

І. А. Зайцева



Сільськогосподарська ентомологія



Курс лекцій



ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

І. А. Зайцева

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕНТОМОЛОГІЯ

Курс лекцій

Навчальний посібник
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 201 Агрономія

Дніпро, 2021

УДК 632.7:595.7(075.8)

З – 17

Рекомендовано Вченою радою Дніпровського державного аграрно-економічного університету в якості навчального посібника (протокол № 04 від 23.12.2021 р.)

Укладач : **І. А. Зайцева**, к. б. н., доцент

Рецензенти :

Циліорик О. І., доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Голобородько К. К., доктор біологічних наук, професор, головний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії наземної екології, лісового ґрунтознавства та рекультивації земель Науково-дослідного інституту біології Дніпровського національного університету ім. Олеса Гончара

Маренков О. М., кандидат біологічних наук, проректор з наукової роботи Дніпровського національного університету ім. Олеса Гончара

Сільськогосподарська ентомологія. Курс лекцій : навч. посіб. для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 Агронімія / укладач: І. А. Зайцева. Дніпро : РВВ ДДАЕУ, 2021. 237 с.

У посібнику коротко розглянуто морфологію, анатомію, біологію розмноження та розвитку, екологію і систематику комах, а також деяких інших шкідників культурних рослин. У спеціальній частині викладені діагностичні ознаки, розповсюдження в межах України найважливіших видів шкідливих організмів, дані щодо їх біології, екології та шкодочинності. Вказані сучасні методи боротьби зі шкідниками.

Кожна лекція закінчується питаннями для самоконтролю. Наведені рекомендовані літературні джерела, які допоможуть глибше розібратися в окремих питаннях лекцій.

Для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 Агронімія, фахівців із захисту рослин, агрономів, фахівців природничих факультетів та зацікавлених читачів.

Видання українською мовою.

Іл. ____ . Бібліогр.: ____ .

© Зайцева І. А., 2021

© Дніпровський державний
аграрно-економічний
університет, 2021

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
1. СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕНТОМОЛОГІЯ ЯК НАУКА. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУП ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.....	8
Лекція 1	
<i>Тема:</i> Сільськогосподарська ентомологія як наука. Історія розвитку сільськогосподарської ентомології в Україні.....	8
Лекція 2	
<i>Тема:</i> Загальна характеристика основних груп шкідників сільськогосподарських культур.....	16
2. ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ ЕНТОМОЛОГІЇ. СИСТЕМАТИКА КОМАХ....	28
Лекція 3	
<i>Тема:</i> Основи загальної ентомології. Систематика, морфологія й анатомія комах.....	28
Лекція 4	
<i>Тема:</i> Розмноження і розвиток комах. Фази життєвого циклу.....	45
3. ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ КОМАХ. МЕТОДИ ЗАХИСТУ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ.....	53
Лекція 5	
<i>Тема:</i> Основи екології комах.....	53
Лекція 6	
<i>Тема:</i> Методи захисту рослин від шкідників.....	66
4. БАГАТОЇДНІ ШКІДНИКИ. ШКІДНИКИ ЗЕРНОВИХ ЗЛАКОВИХ І ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР.....	81
Лекція 7	
<i>Тема:</i> Багатоїдні шкідники. Система інтегрованого захисту.....	81
Лекція 8.1	
<i>Тема:</i> Шкідники зернових злакових культур. Система інтегрованого захисту.....	97
Лекція 8.2	
<i>Тема:</i> Шкідники зернобобових і кормових бобових культур. Інтегрований захист бобових культур від шкідників.....	112
5. ШКІДНИКИ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР. ШКІДНИКИ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР	128
Лекція 9.1	
<i>Тема:</i> Шкідники цукрових буряків і картоплі. Інтегрований захист від шкідників.....	128
Лекція 9.2	
<i>Тема:</i> Шкідники льону, конопель і соняшнику. Інтегрований захист цих культур від шкідників	144
Лекція 10	
<i>Тема:</i> Шкідники овочевих і баштанних культур. Інтегрований захист від шкідників.....	154

6. ШКІДНИКИ ПЛОДОВИХ, ЯГІДНИХ КУЛЬТУР І ВИНОГРАДУ.....	172
Лекція 11	
<i>Тема:</i> Шкідники плодових культур. Інтегрована система захисту саду від шкідників.....	172
Лекція 12	
<i>Тема:</i> Шкідники ягідних культур і виноградної лози. Система інтегрованого захисту.....	194
7. КОМІРНІ ШКІДНИКИ.....	212
Лекція 13	
<i>Тема:</i> Шкідники зерна і продуктів його переробки при зберіганні. Профілактичні і винищувальні заходи проти комірних шкідників.....	212
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	234

ПЕРЕДМОВА

Метою лекційного курсу дисципліни «Сільськогосподарська ентомологія» є надання студентам теоретичних знань щодо захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів. У загальній частині курсу висвітлюються питання з морфології та анатомії шкідливих організмів, особливостей їх розвитку і розмноження, екології, фенології та систематики в цілому. Значна увага приділяється аналізу досягнень науки й передової практики, а також сучасним методам боротьби зі шкідниками культурних рослин. У розділі сільськогосподарської ентомології розглядаються окремі таксономічні угруповання шкідників певних сільськогосподарських культур, висвітлюються ареали мешкання, біологія окремих фаз розвитку, фенологічні і екологічні особливості шкідників, харчова спеціалізація, характер пошкоджень, шкодочинність, структура інтегрованої системи захисту рослин, а також видовий склад корисної фауни (ентомофагів).

Ентомологія – це комплексна наука, яка вивчає біологію і розвиток комах (Insecta), а також їх складні взаємовідносини з навколишнім середовищем. У зв'язку з різноманітним значенням комах у природі і діяльності людини в наш час ентомологія розділена на ряд дисциплін: загальну ентомологію, що вивчає особливості будови, способу життя комах, їх видову різноманітність, взаємовідносини з середовищем; та кілька прикладних: сільськогосподарську, лісову, медичну, ветеринарну ентомологію, завдання яких полягає в науковій розробці методів захисту рослин, людини і тварин від шкідливих комах.

Сільськогосподарська ентомологія – це частина загальної ентомології, системна агрономічна дисципліна, предметною галуззю якої є вивчення систематики, біології, екології комах – шкідників сільськогосподарських культур; розробка екологічно орієнтованої системи з обмеження їх чисельності та шкодочинності з урахуванням охорони навколишнього середовища. Разом із екологією і фітопатологією вона є науковою основою захисту рослин.

Завдання сільськогосподарської ентомології – розроблення і впровадження у виробництво ефективних і безпечних прийомів ліквідації або зниження втрат урожаю від шкідливих комах.

