkäfer, m

1	2	3
18	Точильник зерновий, або шашіль зерновий (Точильщик зерновой)	л. <i>Rhizopertha dominica</i> F. а. Lesser grain borer н. Getreidekapuziner, m
19	Точильник меблевий (Точильщик мебельный)	л. <i>Anobium punctatum</i> De Geer. а. Common furniture beetle н. Gewöhnlicher Nagekäfer
20	Точильник хлібний (Точильщик хлебный)	л. <i>Stegobium paniceum</i> L. а. Bread beetle drugstore beetle н. Brotbohrer, m
21	Хрущак борошняний (Хрущак мучной)	л. <i>Tenebrio molitor</i> L. а. Yellow mealworm, flour beetle н. Gemeiner Mehlkäfer, m
22	Хрущак борошняний малый (Хрущак мучной малый)	л. <i>Tribolium confusum</i> Duv. а. Confused flour bee н. Kleiner Mehlkäfer, m

## НАЗВИ КАРАНТИННИХ ВИДІВ ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТА ЛІСОВИХ КУЛЬТУР

(за С. В. Станкевичем, 2020)

### СПИСОК А1

#### Карантинні шкідники, відсутні в Україні

##### Кліщі

№ з/п	Латинська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	<i>Aculops fuchsiae</i> Keifer	ACUPFU	Кліщ фуксії галовий
2	<i>Oligonychus perditus</i> Pritchard & Baker	OLIGPD	Кліщ ялівцевий

##### Комахи

№ з/п	Латинська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	<i>Acleris gloverana</i> Wals	PEROGL	Листокрутка-брунькоїд чорноголова західна
2	<i>Acleris variana</i> Fern.	PEROVA	Листокрутка-брунькоїд чорноголова східна
3	<i>Aeolesthes sarta</i> Sols.	AELSSA	Вусач узбецький
4	<i>Agrilus anxius</i> Gory	AGRLAX	Вузькозлатка березова бронзова
5	<i>Agrilus planipennis</i> Fairmaire	AGRLPL	Вузькозлатка ясенева смарагдова
6	<i>Aleurocanthus spiniferas</i> Quaint.	ALECSN	Білокрилка чорна шипувата
7	<i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby	ALECWO	Білокрилка чорна цитрусова

Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур

1	2	3	4
8	<i>Amauromyza maculosa</i> Mall.	AMAZMA	Мінер хризантемний листяний
9	<i>Anoplophora chinensis</i> Forst.	ANOLCN	Вусач китайський
10	<i>Anoplophora glabripennis</i> Motsh.	ANOLGL	Вусач азіатський
11	<i>Anthonomus bisignifer</i> Sehen.	ANTHBY	Квіткоїд суничний
12	<i>Anthonomus signatus</i> Say	ANTHSI	Брунькоїд суничний
13	<i>Bactrocera dorsalis</i> Hend.	DACUDO	Муха фруктова східна
14	<i>Bactrocera zonata</i> Saund.	DACUZO	Муха фруктова персикова
15	<i>Bemisia tabaci</i> Gen.	BEMITA	Білокрилка тютюнова
16	<i>Cacoecimorpha pronubana</i> Hubn.	TORTPR	Листокрутка гвоздична
17	<i>Callosobruchus chinensis</i> Linn.	CALLCH	Зерноїд китайський
18	<i>Callosobruchus maculatus</i> Fabr.	CALLMA	Зерноїд чотириплямистий
19	<i>Carposina niponensis</i> Wals.	CARSNI	Плодожерка персикова
20	<i>Caryedon gonagra</i> Fabr.	PACHGO	Зерноїд арахісовий
21	<i>Ceratitis capitata</i> Wied.	CERTCA	Муха середземноморська плодова
22	<i>Ceratitis cosyra</i> Walk.	CERTCO	Муха мангова фруктова
23	<i>Ceratitis rosa</i> Karch.	CERTRO	Муха фруктова натальська
24	<i>Choristoneura conflictana</i> Walk.	ARCHCO	Листокрутка тополева велика
25	<i>Choristoneura fumiferana</i> Clem.	CHONFU	Листокрутка ялинова
26	<i>Choristoneura occidentalis</i> Freem.	ARCHOC	Листокрутка ялинова східна
27	<i>Choristoneura rosaceana</i> Har.	CHONRO	Листокрутка скошенополоса
28	<i>Conotrachelus nenuphar</i> Herb.	CONHNE	Довгоносик плодовий

1	2	3	4
29	<i>Cydia inopinata</i> Heinrich.	CYDIIN	Плодожерка маньчжурська
30	<i>Cydia packardi</i> Zell.	LASPPA	Плодожерка вишнева
31	<i>Cydia prunivora</i> Wals.	LASPPR	Плодожерка сливова американська
32	<i>Dendrolimus sibiricus</i> Tschet.	DENDSI	Шовкопряд сибірський
33	<i>Diabrotica barberi</i> Smith & Lawr.	DIABLO	Жук кукурудзяний північний
34	<i>Diabrotica speciosa</i> Germ.	DIABSC	Діабротика особлива
35	<i>Diabrotica undecimpunctata</i> Man.	DIABUN	Жук кукурудзяний південний
36	<i>Dinoderas bifoveolatus</i> Woll.	DINOBI	Каптурник багатоїдний
37	<i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yas.	DRYCKU	Пильщик каштановий галовий азіатський
38	<i>Epitrix cucumeris</i> Har.	EPIXCU	Блішка гарбузова (жук-блішка картопляний)
39	<i>Epitrix papa</i> Orlova-Bienkowskaja	EPIXPA	Блішка картопляна
40	<i>Epitrix subcrinita</i> Le Conte	EPIXSU	Блішка картопляна західна
41	<i>Epitrix tuberis</i> Gent	EPIXTU	Блішка картопляна
42	<i>Halyomorpha halys</i> Stal.	HALYNA	Клоп мармуровий жовто-бурий
43	<i>Ips hauseri</i> Reit.	IPXHA	Короїд гірський киргизький
44	<i>Ips subelongatus</i> Motsch.	IPXFA	Короїд модриновий великий
45	<i>Keiferia lycopersicella</i> Wals.	GNORLY	Міль-мінер томатна
46	<i>Lepidosaphes ussuriensis</i> Bork.	LEPSUS	Щитівка комоподібна уссурійська

Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур

1	2	3	4
47	<i>Liriomyza huidobrensis</i> Blanc.	LIRIHU	Мінер південний американський
48	<i>Liriomyza sativae</i> Blanc.	LIRISA	Мінер овочевий листяний
49	<i>Liriomyza trifolii</i> Burg.	LIRITR	Мінер конюшинний, або хризантемний
50	<i>Maconellicoccus hirsutus</i> Green	PHENHI	Червець жорстковолосий
51	<i>Malacosoma americanum</i> Fabr.	MALAAM	Шовкопряд похідний східноамериканський
52	<i>Malacosoma disstria</i> Hub.	MALADI	Шовкопряд похідний лісовий
53	<i>Malacosoma parallela</i> Staud.	MALAPA	Шовкопряд кільчастий гірський
54	<i>Margarodes vitis</i> Philippi	MARGVI	Червець виноградний
55	<i>Melanotus communis</i> Gyll.	MELNCO	Ковалик загальний
56	<i>Monochamus alternatus</i> Hope	MONCAL	Вусач мінливий
57	<i>Monochamus carolinensis</i> Oliv.	MONCCA	Вусач каролінський
58	<i>Monochamus marmorator</i> Kirb.	MONCMR	Вусач мармуровий
59	<i>Monochamus mutator</i> LeCont.	MONCMC	Вусач змінний
60	<i>Monochamus nitens</i> Bat.	MONCNI	Вусач сяючий
61	<i>Monochamus notatus</i> Drury.	MONCNO	Вусач помічений
62	<i>Monochamus obtusus</i> Cas.	MONCOB	Вусач тупий
63	<i>Monochamus scutellatus</i> Say.	MONCST	Вусач щитовий
64	<i>Monochamus titillator</i> Fabr.	MONCTI	Вусач дрібний
65	<i>Naupactus leucoloma</i> Boh.	GRAGLE	Жук білокаймистий
66	<i>Numonia pyrivorella</i> Mats.	NEPOPI	Вогнівка грушева

1	2	3	4
67	<i>Opogona sacchari</i> Boj.	OPOGSC	Міль бананова
68	<i>Pissodes nemorensis</i> Germ.	PISONE	Смолівка кедрова
69	<i>Pissodes strobi</i> Peck.	PISOST	Смолівка веймутової сосни
70	<i>Pissodes terminalis</i> Hop.	PISOTE	Смолівка верхівок сосни
71	<i>Popillia japonica</i> Newm.	POPIJA	Жук японський
72	<i>Premnotrypes latithorax</i> Pier.	PREMSP	Картопляний довгоносик андійський широкогрудий
73	<i>Premnotrypes suturicallus</i> Kusch.	PREMSP	Довгоносик картопляний мозолистий
74	<i>Premnotrypes vorax</i> Hust.	PREMSP	Довгоносик картопляний ненажерливий
75	<i>Rhagoletis cingulata</i> Loew.	RHAGCI	Муха вишнева східна
76	<i>Rhagoletis fausta</i> Osten Sacken.	RHAGFA	Муха вишнева темнокрила
77	<i>Rhagoletis indifferens</i> Cur.	RHAGIN	Муха вишнева західна
78	<i>Rhagoletis mendax</i> Curran.	RHAGME	Муха плодова чорнична
79	<i>Rhagoletis pomonella</i> Walsch.	RHAGPO	Муха яблунева
80	<i>Rhizoecus hibisci</i> Kaw. & Tak.	RHIOHI	Червець кореневий
81	<i>Saperda candida</i> Fabr.	SAPECN	Скрипун яблуневий круглоголовий
82	<i>Scirtothrips aurantii</i> Faure.	SCITAU	Трипс цитрусовий південно-африканський
83	<i>Scirtothrips citri</i> Moul.	SCITCI	Трипс цитрусовий північний каліфорнійський
84	<i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood.	SCITDO	Трипс чайний чилійський жовтий
85	<i>Scolytus morawitzi</i> Sem.	SCOLMO	Заболонник Моравіца
86	<i>Sinoxylon conigerum</i> Gerst.	SINOCO	Каптурник зубчастий



Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур

1	2	3	4
87	<i>Sirex ermak</i> Sem	SIRXER	Рогохвіст чорно-блакитний
88	<i>Spodoptera eridania</i> Cram.	PRODER	Совка південна
89	<i>Spodoptera fragiperda</i> J.E. Smith	LAPHFR	Совка кукурудзяна листяна
90	<i>Spodoptera littoralis</i> Boisd.	SPODLI	Совка бавовникова єгипетська
91	<i>Spodoptera litura</i> Fabr.	PRODLI	Совка бавовникова азіатська
92	<i>Tecia solanivora</i> Pov.	TECASO	Міль картопляна гватемальська
93	<i>Tetropium gracilicorne</i> Reit.	TETOGR	Вусач тонковусий
94	<i>Thrips palmi</i> Karn.	THRIPL	Трипс Пальмі
95	<i>Toxoptera citricidus</i> Kirk.	TOXOCI	Попелиця цитрусова тропічна
96	<i>Trogoderma granarium</i> Ev.	TROGGA	Жук капровий
97	<i>Unaspis citri</i> Comst.	UNASCI	Щитівка апельсинова
98	<i>Xylotrechus altaicus</i> Geb.	XYLOAL	Вусач модриновий алтайський
99	<i>Xylotrechus namanganensis</i> Heyd.	XYLONM	Вусач наманганський
100	<i>Zabrotes subfasciatus</i> Boh.	ZABRSU	Зерноїд бобовий бразильський

Нематоди

№ з/п	Латинська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	<i>Aplielenchoides besseyi</i> Christie	APLOBE	Нематода рисова
2	<i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (Steiner and Bulirer) Nickle	BRSXY	Нематода стовбурова соснова
3	<i>Globodera pallida</i> (Stone) Behrens	NETDPA	Нематода бліда картопляна

4	<i>Heterodera glycines</i> Ichinohe	HETDGL	Нематода соєва
5	<i>Meloidogyne chitwoodi</i> Golden, O'Bannon, Santo & Finley	MELGCH	Нематода галова колумбійська
6	<i>Meloidogyne enterolobii</i> Yang & Eisenback	MELGMY	Нематода галова ентеролобіумова
7	<i>Meloidogyne fallax</i> Karssen	MELGFA	Нематода колумбійська несправжня
8	<i>Nacobbus aberrans</i> (Thorne) Thorne & Allen	NACOVA	Несправжня галова нематода
9	<i>Radopholus similis</i> (Cobb) Thome	RADOSI	Бананова свердлова нематода

## СПИСОК А2

### Карантинні шкідники, обмежено поширені в Україні Комахи

№ з/п	Латинська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	<i>Diabrotica virgifera</i> <i>virgifera</i> Le Conte	DIABVI	Жук кукурудзяний західний
2	<i>Frankliniella</i> <i>occidentalis</i> Perg.	FRANOC	Трипс квітковий західний
3	<i>Hyphantria cunea</i> Drury	HYPHCU	Метелик білий американський
4	<i>Phthorimaea operculella</i> Zeli.	PHTOOP	Міль картопляна
5	<i>Tuta absoluta</i> Meyr.	GNORAB	Міль томатна південноамериканська

### Нематоди

№ з/п	Латинська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	<i>Globodera rostochiensis</i> (Wollenweber) Behrens	HETDRO	Нематода золотиста картопляна

**СПИСОК АЗ**  
**Регульовані некарантинні шкідники**  
**Комахи**

<b>№ з/п</b>	<b>Латинська назва</b>	<b>EPPO code</b>	<b>Українська назва</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	<i>Lopholeucaspis japonica</i> Cocker.	LOPLJA	Щитівка японська паличкоподібна
2	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst	QUADPE	Щитівка каліфорнійська
3	<i>Viteus vitifolii</i> Fitch.	VITEVI	Філоксера виноградна

**Нематоди**

<b>№ з/п</b>	<b>Латинська назва</b>	<b>EPPO code</b>	<b>Українська назва</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	<i>Ditylenchus destructor</i> Thome	DITYDE	Нематода стеблова картопляна
2	<i>Ditylenchus dipsaci</i> Filipjev	DITYDI	Нематода стеблова

## ЕКОНОМІЧНІ ПОРОГИ ШКІДЛИВОСТІ ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

(за С. В. Станкевичем, І. В. Забродіною, 2016)

Шкідник	Стадія	Культура та фенофаза, у якій проводять облік	Одиниця обліку	ЕПШ
1	2	3	4	5
Черепашка шкідлива	Клопи, що перезимували	Озима пшениця: вихід у трубку	1 м <sup>2</sup>	2–4
		Яра пшениця: кущіння	1 м <sup>2</sup>	1–2
	Личинки	Ярий ячмінь: кущіння	1 м <sup>2</sup>	4–5
		Озима пшениця: цвітіння та початок формування зерна	1 м <sup>2</sup>	10–15
		молочна стиглість	1 м <sup>2</sup>	1–2
		Сильні та цінні пшениці	1 м <sup>2</sup>	1–2
рядові посіви	1 м <sup>2</sup>	4–6		
Гризуни мишо-подібні	Колонії Нори	Озима пшениця: кущіння	1 га	1–3
			1 га	50–100
	Колонії	Багаторічні трави: відновлення вегетації	1 га	3–5
Ховрахи	Нори	Зернові: Сходи – кущіння	1 га	5
		Просапні: сходи	1 га	3
		Багаторічні трави: відновлення вегетації	1 га	5–10
Саранові нестадні	Імаго та личинки	Озимі культури сходи – колосіння	1 м <sup>2</sup>	5–10

1	2	3	4	5
Жужелиця хлібна	Личинки  Жуки	Озима пшениця: сходи кущіння весняне відростання колосіння	1 м <sup>2</sup> 1 м <sup>2</sup> 1 м <sup>2</sup> 1 м <sup>2</sup>	1–2 2–3 3–5 3–5
Листовійка злакова	Гусениці	Озима пшениця, ячмінь: вихід у трубку колосіння	1 м <sup>2</sup> 1 м <sup>2</sup>	50–150 50–100
Попелиці злакові	Самки, личинки	Озима пшениця: кущіння колосіння та цвітіння формування зерна та початок молочної стигlosti зерна Ярі зернові: сходи – кущіння трубкування – дозрівання	1 м <sup>2</sup> стебло  стебло  1 м <sup>2</sup> стебло	100–150 5–10  10–25  100–150 10–15
Ковалики	Личинки	Озима пшениця: перед сівбою Яра пшениця: перед сівбою Кукурудза: перед сівбою Цукрові буряки: перед посівом Соняшник: перед сівбою Картопля: перед садінням Томати: до висаджування розсади	1 м <sup>2</sup>  1 м <sup>2</sup>  1 м <sup>2</sup>  1 м <sup>2</sup>  1 м <sup>2</sup>  1 м <sup>2</sup>  1 м <sup>2</sup>  1 м <sup>2</sup>	5–8  3–5  3–5  1,5–2  3–5  5  5

1	2	3	4	5
Чорниші (мідляки)	Личинки	Озима пшениця: перед сівбою	1 м <sup>2</sup>	5–8
		Яра пшениця: перед сівбою	1 м <sup>2</sup>	3–5
		Кукурудза: перед сівбою	1 м <sup>2</sup>	3–5
		Цукрові буряки: перед посівом	1 м <sup>2</sup>	1,5–2
		Соняшник: перед сівбою	1 м <sup>2</sup>	3–5
		Картопля: перед садінням	1 м	5
		Томати: до висаджування розсади	1 м <sup>2</sup>	5
Цикадки шести- крапкова, темна та смугаста	Імаго, личинки	Озима пшениця: сходи	1 м <sup>2</sup>	40
		сходи	100 помахів сачком	150
		колосіння	5 помахів сачком	100
		колосіння	1 м <sup>2</sup>	200–300
		Рис: трубкування	1 м <sup>2</sup>	200–300
Клопик злаковий	Імаго, личинки	Рис: трубкування	1 м <sup>2</sup>	150–200
			5 помахів сачком	40–50
Трипс пусто- цвітий	Імаго, личинки	Рис: трубкування	стебло	8–10
Трипс пшеничний	Імаго Личинки	Озима пшениця: початок колосіння молочна стиглість зерна	стебло	10–15
			колос	40–50

1	2	3	4	5
П'явиці	Жуки	Озима пшениця: вихід у трубку Ярий ячмінь, овес, озима пшениця:	1 м <sup>2</sup>	40–50
	Личинки	колосіння Ярий ячмінь, овес:	1 м <sup>2</sup>	10–15
		вихід у трубку	стебло 1 м <sup>2</sup>	0,5–0,7 150–200
Жуки хлібні	Жуки	Озимі зернові: цвітіння – молочна стиглість	1 м <sup>2</sup>	3–5
	Жуки	Ярі зернові: цвітіння – молочно-воскова стиглість	1 м <sup>2</sup>	3–4
Блішка хлібна смугаста	Жуки	Ярі (ячмінь, пшениця, овес): сходи та кущіння	100 помахів сачком	300
		сходи та кущіння	1 м <sup>2</sup>	60–100
Блішка стеблова велика	Імаго	Ярі зернові кущіння – стеблування	100 помахів сачком	30
	Личинки	кущіння – стеблування	1 м <sup>2</sup>	6–10
Пильщики хлібні	Імаго	Озима пшениця: вихід у трубку	1 м <sup>2</sup>	4
Мухи злакові	Імаго	Ярі (пшениця, ячмінь, овес), озима пшениця: кущіння	100 помахів сачком	30–50
Комарик рисовий	Імаго	Рис: сходи	100 помахів сачком	30–40

1	2	3	4	5
Муха прибережна	Імаго	Рис: сходи	100 помахів сачком 1 м <sup>2</sup>	30–40
	Личинки	3-й листок		30–40
Мінер ячмінний	Личинки	Рис: сходи та кущіння	стебло	0,5–1,0
Мінер рисовий	Личинки	Рис: сходи та кущіння	стебло	1,0
Совка озима та інші підгризаючі	Гусениці	Озима пшениця: сходи та кущіння	1 м <sup>2</sup>	2–3
	Гусениці	Озиме жито: сходи та кущіння	1 м <sup>2</sup>	5–8
	Гусениці	Кукурудза: сходи та 2–4 листки	1 м <sup>2</sup>	3–4
	Гусениці	Цукрові буряки: змикання рядків	1 м <sup>2</sup>	1–2
	Гусениці	Люцерна: відростання	1 м <sup>2</sup>	3–8
	Гусениці	Картопля: сходи	кущ 1 м <sup>2</sup>	8 5–10
	Гусениці	Капуста: розсада	1 м <sup>2</sup>	0,5–1
Метелик лучний	Гусениці	Кукурудза: сходи та 5-6 листоків	1 м <sup>2</sup>	5–10
		викидання волоті	1 м <sup>2</sup>	15–20
	Гусениці	Цукрові буряки: 2–10 листків	1 м <sup>2</sup>	4–5
		ріст коренеплоду	1 м <sup>2</sup>	15–20
	Гусениці I генерації	Люцерна: період вегетації	1 м <sup>2</sup>	10
Гусениці II генерації		1 м <sup>2</sup>	20	



*Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур*

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Метелик лучний	Гусениці I генерації Гусениці II генерації	Соняшник: період вегетації	1 м <sup>2</sup> 1 м <sup>2</sup>	8–10 20
Совка зернова звичайна	Гусениці	Озима пшениця: колосіння	100 колосків	20
Метелик стебловий кукурудзяний	Гусениці	Кукурудза: викидання волоті	рослина	1–2
Мухи шведські	Личинки	Кукурудза: 2–3 листки	рослина	1–2
Довгоносик сірий південний	Імаго	Кукурудза: сходи 2–3 листки	1 м <sup>2</sup> 1 м <sup>2</sup>	2–3 3–4
Рачок щитневий	Доросла стадія	Рис: проростання	1 м <sup>2</sup>	7–10
Естерія	Доросла стадія	Рис: проростання	1 м <sup>2</sup>	50–60
Попелиця соняшникова	Імаго та личинки	Соняшник: період вегетації	% заселених рослин	20
Попелиця горохова	Імаго та личинки	Горох: бутонізація  Люцерна: утворення бобів	10 помахів сачком  10 помахів сачком	250–300  50–60
Трипс гороховий	Імаго та личинки	Горох: бутонізація	2 бутони 1 бутон	1 2
Зерноїд гороховий	Імаго	Горох: бутонізація	100 помахів сачком  100 рослин	10  10

1	2	3	4	5
Довгоносики бульбочкові	Імаго	Горох і соя: сходи  Люцерна: сходи та відростання Конюшина: сходи та відростання	1 м <sup>2</sup> 3–5 рослин  1 м <sup>2</sup>  1 м <sup>2</sup>	10–15 1  5–8  5–10
Плодожерка горохова, плодожерка білопля- миста	Імаго  Яйця	Горох і соя: цвітіння  утворення бобів	феромонна пастка (1 доба) 1 м <sup>2</sup>	40  25–30
Плодожерка соєва	Яйця	Горох і соя: утворення бобів	рослина	2–3
Совка капустяна	Гусениці	Горох і соя: період вегетації	100 рослин	15–20
Совка люцернова	Гусениці	Горох, соя, люцерна: стеблування	1 м <sup>2</sup>	8–10
Совка- гамма	Гусениці	Люцерна: стеблування	1 м <sup>2</sup>	5
Клоп люцерно- вий	Імаго та личинки	Люцерна: бутонізація	100 помахів сачком	20–30
Клоп трав'яний	Імаго та личинки	Горох і соя: період вегетації	рослина	0,5
Насіннеїд- апіон конюшинний, довгоносик конюшинний стебловий	Імаго	Конюшина: бутонізація	10 помахів сачком  1 м <sup>2</sup>	10–20  15–25
Довгоносик еспарцетний бруньковий	Імаго	Еспарцет: відростання	10 помахів сачком	20

*Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур*

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Довгоносики люцернові листковий та степовий	Імаго	Люцерна: відростання	100 помахів сачком	5–8
	Личинки		100 помахів сачком	20–30
Довгоносик конюшинний листковий	Імаго	Конюшина: відростання	100 помахів сачком	5–8
	Личинки			20–30
Скосар люцерновий	Імаго	Люцерна: відростання	1 м <sup>2</sup>	3–6
Насіннеїд люцерновий жовтий	Імаго	Люцерна: стеблуння та бутонізація	100 помахів сачком	15–25
Довгоносик буркуновий листовий галовий	Імаго	Буркун: стеблуння та бутонізація	100 помахів сачком	15–25
Насіннеїд буркуновий золотистий	Імаго	Буркун: стеблуння та бутонізація	100 помахів сачком	15–25
Зерноїд еспарцетний	Імаго	Еспарцет: бутонізація	100 помахів сачком	20–30
Насіннеїд конюшинний	Імаго	Конюшина: бутонізація	100 помахів сачком	20–30
Насіннеїд люцерновий	Імаго	Люцерна: бутонізація	100 помахів сачком	20–30
Насіннеїд еспарцетний	Імаго	Еспарцет: бутонізація	100 помахів сачком	20–30
Товстоніжка люцернова	Імаго	Люцерна: початок плодоутворення	100 помахів сачком	20–25
Совки листогризучі	Гусениці	Люцерна: бутонізація	1 м <sup>2</sup>	5–10
	Гусениці I генерації	Цукрові буряки: період вегетації	1 м <sup>2</sup>	2–3
	Гусениці II генерації		рослина	5–6

1	2	3	4	5
Галиця люцернова квіткова	Гали	Люцерна: бутонізація	1 м <sup>2</sup>	10
	Імаго		10 помахів сачком 1 м <sup>2</sup>	10
				10
Клопи буряковий та польовий	Імаго та личинки	Цукрові буряки: сходи	100 помахів сачком	30
		після змикання рядків	рослина	5–10
Клоп люцерновий	Імаго та личинки	Цукрові буряки: сходи	1 м <sup>2</sup>	2–3
Хрущі	Личинки	Цукрові буряки: перед посівом	1 м <sup>2</sup>	2,5–3,5
		Картопля: перед садінням	1 м <sup>2</sup>	3–5
Довгоносик буряковий звичайний	Імаго	Цукрові буряки: минулорічні бурячища,	1 м <sup>2</sup>	0,3–0,5
		сходи та 2 пари листіків	1 м <sup>2</sup>	0,3–0,7
Довгоносик буряковий смугастий	Імаго	Цукрові буряки: сходи та 2 пари листіків	1 м <sup>2</sup>	0,2–0,3
Довгоносик буряковий сірий	Імаго	Цукрові буряки: сходи та 2 пари листіків	1 м <sup>2</sup>	0,2–0,4
Довгоносик чорний	Імаго	Цукрові буряки: сходи та 2 пари листіків	1 м <sup>2</sup>	0,2–0,4
Стеблоїд амаранто- вий	Імаго	Цукрові буряки: сходи та 2 пари листіків	1 м <sup>2</sup>	0,2–0,3
Мідляк піщаний	Імаго	Цукрові буряки: сходи	1 м <sup>2</sup>	2–3

1	2	3	4	5
Блішка бурякова звичайна	Імаго	Цукрові буряки: сходи та 2 пари листіків	100 помахів сачком 1 м <sup>2</sup>	100–200  1–2
Блішка бурякова південна	Імаго	Цукрові буряки: сходи та 2 пари листіків	100 помахів сачком	26–100
Щитоноска бурякова	Імаго Личинки	Цукрові буряки: сходи 2–6 листків	1 м <sup>2</sup> 1 м <sup>2</sup>	0,5–1,2 10
Крихітка бурякова	Імаго	Цукрові буряки: до сходів  сім'ядолі 2 листки 4 листки	1 м <sup>3</sup> ґрунту 1 м рядка 1 м <sup>2</sup> рослина рослина рослина	1,5–2,5 20 300 6 10–12 18–20
Мертвоїд матовий	Імаго Личинки	Цукрові буряки: сходи	1 м <sup>2</sup> 1 м <sup>2</sup>	0,3–1,0 1,0
Міль бурякова мінуюча	Гусениці	Цукрові буряки: 6–8 листків формування коренеплоду початок відмирання листя	рослина рослина рослина	0,5 0,8–1,0 2,0
Муха бурякова мінуюча	Яйце  Личинки	Цукрові буряки: фаза «вилочки» 2–4 листки 5–6 пар листків понад 6 пар листіків 3 пари листків	рослина рослина рослина рослина рослина	4–6 7–8 10–15 20 2–5
Попелиця бурякова коренева	Імаго та личинки	Цукрові буряки липень – серпень	% заселених рослин	5

1	2	3	4	5
Попелиця бурякова листяна	Імаго та личинки	Цукрові буряки травень	% заселених рослин	5
		червень	% заселених рослин	10
		липень	% заселених рослин	15
Трипс льоновий	Імаго	Льон: бутонізація	рослина	40–50
	Личинки	бутонізація	рослина	40–50
Блішка льонова	Імаго	Льон: сходи	рослина	1,0
Блішка конопляна	Імаго	Коноплі: сходи	рослина	1,5
Лепіронія жукоподібна	Личинки	Лаванда: після появи сходів	рослина	20–25
Попелиця трояндова листяна	Колонія з 50–80 особин	Троянда: період вегетації	рослина	7–11
Довгоносик шавлієвий	Імаго	Шавлія: період вегетації	1 м погонний	3–5
Міль кминна	Гусениці	Кмин: кінець стеблування	рослина	0,7–1,2
Жук колорад- ський	Личинки	Картопля: бутонізація	кущ	10–20
Сонечко 28- крапкове	Імаго та личинки	Картопля: сходи	кущ	1,0
		цвітіння	кущ	3–8
Попелиця капустяна	Імаго та личинки	Капуста: розсада	рослина	15
		Ріпак: період вегетації	% заселених рослин	10

1	2	3	4	5
Клопи хрестоцвіті	Імаго та личинки	Капуста: формування головки	рослина	2–3
Блішки хрестоцвіті	Імаго	Капуста: сходи розсада Ріпак: сходи	рослина рослина 1 м <sup>2</sup>	2–3 10 1–3
Листоїд ріпаковий	Імаго та личинки	Капуста: розсада	рослина	5–6
Квіткоїд ріпаковий	Імаго	Капуста насіннева: бутонізація Ріпак: утворення бутонів збільшення бутонів початок цвітіння	рослина рослина рослина рослина	5 1 2–3 5–6
Приховано-хоботник стебловий капустяний	Імаго Личинка	Капуста: розсада розсада	рослина рослина	1 3
Приховано-хоботник ріпаковий, або насіннєвий,	Імаго	Капуста: розсада Ріпак: формування розетки	рослина рослина	2–3 0,5–1
Барид бруквяний зелений	Імаго	Капуста: розсада	рослина	1–2
Міль капустяна	Гусениці	Капуста: листкова розетка формування головки	рослина рослина	2–5 5–10
Вогнівка капустяна	Гусениці	Капуста: зав'язування головки	рослина	3–5

1	2	3	4	5
Білани капустяний та ріпний	Гусениці	Капуста: зав'язування головки	рослина	3–5
Совка капустяна	Гусениці	Капуста: листяна розетка формування головки	рослина рослина	1–2 5
	Імаго (самці)	формування головки	феромонна пастка (5 діб)	9–13
Пильщик ріпаковий	Личинки	Капуста: зав'язування головки	рослина	3–5
		формування головки Ріпак: після сходів	рослина  1 м <sup>2</sup>	5–7  2,0
Мухи капустяні весняна та літня	Яйця	Капуста: розсада	рослина	5–6
	Личинки		рослина	3–5
Приховано- хоботник цибулевий	Імаго Личинки	Цибуля: ріст листків	1 м <sup>2</sup> рослина	2–4 5–10
Міль цибулева	Гусениці	Цибуля: період вегетації	рослина	2,0
Муха та дзюрчалка цибулеві	Яйця	Цибуля: формування цибулини	рослина	3–4
Міль зонтична	Гусениці	Морква: бутонізація	рослина	3–4
Метелик лучний блідий	Гусениці	Морква: бутонізація	рослина	3–4
Муха морквяна	Яйця	Морква: початок вегетації	20 рослин	1,0
Трипс тютюновий	Імаго та личинки	Огірки, гарбузи, кавуни: період вегетації	листок	11



1	2	3	4	5
Білокрилка теплична	Імаго, личинки	Огірки, гарбузи, кавуни: період вегетації Томати: період вегетації	листок листок	40 10
Попелиця баштанна	Імаго, личинки	Огірки: перша половина вегетації; друга половина вегетації Перець: період вегетації	% заселених рослин % заселених рослин % заселених рослин	7–15 25–30 2–5
Кліщ павутинний	Імаго та личинки	Огірки: період вегетації Томати: період вегетації	% заселених рослин % заселених рослин	5 5
Совка бавовникова	Яйця I генерації Яйця II генерації	Томати: період вегетації	100 рослин 100 рослин	15–20 40–90
Муха паросткова	Імаго	Гарбузові, бобові, буряки, соняшник, кукурудза, капуста, цибуля: сходи	10 помахів сачком	5–8
Кліщі плодові	Яйця	Яблуня: до розпускання бруньок  до росту плодів після росту плодів	10 см гілки 1 плодушка листок листок	50–100 10–15 3–5 5–7

1	2	3	4	5
Листо- блішка яблунева	Яйця  Личинки	Яблуня: до розпускання бруньок розпускання листіків	10 см пагона розетка листіків	10–20  4–8
Листо- блішка грушева	Колонія	Груша: розпускання бруньок	100 пагонів 100 листків 100 квіткових розеток	10 10 5
Попелиці яблуневі	Яйця Колонія	Яблуня: до розпускання бруньок після розпускання бруньок	10 см пагона 100 листків	10–20  5
Попелиця вишнева	Колонія	Вишня: розпускання бруньок	100 бруньок	10
Попелиця кров'яна	Колонія	Яблуня: період вегетації	100 пагонів	10–12
Щитівка яблунева комоподібна	Щиток Личинки	Усі плодови: період вегетації	10 см гілок 1 см гілки	5 5
Щитівка каліфор- нійська	Личинки	Усі плодови: період вегетації	1 м гілки	0,5
Несправжня каліфор- нійська щитівка	Личинки	Усі плодови: до розпускання бруньок	1 м гілки	200
Щитівка грушева червона	Личинки	Усі плодови: до розпускання бруньок	1 м гілки	200
Несправжньо- щитівка акацієва	Личинки	Усі плодови: до розпускання бруньок	1 м гілки	200

1	2	3	4	5
Несправжньо-щитівка сливова	Личинки	Усі плодови: до розпускання бруньок	1 м гілки	200
Клоп грушевий	Личинки	Груша: період вегетації	100 листків	200–300
Букарка	Імаго	Яблуня: набрякання бруньок	дерево	30–40
Казарка	Імаго	Яблуня: набрякання бруньок	дерево	7–8
Трубкокрут глодовий червонокрилий	Імаго	Яблуня, груша: після цвітіння	дерево	7–8
Трубкокрут багатіодний, або грушевий,	Імаго	Груша, яблуня: розпускання бруньок Виноград: період вегетації	дерево кущ	10 2–3
Трубкокрут грушевий великий	Імаго	Груша: після цвітіння	дерево	8
Трубкокрут вишневий	Імаго	Вишня: після цвітіння	дерево	8
Довгоносик бруньковий сірий	Імаго	Плодови: розпускання бруньок	дерево	20–30
Квіткоїд яблуневий	Імаго	Плодови: до утворення бутонів	дерево	40
Довгоносик-короїд плодовий	Імаго	Плодови: період вегетації	дерево	10
Златка чорна	Імаго	Плодови: період вегетації	дерево	2

1	2	3	4	5
Горностаєві молі яблунева та плодова	Щиток Гніздо	Яблуня: до цвітіння, після цвітіння	1 м гілки дерево	0,5–1,0 1–2
Міль глодова кружкова	Міна	Яблуня: період вегетації	листок	8–10
Міль плодова чохликова	Міна	Яблуня: період вегетації	листок	1,0
Звійниця листова	Міна	Яблуня: період вегетації	листок	1,0
Плодожерка яблунева	Імаго (самці)	Яблуня: утворення зав'язі	феромонна пастка (5 діб)	3–5
		ріст плодів	феромонна пастка (7 діб)	2–3
	Гусениці	до розпускання бруньок	1 м ловильного поясу	10–15
	Яйця	ріст плодів	100 плодів	2–5
Плодожерка сливова	Імаго (самці)	Слива: цвітіння	феромонна пастка (5 діб)	5
Листовійки глодова, примороз- кова, розанова та різнокольо- рова	Кладка яєць	Яблуня: до розпускання бруньок	1 м гілки	0,5
	Гусениці	до початку цвітіння	1 м гілки	0,5–3,0