Дисципліна «Сільськогосподарська ентомологія» є нормативною навчальною дисципліною освітньо-професійної програми підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 Агрономія і займає в структурно-логічній схемі цього процесу провідне місце. Вивчаючи комах – головних шкідників культурних рослин, а також науково обґрунтовуючи сучасні інтегровані системи захисту цих культур від пошкоджень фітофагами, сільськогосподарська ентомологія закономірно спирається на базові знання здобувачів, які вони отримують на попередніх курсах під час аудиторного вивчення таких дисциплін, як ботаніка, фізіологія рослин, ґрунтознавство, екологія, агрохімія, фітофармакологія, загальне землеробство, сільськогосподарська фітопатологія, а також у ході виконання програм відповідних навчальних практик. Формування професійних знань здобувачів-бакалаврів з дисципліни «Сільськогосподарська ентомологія» забезпечує успішне вивчення спеціальних дисциплін, таких як землеробство, рослинництво, овочівництво, плодівництво, карантин рослин, інтегрований захист рослин та ін.

Основними напрямками прискорення науково-технічного прогресу в сільському господарстві є вдосконалення системи інтегрованого захисту рослин від шкідників і хвороб, значне розширення вивчення і впровадження в практику біологічних методів, розвиток досліджень із розробки і прискорення виробництва високоефективних та екологічно безпечних засобів захисту рослин, що відповідають вимогам інтенсивних технологій.

1. СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕНТОМОЛОГІЯ ЯК НАУКА. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУП ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

ЛЕКЦІЯ 1

Тема: Сільськогосподарська ентомологія як наука. Історія розвитку сільськогосподарської ентомології в Україні

П л а н:

1. Значення сільськогосподарської ентомології у формуванні фахівця агрономічного напрямку. Завдання сільськогосподарської ентомології.
2. Історія розвитку ентомологічної науки та її сучасний стан в Україні.
3. Сучасна структура органів державної служби захисту рослин та їх функції.
4. Карантинна служба України та її функції.

1. Значення сільськогосподарської ентомології у формуванні фахівця агрономічного напрямку. Завдання сільськогосподарської ентомології

Сільськогосподарська діяльність – найдавніша форма впливу людини на навколишнє середовище. В умовах інтенсифікації і спеціалізації аграрного виробництва серед заходів, що гарантують збільшення виробництва продукції землеробства, все більшого значення набуває захист рослин від шкідників.

За даними вчених, світові втрати від шкідників досягають 14 % потенційного урожаю культур (21 %, фактично зібраного) й оцінюються приблизно в 30 млрд. доларів. Культурні рослини в Україні займають великі площі, тому навіть мінімальне пошкодження їх фітофагами призводить до великих загальних втрат врожаю. У середньому в нашій країні втрати рослинницької продукції від шкідливих організмів становлять 30 %, а в періоди спалахів розмноження шкідників вони можуть перевищувати 50 %, а інколи врожай гине повністю. Так, без здійснення заходів щодо захисту навіть на високому агротехнічному фоні можна одержати врожай зерна озимої пшениці та ще й низької якості лише у межах 2–4 т/га, тимчасом як при належному захисті – 7–10 т/га. Отже, у такому разі кожен третій, а інколи й другий гектар орної землі хлібороб засіває, щоб підтримати життєдіяльність шкідливих організмів.

Ефективність заходів захисту рослин від шкідників подальше їх удосконалення великою мірою залежить від рівня підготовки фахівців аграрного профілю, зокрема агрономів із захисту рослин.

Якщо врахувати, що чисельність шкідників перевищує 400 видів, причому всі вони характеризуються своїми особливостями життєвого циклу, а для боротьби з ними застосовується, поряд з комплексом агротехнічних заходів, більше 200 хімічних препаратів, можна уявити, який обсяг інформації треба проаналізувати, щоб прийняти оптимальне оперативне рішення відповідно до конкретної фітосанітарної ситуації у регіоні або господарстві. Це можливо при досить високій компетентності спеціалістів, що відповідають за цю справу.

Науковою основою захисту рослин є сільськогосподарська ентомологія, екологія і фітопатологія.

Армія шкідників сільського господарства численна й надто різноманітна як за своїм видовим складом, так і за систематичним положенням її представників. Це – нематоди, кліщі, комахи, молоски, гризуни та ін. Серед них за спричинюваною шкодою найчисленніші – комахи.

✱ Наука, що вивчає комах (*Insecta*) має назву **ентомологія** (з грец. «*ентомон*» – комаха, «*логос*» – навчання, наука).

В XVIII ст. ентомологію було виділено із зоології як окрему галузь знань. У зв'язку з різноманітним значенням комах у природі й діяльності людини в наш час вона розділена на ряд дисциплін: загальну ентомологію, що вивчає особливості будови, способу життя комах, їх видову різноманітність, взаємовідносини з середовищем; та кілька прикладних: сільськогосподарську, лісову, медичну, ветеринарну ентомологію – основне завдання яких полягає в науковій розробці методів захисту рослин, людини і тварин від шкідливих комах.

✱ **Сільськогосподарська ентомологія** – це частина загальної ентомології, системна агрономічна дисципліна, предметною галуззю якої є вивчення комах – шкідників сільськогосподарських культур, і розроблення екологічно орієнтованої системи з обмеження їх чисельності та шкодочинності з урахуванням охорони навколишнього середовища.

Завдання сільськогосподарської ентомології – розроблення і впровадження у виробництво ефективних і безпечних методів ліквідації або зниження втрат урожаю від шкідливих комах.

Це складне завдання реалізується у взаємодії з цілою низкою загальнобіологічних і агрономічних дисциплін: ботанікою, фізіологією рослин, зоологією, генетикою, екологією, селекцією, землеробством, рослинництвом, ґрунтознавством, агрохімією, кліматологією, біофізикою, математикою та навіть астрономією.

2. Історія розвитку ентомологічної науки та її сучасний стан в Україні

Наука про захист рослин тісно пов'язана з різноманітною роллю комах у природі й житті людини. Історія її розвитку потребує детального вивчення. До когорти видатних учених із захисту рослин у світі по праву належать і українські дослідники.

Великою подією в організації і систематизації наукових досліджень у цій галузі було створення у 1859 р. Російського ентомологічного товариства, що згодом трансформувалося у Всесоюзне ентомологічне товариство, у складі якого в 1949 р. створено **Українське ентомологічне товариство**. Членами товариств були такі видатні вчені як П. П. Семенов-Тянь-Шанський, М. О. Холодковський, Й. А. Порчинський, М. М. Кулагін, М. В. Курдюмов, О. В. Знаменський та багато інших.

У 70–80 рр. XIX ст. на полях України спостерігалось масове розмноження хлібних жуків, сарани, бурякового довгоносика, тому саме цей період характерний пожвавленням діяльності в галузі захисту рослин.

У 1878 р. в Харкові було створено першу, а в 1882 р. в Одесі – другу земські ентомологічні комісії, завданням яких було спостереження за шкідниками рослин і розробка заходів захисту від них. У період з 1881 по 1890 рр. було скликано 9 з'їздів комісій. Основна увага при цьому приділялася шкідникам хлібних злаків, а в Одеській комісії – також і філоксері. В цей час в Одеській комісії працювали відомі вчені професори Новоросійського (Одеського) університету О. А. Ковалевський та І. І. Мечников; ентомологи І. М. Вігдальм і І. І. Забаринський.