1	2	3	4	5
Листовійки брунькова, мінлива плодова, свинцево- смугаста, полохлива та сітчаста	Гусениці	Яблуня: відокремлення бутонів після цвітіння	100 розеток  100 зав'язей	4–10  2,0
П'ядун зимовий	Яйця Гусениці	Плодові: до розпускання бруньок період вегетації	1 м гілки  1 м гілки	2–5  5–9
П'ядун- шовкопряд буро- смугастий	Яйця	Плодові: рожевий бутон	2 м пагонів	4–6
П'ядун сливовий	Гусениці	Слива: період вегетації	1 м гілки	4–5
Шовкопряд кільчастий	Кладка яєць	Плодові: до розпускання бруньок	дерево	1–2
Білан жилкуватий	Гніздо	Плодові: до розпускання бруньок	дерево	3–4
Совка- синьо- голівка	Яйця	Плодові: до розпускання бруньок	1 м гілки	2,0
Пильщики плодові яблуневий та грушевий	Імаго Яйця Личинки	Яблуня і груша: відокремлення бутонів цвітіння обсипання пелюсток	дерево  100 квіток  100 плодів	10  3–5  3,0
Пильщик- трач грушевий	Гніздо	Груша: до розпускання бруньок	дерево	1–2

1	2	3	4	5
Пильщики сливові	Пошкодженість	Слива: цвітіння	% пошкоджених квіток	5
	Заселеність	після цвітіння	% заселеної зав'язі	3-4
Попелиці сливові	Колонія	Слива: після цвітіння	100 листків	15
Попелиця малинна пагонова	Колонія	Малина: після збирання ягід	100 верхівкових пагонів	3-5
Жук малинний	Імаго	Малина: період вегетації	кущ	2-3
Кліщ суничний	Кліщі	Суниця: період вегетації	заселеність	15-20
Листоїд суничний	Імаго	Суниця: період вегетації	5 кущів	2-3
Довгоносик малинний	Імаго	Малина: оголення бутонів	кущ	3-4
		Суниця: початок відростання	кущ	3-4
Довгоносик кореневий сірий, або землистий,	Імаго	Суниця та малина: до цвітіння	10 рослин	2-3
Міль малинна брунькова	Гусениці	Малина: розсування брунькових лусок	кущ	4-5
Пильщик суничний чорно-плямистий	Личинки	Суниця: до цвітіння	100 листків	10-12
Пильщик малинний гребінчато-вусий	Личинки	Малина: до цвітіння	100 листків	10-12

1	2	3	4	5
Пильщик малинний мінуючий	Личинки	Малина: до цвітіння	100 листків	10–12
Попелиці агрусова та червоно-смородинна	Колонія	Агрus та смородина: після збирання ягід	100 верхівкових пагонів	3–5
Златка смородинова вузькотіла	Імаго	Смородина: після цвітіння	кущ	2–3
Агрусний п'ядун	Гусениці	Агрus та смородина: до цвітіння	кущ	10–15
Міль смородинна брунькова	Гусениці	Смородина: ропускання бруньок	кущ	3–5
Пильщик жовтий чорносмородинний	Личинки	Агрus та смородина: до цвітіння	100 листків	10–12
Пильщик жовтий червоносмородинний	Личинки	Агрus та смородина: до цвітіння	100 листків	10–12
Пильщик агрусний блідоногий	Личинки	Агрus та смородина: до цвітіння	100 листків	10–12
Скосар кримський	Личинки Імаго	Виноград: період вегетації набубнявіння та ропускання бруньок	1 м <sup>2</sup> кущ	2–3 3,0

1	2	3	4	5
Листовійки гронова та двольотна	Імаго (самці)	Виноград період вегетації	феромонна пастка (10 діб)	10
	Гусениці	ріст ягід ріст ягід	100 грон 100 ягід	3–10 6–10
Листовійка виноградна	Гусениці	Виноград: набубнявіння бруньок	кущ	2–3
Пістрянка строката, або виноградна	Гусениці	Виноград: набубнявіння бруньок	кущ	2–3
Кліщі	Кліщі	Виноград: до цвітіння після цвітіння період вегетації	листок листок заселеність листіків	2–3 6 30–50
Міль виноградна кружкова	Міна	Виноград: період вегетації	листок	3–5
Хрущі травневі	Личинки	Листяні породи дерев: період вегетації	1 м <sup>2</sup>	5
Листовійка дубова зелена	Кладка яєць	Дуб: набрякання бруньок	1 м гілки	0,5
Чубатка дубова	Гусениці	Дуб: період вегетації	1 м гілки	1–3
Лунка срібляста	Гусениці	Листяні породи дерев: період вегетації	1 м гілки	1–3



1	2	3	4	5
П'ядун-обдирало плодовий	Яйця	Листяні породи дерев: до розпускання бруньок	1 м гілки	5
	Гусениці	розпускання бруньок	1 м гілки	9
П'ядун жовтовусий	Гусениці	Листяні породи дерев: розпускання бруньок	1 м гілки	8–9
Золотогуз	Гніздо	Листяні породи дерев: до розпускання бруньок	дерево	2
Шовкопряд непарний	Кладка яєць	Плодові: до розпускання бруньок	дерево	1–2
Хвилівка вербова	Гусениці	Листяні породи дерев: період вегетації	1 м гілки	1–3
Червонохвіст	Гусениці	Листяні породи дерев: період вегетації	1 м гілки	1–2
Шовкопряд дубовий похідний	Гусениці	Листяні породи дерев: період вегетації	1 м гілки	1–3
Підкоровик сосновий	Імаго та личинки	Сосна: період вегетації	дерево	500
Хрущ мармуровий	Личинки	Сосна: період вегетації	1 м <sup>2</sup>	5
Довгоносик великий сосновий	Імаго	Сосна: період вегетації	5 дерев	2
Шовкопряд сосновий	Гусениці	Сосна: період вегетації	дерево	400–500
П'ядун сосновий	Лялечки	Сосна: період вегетації	1 м <sup>2</sup> підстилки	2
Шовкопряд-монашка	Кладка яєць	Сосна: період вегетації	дерево	5

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Совка соснова	Лялечки	Сосна: період вегетації	1 м <sup>2</sup> підстилки	2
Пильщик сосновий звичайний	Лялечки	Сосна: період вегетації	1 м <sup>2</sup> підстилки	4
Пильщик сосновий рудий	Лялечки	Сосна: період вегетації	1 м <sup>2</sup> підстилки	4
Пильщик-ткач зірчастий звичайний	Пронімфи	Сосна: період вегетації	1 м <sup>2</sup> підстилки	5

**НИЖНІ ТЕМПЕРАТУРНІ ПОРОГИ І СУМИ ЕФЕКТИВНИХ  
ТЕМПЕРАТУР, НЕОБХІДНИХ ДЛЯ РОЗВИТКУ ОДНОГО  
ПОКОЛІННЯ ШКІДЛИВИХ КОМАХ**

(за С. В. Станкевичем, І. В. Забродіною, 2016)

Назва шкідника	Нижній поріг розвитку, °С	Сума ефективних температур, °С
1	2	3
Білан жилкуватий	8,0	1300
Білан капустяний	9,0	550
Білан ріпний	8,0	600
Блішка хлібна смугаста	7,0	720
Блішка хлібна стеблова	7,0	720
Букарка	7,0	500
Вусач великий дубовий західний	8,0	850
Дзюрчалка цибулева	10,0	480
Довгоносик буряковий звичайний	7,0	950
Довгоносик буряковий сірий	9,0	2100
Довгоносик люцерновий листковий	12,0	650
Жужелиця хлібна	8,0	440
Жук картопляний колорадський	12,0	360
Жук хлібний кузька	8,0	1710
Зеленоочка	9,0	550
Зерноїд гороховий	12,0	550
Зерноїд квасолевий	9,0	400
Златка вузькотіла смородинова	8,0	840
Золотогуз	10,0	1200
Казарка	7,0	650
Капустянка звичайна	10,0	3000
Квіткоїд яблуневий	6,0	400
Клоп буряковий	9,0	350
Клоп капустяний	9,0	370
Клоп люцерновий	10,0	300
Ковалик посівний	10,0	5500
Ковалик смугастий	10,0	6000
Коник зелений	9,0	950
Кравчик-головач	8,0	600

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Листовійка дубова зелена	10,0	420
Листовійка розанова	8,0	850
Листоїд хріновий, або бабануха	6,0	725
Метелик американський білий	8,0	500
Метелик лучний	10,0	450
Метелик стебловий (кукурудзяний)	10,0	800
Мідляк піщаний	7,0	650
Мідляк степовий	9,0	2600
Міль капустяна	10,0	370
Міль яблунева	10,0	420
Муха бурякова мінуюча	5,0	600
Муха гессенська	12,0	240
Муха капустяна весняна	10,	380
Муха цибулева	10,0	400
Мухи шведські	8,0	400
П'ядун агрусовий	6,0	440
П'ядун зимовий	6,0	1680
П'явця червоногруда (звичайна)	10,0	300
Пильщик ріпаковий	10,0	450
Пильщик хлібний звичайний	10,0	750
Пильщик хлібний чорний	10,0	750
Пильщик яблуневий плодовий	10,0	280
Попелиця бурякова коренева	8,0	170
Попелиця велика злакова	8,0	120
Попелиця горохова	8,0	110
Попелиця яблунева зелена	7,0	145
Сарана перелітна	10,0	1100
Скосар люцерновий	6,5	800
Совка-гамма	9,0	600
Совка капустяна	10,0	650
Совка конюшинна	11,0	400
Совка озима	10,0	850
Совка оклична	10,0	850
Трипс пшеничний	8,0	250
Трубкокрут вишневий	8,0	700
Хвилівка вербова	7,0	600

*Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур*

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Хрущ травневий західний	9,0	4700
Цвіркун степовий	10,0	1900
Цикадка шестикрапкова	7,0	500
Червиця в'їдлива	10,0	3100
Черепашка шкідлива	12,0	420
Шовкопряд кільчастий	10,0	1350
Шовкопряд непарний	6,0	710
Щитник гостроголовий	10,0	600
Щитоноска бурякова	10,0	350

**ОСНОВНІ ХВОРОБИ ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ  
КУЛЬТУР** (за М.О. Біликом, С.В. Станкевичем, І.В. Забродіною, 2017)

Українська назва шкідника	Латинська назва шкідника	Стадія, що уражується	Вид хвороби	Збудник хвороби
1	2	3	4	5
Капустянка звичайна	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> L.	личинка	бактеріоз	<i>Bacteria gryllotalpa</i> Met.
– “ –	– “ –	імаго	гельмінтоз	<i>Thelastoma skrjabini</i> Serg.
Сарана перелітна	<i>Locusta migratoria</i> L.	личинка, імаго	мікоз	<i>Entomophthora grylli</i> Now.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Aspergillus flavus</i> Link.
– “ –	– “ –	– “ –	бактеріоз	<i>Coccobacillus acridiorum</i> D`Her.
– “ –	– “ –	яйце	гельмінтоз	Вид не встановлено
– “ –	– “ –	личинка	протозооноз	<i>Nosema locusta</i> Can.
Сарана марокканська	<i>Dociostaurus marrocanus</i> Thunb.	личинка, імаго	мікоз	<i>Entomophthora grylli</i> Now.
– “ –	– “ –	яйце	гельмінтоз	<i>Aphelenchus</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Acrobilloides</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Acrobeles</i> sp.
Коник блакитнокрилий	<i>Oedipoda coe- rulescens</i> L.	личинка, імаго	мікоз	<i>Entomophthora grylli</i> Now.
Трипс тютюновий	<i>Harplothrips tritici</i> Kurd.	личинка, імаго	мікоз	<i>Entomophthora sphaerosperma</i> Fres.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Fusarium</i> sp.
Цикадка зелена	<i>Cicadella viridis</i> L.	імаго, личинка	мікоз	<i>Entomophthora tenthredinis</i> Fres.
Медяниця яблунова	<i>Psilla mali</i> Schmdbg.	личинка, імаго	мікоз	<i>Entomophthora sphaerosperma</i> Fres.
Попелиця горохова	<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harr.	– “ –	– “ –	<i>Entomophthora aphidis</i> Hoffm.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Entomophthora fresenii</i> Now.

Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур

1	2	3	4	5
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Entomophthora thaxteriana</i> Petch.
Попелиця картопляна	<i>Aulacorthum solani</i> Kalt.	личинка, імаго	мікоз	<i>Entomophthora thaxteriana</i> Petch.
Попелиця бурякова	<i>Aphis fabae</i> Scop.	– “ –	– “ –	<i>Entomophthora aphidis</i> Hoffm.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Entomophthora sphaerosperma</i> Fres.
Попелиця капустиана	<i>Brevicoryne brassicae</i> L.	– “ –	– “ –	<i>Cladosporium aphidis</i> Thum.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Entomophthora aphidis</i> Hoffm.
Черепашка шкідлива	<i>Eurygaster integriceps</i> Put.	личинка, імаго	мікоз	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Spicaria farinose</i> Fron.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Fusarium</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	бактеріоз	<i>Bacillus eurygasteris</i> Posp.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Serratia marcescens</i> Bisio.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Pseudomonas pyocyanea</i> Mig.
– “ –	– “ –	– “ –	чорний бактеріоз	<i>Serratia marcescens</i> Bisio. <i>Pseudomonas pyocyanea</i> Mig.
– “ –	– “ –	імаго	протозооноз	Вид не встановлено
– “ –	– “ –	– “ –	гельмінтоз	<i>Cephalobus elongates</i> De Man
Елія гостроголова	<i>Aelia rostrata</i> Boh.	личинка, імаго	мікоз	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Fusarium</i> sp.

1	2	3	4	5
Клоп капустяний	<i>Eurydema ornata</i> L.	– “ –	– “ –	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.
Жужелиця хлібна	<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze.	личинка	мікоз	<i>Entomophthora zabri</i> Rozs.
Хрущ травневий західний	<i>Melolontha melolontha</i> L.	яйце, личинка, імаго	мікоз	<i>Beauveria tenella</i> (Delacr.) Siem. <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.
– “ –	– “ –	личинка	– “ –	<i>Metarrhizium anisopliae</i> (Metsch.) Sor.
– “ –	– “ –	– “ –	рикетиоз	<i>Rickettsiella melolonthae</i> (Krieg) Philip.
– “ –	– “ –	– “ –	бактеріоз	<i>Bacillus fribourgensis</i> Wil.
– “ –	– “ –	личинка, імаго	бактеріоз	<i>Pseudomonas septica</i> Berg.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Bacillus thuringiensis</i> Berl.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Bacillus polystictus</i> Kabay et Ettlinger
– “ –	– “ –	– “ –	віроз	<i>Moratorvirus lamelli- cornium</i> Krieg et Huger
– “ –	– “ –	– “ –	протозооноз	<i>Nosema melolonthae</i> (Krieg) Huger
– “ –	– “ –	– “ –	гельмінтоз	<i>Neoaplectana melolonthae</i> Weis.
– “ –	– “ –	– “ –	гельмінтоз	<i>Pseudomermis hagmeieri</i> Cout.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Tunicamermis melolonthae</i> Cout.
Хрущ травневий східний	<i>Melolontha hippocastani</i> Fabr.	– “ –	бактеріоз	<i>Bacteria melolonthae</i> Met.
– “ –	– “ –	– “ –	мікоз	<i>Beauveria tenella</i> (Delacr.) Siem.
– “ –	– “ –	личинка	рикетиоз	<i>Rickettsiella melolonthae</i> (Krieg) Philip.
– “ –	– “ –	– “ –	гельмінтоз	<i>Psammomermis korsakovi</i> Pol.



Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур

1	2	3	4	5
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Filipievimermis pologenzevi</i> Ipat.
Жук хлібний	<i>Anisoplia austriaca</i> Herbst.	личинка, імаго	мікоз	<i>Metarisium anisoplia</i> (Metsch) Sor.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Penicillium brevicaulis</i> Sacc.
– “ –	– “ –	личинка	протозооноз	Найпростіші із ряду мікроспоридій
– “ –	– “ –	– “ –	гельмінтоз	<i>Leptodera dentate</i> Pol.
Ковалик посівний	<i>Agriotes sputator</i> L.	імаго	мікоз	<i>Entomophthora sphaerosperma</i> Fres
– “ –	– “ –	личинка	– “ –	<i>Metarisium anisoplia</i> (Metsch) Sor.
– “ –	– “ –	імаго	– “ –	<i>Entomophthora carpentieri</i> Giard.
Жук колорадський	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.	личинка, лялечка, імаго	мікоз	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Beauveria globulifera</i> Pic.
– “ –	– “ –	імаго	гельмінтоз	<i>Neoplectana glasery</i> Beck.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Hexameris cornuta</i> Pol.
Довгоносик буряковий звичайний	<i>Bothynoderes punktiventris</i> Germ.	імаго, личинка, лялечка	мікоз	<i>Metarisium anisoplia</i> (Metsch) Sor.
– “ –	– “ –	личинка	– “ –	<i>Tarichium cleoni</i> Wize.
– “ –	– “ –	личинка, імаго	мікоз	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Spicaria farinose</i> Fron
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Spicaria fumoso-rosea</i> (Wize) Vassil.
– “ –	– “ –	личинка	– “ –	<i>Sorospora uvella</i> (Krass.) Giard
– “ –	– “ –	– “ –	гельмінтоз	<i>Neoplectana bothynoderi</i> Kir. et Put.
Плодожерка блунева	<i>Carpocapsa pomonella</i> L.	гусениця	мікоз	<i>Entomophthora</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Cephalosporium</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Aspergillus candidus</i> Link.

1	2	3	4	5
– “ –	– “ –	– “ –	бактеріоз	<i>Bacillus cereus</i> Frankl.
– “ –	– “ –	– “ –	протозооноз	<i>Nosema carpocapse</i> Pail.
– “ –	– “ –	– “ –	гельмінтоз	<i>Neoapectana carpocapse</i>
– “ –	– “ –	– “ –	гельмінтоз	<i>Steinernema carpocapse</i>
– “ –	– “ –	– “ –	віроз	Вірус гранульозу <i>Bergoldiavirus</i> sp.
Міль капустяна	<i>Plutella maculipennis</i>	гусениця	мікоз	<i>Entomophthora sphaerosperma</i> Fres.
Міль горностаєва яблунова	<i>Yponomeuta malinellus Zell.</i>	– “ –	– “ –	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Tarichium</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Aspergillus niger</i> Van-Tieg.
– “ –	– “ –	– “ –	віроз	Вірус ядерного поліедрозу
– “ –	– “ –	– “ –	гельмінтоз	<i>Hexameris</i> sp.
Метелик лучний	<i>Loxostega sticticales</i> L.	гусениця, лялечка,	мікоз	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Spicaria fumoso-rosea</i> Vassil.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Sorosporella uvella</i> (Krass.) Giard.
– “ –	– “ –	гусениця,	бактеріоз	<i>Serratia marcescens</i> Bizio.
Метелик стебловий (кукурудзя-	<i>Pyrausta nubilalis</i> Нв.	– “ –	мікоз	<i>Spicaria farinosa</i> Fron.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.)
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Aspergillus flaus</i> Link
– “ –	– “ –	гусениця	– “ –	<i>Fusarium moniliforme</i> Sheld.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Cephalosporium</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Mycoderma clayi</i> Met., Ell. et
– “ –	– “ –	гусениця, лялечка	бактеріоз	<i>Serratia marcescens</i> Bizio.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>B. casaubon</i> Met.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>B. canadensis</i> Chorin.
– “ –	– “ –	гусениця	– “ –	<i>Bacterium pyrenei</i> Met.
– “ –	– “ –	– “ –	віроз	Вірус ядерного поліедрозу
– “ –	– “ –	усі стадії	протозооноз	<i>Nosema pyrauste</i> (Pail.)Weis.
– “ –	– “ –	гусениця	– “ –	<i>Leptomonas pyrauste</i> Pail.

Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур

1	2	3	4	5
Білан жилкуватий	<i>Aporia crataegi</i> L.	гусениця	мікоз	<i>Entomophthora</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Spicaria farinosa</i> Fron.
– “ –	– “ –	– “ –	віроз	Вірус ядерного поліедрозу <i>Borrelinavirus aporiae</i> Kr. et Lang.
– “ –	– “ –	– “ –	протозооноз	<i>Nosema aporivora</i> Veber.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Nosema aporiae</i> Lipa.
– “ –	– “ –	усі стадії	– “ –	<i>Nosema polivora</i> Blunck.
– “ –	– “ –	гусениця	– “ –	<i>Plistophora aporiae</i> Veber.
– “ –	– “ –	– “ –	протозооноз	<i>Plistophora schubergi</i> Zwolf.
– “ –	– “ –	– “ –	гельмінтоз	<i>Agamermis decaudata</i> Cobb., Christie et Steiner
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Mermis</i> sp.
Білан капустяний	<i>Pieris brassicae</i> L.	гусениця, лялечка	мікоз	<i>Entomophthora sphaerosperma</i> Fres.
– “ –	– “ –	гусениця	віроз	Вірус гранульозу <i>Bergoldiavirus brassicae</i> Steinh.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Paillotellavirus pieris</i> Steinh.
– “ –	– “ –	– “ –	протозооноз	<i>Nosema polivora</i> Blunck.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Glugea legeri</i> Weis.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Glugea mesnili</i> (Pail) Weis.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Thelohania mesnili</i> Pail.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Glugea pieris</i> (Pail.) Weis.
– “ –	– “ –	– “ –	змішаний тип	<i>Entomophthora sphaero sperma</i> Fres., <i>Thelohania mesnili</i> Pail., <i>Nosema polivora</i> Blunck.
Шовкопряд кільчастий	<i>Malacosoma neustria</i> L.	гусениця	мікоз	<i>Entomophthora aulicae</i> Reich.
– “ –	– “ –	– “ –	віроз	Вірус ядерного поліедрозу <i>Borrelinavirus</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	бактеріоз	<i>Bacillus fl uorescens</i> Fl.
– “ –	– “ –	– “ –	протозооноз	<i>Nosema bombycis</i> Nag.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Plistophora neustriiae</i> Gunt.
Шовкопряд непарний	<i>Porthetria dispar</i> L.	– “ –	мікоз	<i>Entomophthora aulicae</i> Reich.
– “ –	– “ –	гусениця, лялечка	– “ –	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.

1	2	3	4	5
– “–	– “–	– “–	– “–	<i>Spicaria farinosa</i> Fron.
– “–	– “–	яйце, гусениця, лялечка	віроз	Вірус ядерного поліедрозу <i>Borrelinavirus reprimens</i> Holm.
– “–	– “–	– “–	– “–	Вірус цитоплазменної поліедрії (кишкова форма) <i>Smithiavirus sp.</i>
– “–	– “–	яйце, гусениця	бактеріоз	<i>Serratia marcenscens</i> Bisio.
– “–	– “–	гусениця	– “–	<i>Streptococcus disparis</i> Glaser.
– “–	– “–	яйце, гусениця, лялечка	протозооноз	<i>Nosema lymantriae</i> Weis.
– “–	– “–	– “–	– “–	<i>Thelohania disparis</i> Tim.
– “–	– “–	– “–	– “–	<i>Thelohania similis</i> Weis.
– “–	– “–	– “–	– “–	<i>Nosema muscularis</i> Weis.
– “–	– “–	гусениця	– “–	<i>Plistophora schubergi</i> Zwolf.
– “–	– “–	– “–	гельмінтоз	<i>Complexotermis elegans</i>
– “–	– “–	– “–	– “–	<i>Hexatermis ablicans</i> Sieb.
Озима совка	<i>Scotia segetum</i> Schiff.	гусениця	мікоз	<i>Tarichium megaspermum</i> Cohn
– “–	– “–	гусениця, лялечка, імаго	– “–	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill
– “–	– “–	гусениця	– “–	<i>Sorospora uvella</i> (Krass.) Giard.
– “–	– “–	гусениця	– “–	<i>Spicaria fumoso-rosea</i> (Wize) Vassil.
– “–	– “–	– “–	віроз	Вірус гранульозу <i>Bergoldiavirus sp.</i>
– “–	– “–	– “–	віроз	Вірус ядерного поліедрозу <i>Borrelinavirus sp.</i>
– “–	– “–	– “–	бактеріоз	<i>Serratia marcenscens</i> Bisio.
– “–	– “–	– “–	– “–	<i>Bacteria agrotidis typhoides</i> Posp.
– “–	– “–	– “–	– “–	<i>Bacteria fl uorescens</i> <i>liquefaciens</i> Fl.

1	2	3	4	5
– “ –	– “ –	– “ –	протозооноз	<i>Nosema perezoides</i> Hug.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Thelohania</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Plistophora</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	гельмінтоз	<i>Neoplectana feltiae</i> Filip.
Совка капустяна	<i>Mamestra brassicae</i> L.	гусениця	мікоз	<i>Spicaria farinose</i> Fron.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Entomophthora sphaerosperma</i> Fres.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Eu-Aspergillus ochraceus</i> Wihl.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Tarichium bereschkoveanum</i> Lavr. et Smirn.
– “ –	– “ –	– “ –	віроз	Вірус ядерного поліедрозу <i>Borrelinavirus</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	Вірус цитоплазменної поліедрії (кишкова форма) <i>Smithiavirus</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	протозооноз	<i>Plistophora</i> sp.
– “ –	– “ –	гусениця, лялечка	гельмінтоз	<i>Rhabditis</i> sp.
Метелик білий американ- ський	<i>Hyphantria cunea</i> Druri.	гусениця	протозооноз	<i>Thelohania hyphantriae</i> Weis.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Nosema minor</i> Weis.
– “ –	– “ –	– “ –	віроз	Вірус ядерного поліедрозу <i>Borrelinavirus</i> sp.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	Вірус гранульозу <i>Bergoldiavirus Kovatsche-vichi</i> Schm. et Phil.
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	Вірус цитоплазменної поліедрії (кишкова форма) <i>Smithiavirus hyphantria</i> Vago et Vasil.
– “ –	– “ –	– “ –	мікоз	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill
– “ –	– “ –	– “ –	– “ –	<i>Metaridium anisoplia</i> (Metsch)

**НАЗВИ ЗБУДНИКІВ ОСНОВНИХ ХВОРОБ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТА ЛІСОВИХ КУЛЬТУР  
УКРАЇНСЬКОЮ, ЛАТИНСЬКОЮ ТА АНГЛІЙСЬКОЮ (ДЛЯ  
ВІРУСІВ) МОВАМИ**

(за М.Д. Євтушенком, Ф.М. Марютіним, 2013)

**Хвороби, які спричиняються фітопатогенними грибами (мікози)**

Назва	
хвороби, культури	збудника
1	2
<b>Альтернаріоз (чорна гниль)</b>	
— капусти, ріпака	<i>Alternaria brassicae</i> Sacc., <i>A. brassicicola</i> Wilts.
— картоплі, помідорів	<i>A. solani</i> Sor., <i>A. alternata</i> Keis.
— моркви	<i>A. radicina</i> M. D. et E.
— пшениці, тютюну, буряків	<i>A. tenuis</i> Fr.
— рису	<i>A. oryzae</i> Hara.
— рицини	<i>A. cavarae</i> Parisi.
<b>Антракноз</b>	
— агрусу, смородини	<i>Gleosporium ribis</i> Mont. et Desm., <i>Pseudopeziza ribis</i> Kleb.
— вики	<i>Colletotrichum vicae</i> Dearn. et Overh.
— винограду	<i>Gleosporium ampelophagum</i> Sacc.
— гарбузових, малини	<i>Colletotrichum lagenarium</i> Ellis et Halsted.
— жита	<i>Dicladium graminicola</i> Ces.
— квасолі	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (Sacc. et Magn.) Br. et Cav.
— конюшини	<i>Colletotrichum trifolii</i> Bein et Essry.
— льону	<i>Colletotrichum lini</i> Manns et Bolley.
— малини	<i>Gleosporium venetum</i> Speg.
— плодових (гниль плодова	<i>Colletotrichum fructigenum</i> Vassil.
<b>Аскохітоз</b>	
— вики	<i>Ascochyta bolts hauseri</i> Sacc.
— вівса	<i>A. avenae</i> Pidopl.

1	2
— гороху блідо-плямистий	<i>A. pisi</i> Lib.
— темно-плямистий	<i>A. pinodes</i> L. K. Jones.
— гречки	<i>A. fagopyri</i> Bres.
— еспарцету	<i>A. onobrychis</i> Bond-Mont.
— жита, ячменю	<i>A. graminicola</i> Sacc.
— конюшини	<i>A. trifolii</i> Bond et Truss.
— льону	<i>A. linicola</i> N. Naum. et Vass.
— люцерни	<i>A. imperfecta</i> Peck.
— огірка	<i>A. cucumis</i> Fautr. et Roum.
— нуту	<i>A. rabiei</i> Lib.
— рису	<i>A. oryzae</i> Catt.
— сої	<i>A. sojaecola</i> Abramov.
— соняшнику	<i>A. helianthi</i> Abramov.
— сочевиці	<i>A. ervicola</i> Syd.
— цукрових буряків	<i>A. betae</i> Prill, et Del.
Аспергільоз овочевих культур (пліснява чорна), плодів плодових культур (гниль плісенеподібна чорна)	<i>Aspergillus niger</i> v. Tiegh.
«Відьміні мітли» грибкові	
— персика (кучерявість листя)	<i>Taphrina deformans</i> Tul.
— вишні, черешні (кучерявість листя)	<i>Taphrina wiesneri</i> Mux.
— сливи	<i>Taphrina pruni</i> Tul.
Вертицильоз	
— баштанних, картоплі, люцерни, хмелю, олійних, овочевих, плодових, цукрових буряків, цитрусових, ягідників (вертицильозне в'янення)	<i>Verticillium alboatrum</i> Reinke et Berth.
Борошниста роса	
— агрусу, смородини	<i>Sphaerotheca mors-uvae</i> Berk. et Curt.
— винограду (оїдіум)	<i>Uncinula necator</i> Bur. <i>Oidium tuckeri</i> Berkl.

1	2
— гарбузових	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>cucurbitacearum</i> ; <i>Sphaerotheca fuliginea</i> Poli. f. <i>cucurbitae</i> .
— зернобобових культур, кормових бобових трав, буряків	<i>Erysiphe communis</i> Grev.
— злакових колосових культур	<i>Erysiphe graminis</i> DC. ( <i>Blumeria graminis</i> ) (DS) Speer.
— зонтичних овочевих культур	<i>Erysiphe umbelliferarum</i> de Barry.
— кісточкових плодових культур	<i>Sphaerotheca pannosa</i> Lev.
— льону	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. f. <i>lini</i> Sacz.
— малини	<i>Sphaerotheca macularis</i> Mag.
— помідора	<i>Leveillula taurica</i> Arn., <i>Erysiphe communis</i> Grev. f. <i>solani lycopersici</i> Jaks.
— рицини	<i>Leveillula taurica</i> Arn. f. <i>ricini</i> Jacz.
— суниць	<i>Sphaerotheca macularis</i> Magn. f. <i>fragariae</i> Jacz.
— тютюну та махорки	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. f. <i>nicotianae</i> Jacz.
— хмелю	<i>Sphaerotheca macularis</i> P. Magn. f. <i>humuli</i> .
— яблуні	<i>Podosphaera leucotricha</i> (Eli. et Ev.) Salm.
Гельмінтоспоріоз (гниль коренів, плямистість листя)	
— вівса	<i>Drechslera avenae</i> Ito ( <i>Helminthosporium avenae</i> Eidam.)
— кукурудзи	<i>Drechslera turcici</i> (Pass.) Subram et Iain ( <i>Helminthosporium turcicum</i> Pass.)
— проса	<i>Drechslera panici-miliacei</i> Nisikado ( <i>Helminthosporium panici-miliacei</i> Nisikado.)



1	2
— рису	<i>Drechslera oryze</i> Subram ( <i>Helminthosporium oryze</i> Breda de Haan.)
— сітчастий ячменю	<i>Drechslera teres</i> Ito., ( <i>Helminthosporium teres</i> Sacc.)
— смугастий ячменю	<i>Drechslera graminea</i> Ito., ( <i>Helminthosporium gramineum</i> Rbnt.)
— темно-бурий зернових колосових культур, кормових злакових трав	<i>Bipolaris sorokiniana</i> Shoem ( <i>Helminthosporium sativum</i> R, K. et B.)
Гниль біла (склеротиніоз) абрикос, суниць (гниль плодів), зернобобових культур, кормових і бобових трав, кукурудзи, овочевих культур, льону, конопель, соняшника, тютюну та махорки, цитрусових культур, винограду	<i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (dBy Korf. et Dumont ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> dBy.)
Гниль коренів	
— біла (розелінова) винограду, плодових культур, агрусу	<i>Rosellinia necatrix</i> (Hart.) Berl.
— офіобольозна зернових культур, кормових злакових трав	<i>Ophiobolus graminis</i> Sacc.
— південна склероціальна винограду, зернобобових культур, картоплі, конопель, кормових бобових трав, кукурудзи, олійних, овочевих культур, буряків, тютюну та махорки, бавовнику, ягідників	<i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc.
— пітіозна зернових, зернобобових культур, кормових бобових трав, олійних, овочевих (чорна ніжка), плодових культур	<i>Pythium de-baryanum</i> Hesse.

1	2
— ризопусна (пліснява) коробочок рицини та бавовнику, овоче-баштанних культур (пліснява сіра, мокра, чорна), плодових, цитрусових культур, ягідників	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehr.
— сіра зернобобових культур, картоплі, конопель, кошиків соняшнику, кормових злакових трав, кукурудзи, бавовнику, льону, овочевих, буряків, тютюну та махорки, винограду, кісточкових	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.
— чорна зернобобових культур, кормових бобових трав, льону (суха гниль), овочевих культур, тютюну та махорки (чорна коренева гниль), ягідників	<i>Thielaviopsis basicola</i> (Berk, et Br.) Ferraris.
Диплодіоз	
— кавунів, дині (гниль), коробочок бавовнику (бура плямистість), плодів гарбузових культур (гниль диплодіозна)	<i>Diplodia gossypina</i> Скс.
— плодових культур, плодів баклажанів (плямистість), часнику, цибулі (гниль), цитрусових культур	<i>Diplodia natalensis</i> Evans.
Дендрофомоз (плямистість)	
— кукурудзи	<i>Dendrophoma zeaе</i> Tehov.
— цитрусових культур	<i>Dendrophoma valsispora</i> Penz.
— ягідних культур	<i>Dendrophoma obscurans</i> (Eli. et Ev.) Anders.
Іржа	
— бокальчаста ягідників	<i>Puccinia ribesii-caricis</i> Kleb.

1	2
— бура, листова пшениці, кормових злакових трав	<i>Puccinia recondita</i> Rob. et Desm.
— гороху	<i>Uromyces pisi</i> Schroet.
— груші	<i>Gymnosporangium sabinae</i> (Dick.) Wint.
— жита	<i>Puccinia dispersa</i> Erikss. et Henn.
— жовта зернових культур, кормових злакових трав	<i>Puccinia glumarum</i> Erikss. et Henn.
— карликова ячменю	<i>Puccinia hordei</i> Ott.
— квасолі	<i>Uromyces phaseoli</i> Wint.
— конюшини	<i>Uromyces trifolii-repentis</i> Liro.
— кормових бобів, сочевиці	<i>Uromyces fabae</i> dBy.
— корончаста вівса, зернових культур, кормових злакових трав	<i>Puccinia coronifera</i> Kleb.
— кукурудзи	<i>Puccinia sorghi</i> Schw.
— лінійна стебел зернових культур, злакових трав	<i>Puccinia graminis</i> Pers.
— люпину	<i>Uromyces renovatus</i> Sydow.
— люцерни	<i>Uromyces striatus</i> Schrot.
— льону	<i>Melampsora lini</i> Lew.
— малини	<i>Phragmidium rubidaei</i> (Pers.) Karst.
— нуту	<i>Uromyces ciceris-arietini</i> Tacz. et Boyer.
— сливи	<i>Tranzschelia pruni-spinosae</i> (Pers.) Diet.
— соняшнику	<i>Puccinia helianthi</i> Schw.
— сорго	<i>Puccinia purpurea</i> Cooke.
— стовпчаста агрусу, чорної смородини	<i>Cronartium ribicola</i> Dietr.
— цибулі	<i>Puccinia porri</i> Wint, <i>Puccinia alli</i> Rud., <i>Melampsora alli-populina</i> Kleb.
— цукрових буряків	<i>Uromyces betae</i> (Pers.) Kiihn.
— яблуні	<i>Gymnosporangium tremelloides</i> Kleb.

1	2
Кила капустяних культур	<i>Plasmodiophora brassicae</i> Woron.
Кладоспоріоз — зернових (чернь) та зернобобових культур (пліснява оливкова), буряків (пліснява чорна)	<i>Cladosporium herbarum</i> Lk.
— овочевих і баштанних культур (пліснява оливкова)	<i>C. cucumerinum</i> Eli. et Arth.
— помідорів	<i>C. fulvum</i> Cooke.
Клястероспоріоз плодових кісточкових культур	<i>Clasterosporium carpophilum</i> Aderh.
Кокомікоз плодових кісточкових культур	<i>Coccomyces hiemalis</i> Higg., <i>Cylindrosporium hiemale</i> Higg.
Коренеїд грибний — овочевих культур, буряків, тютюну та махорки, квасолі	<i>Pythium de-baryanum</i> Hesse., <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn.
Макроспоріоз — картоплі, овочевих культур	<i>Macrosporium solani</i> Eil. et Mart
— стебел льону	<i>Macrosporium</i> spp.
— рицини	<i>Macrosporium cavarae</i> Parisi.
Мальсеко цитрусових культур	<i>Deuterophoma tracheiphila</i> Petri.
Молочний блиск плодових культур, ягідників	<i>Stereum purpureum</i> (Pers.) Fr.
Моніліоз — винограду, плодових культур (опік моніліальний), плодів і квітів	<i>Monilia fructigena</i> Pers.
«Мухосід» яблуні та груші	<i>Leptothyrium pomi</i> (Mont, et Fr.) Sacc.
Несправжня борошниста роса (пероноспороз)	
— вики посівної	<i>Peronospora viciae</i> Gaeum.
— винограду (мільдю)	<i>Plasmopara viticola</i> (Berk, et Curt.) Berl et de Toni.
— гарбузових культур	<i>Pseudoperonospora cubensis</i> Berck. et Curt.

1	2
— гороху	<i>Peronospora pisi</i> Sydow.
— гречки	<i>Peronospora fagopyri</i> Elenév.
— еспарцету	<i>Peronospora ruegeriae</i> Gaum.
— зонтичних культур	<i>Plasmopara nivea</i> Schrot.
— капустних культур	<i>Peronospora brassicae</i> Gaum.
— конопель	<i>Pseudoperonospora cannadina</i> Pegi.
— люцерни	<i>Peronospora aestivalis</i> Syd.
— сої	<i>Peronospora manshurica</i> Sydow.
— соняшнику	<i>Plasmopara helianthi</i> Novot.
— тютюну та махорки	<i>Peronospora tabacina</i> Adam.
— хмелю	<i>Pseudoperonospora humuli</i> Wilson.
— цибулі	<i>Peronospora schlcidenii</i> Unger.
— цукрових буряків	<i>Peronospora schachtii</i> Fckl.
<b>Нігроспороз</b>	
— коробочок бавовнику (гниль)	<i>Nigrospora gossypii</i> Iacz.
— качанів кукурудзи, рису, сорго	<i>Nigrospora oryzae</i> Petch.
<b>Парша</b>	
— груші	<i>Fusicladium pirinum</i> (Lib.) Corda., <i>Venturia pirina</i> Aderh.
— картоплі бугорчаста (ооспороз)	<i>Oospora pustulans</i> Owen.
— звичайна	<i>Actinomyces scabies</i> (Thaxt.) Gus.
— овочевих культур	<i>Streptomyces scabies</i> (Thaxt.) Waksn. et Hen.
— порошиста	<i>Spongospora subterranea</i> (Wallr.) Lag-
— срібляста	<i>Spondylocladium artrovirens</i> Harz.
— яблуні	<i>Fusiclagium dendritium</i> (Wallr.) Fuck, <i>Venturia inaequalis</i> Wint.
Пасмо льону	<i>Mycosphaerella linorum</i> Woll.
<b>Пірикуляріоз</b>	
— винограду, кормових злакових трав, проса	<i>Piricularia grisea</i> Sacc.
— рису	<i>Piricularia oryzae</i> Br. et Cav.

1	2
Плеоспороз кукурудзи (плямистість), цибулі, цитрусових культур	<i>Pleospora herbarum</i> (Pers.) Rbnh.
Плямистість листя біла (септоріоз)	
— вики	<i>Septoria viciae</i> West.
— груші	<i>Septoria piricola</i> Desm.
— еспарцету	<i>Septoria onobrychidis</i> Bondarz.
— злакових трав	<i>Mastigosporium alvum</i> Ellet Dav.
— жита	<i>Septoria graminum</i> Desm., <i>S. secalis</i> Prill. et Del.
— помідорів	<i>Septoria lycopersici</i> Speg.
— пшениці	<i>Septoria graminum</i> Desm., <i>S. nodorum</i> Berk.
— рису	<i>Septoria oryzae</i> Catt.
— смородини	<i>Septoria ribis</i> Desm., <i>Mycosphaerella ribis</i> Lind.
— сої	<i>Septoria glycines</i> T. Hemmi.
— соняшнику	<i>Septoria helianthi</i> Eli. et Kell.
— суниці	<i>Ramularia tulasnei</i> Sacc. <i>Mycosphaerella fragariae</i> Sacc.
Плямистість листя бура	
— груші	<i>Entomosporium maculatum</i> Lev.
— конопель	<i>Stemphylium cannabinum</i> Chochr.
— конюшини	<i>Pseudopeziza trifolii</i> (Biv. Bern.)
— помідорів	<i>Cladosporium fulvum</i> Cooke.
— люцерни	<i>Pseudopeziza medicaginis</i> Fckl.
— льону	<i>Aureobasidium pullulans</i> Arnaud.
— суниці	<i>Fabrara fragaria</i> Kleb, <i>Marssonina potentillae</i> (Desm.) P. Magn.
— тютюну та махорки	<i>Alternaria tenuis</i> Ness.
— жовта люцерни	<i>Pseudopeziza jonesii</i> Nannf., <i>Sporonema phacidoides</i> Desm.

1	2
— зональна цукрових буряків (фомоз)	<i>Phoma betae</i> Frank.
— облямівкова (ринхоспоріоз) злаків	<i>Marssonina secalis</i> Oudem ( <i>Rhynchosporium graminicola</i> Fleins.)
— чорна листя злакових трав	<i>Phyllochora graminis</i> Fuck.
— шоколадна кормових бобів	<i>Botrytis fabae</i> Sarb.
Рак — картоплі	<i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Pers.
— плодів, порід	<i>Sphaeropsis malorum</i> Peck.
Рамуляріоз зернобобових, овочевих, баштанних, плодових, цитрусових культур, буряків, бавовнику	<i>Pamularia</i> spp.
Ріжки зернових колосових злаків	<i>Claviceps purpurea</i> Tui., <i>Sphacelia segetum</i> Lew.
Ризоктоніоз сходів бавовнику, коренів зернових, зернобобових культур, картоплі, овочевих культур (біла ніжка, гниль коренів), олійних, плодових культур (чорна ніжка), сходів льону, тютюну та махорки (розсадна гниль)	<i>Rhizoctonia solani</i> Ktihn.
Сажка	
— кам'яна ячменю	<i>Ustilago hordei</i> Kel. et Sw.
— карликова пшениці	<i>Tilletia controversa</i> Kühn.
— летюча вівса	<i>Ustilago avenae</i> (Pers.) Jens.
— кукурудзи, сорго	<i>Sorosporium reillianum</i> Mc. Api.
— пшениці	<i>Ustilago tritici</i> (Pers.)
— ячменю	<i>Ustilago nuda</i> (Jens) Rostr.
— тверда вівса	<i>Ustilago levis</i> Magn.
— сорго	<i>Sphacelotheca sorghi</i> Link.
— проса	<i>Sphacelotheca panici-miliacei</i> (Pers.) Bub.

<b>1</b>	<b>2</b>
— пухирчаста кукурудзи	<i>Ustilago maydis</i> (DC) Corda.
— стеблова жита	<i>Urocystis oculata</i> (Wallr.) Rbn.
— стеблова пшениці	<i>Urocystis tritici</i> Koern ( <i>Tuburcinia</i> Koern. (Liro.))
— чорна ячменю	<i>Ustilago nigra</i> Tapke.
— цибулі	<i>Urocystis cepulae</i> Frost.
Склероспороз зернових культур, кормових злакових трав	<i>Sclerospora macrospora</i> Sacc.
Склероціоз кавунів, винограду, конопель, коренів зернобобових культур, соняшнику, овочевих культур, бавовнику, кукурудзи, тютюну та махорки (вугільна гниль)	<i>Sclerotium bataticlea</i> Taub.
Сколекотрихоз зернових колосових, кормових злакових трав	<i>Scolecotrichum graminis</i> Fuck.
Тифульоз зернових колосових культур, кормових злакових трав	<i>Typhula itoana</i> Imai.
Фізодермоз	<i>Physoderma graminis</i> Fischer.
— кормових злакових трав	
— кукурудзи	<i>Physoderma zea-maydis</i> Schaw.
Філостиктоз	
— плодових культур	<i>Phyllosticta prunicola</i> (Opiz.) Sacc.
— гречки	<i>Phyllosticta polygonorum</i> Sacc.
Фітофтороз	<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary.
— картоплі, помідорів	
— баштанних, зернобобових культур, помідорів фомоз	<i>Phytophthora parasitica</i> Dast.
— картоплі	<i>Phoma tuberosa</i> , Rosend. et Schulz.
— олійних, овочевих, баштанних культур	<i>Phoma lingam</i> (Tode.) Desm.
Фузаріоз	<i>Fusarium nivale</i> (Fr.) Ges.
— зернових колосових культур	



1	2
— коренів злакових культур	<i>Fusarium graminearum</i> Schw., <i>F. moniliforme</i> Sheldon., <i>F. culmorum</i> (W. G. Sm.) Sacc.
— овочевих, баштанних культур, картоплі, кормових бобових трав (гниль), пшениці (трахеомікоз, в'янення)	<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.
Церкоспорельоз — зернових культур (очкова плямистість стебел, гниль кореневої шийки, ламкість стебел)	<i>Cercospora herpotrichoides</i> From.
— олійних (плямистість біла), овочевих культур	<i>Cercospora brassicae</i> (Faut et Roum) Höhn.
Церкоспороз — буряків	<i>Cercospora beticola</i> Sacc.
— гречки	<i>Cercospora fagopiri</i> Abramov.
— картоплі	<i>Cercospora conass</i> Sacc.
— олійних, овочевих культур	<i>Cercospora brassicola</i> Henn.
— плодових кісточкових культур	<i>Cercospora cerasella</i> Sacc.
— сої	<i>Cercospora cojina</i> Hara.
Циліндроспоріоз овочевих культур	<i>Cylindrosporium brassicae</i> Fautr. et Roum.
Цитоспороз плодових культур	<i>Cytospora carphosperma</i> Fr., <i>C. capitata</i> Sacc. et Schulz.
<b>Хвороби, які спричиняються фітопатогенними бактеріями (бактеріози)</b>	
Бактеріоз	
— бобів кормових	<i>Xanthomonas campestris</i> hv. <i>phaseoli</i> Dowson i m.
— бульб картоплі (гниль мокра), коренеплодів буряків (мокра гниль), овочевих, баштанних культур (гниль мокра, водяна)	<i>Erwinia carotovora</i> (Vones.) Holi.

1	2
— буряків срібний	<i>Corynebacterium betae</i> Keyworch et Howell.
— вівса бурий (червоний)	<i>Pseudomonas coronafaciens</i> Stapp.
— гороху	<i>Pseudomonas pisi</i> Sackett, <i>Erwinia lathyri</i> (Manns et Taub.) Holland.
— зернових базальний	<i>Pseudomonas atrofaciens</i> Stapp.
— чорний плямистий	<i>Xanthomonas translucens</i> Dow.
— квасолі бурий	<i>Xanthomonas campestris</i> (Pammel) Dow.
— квасолі кутова плямистість	<i>Pseudomonas syringae</i> Van Hall.
— конюшини коренів	<i>Corynebacterium insidiosum</i> Jensen, <i>Pseudomonas fluorescens</i> Migg.
— ріпака коренів	<i>Xanthomonas campestris</i> Dows., <i>Pseudomonas fluorescens</i> Migg.
— кукурудзи	<i>Bacillus mesentericus</i> v. <i>vulgatus</i> Flugge.
— огірків	<i>Pseudomonas lachrymans</i> Ferr.
— плодів абрикоса, дині, льону, качанів	<i>Bacillus mesentericus vulgatus</i> Flugge.
— проса смугастий	<i>Pseudomonas panici</i> Stapp.
— пшениці бурий	<i>Pseudomonas ramonicum</i> Sch.
— жовтий (слизовий)	<i>Pseudomonas tritici</i> Hutch.
— коричневий	<i>Bacterium nigrofaciens</i> N. Chodakovski.
— плямистий	<i>Bacterium cerealium</i> (Genter.) Eliott.
— червоний (бурий)	<i>Micrococcus tritici</i> Prill.
— рису	<i>Xanthomonas oryzae</i> Dow.
— рицини	<i>Xanthomonas ricinicola</i> Dow.
— сої	<i>Pseudomonas glycineum</i> Coer.
— сорго	<i>Pseudomonas angropogoni</i> Stapp
— ячменю чорний	<i>Pseudomonas cerealia</i> Stapp.
Бактеріальний рак — коріння зернобобових,	<i>Pseudomonas tumefaciens</i> (E. F. Sm. et Towns) Stevens.

1	2
— помідорів	<i>Corynebacterium michiganense</i> (E. E Smith) Jensen.
— кісточкових плодових культур (бактеріальний опік)	<i>Pseudomonas syringae</i> Wan Hall.
— зерняткових плодових культур	<i>Pseudomonas cerasi</i> Griff., <i>P. syringae</i> Wan Hall.
Бактеріальне в'янення олійних, овочевих культур, буряків, тютюну та махорки	<i>Agrobacterium rhizogenes</i> (Riker. et al.) Conn.
Гомоз	<i>Xanthomonas malvacearum</i> (E. F. Sm.) Dows.
— бавовнику	
— буряків (хвостова гниль)	<i>Bacillus betae</i> Mig.
Пшениця	
Мозаїка	Triticum virus 8
— озимої пшениці, звичайна, російська	
— веретеноподібна смугаста	Wheat spindle streak mosaic virus
— смугаста	Wheat streak mosaic virus
Ячмінь	
Жовта карликовість	Barley yellow dwarf virus
Мозаїка жовта	Barley yellow mosaic virus
— штрихувата	Barley false-stripe virus
Овес	
Заляльковування	Siberian oats mosaic virus
Карликовість голу́ба	збудник мікоплазма
Рис	
Карликовість	Oryza virus 1
Кукурудза	
Мозаїка	Maize mosaic virus
Горох	
Мозаїка звичайна	Pisum virus 2
— деформуюча	Pisum virus 1
Квасоля	
Мозаїка жовта	Phaseolus virus 2

1	2
— звичайна	Phaseolus virus 1 Smith
— південна	Bean mosaic virus
Соя	
Мозаїка звичайна	Soja virus 1
— зморшкувата	Soybean mosaic virus
— жовта	Bean yellow mosaic virus
Люпин	
Мозаїка, або вузьколистість	Bean virus 2
Побуріння	Cucumis virus 1 Smith.
Конюшина	
Мозаїка прожилкова	Trifolium virus 2
Люцерна	
Мозаїка	Medicago virus 2
Кучерявість (скручування верхівки)	Solanum virus 7
Картопля	
Бронзовість помідорів	Tomato spottel wilt virus
Бура плямистість	Lycopersicon virus 3 Smith.
Волотеподібність верхівки (щіткоподібність)	Potato mop-top virus
Веретеноподібність бульб (готика)	Potato spindietuber viroia
Жовта карликовість	Potato yellow dwarf virus
Крапчастість стебел	Tabaco rattle virus
Мозаїчне закручування листя	Potato virus M
Мозаїка аукуба (міжжилкова мозаїка, несправжній сітчастий некроз, плямистість бульб)	Potato aucuba mosaic virus
— зморшкувата	Potato virus Y + Potato virus: X, S, A, M.
— звичайна (крапчаста)	Potato virus X
— люцерни	Alfalfa mosaic virus
— складчаста (кучерявість листя)	Potato virus A
— смугаста	Potato virus Y
— огіркова	Cucumber mosaic virus

*Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур*

<b>1</b>	<b>2</b>
— тютюнова	Tobacco mosaic virus
Стовбурне в'янення (стовбур)	Мікоплазмові організми
Скручування листя	Potato leaf roll virus
Чорна кільцева плямистість помідорів	Tomato black ringspot virus
Цукрові буряки	
Жовтяниця	Beta virus 4
Карликовість	Cucumis virus 1
Кучерявість верхівки	Beta virus 1
— листя	Beta virus 3 Smith (Beet leaf curl.)
Мозаїка	Beta virus 2
Ризоманія	Beet necrotic yellow vein virus
Слабке пожовтіння	Beet mild yellows virus
Помідори	
Аспермія (відсутність насіння)	Lycopersicum virus 7
Бронзовість (плямисте в'янення)	Lycopersicum virus 3
Внутрішній некроз плодів	Nicotiana virus 1
Мозаїка візерункова	Nicotiana virus 5
Ниткоподібність, папоротникоподібність і енації листя	Nicotiana virus 1
Стовбур	Мікоплазмові організми
Стрик (некротична смугастість, штрихуватість)	Nicotiana virus 1 + Potato virus X + Potato virus Y
Суворі бронзовість на листі та плодах	Lycopersicum virus 3
Хлоротична кучерявість листя	Nicotiana virus 11
Баклажани	
Стовбур синього баклажана	Lycopersicum virus 5
Гарбузові культури	
Мозаїка дині	Cucumis melo L
— зелена та біла (зелена крапковість)	Cucumis virus 2

1	2
— кавунів ВМК	Water-melon mosaic virus
— огірків звичайна	Cucumis virus 1
Некроз огірків	Nicotiana virus 11
Перець	
Вузьколистість	Cucumis virus 1
Мозаїка (гравіровка)	Nicotiana virus 1
Стовбур	Мікоплазмові організми
Строкатість листя (ВМЛ)	Medicago virus 2
Капуста	
Мозаїка	Brassica virus 3
Тютюн і махорка	
Мозаїка	Nicotiana virus 1
Бронзовість суворя помідорів та тютюну (верхівковий хлороз махорки)	Lycopersicum virus 3
Стовбур тютюну	Мікоплазмові організми
Цибуля	
Жовтуха	Onion yellows
Зростання квітів	Leptomotopus callistephi
Мозаїка	Allium virus 1
Хміль	
Кропивоподібність	Arabic mosaic virus
Лінійна візерунчастість	Hop virus C
Мозаїка	Humulus virus 1
— міжжилкова	Intervenous mosaic virus of hop.
Сітчасте пожовтіння	Hop yellow net virus
Стручкування листів	Hop latent virus
Хлороз інфекційний	Humulus virus 3 et4
Коноплі	
Крапковість	Cucumis virus 1
Плямистість	Arabis mosaic virus
Кропивоподібність	Arabic mosaic virus
Вишня	
Крапковість плодових культур	Prunus virus 7