У 1884 р. при Ученому комітеті департаменту землеробства було створено першу в Росії державну установу з питань захисту рослин від шкідників – **Бюро з ентомології**, яке очолив Й. А. Порчинський.

З кінця XIX ст. губернські земські Управи утворили губернські ентомологічні бюро, якими керували губернські земські ентомологи, а ентомологічні комісії призупинили свою діяльність. В Україні значну роботу із захисту рослин провадили 3 таких бюро: Таврійське (ентомолог С. О. Мокржецький із 1893 р.); Херсонське (ентомолог Й. К. Пачоський із 1897 р.); Харківське (ентомолог І. В. Ємельянов із 1905 р., В. Г. Аверін із 1913 р.).

Вони вели спостереження за появою й поширенням шкідників, вивчали заходи захисту від них. Таврійське бюро спеціалізувалося на шкідниках саду, Херсонське й Харківське – зернових культур.

В 1900 р. у селі Сміла Київської губернії (тепер Черкаська область) Всеросійським товариством цукрозаводчиків було організовано першу в Україні **Дослідну ентомологічну станцію**.

У 1904 р. на кошти Південноросійського товариства сприяння землеробству і сільській промисловості створено Київську ентомологічну станцію, для керівництва якою запрошено асистента Московського сільськогосподарського інституту (тепер Сільськогосподарська академія ім. К. А. Тімірязєва) В. П. Поспелова. Основна увага приділялася шкідникам цукрового буряку, вивчались також шкідники зернових і саду та заходи захисту від них.

Одним із найбільших ентомологічних центрів України завжди вважався Київ, де було ядро товариства діячів прикладної ентомології, видавалися журнали з сільськогосподарської ентомології. Київ відігравав істотну роль і в забезпеченні сільськогосподарських дослідних станцій ентомологічними кадрами із захисту рослин, підготовленими професорами В. П. Поспеловим та О. Г. Лебедевим.

На з'їзді діячів прикладної ентомології в Києві у 1913 р. ентомолог А. О. Силантьєв висловив думку про необхідність організації спеціальної освіти з прикладної ентомології та зоології, а ентомолог Полтавської дослідної станції М. В. Курдюмов теоретично обґрунтував започаткований Й. К. Пачоським новий напрям у розвитку сільськогосподарської ентомології – *агротехнічний* метод обмеження чисельності шкідників.

Після жовтневих подій 1917 р. при земельних відділах губвиконкомів було створено **станції захисту рослин**.

У 1925 р. в Наркомземі УРСР організовано *відділ захисту рослин*, який очолив В. Г. Аверін. Наукова робота з боротьби зі шкідниками зосереджувалася на сільськогосподарських дослідних станціях – Київській, Полтавській, Харківській, Миронівській, Східностеповій, Одеській.

Центром наукових досліджень щодо шкідників саду стала Мліївська садово-городня дослідна станція, організована в 1921 р.

Ентомологічні лабораторії були створені в Українському (згодом Всесоюзному) інституті цукрових буряків (Київ), УкрНДІ зернового господарства (Харків, потім – Дніпро), УкрНДІ плодівництва (Київ).

У 1939 р. до досліджень із прикладної ентомології приєдналася Академія наук УРСР, в Інституті зоології створено три лабораторії.

До Великої Вітчизняної війни наука із захисту рослин набула значного розвитку. Було створено службу обліку шкідників, склалися щорічні огляди їх розповсюдження й прогнози очікуваної появи на наступні роки, що давало наукову основу для планування робіт.

Після визволення України від німецько-фашистської окупації почалося відновлення діяльності сільськогосподарських наукових закладів. У 1946 р. було організовано сільськогосподарське відділення АН УРСР, куди ввійшло 5 заново створених інститутів, зокрема – Інститут ентомології й фітопатології, згодом перейменованій в Український науково-дослідний інститут захисту рослин (УкрНДІЗР), нині – Інститут захисту рослин УААН (Київ), основними напрямками роботи якого є розробка фундаментальних основ захисту і карантину рослин, а також вдосконалення технології захисту сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб та бур'янів.

Окрім комах, наприкінці XIX ст. в Україні почалося вивчення шкідливих кліщів і нематод, які суттєво пошкоджували сільськогосподарські рослини. Перші дослідження кліщів у Росії було проведено в 90-х роках XIX ст. В. А. Скробішевським у Криму в Нікітському ботанічному саду. На початку 30-х років XX ст. В. М. Волощук описав 26 видів кліщів – шкідників зерна і продуктів його переробки в сховищах Криму.

У 50–60-х рр. у Нікітському ботанічному саду під керівництвом І. З. Лівшиця вивчали морфологію, біологію і засоби захисту рослин від бурого плодового, червоного плодового, садового павутинного, глодового та інших видів кліщів. У 70-х роках був виданий визначник 186 родин шкідливих і корисних видів кліщів.

Значні дослідження з теоретичної і прикладної *акарології* (науки про кліщів) ведуться в Інституті зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, де склалася школа акарології. Важливі дані містить опублікована вченими цього інституту І. А. Акімовим і Л. А. Колодочкою в 1991 р. монографія «Хищные клещи в закрытом грунте», у якій розглянуто біологічні методи захисту рослин від павутинних кліщів і трипсів за допомогою хижих кліщів-фітосеїд.

Дослідження з сільськогосподарської акарології проводяться також в Інституті захисту рослин, Інституті садівництва УААН, в аграрних вузах та інших наукових закладах України.

Вивчення рослинної нематод в Україні почалося наприкінці XIX ст. У 1898 р. І. К. Тарнани повідомив про існування галової нематої біля м. Умань. Потім були виявлені: бурякова нематода під м. Канів, стеблова нематода картоплі в Київській і Волинській областях, пшенична нематода поблизу м. Керч, хмельова нематода у Київському ботанічному саду.

Значні дослідження з вивчення нематод виконано в Харківському державному університеті.

Нині основні дослідження рослинної нематод ведуться в Інституті захисту рослин УААН. Пошук спрямовано на уточнення видового складу нематод, їх біології, шкідливості, економічних порогів шкідливості, методів прогнозування і вдосконалення захисних заходів.

В Україні водночас ведеться значна робота з підготовки молодих кадрів. Майбутніх ентомологів готують на біологічних факультетах університетів, агрономічних факультетах сільськогосподарських вузів, двох факультетах захисту рослин аграрних університетів – Харківського національного ім. В. В. Докучаєва і Національного аграрного (Київ).

Аматори та професіонали-ентомологи об'єднані в Українське ентомологічне товариство.

3. Структура органів державної служби захисту рослин та їх функції

Фітосанітарна безпека будь-якої держави означає захищеність її території від ризиків, які виникають у разі проникнення, розповсюдження та масового розмноження шкідників, хвороб рослин та бур'янів. Тварини-фітофаги становлять реальну небезпеку і за досить короткий термін можуть завдавати значних економічних збитків. Відомо, що внаслідок діяльності шкідливих організмів національні сільгоспвиробники втрачають щорічно понад 30 % валових зборів урожаю.