1	2
Слива	
Віспа сливи, аличі (шарка, вірусна заснітка)	Plum pox virus
Чорна смородина	
Махровість (реверсія)	Мікоплазмовий організм
Мозаїка прожилкова	Currant mosaic virus
Малина	
Карликовість (стовбуріння)	Raspberry branchy virus
Мозаїка жовта (крапковість)	Raspberry leaf spot mosaic virus
— резухи	Arabis mosaic virus
Плямистість жовта	Raspberry yellow blotch virus
— кільцева	Raspberry ring spot virus
Сітчастість жовта	Yellow-net virus
Хлороз жилковий	Vein chlorosis virus
Суниці	
Зморшкуватість листя	Strawberry crinkle virus
Крапковість	Mottle virus, Strawberry mottle virus
Облямівка жилок	Strawberry vein-banding virus
Пожовтіння (ксантозис)	Strawberry mosaic virus
Позеленіння пелюсток	Green petal virus
Хлороз жилок	Strawberry vein chlorosis virus
Виноград	
Мозаїка листя	Vitis virus 1
Скручування листя	Grapevine leaf roll virus
Хвороба Пірса	Medicago virus 3
Хлороз листя інфекційний	Grapevine infectional chlorosis virus
Цитрусові	
Жовтяниця персика	Prunus virus 1
Мозаїка персика	Prunus virus 5
Псорозис цитрусових (зморшкуватість, складчастість)	Citrus psorosis virus A
Тристеца (раптове, швидке в'янення)	Citrus tristeza disease

## Інфекційні хвороби овочевих культур та шампінйонів у закритому ґрунті

Хвороба, збудник	Культури, що уражуються				
	огірки	помідори	перець	баклажани	капуста розсадна
1	2	3	4	5	6
<b>Грибкові хвороби</b>					
Антракноз <i>Colletotrichum lagenarium</i> (Pass.)	+	—	—	—	—
Альтернаріоз (суха плямистість) <i>Alternaria cucurbita</i> Letendre et	+	—	—	—	—
Аскохітоз <i>Ascochyta melonis</i> Pot.	+	—	—	—	—
Борошниста роса <i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. <i>Erysiphe cucurbitacearum</i> Pot. <i>Spherotheca fuliginea</i> Poll. f. <i>cucurbitae</i> Jans.	+	—	—	—	—
<i>Erysiphe communis</i> , <i>Leveillula tanrica</i> Arn.	—	+	—	—	—
Бактеріоз <i>Pseudomonas lanchrymas</i> Sm. et Fer.	+	—	—	—	—
Вентуріоз <i>Venturia cucumerina</i> Lfs.	+	—	—	—	—
В'янення фузаріозне <i>Fusarium oxysporum</i> Shlecht.	+	+	+	+	+
В'янення бактеріальне <i>Pseudomonas solanacearum</i> (E. F. Sm.) Ver.	—	+	—	—	—
Гниль біла <i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (By) Korf. et Dum.	+	+	+	+	—
Гниль сіра <i>Botritis cinerea</i> Pers.	+	+	+	+	+
Гниль чорна <i>Diplodiana destructor</i>	+	—	—	—	—



1	2	3	4	5	6
Кладоспоріоз (оливкова плямистість) <i>Cladosporium cucumerinum</i> Ell. et Arth.	+	—	—	—	—
Кореневі гнилі <i>Fusarium, Pythium, Rhizoctonia</i>	+	+	+	+	+
Корінеспороз <i>Corynespora melonis</i> (Ске.) Giissow.	+	—	—	—	—
Макроспоріоз (суха плямистість) <i>Macrosporium solani</i> Eli et Mart.	—	+	—	—	—
Несправжня борошниста роса <i>Pseudoperonospora cubensis</i> (Berkeley & M. A. Curtis) Rostovzev	+	—	—	—	—
Плямистість листя бура <i>Sporodesmium mucosum</i> Sacc. var. <i>Pluriseptatum</i> Karst. Et Har.	+	—	—	—	—
Плямистість листя чорна <i>Macrosporium cucumerinum</i> Eli. et Ev. <i>Alternaria cucumerina</i> Eli. et Ev. Elliot.	+	—	—	—	—
Фітофтороз <i>Phytophthora infestans</i> d By.	—	+	—	—	—
<b>Вірусні хвороби</b>					
Вірус тютюнової мозаїки (ВТМ) <i>Nicotiana virus 1</i>	—	+	—	—	—
Внутрішній некроз плодів (ВТМ) <i>Nicotiana virus 1</i>	—	+	—	—	—
Кущистість верхівки <i>Lycopersicum virus 7</i>	—	+	—	—	—
Мозаїка зелена <i>Cucumaris virus 2</i>	+	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6
Мозаїка візерункова Nicotina virus 5	—	+	—	—	—
Мозаїка звичайна (польова) Cucumis virus 1	+	—	—	—	—
Некроз огірка Nicotiana virus 11	+	—	—	—	—
Папоротникоподібність листя Cucumis virus 1	+	—	—	—	—
Хлоротична кучерявість листя Nicotiana virus 11	—	+	—	—	—

### Хвороби шампіньонів

Назва	
хвороби	збудника
1	2
<b>Грибкові хвороби</b>	
Гниль біла, або пухирчаста пліснява	<i>Mycogone pernicioso</i> (Magn.) Delacr.
— вертицильозна	<i>Verticillium agaricinum</i> Corba.
— коричнева або павутинна хвороба	<i>Dactylium dendroides</i> (Bull.) Fr.
<b>Бактеріальні хворобив</b>	
Бура плямистість	<i>Pseudomonas tolaasi</i> Paine
Гниль мокра	<i>Pseudomonas agarici</i> Young
Муміфікація	<i>Pseudomonas spp.</i>

### Інфекції насіннєвого матеріалу основних польових культур

Назва	
культури, хвороби	збудника
1	2
Пшениця	
Бактеріоз базальний	<i>Pseudomonas atrofaciens</i> Stapp., <i>P. syringae</i> van Hall.
— чорний	<i>Xanthomonas translucens</i> Dows.
Гельмінтоспоріоз (плямистість бура)	<i>Bipolaris sorokiniana</i> Shoem., <i>Drechslera tritici-repentis</i> Ito.

1	2
Пліснява	
— аспергільозна	<i>Aspergillus glaucus</i> Fr.
— оливкова	<i>Cladosporium graminum</i> Cda. ( <i>C. herbarum</i> Fr.)
— пеніцильозна	<i>Penicillium glaucum</i> Fr.
— ризопусна	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehr.
Сажка карликова	
— летюча	<i>Ustilago tritici</i> (Pers.) Jens.
— стеблова	<i>Urocystis tritici</i> Koern.
— тверда	<i>Tilletia caries</i> (D.C.) Tui. <i>T. laevis</i> Kuehn.
Септоріоз	
	<i>Septoria nodorum</i> Berk; <i>S. tritici</i> ; <i>S. graminum</i>
Фузаріоз колоса	
	Гриби роду <i>Fusarium</i> : <i>F. graminearum</i> Schw., <i>F. avenaceum</i> Sacc., <i>F. moniliforme</i> Sheld.
Чорний зародок	
	<i>Alternaria tenuis</i> Nees et Fr.; <i>Drechslera sorokiniana</i> Subram.
Жито	
Альтернاریоз	
	<i>Alternaria tenuis</i> Nees. et Fr.
Аскохітоз	
	<i>Ascochyta graminicola</i> Sacc.
Бактеріоз чорний	
	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>secalis</i> Voung.
Гельмінтоспоріум (плямистість бура)	
	<i>Drechslera sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem. ( <i>Bipolaris sorokiniana</i> Subram).
Пліснява оливкова	
	<i>Cladosporium graminum</i> Cda.
Сажка летюча	
— стеблова	<i>Urocystis occulta</i> Rab.
— тверда	<i>Tilletia secalis</i> Kuehn.
Ріжки	
	<i>Claviceps purpurea</i> Tui.
Ринхоспоріоз	
	<i>Rhynchosporium graminicola</i> Heins.

1	2
Септоріоз	<i>Septoria nodorum</i> Berk.
Фузаріоз	<i>Fusarium graminearum</i> Schw.
Ячмінь	
Бактеріоз чорний	<i>Pseudomonas cerealia</i> Stapp., <i>Xanthomonas campestris</i> Dows.
Гельмінтоспоріоз (плямистість бура)	<i>Bipolaris sorokiniana</i> Shoem., <i>Drechslera sorokiniana</i> Subram.
Сажка	
— летуча	<i>Ustilago nuda</i> Keil, et Swing.
— тверда	<i>Ustilago hordei</i> Keil, et Swing.
— чорна	<i>Ustilago nigra</i> Tapke.
Ринхоспоріоз	<i>Rhynchosporium graminicola</i> Heins.
Фузаріоз	Гриби роду <i>Fusarium</i> Lk. et Fr.
Чорний зародок	<i>Alternaria tenuis</i> Nees. et Fr., <i>Drechslera sorokiniana</i> Subr.
Овес	
Альтернаріоз	<i>Alternaria tenuis</i> Ness et Fr.
Бактеріоз бурий	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>coronafaciens</i> Voung.
— смугастий	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>atriofaciens</i> Voung.
Гельмінтоспоріоз (плямистість чорно-бура)	<i>Drechslera avenae</i> Jto. ( <i>Helminthosporium avenae</i> Eid.)
Гетероспороз (плямистість коричнева)	<i>Heterosporium avenae</i> Oud.
Плямистість біла	<i>Pseudodiplodia avenae</i> Petr.
Сажка летюча	<i>Ustilago avenae</i> Jens.
— тверда	<i>Ustilago laevis</i> Magn.
Фузаріоз	Гриби роду <i>Fusarium</i> . Link.
Качани та насіння кукурудзи	
Альтернаріоз	<i>Alternaria botryospora</i> March.
Аспергільоз	<i>Aspergillus micheli</i> , <i>A.candidus</i> ., Fr.
Бактеріоз	<i>Bacillus mesentericus vulgatus</i> Flug.

1	2
Гельмінтоспоріоз (плямистість бура)	<i>Helminthosporium turcicum</i> Pass.
Гниль	
— біла	<i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (d By.)
— сіра	<i>Rhizopus maydis</i> Brud.
Диплодіоз (суха гниль)	<i>Diplodia zeaе</i> Lev.
Нігроспороз	<i>Nigrospora oryzae</i> Petch.
Пеніцильоз	<i>Penicillium cyclopium</i> West.
Фузаріоз	Гриби роду <i>Fusarium</i> Link.
Пліснява жовта	<i>Aspergillus flavus</i> Fr.
— коричнева	<i>Cladosporium graminum</i> Fr.
— оливкова	<i>Cladosporium herbarum</i> Fr.
— рожева	Гриби родів <i>Trichothecium</i> , <i>Sporotrichum</i> .
— сіра	<i>Botritis cinerea</i> Fr.
— чорна	<i>Alternaria glaucum</i> Fr.
Сажка летюча	<i>Sorosporium reillianum</i> Mc Api. f. <i>zeal</i> .
— пухирчаста	<i>Ustilago zeaе</i> Ung.
Сорго	
Бактеріоз	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> Voung.
Гельмінтоспоріоз	<i>Helminthosporium turcicum</i> Pass.
Нігроспороз	<i>Nigrospora oryzae</i> Petch.
Пліснява	Гриби родів <i>Aspergillus</i> Nichd, <i>Penicillium</i> Link., <i>Fusarium</i> Link.
Сажка	<i>Sorosporium reillianum</i> Me alp. f. <i>sorghii</i> Gesch.
— летюча	
— покрита	<i>Sphacelotheca sorghi</i> (Link.) Clint.
Просо	
Бактеріоз	<i>Pseudomonas syringae</i> van Hali.
Гельмінтоспоріоз (плямистість бура)	<i>Drechslera panici-miliacei</i> Nisik. ( <i>Helminthosporium panici-miliacei</i> Nisik.)

1	2
Меланоз	<i>Xanthomonas campestris</i> pr. <i>holcicola</i> Young. et al.
Сажка	<i>Sorosporium panici-miliacei</i> (Pers.) ( <i>Sphacelotheca panici-miliacei</i> Pers.)
Склероспоров	<i>Sclerospora graminicola</i> Schr.
Рис	
Альтернаріоз	Гриби роду <i>Alternaria</i>
Гельмінтоспоріоз (плямистість коричнева)	<i>Drechslera oryzae</i> Subr. ( <i>Helminthosporium oryzae</i> Breda, de Haan.)
Нігроспоров	<i>Nigrospora oryzae</i> Petch.
Пірикуляріоз	<i>Piricularia oryzae</i> Br. et Cav.
Пліснява зелено-жовта	Гриби роду <i>Penicillium</i> Link., <i>Aspergillus Nicheli</i> et Fr.
— сіра	<i>Botrytis cinerea</i> Fr.
— рожева	<i>Trichothecium roseum</i> Fr.
— чорна	<i>Epicoccum nigrum</i> Wallr.
Почорніння насіння	<i>Curvularia lunata</i> Wakk. Boed.
Фузаріоз	Гриби роду <i>Fusarium</i> Link.
Гречка	
Аскохітоз	<i>Ascochyta fagopyri</i> Bres.
Бактеріоз	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> Young.
Пероноспороз	<i>Peronospora fagopyri</i> Elen.
Фітофтороз	<i>Phytophthora parasitica</i> Dast.
Горox	
Антракноз	<i>Colletotrichum pisi</i> Pat.
Аскохітоз	<i>Ascochyta pisi</i> Lib., <i>A. pisicola</i> Sacc., <i>A. pinodes</i> L.K. Jones.
Бактеріоз	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>pisi</i> та <i>Erwinia lathyri</i> Holl.
Пероноспороз	<i>Peronospora pisi</i> Syd.

1	2
Пліснява оливкова	<i>Cladosporium herbarum</i> E, C. pisi Shyd.
Фузаріоз	Гриби роду <i>Fusarium</i> Link.
Соя	
Бактеріоз	<i>Pseudomonas glycineum</i> Coerper., <i>Xantomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i> Voung. et al.
Гниль біла	<i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (dBy Korf. et Dum.)
Пероноспороз	<i>Peronospora manshurica</i> Sudow.
Септоріоз	<i>Septoria glycines</i> Hemmi.
Фузаріоз	Гриби роду <i>Fusarium</i> Link.
Церкоспороз	<i>Cercospora sojina</i> Hara.
Квасоля	
Антракноз	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> Br. et Cav.
Аскохітоз	<i>Ascochita phaseolorum</i> Sacc., <i>A. boltshauseri</i> Sacc.
Бактеріоз бурий	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phascola</i> Voung., <i>Pseudomonas syringal</i> pv. <i>phasedicola</i> (Burh.)
Люцерна	
Аскохітоз	<i>Ascohyta imperfecta</i> Peck.
Повитиця	Різні види родини <i>Cuscutaceae</i>
Стагноспороз	<i>Stagonospora meliloti</i> Petr.
Конюшина	
Антракноз	<i>Colletotrichum trifolii</i> Bain et Essary.
Аскохітоз	<i>Ascochyta trifolii</i> Bond, et Truss.
Бактеріоз	<i>Corynebacterium insidiosum</i> Jens.
Пліснява квіткова	<i>Botrytis anthophila</i> A. Bond.
Повитиця	Різні види родини <i>Cuscutaceae</i>

1	2
Еспарцет	
Аскохітоз	<i>Ascochyta onobrychis</i> Bond-Mont.
Септоріоз	<i>Septoria onobrychis</i> Bond.
Ріпак	
Альтернаріоз	<i>Alternaria brassicola</i> Wilts., <i>A. brassicae</i> Sacc.
Бактеріоз слизовий	<i>Erwinia carotovora</i> Hol. pv. <i>carotovora</i> Bergey., <i>Er. aroidae</i> Hol., <i>Pseudomonas fluorescens</i> Mig.
Фомоз	<i>Phoma lingam</i> Desm.
Пероноспороз	<i>Peronospora brassicae</i> Gaeum.
Рицина	
Альтернаріоз	<i>Alternaria cavarae</i> Parisi.
Бактеріоз	<i>Bacterium ricinicola</i> Ellioe.
Макроспороз	<i>Macrosporium cavarae</i> Parisi.
Гниль сіра	<i>Botrytis cinerea</i> Fr.
Фузаріоз (в'янення)	<i>Fusarium oxysporum</i> Schl. f. <i>ricini</i> Cord.
Люпин	
Бактеріоз	<i>Pseudomonas lupini</i> Belt.
Плямистість бура	<i>Caratophorum setosum</i> Kinchn.
— чорна (стемфільоз)	<i>Stemphylium sarciniforme</i> Wiltsh.
Фузаріоз	Гриби роду <i>Fusarium</i> Link.
Вика	
Аскохітоз	<i>Ascochyta boltshauseri</i> Sacc.
Антракноз	<i>Colletotrichum viciae</i> Dearn. et Overh.
Пероноспороз	<i>Peronospora viciae</i> Gäum.
Льон	
Альтернаріоз	<i>Alternaria linicola</i> Glow, et Skol.
Аскохітоз	<i>Ascochyta linicola</i> N. Naum et. Vass.



1	2
Антракноз	<i>Colletotrichum lini</i> Manns et Bolley.
Бактеріоз (гниль бура)	<i>Clostridium macerans</i> Sch.
Крапчастість	<i>Fungus sterilis</i> Winogr.
Септоріоз (пасмо)	<i>Septoria binicola</i> Speg.
Побуріння стебел	<i>Aureobasidium pullulans</i> Arnaud, f. <i>lini</i> Cooke.
Повитиця	<i>Cuscuta epilinum</i> Weih.
Фузаріоз (в'янення)	<i>Fusarium oxysporum</i> Schl. <i>F. lini</i> Snyd et. Hans.
Соняшник	
Альтернаріоз	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Kei.
Бактеріоз	<i>Erwinia carotovora</i> Hol.
Гниль біла	<i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (dBy.) Korf.
— сіра	<i>Botrytis cinerea</i> Fr.
— суха	<i>Rhizopus nodosus</i> Nam., <i>Rhizopus nigricans</i> Ehr.
Ембелізія (плямистість чорна)	<i>Embellisia helianthi</i> Pidope.
Пероноспороз	<i>Plasmopara helianthi</i> Novot.
Фомоз	<i>Phoma oleracea</i> f. <i>helianthituberosus</i> Sacc.
Тютюн	
Пероноспороз	<i>Peronospora tabacina</i> Adam.
Буряки	
Аскохітоз	<i>Ascochyta betae</i> Prill, et Del.
Борошниста роса	<i>Erysiphe communis</i> Grev. f. <i>betae</i> Poteb.
Пероноспороз	<i>Peronospora schachtii</i> Fckl.
Фомоз	<i>Phoma betae</i> Frank.
Церкоспороз	<i>Cercospora beticola</i> Sacc.