Попередження проникнення та розповсюдження на території нашої держави регульованих шкідливих організмів, локалізація і ліквідація їх вогнищ, створення системи управління фітосанітарними ризиками, запровадження карантинних режимів, організація захисту рослин при вирощуванні сільськогосподарських культур – це її основи успішної реалізації питань щодо фітосанітарної безпеки України (Державна служба..., 2016).

Керівництво та організація захисту рослин здійснюються підпорядкованим Міністерству аграрної політики та продовольства України одним із центральних органів виконавчої влади – Державною службою України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (*Держпродспоживслужба*), яка утворена у вересні 2014 р. на базі Державної ветеринарної та фітосанітарної служби (з приєднанням Державної інспекції з питань захисту прав споживачів і Державної санітарно-епідеміологічної служби).

В основу діяльності Держпродспоживслужби України у сфері фітосанітарії входить:

- охорона території країни від занесення або самостійного проникнення регульованих шкідливих організмів;

- виявлення, локалізація і ліквідація регульованих шкідливих організмів, а також запобігання їх проникненню з карантинних зон в регіони України, де вони відсутні;
- виконання міжнародних обов'язків України, двосторонніх угод із карантину і захисту рослин, вимог договорів (контрактів);
- здійснення державного контролю за дотриманням карантинного режиму і проведенням фітосанітарних заходів при вирощуванні, заготівлі, вивезенні, ввезенні, транспортуванні, зберіганні, переробці, реалізації та використанні рослин і рослинної продукції;
- захист споживачів від придбання рослин і рослинної продукції, які заражені шкідниками, хворобами та бур'янами, у тому числі імпортного походження, що можуть завдати значних збитків народному господарству та навколишньому середовищу України.
- проведення фітосанітарного моніторингу в країні за двома рівнями (перший – виявлення шкідників і хвороб у конкретному регіоні чи країні в цілому проводиться для сезонного захисту посівів, другий – визначення у господарстві фактичного розвитку й поширення небезпечних організмів);
- складання щодавно за результатами обстежень інформаційних повідомлень та рекомендацій щодо захисту посівів;
- складання довгострокових (річних) та короткострокових (місячних) прогнозів розвитку та поширення шкідливих організмів в країні, за якими визначають обсяги проведення захисних заходів та потреби в засобах захисту рослин;
- проведення державного моніторингу вмісту в сільськогосподарській продукції та сировині рослинного походження залишків пестицидів, агрохімікатів та важких металів;
- контроль за дотриманням технології вирощування рослин сільськогосподарського та іншого призначення, багаторічних і лісових насаджень, дерев, чагарників, рослинності закритого ґрунту, регламентів зберігання, транспортування, торгівлі та застосування засобів захисту рослин;
- екологічне та економічне обґрунтування доцільності захисту рослин від шкідливих організмів;
- контроль за збереженням корисної флори і фауни;
- недопущення пошкодження рослин, погіршення їх стану та забруднення продукції рослинного походження і довкілля засобами захисту рослин.

Цими питаннями в структурі Держпродспоживслужби опікується **Департамент фітосанітарної безпеки, контролю в сфері насінництва та розсадництва** (Державна служба..., 2016). Директор цього департаменту є **головним фітосанітарним інспектором України**.

Правові відносини, пов'язані з захистом рослин регулює **Закон України «Про захист рослин»** (Закон України..., 2015). У статті 4 цього Закону визначено **основні вимоги щодо захисту рослин**:

- додержання технології вирощування рослин сільськогосподарського та іншого призначення, багаторічних і лісових насаджень, дерев, чагарників, рослинності закритого ґрунту;
- екологічне та економічне обґрунтування доцільності захисту рослин від шкідливих організмів;
- обов'язковість здійснення заходів щодо захисту рослин підприємствами, установами, організаціями усіх форм власності та громадянами, діяльність яких пов'язана з користуванням землею, лісом, водними об'єктами, вирощуванням рослин сільськогосподарського та іншого призначення, багаторічних і лісових насаджень, дерев, чагарників, рослинності закритого ґрунту, а також реалізацією, переробкою, зберіганням і використанням рослин та продукції рослинного походження;
- суворе додержання регламентів зберігання, транспортування, торгівлі та застосування засобів захисту рослин;
- збереження корисної флори і фауни;
- недопущення пошкодження рослин, погіршення їх стану та забруднення продукції рослинного походження і довкілля засобами захисту рослин.

4. Карантинна служба та її функції

Міждержавні, торговельні та інші відносини, пов'язані з перевезенням рослинницької продукції, призводили до завезення, значного поширення та зростанню шкідливості адвентивних фітофагів. Тому з давніх часів у різних країнах, у тому числі і в Україні, для запобігання проникненню особливо небезпечних шкідливих організмів запроваджували ряд заходів та обмежень у завезенні рослин.

Вперше на територію України, яка входила до Російської імперії, царським урядом від 1873 р. було заборонено ввезення із Америки і Франції виноградних лоз, щоб не допустити завезення філоксери виноградної. Пізніше (у 1875 р.) таким же указом було заборонено ввезення картоплі для недопущення проникнення колорадського жука. Проте спеціальних органів для контролю та проведення карантинних заходів не створювалося і ці заборони то відмінялися (у 1894 р.), то знову вводилися (у 1910 р.).

Після створення СРСР на території України проводився ряд заходів щодо встановлення і обмеження поширення філоксери виноградної, контроль за якими покладався на земельні органи і уповноважених інспекторів із філоксери (1927 р.). Для охорони території держави від завезення бавовникової молі («рожевого черв'яка») в 1926 р. при Головному бавовниковому комітеті СРСР була створена міжвідомча карантинна комісія. Значні обсяги робіт у цьому плані проводилися в Одеському морському порту, через який завозили насіння бавовнику з Єгипту. Під керівництвом ентомологів А. Н. Кириченко та Д. В. Знойко було організовано знезаражування його ціанистим воднем у вакуумній камері (*фумігація*). Це поклало початок регулярній діяльності служби зовнішнього карантину в Україні.

Офіційно ж державна служба карантину рослин була створена в 1931 р. при Народному комісаріаті землеробства. Цього ж року була створена перша

інспекція з карантину рослин в Українській Республіці (при Одеському морському порту).

Офіційною ж датою створення національної служби з карантину рослин вважається 30 червня 1993 року, коли Верховна Рада прийняла *Закон України «Про карантин рослин»* (Закон України..., 2020), в якому основні її завдання визначено так:

- охорона території країни від занесення або самостійного проникнення із-за кордону або із карантинної зони карантинних об'єктів;
- своєчасне виявлення, локалізація та ліквідація карантинних об'єктів, а також запобігання їх проникненню в регіони країни, де вони відсутні;
- здійснення державного контролю за дотриманням карантинного режиму при вирощуванні, заготівлі, перевезенні, зберіганні, переробці, реалізації та використанні підкарантинних об'єктів.