1	2
Капуста	
Альтернاریоз (пліснява чорна)	<i>Alternaria brassicae</i> Sacc., <i>Alternaria brassicicola</i> Wilts.
Бактеріоз судинний	<i>Xanthomonas campestris</i> Dow.
— слизовий	<i>Erwinia carotovora</i> Berg., <i>Erwinia arvidae</i> Holi.
Пероноспороз	<i>Peronospora brassicae</i> Gaeum.
Фомоз	<i>Phoma lingam</i> Desm.
Фузаріоз (в'янення)	<i>Fusarium oxysporum</i> Sch. <i>Fusarium conglutinans</i> Bilai.
Гарбузові	
Антракноз	<i>Colletotrichum lagenarium</i> Elis et Hal.
Бактеріоз	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i> Voung.
Насінневі бульби картоплі	
В'янення вертицильозне	<i>Verticillium albo-atrum</i> Rein, et Berth.
— фузаріозне	<i>Fusarium oxysporum</i> Schl.
Гниль суха (фузаріозна)	Гриби роду <i>Fusarium</i> Finks.
Парша	
— звичайна	<i>Streptomyces scabies</i> Waks. et Henr.
— ооспорозна	<i>Oospora pustulans</i> Owen et Wak.
— порошиста	<i>Spongospora subterranea</i> Wahr.
— срібляста	<i>Spondylocladium atrovirens</i> Harz.
— чорна (ризоктоніоз)	<i>Rhizoctonia salani</i> Kühn.
Рак	<i>Synchytrium endobioticum</i> (Shillbere).
Фітофтороз	<i>Phytophthora infestans</i> de Bary.
Фомоз (гудзикова гниль)	<i>Phoma solanicola</i> Prill. et Del.

**Збудники та хвороби сільськогосподарської продукції  
під час її зберігання**

Назва	
культури, хвороби	збудника
1	2
Бульби картоплі	
Гниль бактеріальна	Бактерії роду <i>Erwinia</i> , <i>Er. carotovora</i> , var. <i>utroseptica</i> (vaan Hall) Dye, <i>Er. phytophthora</i> Berg.
— гудзикова (фомоз)	<i>Phoma exigna</i> Dest.
— кільцева	<i>Corynebacterium sepedonicum</i> Skapt. et Burkh.
— тверда чорна	Бактерії родів <i>Bacillus</i> , <i>Pseudomonas</i> .
— фітофторозна (фітофтороз)	<i>Phytophthora infestans</i> dBy.
— фузаріозна (фузаріоз)	<i>Fusarium solani</i> App.
Коренеплоди моркви	
Гниль біла	<i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (dBy) Korf. et Dumont.
— сіра	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.
— чорна (альтернаріоз)	<i>Alternaria radicina</i> M. D. et E. <i>Stemphulium botryosum</i> Hyphales.
— мокра бактеріальна	<i>Erwinia carotovora</i> (Jon.) Holl, <i>Erwinia aroideal</i> (Townsend.) Holl.
Ризопус і сіра пліснява	<i>Rhizopus nigricans</i> Esr.
Коренеплоди буряків	
Гниль бура	<i>Rhizoctonia solani</i> Kuehum.
— кагатна	Комплекс грибів і бактерій <i>Botrytis cinerea</i> Fr. <i>Fusarium</i> Link., <i>Aspergillus</i> Vsch., <i>Phoma betae</i> Frank., <i>Bacillus bussei</i> Mig.

1	2
— сіра	<i>Botrytis cinerea</i> Fr.
— фузаріозна	Гриби роду <i>Fusarium</i> Link.
— червона	<i>Rhizoctonia violaceae</i> Tul.
Головки капусти	
Гниль сіра	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.
Бактеріоз слизовий	<i>Erwinia carotovora</i> Holl., <i>Erwinia aroideae</i> Holl.
Цибуля та часник	
Гниль шийкова цибулі	<i>Botrytis alli</i> Munn.
Бактеріоз часнику	<i>Erwinia carotovora</i> (Ion.) Holl.
Пліснява зелена часнику	Гриби роду <i>Penicillium</i>
— чорна	<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.
Ризоктоніоз	<i>Rhizoctonia aderholdii</i> Kolosch.
Плоди помідорів	
Альтернаріоз	<i>Alternaria solani</i> Sor.
Антракноз	<i>Colletotrichum phomoides</i> (Sacc. Chest.)
Гниль біла	<i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (dBy) Korl.
— сіра	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.
Диплодіоз	<i>Diplodina destructiva</i> (Plowr.) Petr.
Ризопус, сіра пліснява	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehr.
Трихотеціоз (рожева пліснява)	<i>Trichothecium roseum</i> Lk.
Плоди огірка, кавуна, дині	
Альтернаріоз динь	<i>Alternaria tenuis</i> Ness.
Антракноз гарбузових	<i>Colletotrichum lagenarium</i> (Pass.)
Аскохітоз огірка	<i>Ascochyta melonis</i> Poted.
Бактеріоз огірка, динь	<i>Pseudomonas lachrymans.</i> (E. F. Sm.
Бура плямистість (кладоспоріоз) огірка	<i>Cladosporium cucumerinum</i> Eil. et Arth.
Гниль біла (склеротиніоз)	<i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (dBy) Korl.
— мокра бактеріальна огірка	<i>Erwinia carotovora</i> (Iones) Holland.
— сіра (ботритіоз)	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.
— фузаріозна дині	<i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht.)
Пеніцильоз дині	<i>Penicillium expansum</i> Thom.

1	2
Пліснява рожева (трихотеціоз)	<i>Trichothecium roseum</i> Lk.
Плоди яблуні та груші	
Гниль гірка глеоспориозна	Гриби роду <i>Gloeosporium</i>
— пеніцильозна	<i>Penicillium expansum</i> (Lk.)
— плодова	<i>Monilia fructigena</i> Pers. ex Fr.
— сіра	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.
— фітофторозна	<i>Phytophthora cuctorum</i> (Leb. et Cohn.)
— фузаріозна	Гриби роду <i>Fusarium</i> , <i>F. culmorum</i> і інші.
— чорноракова	<i>Sphaeropsis malorum</i> Pk.
Пліснява альтернаріозна	Гриби роду <i>Alternaria</i> , <i>A. tenuis</i>
— кладоспориозна	<i>Cladosporium herbarum</i> Lk.
Стемфіліоз	<i>Stemphylium botryosum</i> Wallr.
Плоди абрикоса, вишні, черешні, сливи, персика	
Альтернаріоз вишні	<i>Alternaria tenuis</i> Ness.
Антракноз	<i>Colletotrichum fructigemenc</i> (Berk.)
Аспергільоз (пліснява чорна)	<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.
Гниль сіра	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex. Fr.
Моніліоз	<i>Monilia cinerea</i> Bon.
Пеніцильоз	<i>Penicillium expansum</i> (Lk.) Thom.
Ризопус, пліснява сіра	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehr.
Ягоди суниці	
Гниль сіра	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex. Fr.
Ризопус, пліснява сіра	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehr.
Ягоди винограду	
Антракноз	<i>Gloeosporium ampelophagum</i> Sacc.
Аспергільоз (пліснява чорна)	<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.
Гниль біла	<i>Coniothyrium diploidiella</i> (Speg.) Sacc.
— меланконіальна	<i>Melanconium fuligineum</i> (Scribn. et Viala) Cav.
— сіра	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex. Fr.
Макроспориоз	<i>Macrosporium vitis</i> Sorok.

1	2
Пеніцильоз	<i>Penicillium expansum</i> (Lk.)
Трихотеціоз (пліснява розова)	<i>Trichothecium roseum</i> Lk.
Церкоспороз	<i>Cercospora vitis</i> (Lev.)

### Грибні хвороби полезахисних і лісових насаджень

Назва	
хвороби, рослини	збудника
1	2
Бактеріальна плямистість листя горіха волоського	<i>Pseudomonas juqlandis</i> Smith.
Бактеріальний опік кори	<i>Erwinia amylovora</i> Com.
Борошниста роса — дуба	<i>Microspachra alphitoides</i> Griff et Maubl., <i>Oidium dubium</i> Jacz.
— берези, ясена, бука, ліщини	<i>Phyllactinia suffulta</i> (Rob.) Sacc.
— верби	<i>Uncinula salicis</i> (D. C.) Wint.
— клена	<i>Uncinula aceris</i> Sacc.
Вертицильоз (вілт) листяних порід	<i>Verticilium dahliae</i> Keb.
Випрівання сіянців	<i>Sclerotinia graminearum</i> Ellen., <i>Typhula graminearum</i> Gul.
Глива звичайна	<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq ex Fr.) Quel.
Гнилі плодів та насіння — горобини, жовтої акації	<i>Monilia sitophila</i> Sacc., <i>M. candida</i> Bon.
— гниль жолудів біла	<i>Phomopsis guercella</i> (Sacc.) Died.
— гниль жолудів жовта	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers. <i>Schizophyllum commune</i> Fr.
— гниль жолудів суха (антракноз)	<i>Gleosporium guercinum</i> West.
— насіння ялини	<i>Spicaria elegans</i> Corda.
— чорна	<i>Ophiostoma rodoris</i> Zorq et Teod.

1	2
Графіоз (голландська хвороба ільмових)	<i>Graphium ulmi</i> Sch. <i>Ceratocystis ulmi</i> (Buism.) Mor.
Губка	<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull. ex Fr.) Karst.
— березова	
— дубова	<i>Daedalea guerchina</i> (G.) Fr.
— коренева	<i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) (Bref. ( <i>Fomitopsis annosa</i> (Fr.) Karst.)
— модринова	<i>Fomitopsis officinalis</i> (Will.) Bond. et Sing.
— соснова	<i>Phellinus pini</i> (Thore et Fr.) Pil.
— ялини	<i>Phellinus pini</i> (Thore et Fr.) Pil. var. <i>abietis</i> (Karst.) Pil.
Деформація листя	<i>Taphrina tosguinetii</i> (West.) Magn.
— вільхи	
— берези	<i>Taphrina carnea</i> Joh.
— клена татарського	<i>Taphrina polyspora</i> (Svr.) Joh.
— тополі	<i>Taphrina aurea</i> (Pers.) Fr.
— плодів тополі	<i>Taphrina johansonii</i> Sad.
Задихання сіянців	<i>Thelephora terrestris</i> Eh. <i>Pestalotia hartigii</i> Tub.
Інфекційне всихання	
— берези	<i>Melanconis stibostroma</i> Tue.
— бука	<i>Quaternaria guaternata</i> Sch.
— вільхи	<i>Cenangium furfuraceum</i> Roth.
— граба	<i>Dermatea carpinea</i> Reh.
— дуба	<i>Clithris guercina</i> (Pers.)
— липи	<i>Thyrostroma compactum</i> Sacc.
— сосни	<i>Clenangium abietis</i> (Pers.) Duby.
— сосни веймутової та ялини	<i>Scleroderris laqergii</i> Grem., <i>Brunchorstia pinea</i> Karst.
— тополі	<i>Cryptodiaporthe populea</i> (Sacc.) But.,
— ялини	<i>Nectria cucurbitula</i> (Tode) Fr.
— ясена	<i>Hysteroqra phiumfraximi</i> (Pers.) De Not.

1	2
Іржа	
— тополі	<i>Melampsora populina</i> Kleb.
— берези	<i>Melampsora betulinum</i> Kleb.
— верби	<i>Melampsora saliciha</i> (Gev.) Kleb.
— золотиста шпильок ялини	<i>Chrysomyxa abietis</i> (Wellr.) Unger.
— ялиці	<i>Calyptospora goeppertiana</i> Kuhn.
— пухирчаста шпильок сосни звичайної	<i>Coleosporium</i> Gev.
— сосни веймутової	<i>Cronartium ribicola</i> Ditr.
— шишок ялини	<i>Thekopsora padi</i> (Kz. et Schum.)
«Відьміні мітли»	
— берези	<i>Taphrina turgida</i> Giesh.
— вільхи	<i>Taphrina epiphylla</i> Sacc.
— граба	<i>Taphrina carpini</i> Rostr.
— клена	<i>Taphrina acerina</i> Sad.
Муміфікація насіння	
— берези	<i>Sclerotinia betulae</i> Woron.
— вільхи	<i>Sclerotinia almi</i> Maul.
— жолудів	<i>Stromatinia pseudotuberosa</i> Rehm.
Нектріоз	
	<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode.) Fr., <i>Tubercularia vulgaris</i> (Tode) Fr.
Опеньок осінній	
	<i>Armillaria mellea</i> (Fr. ex Wahl.) Karst.
Панус	
— рудий	<i>Panus rubis</i> Fr.
— берези	<i>Venturia ditricha</i> Fr., <i>Fusicldium betulinum</i> Aberh.
— верби	<i>Venturia chlorospora</i> (Ces.), <i>Fusicladium salici perbum</i> Lind.
— осики	<i>Venturia tremulae</i> Aderh. <i>Fusicladium radiosum</i> (Lib.) Gind.
Пеніофора гігантська	
	<i>Peniophora gigantea</i> (Fr.) Mass.
Пліснява плодів та насіння	
— зелена	Гриби роду <i>Penicillium</i>



1	2
— чорна	<i>Alternaria</i>
— рожева	<i>Trichotecium roseum</i> Link.
— сіра	<i>Botritis cinerea</i> Pers.
Плямистість листя	
— біла (сіра) верби	<i>Septoria salicicola</i> (Fr.) Sacc.
— дуба	<i>Septoria guercina</i> Desm.
— ільмових	<i>Septogloeum ulmi</i> (Fr.) Died. Суш. <i>Mycosphaerdla ulmi</i> Keeb., <i>Cereospora microsore</i> Sacc.
— клена	<i>Septoria aceris</i> (Libi.) Bert. et Br.
— осики	<i>Gloeosporium tremulae</i> Pass.
— тополі	<i>Septoria populi</i> Desm.
— бура берези	<i>Gnomonia setaceae</i> Ces. et. Not., <i>Gloeosporium betulinum</i> est., <i>Marssonina betulae</i> (Gied.)
— бука	<i>Gloeosporium fagi</i> West.
— горіха волоського	<i>Marssonina juglandis</i> (Lib.) P.Magn., <i>Gnomonia leptostylla</i> (Fr.) Wint.
— дуба	<i>Gnomonia guercina</i> Kleb.
— каштана	<i>Coniothyrium australe</i> Sacc.
— клена	<i>Cereospora aceria</i> Hart. <i>Cereospora fraxini</i> (D. C) Sacc.
— тополі	<i>Fusicladium radiosum</i> Lind., <i>Marssonina populi</i> Flagn.
— коричнева ясена	<i>Phyllosticta fraxini</i> Eli. et Mart. <i>Cereospora fraxini</i> Sacc.
— червоно-бура клена	<i>Phyllosticta platanoides</i> Sacc., <i>Mycopharella latorbasa</i> (Coole)
— чорна верби	<i>Rhytisma salicinum</i> (Pers.) Fr., <i>Melasmia salicinum</i> Lev.
— береста	<i>Dothidella ulmi</i> (Duv.)Wint. <i>Piggotia astroidea</i> B.
— берези	<i>Dothidella betulina</i> (Fr.) Sacc.
— граба	<i>Mamania fimbriata</i> (Pers.) C.

1	2
— клена	<i>Rhytisma acerinum</i> {Pers.} Fr. de Not.
— плодів горіха волоського	<i>Gnomonia leptostyla</i> (Fr.) Wint., <i>Marssonina juglandis</i> (Lid.) P.
Полягання сіянців	Гриби родів: <i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Phytophthora</i> .
Рак	
— дуба (бактеріальний)	<i>Pseudomonas guercus</i> Schern.
— звичайний листяних порід	<i>Nectria galligena</i> Bres.
— каштана їстівного (ендотієвий)	<i>Endothia parasitica</i> (Murr.) H. And.
— кореневий (бактеріальний)	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> (Smith, et Fowns.) Conn.
— модрини	<i>Dasyscypha willkommii</i> Hart.
— ялиці	<i>Melampsorella cerastii</i> Wint.
— смоляний	<i>Cronartium flaccidum</i> (Alb. ex Schw.) Wint.
— тополі	<i>Microcossus populi</i> Del.
— ясена бактеріальний	<i>Pseudomonas fraxini</i> Will.
— грибковий	<i>Endoxylina stelulata</i> Rom., <i>Libertella fraxini</i> Oqan.
Рицина хвиляста	<i>Rhizina inflata</i> (Schaeff.) Rehm.
Сосновий вертун	<i>Melampsora pinitorgua</i> Rostr.
Стереум криваво-червоний	<i>Stereum sanguinolentum</i> (Alb. et Schw.) Fr.
Стовповий гриб сосновий	<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulf.) Karst.
— ялиново-ялицевий	<i>Gloeophyllum abietinum</i> (Butt.) Karst.
Трутовик	<i>Phellinus hartigii</i> (All. et Schnab.) Bond.
— Гартінга	
— дубовий	<i>Inonotus dryophilus</i> (Berk.) Murr.
— кленовий	<i>Oxyporus populinus</i> (Schum, ex Fr.) Donk.

1	2
— лускоподібний	<i>Polyporus squamosus</i> Hauds. ex Fr.
— облямівковий	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw. ex Fr.) Karst.
— північний	<i>Abortiporus borealis</i> (Fr.) Sing.
— плоский	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers. Ex Wallr.) Pat.
— променевиий	<i>Inonotus radiatus</i> (Sow. et Fr.) Karst.
— сірчано-жовтий	<i>Gaetiporus sulphureus</i> (Bull.) Bond. et Sing.
— скошений	<i>Inonotus obliquus</i> (Pers.) Pii.
— справжній	<i>Fomes fomentarius</i> (L. ex Fr.) Gill.
— ялиновий	<i>Polystictus circinatus</i> var. <i>trigueter</i> (Pers.) Bres.
Трахеомікоз дуба	<i>Ceratocystis roboris</i> Georg. et Teod., <i>Graphium roboris</i> Schw.
Трутовик несправжній — вільховий	<i>Phellinus alni</i> (Bond.) Parm.
— дубовий	<i>Phellinus robustus</i> (Karst) Bourd. et Galz.
— листяних порід	<i>Phellinus igniarius</i> (L. ex Fr.) Quel.
— осиковий	<i>Phellinus tremulae</i> Bond. et Boriss.
Хатний гриб білий	<i>Poria vaporaria</i> (Pers.) Fr.
— справжній	<i>Serpula lacrymans</i> (Wulf. ex Fr.) Bond.
— плівковий	<i>Coniophora cerebella</i> (Pers.) Schroet.
Цитоспороз — жолудів	<i>Cytospora intermedia</i> Sacc.
— тополі	<i>Valsa sordida</i> Nits., <i>Cytospora chrysosperma</i> (Pers.) Fr.
Чага березова	<i>Inonotus obliquus</i> Pii.