Фумігаційні загони здійснюють знезараження вантажів з рослинницькою продукцією, тари, транспортних засобів від карантинних об'єктів хімічними (фумігація) чи іншими способами.

На осіб, винних у порушенні законодавства і заходів з карантину рослин, головний і державні інспектори мають право накладати адміністративні стягнення чи притягати до судової відповідальності згідно з чинним законодавством.

Питання для самоперевірки:

1. *Які дисципліни є науковою основою захисту рослин?*
2. *Дайте визначення ентомології як науці. Які науки входять до її складу?*
3. *Що таке сільськогосподарська ентомологія? Визначте її завдання.*
4. *Коли була створена перша в Україні дослідна ентомологічна станція?*
5. *Коли було створено Українське ентомологічне товариство? Назвіть видатних українських вчених – членів цього товариства.*
6. *Де і коли вперше були створені станції захисту рослин?*
7. *Коли в Україні почалося вивчення шкідливих кліщів і нематод?*
8. *Якими установами в Україні здійснюється керівництво та організація захисту рослин?*
9. *Який закон регулює правові відносини, пов'язані з захистом рослин в Україні?*
10. *Коли і де офіційно в Україні була створена Державна служба карантину рослин?*
11. *На підставі якого закону діє нинішня служба карантину рослин України?*
12. *Які заходи з карантину рослин здійснюють фумігаційні загони?*

ЛЕКЦІЯ 2

Тема: Загальна характеристика основних груп шкідників сільськогосподарських культур

Шкідники сільськогосподарських рослин належать до царства Тварини (Animalia), підцарства Metazoa (Багатоклітинні). До цього підцарства належить більш ніж 30 типів тварин, серед них шкідниками сільськогосподарських рослин є представники переважно чотирьох: Круглі черви, Членистоногі, Молюски і Хордові. Вони відрізняються за будовою, характером розвитку, способом життя. Заходи боротьби з ними теж неоднакові. Отже, агроному потрібно знати особливості біології і екології основних представників цих груп тварин, щоб вміло застосовувати ці знання при розробці ефективної системи інтегрованого захисту рослин від шкідників.

1. Тип Первиннопорожнинні, або Круглі черви (Nemathelminthes).

Характерні ознаки типу:

- Тіло кругле у розрізі, несегментоване веретеноподібної форми (самки галових і цистоутворюючих нематод кулясто-грушеподібні), загострене з обох кінців, фітонематоди завдовжки 0,5–5 мм.
- Тіло поділяється на 3 відділи: *передній* (головний), *середній* (власне тіло) і *задній* (хвостовий).
- Мають первинну порожнину тіла (*бластоцель*), яка заповнена порожниною рідиною під тиском, що забезпечує потужний тургор і опору для соматичної мускулатури.
- Верхні покриви тіла тісно з'єднані з м'язами і утворюють *шкіряно-м'язовий мішок*.
- Дихальна і кровоносна системи відсутні.
- У ротовому апараті фітонематод є особливий орган – *спис* або *стилет*, за допомогою якого вони руйнують тканини рослин.

Клас Власно круглі черви, або Нематоди (Nematodes) – центральний і найчисленніший клас типу Nemathelminthes. Представники цього класу широко розповсюджені в природі. В світовій фауні відомо понад 500 тис. видів нематод. Серед них є такі, що мешкають у морях, прісних водоймах, у ґрунті; багато таких, що паразитують на тваринах та рослинах.

Рослиноїдні нематоди дістали загальну назву *фітогельмінтів*, або *фітонематод* (від грец. nema, nematos – нитка). В Україні їх налічується близько 100 видів. Вони завдають значної шкоди цукровим бурякам, зернобобовим, багаторічним травам, картоплі, рису. Нематоди, які паразитують на культурних рослинах, належать до ряду **Тиленхіди (Tylenchidae)**. Нематоди пошкоджують різні частини рослин (корінь, стебло, насіння, листки). Руйнуючи тканини, вони пригнічують ріст і навіть спричиняють загибель рослин.

Фітонематоди роздільностатеві з чітким *статевим диморфізмом* (відмінність між самцем і самкою). Як правило, самці дрібніші за самок. Самки галових нематод – кулясті.

У своєму розвитку нематоди проходять такі фази: 1) *яйця*, 2) *личинки*, 3) *дорослої особини*. Розмножуються переважно статевим шляхом, але можливий партеногенез (розмноження без запліднення). Одна самка може відкласти до 2500 яєць. Відроджені личинки кілька разів линяють і поступово перетворюються на дорослих нематод.

Розвиваються зазвичай у кількох генераціях, і швидкість їх розвитку залежить від умов зовнішнього середовища, головним чином температури. За несприятливих умов вони здатні впадати в стан анабіозу, при якому підвищується стійкість до низьких і високих температур. Деякі фітогельмінти утворюють *гали* і *цисти*, в яких перецікують несприятливі умови.

Наприклад, у періоди формування колосу пшениці личинки пшеничної нематоди проникають усередину зав'язей, де внаслідок їх живлення утворюються гали; всередині галів вони закінчують розвиток. Після запліднення самиці відкладають там яйця, з яєць виплджуються личинки, які живляться слизовою тканиною оболонки галів. Після линяння личинки, не залишаючи шкірки, впадають у стан спокою й залишаються у великій кількості (до 17 000 особин) у висохлому галі, що зовні нагадує зерно пшениці. Личинки активізуються й продовжують розвиток навесні наступного року, якщо гал потрапляє у вологий ґрунт.

Цисти утворюють деякі представники родини Різношкірі нематоди (*Heteroderidae*) (бурякова, вівсяна та ін). Ембріональний розвиток личинок закінчується у них ще в тілі самиці, кутикула якої перетворюється на цисту. В цьому стані нематоди дуже стійкі щодо несприятливих умов і можуть тривалий час витримувати низьку вологість середовища, низькі й високі температури. Цисти бурякової нематоди можуть зберігати життєздатність протягом 6–12 років. Навесні під впливом ґрунтової вологи, виділень коренів кормової рослини і відповідної температури з цисти виходять личинки і проникають у корені рослин.

При ураженні фітонематодами рослини відстають у рості і розвитку, спостерігаються деформації окремих органів (розростання, викривлення, карликовість тощо). Нематоди не тільки ушкоджують рослини, але й можуть бути активними переносниками інфекційних хвороб рослин, зокрема вірусних.

Розділ науки, що вивчає фітонематод, називається *фітогельмінтологія*.

2. Тип **Молюски**, або **М'якотілі (Mollusca)**

Від червів походить інша група тварин, яких називають молюсками, або м'якунами (від лат. *Mollus* – м'який). Розміри варіюють у широких межах – від кількох міліметрів до 18 м. Тип об'єднує понад 150 000 видів (в Україні – понад 600). За кількістю видів молюски поступаються лише членистоногим.

Характерні ознаки типу:

- Білатерально-симетричні тришарові тварини. Усі їхні органи і тканини розвиваються з трьох зародкових листків – *ентодерми*, *мезодерми* й *ектодерми*.

- Тіло несегментоване, часто асиметричне, поділяється на три відділи: *голову*, *тулуб* і *ногу* (мускулистий непарний виріст черевної стінки тіла, що служить для руху молюска).
- Мають вторинну порожнину тіла, або *целом* (простір між органами, що має власну вистилку з епітеліальної тканини). Целом частково редукований, має вигляд невеликих мішечків, що оточують серце і статеві залози.
- Проміжки між внутрішніми органами молюсків заповнені сполучною тканиною (*паренхімою*).
- Тулуб молюсків оточений шкірною складкою – *мантією*. Простір між тулубом і мантією називається *мантійною порожниною*.
- На спинному боці тіла, як правило, є захисна зовнішня *черепашка* (може редукуватися) з білка (*конхіоліну*), зміцненого вапном, або з вапняних пластин. Черепашка утворюється клітинами мантії і може бути цільною, двостулковою або складатися з кількох пластинок.
- Для більшості молюсків характерна наявність у глотці подушкоподібного язика, який на поверхні має тертку (*радулу*), вкриту хітиновими зубцями.
- До складу травної системи молюсків зазвичай входять ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, середня і задня кишки. Крім того, є слинні залози й печінка.
- Кровоносна система незамкнена, складається зі серця і судин.
- Дихання здійснюється первинними зябрами (*ктенідіями*) або легенями, які розташовані в мантійній порожнині.
- Нервова система розкидано-вузлова.
- Роздільностатеві та гермафродити, відкладають яйця, з яких виходить личинка – *трохофора*.

Молюски, які завдають шкоди сільськогосподарським рослинам, належать до класу Черевоні молюски (*Gastropoda*) ряду Стеблистоокі (*Stylommatophora*). В Україні поширено близько 150 видів молюсків цього ряду. Майже всі вони багатодні фітофаги або навіть *пантофаги* (всеїдні організми), що споживають як рослинну їжу, так і дрібних комах і черв'яків. До цього ряду належать слимаки. Замість черепашки слимаки мають лише невелику тверду платівку або зовсім позбавлені її. Тому їх зовуть ще «голими» слимаками.

Особливості «голих» слимаків: 1) черепашка редукована; 2) є гермафродитами.

Екологічний оптимум голих слимаків знаходиться в межах температури +15—+17 °С і відносної вологості повітря, близької до 100 %, тому і шкодочинність слимаків проявляється більше в регіонах достатнього зволоження.

В основному живляться листками. *Тип пошкодження:* об'їдання з країв, дірчасте виїдання. Можуть бути *пантофагами*. Для подрібнення кормового субстрату служить подушкоподібний *язик*, вкритий дрібними зубчиками (у польового слимака їх, наприклад, 8400), що утворюють *радулу*.

Нога розміщена на нижньому (черевному) боці тіла й служить для пересування. Для захисту тіла під час руху слимак безперервно виділяє слиз із

залози на нозі, в зв'язку з чим позаду на субстраті завжди залишається характерна срібляста доріжка із швидко висихаючим слизом.

Активні в сутінки, вдень ховаються під грудочками ґрунту та інші вкриття. Зимують молоді та дорослі особини – на неорних ділянках, у підстилці, дернині, верхньому шарі ґрунту, яйця – в ґрунті.

Голі слимаки є *гермафродитами*, тобто кожна особина водночас має статеві органи як самця, так і самиці. Запліднення у слимаків перехресне, причому кожна особина функціонує як самець і як самиця. Дорослі слимаки, що перезимували, відкладають яйця в червні, а ті, що виплоджуються з яєць навесні – у липні, серпні. Яйця відкладають у тріщини, під грудки землі, біля кореневої шийки рослин, у густину куща, а то й на вологу землю. Через 3–5 тижнів народжуються слимаки, які уже через 2 місяці стають статевозрілими. Отже, від кладки до спарювання проходить 3–3,5 місяця. За сезон одна статевозріла особина відкладає 400–500 яєць. Зимують усі стадії моллюска. Тривалість життя різних видів 1–4 роки.

У квітні, на початку травня моллюски покидають місця зимівлі. Вони об'їдають розсаду в парниках і теплицях, пошкоджують велику кількість рослин – як культурних, так і дикоростучих. Перевагу віддають соковитим частинам: молодим пагонам, листю (у тому числі зернових культур), бутонам і квітам, плодам, бульбам і коренеплодам овочів, ніжним ягодам плодових культур. Деякі слимаки в період дощів та сильної роси здатні заповзати навіть на дерево, щоб скуштувати стигле яблуко чи грушу. На пошкоджених рослинах добре помітна блискуча засохла плівка слизу, яка виділяється слимаками під час руху. Виноградний равлик пошкоджує бруньки і листки винограду, шкодить плодовим деревам.

Цікаво. Вчені встановили, що голі слимаки є проміжними господарями глистів, які викликають захворювання трав'яних тварин і птахів. Слимаки розносять пасовищами яйця гельмінта і разом із травною паразит потрапляє в шлунок овець та кіз. Кури також скльовують моллюсків та вищипують зелень, якою вони повзали заражаючись паразитом. Крім того, слимаки є активними розповсюджувачами грибових хворіб, бо переносять із хворої рослини на здорову спори сірої гнилі, борошнистої і несправжньої борошнистої роси.

3. Тип Членистоногі (*Arthropoda*)

Це найбільший за кількістю видів тип тварин. Він нараховує 1,5 млн. видів у світовій фауні. 25 тис. – на території України. Розміри членистоногих варіюють у широких межах – від часток міліметра до 3 метрів.

Тип об'єднує три підтипи: Зябродихаючі, або Ракоподібні (*Branchiata = Crustacea*), Хеліцерові (*Chelicerata*) і Трахейні (*Tracheata*).

Характерні ознаки типу:

- Вільноживучі тришарові безхребетні тварини.
- Білатерально симетричні.
- Скелет членистоногих зовнішній, утворений *хітинізованою кутикулою*.
- Мають членисті, рухомі в суглобах кінцівки.
- Тіло сегментовано. Групи подібних між собою сегментів утворюють відділи тіла.

- Мускулатура представлена окремими м'язовими пучками й не утворює суцільного шкірно-мускульного мішка.
- Змішана порожнина тіла – *міксоцель*, що утворюється в результаті злиття целомічних порожнин із залишками первинної порожнини тіла.
- Між внутрішніми органами в порожнині тіла членистоногих знаходиться рихла сполучна тканина – *жирове тіло*.
- Кровоносна система незамкнена. Є серце і головні кровоносні судини (*аорта* й *артерії*). Функції крові виконує *гемолімфа*. Це рідина двоїстого походження, що частково відповідає справжній крові, а частково – целомічній рідині.
- Нервова система побудована за типом черевного нервового ланцюжка.
- Травна система має три відділи, які складно диференційовані.
- Дихання в найдрібніших видів здійснюється всією поверхнею тіла, а у решти – зябрами, легенями або трахеями. Зябра й легені членистоногих є видозміненими кінцівками, а трахеї – порожніми трубочками, що утворюються як заглиблення зовнішніх покривів. Трахеї багаторазово галузяться, а їхні кінцеві трубочки обплітають усі внутрішні органи організму.
- Видільна система – *мальпігієві судини* або спеціалізовані залози.
- Роздільностатеві, запліднення в основному внутрішнє, наявний партеногенез.
- Постембріональний розвиток може бути прямим та з перетворенням.