<b>1</b>	<b>2</b>
Шахтний (платівковий) хатній гриб	<i>Paxillus panuoides</i> Fr.
Шпальний гриб	<i>Gentinus lepidens</i> Fr.
Шизофіл — звичайний	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.
— Швейніца	<i>Phaeolus schwenitzii</i> (Fr.) Pat.
— ялиновий	<i>Polystictus circinatus</i> var. <i>trigueter</i> (Pers.) Bres.
<b>Шюте</b>	
— сосни сіре	<i>Hypodermella sulcigena</i> Tub.
— веймутової	<i>Hypoderma brachysporum</i> (Rostr.) Tub.
— звичайне	<i>Lophodermium pinastri</i> Chev, <i>Leptostroma pinastri</i> Desm.
— звичайної снігове	<i>Phacidium infestans</i> Karst.
— модрини	<i>Meria laricis</i> Vuill.
— ялиці	<i>Gophodermium nerviseguum</i> (D. C.) Rehm.
— ялини	<i>Gophodermium macrosporum</i> Hart.

## НАЗВИ КАРАНТИННИХ ВИДІВ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТА ЛІСОВИХ КУЛЬТУР

(за С. В. Станкевичем, 2020)

### СПИСОК А1

**Карантинні збудники хвороб, відсутні в Україні**

#### Грибні хвороби

№ з/п	Латинська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	<i>Apiosporina morbosa</i> (Schweinitz) von Arx	DIBOMO	Чорний рак гілок
2	<i>Ceratocystis fagacearum</i> (Bretz) Hunt	CERAFFA	Вілт (в'янення) дуба
3	<i>Ceratocystis fimbriata</i> Ellis & Halsted <i>f.sp.</i> <i>platani</i> Walter	CERAFP	Рак, синява деревини платана
4	<i>Chrysomyxa arctostaphyli</i> Dietel	CHRYAR	Жовта іржа відьминих мітел ялини
5	<i>Cronartium eoleosporioides</i> J.C. Arthur	CRONCL	Ріжкоподібна іржа
6	<i>Cronartium comandrae</i> Peck	CRONCO	Іржа командри
7	<i>Cronartium comptoniae</i> J.C. Arthur	CRONCP	Стовпчаста іржа сосни
8	<i>Cronartium fusiforme</i> Hed. & Hunt ex Cum.	CRONFU	Веретеноподібна іржа
9	<i>Cronartium himalayense</i> Bagchee	CRONHI	Пухироподібна іржа сосни
10	<i>Cronartium kamtschaticum</i> Jorstad	PERICU	Іржа японської білої сосни
11	<i>Cronartium quercuum</i> (Berkeley) Miyabe ex Shirai	CRONQA	Ріжкоподібна іржа букових
12	<i>Didymella ligulicola</i> (K.F. Baker, Dimock & L.H. Davis) von Arx.	MYCOLG	Аскохітоз хризантем

1	2	3	4
13	<i>Endocronartium harknessii</i> (J.P. Moore) Y. Hiratsuka	ENDCHA	Західна галоподібна іржа
14	<i>Gymnosporangium asiaticum</i> Miyabe ex Yamada	GYMNAS	Іржа груші та ялівцю
15	<i>Gymnosporangium clavipes</i> (Cooke & Peck) Cooke & Peck	GYMNCL	Бурувата іржа айви
16	<i>Gymnosporangium globosum</i> (Farlow) Farlow	GYMNGL	Іржа американського глоду
17	<i>Gymnosporangium juniperi-virginianae</i> Schwein	GYMNJV	Іржа яблуні і кедр
18	<i>Gymnosporangium yamadae</i> Miyabe ex Yamada	GYMNJA	Іржа яблуні і ялівцю
19	<i>Melampsora farlowii</i> (J.C. Arthur) J.J. Davis	MELMFA	Іржа тсуги
20	<i>Melampsora medusae</i> Thumen	MELMME	Іржа тополі
21	<i>Monilinia fructicola</i> (Winter) Honey	MONIFC	Плодова гниль
22	<i>Mycosphaerella dearnessii</i> M.E. Barr	SCIRAC	Коричневий плямистий опік хвої
23	<i>Mycosphaerella gibsonii</i> H.C. Evans	CERSPD	Коричневий опік хвої сосни
24	<i>Mycosphaerella laricis-leptolepidis</i> K. Ito, K. Sato & M. Ota	MYCOLL	Септоріоз хвої японської модрина
25	<i>Mycosphaerella populorum</i> G.E. Thompson	MYCOPP	Септоріоз, плямистість листя, рак, опік тополі
26	<i>Ophiostoma wagneri</i> (Goheen & Cobb) Harrington	LEPGWA	Почорніння коріння
27	<i>Phialophora cinerescens</i> (Wollenweber) van Beyma	PHIACI	Фіалофорне в'янення гвоздики

1	2	3	4
28	<i>Phellinus weirii</i> (Murrill) R.L. Gilbertson	INONWE	Жовта кільцева гниль
29	<i>Phoma andigena</i> Turkensteen	PHOMAN	Чорний опік, фомозна плямистість листя картоплі
30	<i>Phyllosticta solitaria</i> Ellis & Everhart	PHYSSL	Плямистість яблуни
31	<i>Phymatotrichopsis omnivora</i> (Duggar) Hennebert	PHMPOM	Техаська коренева гниль
32	<i>Phytophthora fragariae</i> Hickman	PHYTFR	Фітофтороз коренів суниці
33	<i>Puccinia horiana</i> P. Hennings	PUCCHN	Біла іржа хризантем
34	<i>Stenocarpella macrospora</i> (Earle) Sutton	DIPDMC	Диплодіоз кукурудзи
35	<i>Stenocarpella maydis</i> (Berkeley) Sutton	DIPDMA	Диплодіоз кукурудзи
36	<i>Thecaphora solani</i> (Thirumulachar & O'Brien) Mordue	THECSO	Сажка картоплі
37	<i>Tilletia indica</i> Mitra	NEOVIN	Індійська сажка пшениці

### Бактеріальні хвороби

№ з/п	Латинська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	<i>Acidovorax citrulli</i> (Schaad et al.)	PSDMAC	Бактеріальна плямистість гарбузових
2	<i>Burkholderia caryophylli</i> (Burkholder) Yabuuchi et al.	PSDMCA	Бактеріальний вілт гвоздики
3	<i>Ralstonia solanacearum</i> (Smith) Yabuuchi et al.	PSDMSO	Бура гниль картоплі

1	2	3	4
4	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>hyacinthi</i> (Wakker) Dovson.	XANTCA	Жовта хвороба гіацинтів
5	<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> (Ishyama) Swings et al.	XANTOR	Бактеріальний опік рису
6	<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzicola</i> (Fang et al.) Swings et al.	XANTTO	Бактеріальна строкатість рису
7	<i>Xylella fastidiosa</i> Wells et al.	XILLFA	Бактеріоз винограду (хвороба Пірса)
8	<i>Xylophilus ampelinus</i> (Panagopoulos) Willems et al.	XANTAM	Бактеріальне в'янення винограду

### Вірусні хвороби

№ з/п	Англійська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	Cherry little cherry closterovirus	LCHVOO	Клостеровірус дрібноплідності вишні (черешні)
2	Cherry rasp leaf nepovirus	CRLVOO	Неповірус рашпілеподібності листя черешні
3	Chrysanthemum stem necrosis tospovirus	CSNVOO	Тосповірус некрозу стовбура хризантем
4	Chrysanthemum stunt pospoviroid	CSVDOO	Віроїд уповільнення росту хризантем
5	Impatiens necrotic spot tospovirus	INSVOO	Тосповірус некротичної плямистості
6	Peach rosette mosaic nepovirus	PRMVOO	Мозаїка розеток персика
7	Potato Andean mottle comovirus	APMOVO	Комовірус андійської плямистості картоплі



1	2	3	4
8	Potato black ringspot nepovirus	PBR SVO	Вірусна чорна кільцева плямистість картоплі
9	Potato yellow dwarf nudeorhabdovirus	PYD VOO	Рабдовірус жовтої карликовості картоплі
10	Potato yellow vein crinivirus	PYV VOO	Вірус пожовтіння жилок листя картоплі
11	Raspberry ringspot nepovirus	RPR SVO	Неповірус кільцевої плямистості малини
12	Strawberry latent C virus	STLC VOO	Латентна С-вірусна хвороба суниці
13	Tobacco ringspot nepovirus	TRS VOO	Неповірус кільцевої плямистості тютюну
14	Tomato ringspot nepovirus	TOR SVO	Неповірус кільцевої плямистості томатів

### СПИСОК А2

#### Карантинні збудники хвороб, обмежено поширені в Україні Грибні хвороби

№ з/п	Латинська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	<i>Mycosphaerella linicola</i> Naumov	MYCOLN	Пасмо льону
2	<i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilbersky) Percival	SYNCEN	Рак картоплі

#### Бактеріальні хвороби

№ з/п	Латинська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	<i>Erwinia amylovora</i> (Burrill) Winslow et al.	ERWIAM	Бактеріальний опік плодових

### Вірусні хвороби

№ з/п	Англійська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	Beet necrotic yellow vein furovirus	BNYVVO	Вірусне некротичне пожовтіння жилок цукрового буряку (ризоманія)
2	Plum pox potyvirus	PPVOOO	Потівірус шарки сливи (віспа)

### СПИСОК АЗ

#### Регульовані некарантинні збудники хвороб

#### Бактеріальні хвороби

№ з/п	Латинська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	<i>Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicum</i> (Spieckermann & Kotthoff)	CORBSE	Кільцева гниль картоплі
2	<i>Xanthomonas arboricola pv. pruni</i> (Smith) Vauterin et al.	XANTPR	Бактеріальна плямистість листя кісточкових
3	<i>Xanthomonas vesicatoria (ex Doidge)</i> Vauterin et al.	XANTVE	Чорна бактеріальна плямистість пасльонових

### Вірусні хвороби

№ з/п	Англійська назва	EPPO code	Українська назва
1	2	3	4
1	Potato spindle tuber pospiviroid	PSTVDO	Віроїд веретеноподібності бульб картоплі
2	Tomato spotted wilt tospovirus	TSWVOO	Вірус плямистості томатів (вілт)

## ЕКОНОМІЧНІ ПОРОГИ ШКІДЛИВОСТІ ОСНОВНИХ ХВОРОБ СІЛЬСЬКО-ГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

(за А.В. Кулешовим та М.О. Біликом, 2008)

Назва хвороби, культура	Термін обліку, фаза культури	ЕПШ
1	2	3
Сажкові хвороби ярих хлібних злаків	Повна стиглість	0,3–0,5 % уражених колосів
Сажкові хвороби озимих зернових культур	Повна стиглість	0,2 % уражених колосів
Сажка проса	Повна стиглість	1,0 % ураженої волоті
Пухирчаста сажка кукурудзи	Налив зерна	5–10 % уражених рослин
Снігова пліснява озимих	Кущення навесні	20 % уражених рослин
Кореневі гнилі озимої пшениці	Початок вегетації	5 % уражених рослин
Офіобольозна коренева гниль (усі види)	Перед збиранням урожаю	30–35% розвитку хвороби
Церкоспорельозна коренева гниль озимої пшениці	Перед збиранням урожаю	25–30 % розвитку хвороби
Гельмінтоспорельозно-фузаріозна гниль озимої пшениці	Насінневий матеріал	10–15 % зараженого насіння
Гельмінтоспоріозна гниль ярої пшениці	Заселеність ґрунту	15–60 конідій в 1 г сухого чорнозему
Гельмінтоспоріозна гниль ярого ячменю	Насінневий матеріал	12 % інфікованого насіння (сухі роки) 34 % (вологі роки)
Борошниста роса пшениці	Початок вегетації	3–5 % уражених рослин
	Вихід у трубку	1–3 % розвиток хвороби
	Колосіння	15–30 % розвиток хвороби
Борошниста роса ячменю		20 % розвитку хвороби

1	2	3
Стеблова іржа хлібних злаків	Початок вегетації	3–5 % уражених рослин
	Колосіння	10 % розвитку хвороби
	Повна стиглість	15 % розвитку хвороби
Жовта іржа пшениці	Цвітіння	30 % розвитку хвороби
Карликова іржа ячменю	Молочна стиглість	40 % розвитку хвороби
Бура листкова іржа пшениці	Початок вегетації	3–5 % уражених рослин
	Колосіння	1–3 % розвитку хвороби
	Молочна стиглість	10 % розвитку хвороби
	Вихід у трубку	40 % розвитку хвороби
Септоріоз пшениці	Початок вегетації	3–5 % уражених рослин
	Вихід у трубку	1–3 % розвитку хвороби
	Прапорцевий лист – цвітіння	15–20 % розвитку хвороби (у середньому) або 30 % на 3-му листку зверху
Сітчаста плямистість ячменю	Вихід у трубку	3–5 % розвитку хвороби
	Колосіння – цвітіння	10–20 % розвитку хвороби
Ринхоспоріоз (ячмінь, жито)	Вихід у трубку	10–20 % розвитку хвороби
Вірус штрихуватої мозаїки пшениці	Початок куціння	15–20 % уражених рослин
Вірус штрихуватої мозаїки ячменю	Початок вегетації	10–15 % уражених рослин

*Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур*

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Аскохітоз зернобобових культур	Початок формування бобів	30 % розвитку хвороби
Коренева гниль зернобобових	Передзбиральний період	20–25 % розвитку хвороби
Несправжня борошниста роса соняшнику	Визрівання кошиків	1 % уражених рослин
Біла і сіра гнилі соняшнику	Визрівання кошиків	1 % уражених рослин
Церкоспороз цукрового буряку	Ріст коренеплоду	5–10 % уражених рослин
Фітофтороз картоплі	До посадки	2–3 % уражених бульб
	Цвітіння	Поява перших плям на листках
	Формування бульб	10–20 % уражених рослин на ранніх сортах, 20–30 % – на середньостиглих, 30–35 % – на пізніх
Фітофтороз помідорів	Повна стиглість	5 % уражених плодів
Альтернاریоз помідорів	Початок бутонізації	1–2 % розвитку хвороби
Ризоктоніоз картоплі	Насінневий матеріал	3–10 % хворих бульб
Фомоз картоплі	Через 3 місяці після збирання	2–3 % хворих бульб
Чорна ніжка картоплі	Цвітіння	1–2 % уражених рослин
Парша яблуні	Кінець цвітіння	12–20 % уражених листків

## ОСНОВНІ АНТАГОНІСТИ І ГІПЕРПАРАЗИТИ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Назва антагоніста чи гіперпаразита	Збудники хвороб, які пригнічуються
1	2
<b>Антагоністи</b>	
Борщівник Сосновського ( <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.)	Збудники кореневих гнилей та сажкових хвороб зернових культур. Збудники хвороб цукрових буряків
Афілофоральний гриб <i>Fomes fomentarius</i>	Збудники коренеїду цукрових буряків, парші та борошністої роси яблуні
Гриби <i>Chaetomium sp.</i>	Комплекс ґрунтових патогенів
Гриби <i>Trichoderma sp.</i>	Збудники кореневих гнилей Комплекс ґрунтових патогенів Гриби роду <i>Ascochyta</i> Гриби роду <i>Botrytis</i> Гриби роду <i>Fusarium</i> Гриби роду <i>Phoma</i> Гриби роду <i>Phomopsis</i> Гриби роду <i>Pythium</i> Гриби роду <i>Sclerotinia</i> Гриби роду <i>Sphaeropsis</i> <i>Stereum purpureum</i> Fr.
Бактерії <i>Agribacterium tumefaciens</i> <i>Agrobacter chroococcum</i> <i>Bacillus circulans</i> <i>B. macerans</i> <i>B. megaterium</i> <i>B. mesentericus</i> <i>B. mycoides</i> <i>B. subtilis</i> <i>Bacterium sp.</i> <i>Micrococcus citrinus</i> <i>Mycobacter sp.</i> <i>Mycococcus xanthus</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Гриби роду <i>Alternaria</i> Гриби роду <i>Fusarium</i> Гриби роду <i>Verticillium</i>

1	2
<p><i>P. aurantica</i>  <i>P. aureofaciens</i>  <i>Pseudomonas fluorescens</i>  <i>P. mycophaga</i>  <i>P. putida</i>  <i>Sorangium sp.</i>  <i>Staphylococcus sp.</i></p>	
<b>Гіперпаразити</b>	
<i>Ampelomyces (Cicinnobolus) sp.</i>	Борошнисторосяні, рідше пероноспоріві та деякі недосконалі гриби
<i>Coniothyrium minitans</i> Camp	Гриби, які утворюють склероції з родів <i>Botrytis</i> , <i>Claviceps</i> , <i>Sclerotinia</i>
<i>Gonatobotrys simplex</i>	Гриби роду <i>Alternaria</i>
<i>Darluca filum</i> Cast.	Збудники іржастих хвороб
<i>Trichothecium roseum</i> Linc.	Збудники парші яблуні та груші, іржастих, сажкових і деяких інших хвороб

Навчальне видання

**Станкевич Сергій Володимирович  
Забродіна Інна Вікторівна  
Васильєва Юлія Володимирівна  
Туренко Володимир Петрович  
Кулешов Анатолій Володимирович  
Білик Микола Олексійович**

# **МОНІТОРИНГ ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

Навчальний посібник

Редактори: О.В. Васильєва, Н.Г. Войчук, Л.І. Сібенкова, А.М. Чорна  
Коректор І.О. Бутильська  
Дизайн обкладинки С.В. Станкевича  
Комп'ютерний набір і верстка С.В. Станкевича

---

Підп. до друку 09.01.2020. Формат 60 × 84 1/16 Гарнітура Таймс.  
Друк офсетний. Обсяг: 36,3 ум. друк. арк., 39,0 обл.-вид. арк. Тираж 300.  
Замовлення ??

---

Видавець та виготовлювач ФОП Бровін О.В.  
61022, м. Харків, вул. Трінклера, 2, корп. 1, к. 19.  
Т. (057) 758-01-08, (066) 822-71-30.  
Свідоцтво про внесення суб'єкта до Державного реєстру видавців та  
виготовників видавничої продукції серія ДК 3587 від 23.09.09 р.