1.1. Підтип Хеліцерові (*Chelicerata*) – Клас Павукоподібні (*Arachnida*)

Наземні хеліцерові тварини. *Хеліцери* (перша пара кінцівок) функціонально подібні до мандибул раків. Ці органи служать для подрібнення їжі або прокусування жертви. Вони можуть бути клешнеподібними, як у скорпіонів, кігтеподібними, як у павуків, або стилетоподібними, як у багатьох кліщів. Друга пара кінцівок – *педипальпи* – служить для захоплення або утримання здобичі.

Черевце позбавлене кінцівок. Мають більш тонкі хітинові покриви, що полегшує вагу їхнього тіла, це важливо для сухопутних тварин. Рудименти черевних ніг у них виконують статеву, дихальну функції або перетворилися на *павутинні бородавки*. Ходильні ноги довші, ніж у водних хеліцерових, і пристосовані до пересування на суші.

Переважає більшість представників цього класу хижаки, основна їх здобич – різні комахи. Об'єднує два підкласи: 1) Павуки (*Araneida*) – які не є шкідниками рослин; 2) Кліщі (*Acari*).

Кліщі відрізняються від комах: 1) відсутністю вусиків і крил; 2) мають чотири пари кінцівок; 3) тіло розчленоване лише на два відділи – *головогруди* і *черевце*, які не мають сегментів.

Характерні ознаки кліщів:

- Тіло 0,3–0,8 мм завдовжки, складається із двох основних відділів: *головогрудей* – несе комплекс ротових органів та *власне тіла* з кінцівками.
- Дихають *трахеями*; у найдрібніших видів органи дихання втрачені, а дихання відбувається через шкіру.
- Кровоносна система незамкнена; кров безбарвна, омиває всі органи кліщів.
- Судин і серця немає. Рух крові відбувається за допомогою перистальтики кишечника.
- Кліщі проходять такі стадії розвитку: яйце, личинка (шестинога), німфа першого віку (*протонімфа*), німфа другого віку (*дейтонімфа*), німфа третього віку (*третонімфа*), доросла стадія. Окремі стадії розвитку можуть бути відсутні у різних видів.

Рослинну їжу споживають деякі види кліщів, які належать до надряду **Акариформні** (*Acariformes*). У світовій фауні акариформних кліщів нараховується більш як 6 000 видів, серед яких багато небезпечних шкідників сільськогосподарських культур відкритого і захищеного ґрунту та рослинної продукції у коморах. Шкідливі види – це представники родин павутинних, комірних та галових кліщів.

Представники родини **Кліщі павутинні** (*Tetranychidae*) (звичайний павутинний, туркестанський павутинний, бурий плодовий, червоний плодовий кліщі) мають *колючо-сисний ротовий апарат*. Пошкоджуючи рослини, спричиняють зміну їх забарвлення у вигляді білуватих плям; листки за сильного пошкодження засихають і опадають. Найнебезпечнішим для сільськогосподарських рослин вважають кліща павутинного звичайного. Він є поліфагом: пошкоджує огірки, кавуни, дині, квасоллю, помідори, картоплю та багато інших рослин.

Представники родини **Кліщі комірні** (*Acaridae*) (борошняний, видовжений, темноногий, волохатий) мають *гризучий ротовий апарат*. Живляться твердою їжею (зерном, насінням, борошном, органічними рештками). Вигризаючи зародок насіння, вони різко знижують його насінневі якості.

Кліщі галові, або **чотириногі** (*Eriophyidae = Tetrpodili*) мають видовжено-циліндричне тіло білого і жовтувато-червоного кольору з двома парами ходильних ніг. Ротовий апарат *колючо-сисний*. Розміри мікроскопічні – 200–300 мкм. Пошкоджують різні органи рослин, спричиняючи утворення наростів – *галів*.

Успіху боротьби з кліщами (особливо павутинними) перешкоджають кілька факторів. По-перше, різні види, присутні, зокрема, на яблуні, зимують у різних фазах. По-друге, в розвинутій популяції зазвичай одночасно живуть і живляться особини всіх стадій розвитку. І нарешті – за сприятливих умов кліщі дають від 4 до 8 поколінь, за підвищення температури період розвитку окремої генерації скорочується з 40 до 10 днів, а потомство однієї самиці може сягнути 20 мільйонів особин!

1.2. Підтип Трахейні (Tracheata)

Об'єднує наземних членистоногих, які дихають за допомогою трахей. Включає два надкласи: Багатоніжки і Шестиногі (Hexapoda), до якого належить клас Комахи.

Надклас **Багатоніжки (Myriapoda)**. Кількість видів цього надкласу точно не визначена: різні автори називають цифри від 10 до 53 тисяч. У фауні України багатоніжки досліджені недостатньо – відомо трохи більше 150 видів. Населяють біотопи з підвищеною вологістю: лісову підстилку, трухляві пні, живуть під камінням, у ґрунті. Численні в тропіках і субтропіках. Довжина тіла – від 2 мм до 28 см (сколопендра гігантська– *Scolopendra gigantea*). Багатоніжки – нічні тварини, денного світла уникають. За способом живлення – сапрофаги або хижаки.

Характерні ознаки класу:

- Тіло складається з *двох відділів*: голови і посегментованого тулуба. Кількість сегментів варіює від 14 до 181.
- Тіло вкрите хітинізованою, іноді просякнутою вапном кутикулою, під якою є шар гіподермального епітелію, що її виділяє. У ньому є численні шкірні залози (особливо в ківсяків), що відкриваються назвні отворами на спинному боці тіла.
- У більшості на кожному сегменті 1 або 2 пари кінцівок. Кінцівки тулуба здебільшого однорідні, складаються з ряду члеників і закінчуються кігтиком. Ноги скорочуються і переміщуються по черзі, немов хвилею.
- Голова чітко відмежована від тулуба. На голові розміщені пара вусиків, які є органами дотику і нюху, та ротові органи (мандибули і дві пари максил). Ротові органи *гризучого типу*. У деяких рот спереду прикритий хітинізованою верхньою губою.
- Очі, як правило, прості, лише у деяких – складні.
- Дихають за допомогою *трахей*, що відкриваються дихальцями (*стигмами*) на черевному боці сегментів тулуба.
- Кровоносна система незамкнена. Серце у вигляді довгої трубки тягнеться вздовж тіла над кишкою. Серце відповідно до сегментів поділене на камери. Кров (*гемолімфа*) рухається від заднього кінця серця до переднього.
- До камер прикріплюються крилоподібні м'язи.
- Роздільностатеві. Запліднення зовнішньо-внутрішнє або внутрішнє. Розвиток прямий або з анаморфозом. При анаморфозі з яйця розвивається личинка з неповною кількістю сегментів; вони поступово доростають у процесі линьок. Зона росту лежить у задній частині тулуба. У багатьох багатоніжок виражена турбота про потомство. Вони відкладають яйця в гнізда, або обвивають кладку своїм тілом, залишаючись у такому стані декілька тижнів (у цей час не живляться).

Надклас Багатоніжки поділяють на 4 класи: Симфіли (Symphyla), Пауроподи (Pauripoda), Двопарноногі (Diplopoda), Губоногі (Chilopoda).

Шкідники рослин належать до ряду **Двопарноногі (Diplopoda)**. Шкідливі види пошкоджують висіане насіння, проростки, сходи, коріння кукурудзи,

люцерни, буряків, моркви й інших овочевих культур, бульби картоплі. В Україні більше шкодять у західних областях Лісостепу й Полісся.

Клас **Комахи (Insecta)**. Комахи – справжні наземні безхребетні. На Землі їх близько 1,5 млн. видів (за сучасними даними – від 2 до 3 млн.), із них в Україні мешкає близько 20 тис. видів. Шкідниками сільськогосподарських рослин є представники 8 основних рядів (детально – в наступних лекціях).

Характерні ознаки класу:

- Тіло комах чітко розділене на голову груди і черевце.
- Голова утворена чотирма сегментами (*склеритами*).
- Грудний відділ складається з трьох сегментів, кожен з яких має по парі кінцівок. Другий і третій сегменти на спинній частині зазвичай несуть по парі крил.
- Черевце складається з 6–12 члеників.
- Дихають *трахеями*. Це численні розгалужені трубки, в які повітря потрапляє крізь спеціальні отвори – *дихальця*, або *стигми*. Акт дихання пов'язаний із роботою м'язової системи черевця.
- Органи кровообігу складаються із серця і судин. Серце і аорта розміщені на спинному боці черевця. Оскільки є розгалужена сітка трахей, кровоносна система розвинена слабо і позбавлена функції переносника кисню. Безбарвну рідину, яка циркулює по кровоносній системі, називають *гемолімфою*. В ній містяться білі кров'яні тільця.
- Органи виділення – численні трубочки (*мальпігієві судини*), які сліпо замкнені на вільному кінці, а іншим кінцем впадають у кишку на межі між середнім і заднім її відділами, їхній просвіт заповнений зернами *сечової кислоти* – головним продуктом дисиміляції у комах. Крім того, видільну функцію виконує *жирове тіло*. Жирове тіло – це «нирка» накопичення. Проте основна функція жирового тіла – нагромадження запасних поживних речовин: жиру, глікогену, білка. За рахунок цих поживних речовин розвиваються яйця.
- Нервова система комах побудована за типом черевного нервового ланцюга, проте може досягати дуже високого рівня розвитку і спеціалізації. Центральна нервова система включає головний мозок, підглотковий ганглії і сегментарні ганглії черевного нервового ланцюга, які розміщені в тулубі. Головний мозок характеризується складною гістологічною будовою.

4. Тип **Хордові (Chordata)**

Тип об'єднує дуже різноманітних за своєю будовою, розмірами та способом життя тварин. Хордові, які становлять близько 42 тис. видів (на території України зустрічається біля 700 видів), поширені по всій земній кулі і заселяють воду, поверхню суші, товщу ґрунту, повітря. Розміри варіюють від 2 см до 33 м, маса – від 15 мг до 150 т. Незважаючи на велике різноманіття видів, тіло всіх хордових має спільний план будови і складається з голови, тулуба, хвоста і кінцівок. Хордовим властиві ознаки, спільні з тваринами інших типів. Це вториннороті, двобічносиметричні тварини, для яких характерна вторинна

порожнина тіла – *целом*. У них спостерігається метамерне розташування деяких систем органів, особливо на ранніх стадіях зародкового розвитку.

Характерні ознаки типу:

- Розвинена хорда, або спинна струна (*chorda dorsalis*), яка виконує функцію осцевого скелету. Хорда розташовується над кишечником і формується з ентодерми шляхом відщиплення клітинного тяжа від спинної сторони кишкової трубки; у безчерепних вона існує протягом усього життя, а в черепних (хребетних) витісняється хребтом, який утворюється з мезодерми. Розвиток внутрішнього опорного скелету – важлива прогресивна ознака. Завдяки йому підвищилась інтенсивність руху і збільшилась загальна рухливість цих тварин.
- Центральна нервова система представлена нервовою трубкою, яка розміщена на спинному боці тіла; вона ектодермального походження (виникає над хордою у вигляді поздовжнього вп'ячування). Нервова трубка має порожнину – невроцель (*neurocoel*). Передній відділ нервової трубки потовщується, утворюючи головний мозок. Прогресивний розвиток головного мозку і здатність до утворення умовних рефлексів забезпечують можливість пристосування цих тварин до змін навколишнього середовища.
- Передній відділ кишечника – *глотка* – має зяброві щілини, які з'єднують її порожнину зі зовнішнім середовищем. У водних хребетних на перегородках між зябровими щілинами розвиваються зябра. У наземних хребетних вони наявні лише у зародків. Специфічні органи повітряного дихання – *легені* – розвиваються як парні випини на черевному боці глотки. Із удосконаленням органів дихання пов'язане підвищення рівня окислювальних процесів та загальної енергії життєдіяльності. Завдяки переходу до дихання атмосферним повітрям за допомогою легенів хордові заселили сушу.
- Кровоносна система займає вентральне, черевне положення. Виникнення характерної для хордових замкненої кровоносної системи із пульсуючим органом – серцем – посилило активну регуляцію і стабільність внутрішнього середовища організму.

Ці ознаки прогресивної організації забезпечили хордовим широке розселення в біосфері.

Тип Хордові поділяють на підтипи: Напівхордові (*Hemichordata*), Личинкохордові (*Urochordata*), або Покривники (*Tunicata*), Головохордові (*Cephalochordata*), або Безчерепні (*Acrania*), і Черепні (*Craniata*), або Хребетні (*Vertebrata*).

Клас **Ссавці**, або **Звірі (Mammalia)**. Ссавці становлять найбільш високоорганізований клас хребетних тварин, органи яких досягли найвищої диференціації. В наш час ссавці зайняли панівне положення серед тваринного світу. Представники класу населяють усі екологічні середовища планети, за винятком материкової частини Антарктиди. Їх предками вважають примітивних звірозубих рептилій.

Прогресивні ознаки ссавців:

- Найвища організація нервової системи, зокрема головного мозку з сильним розвитком півкуль, а також органів чуттів.
- Живородіння та вигодовування малят *молоком*, що дає змогу ссавцям розмножуватися у найрізноманітніших умовах.
- Високорозвинена і складна система терморегуляції, що обумовлює високу і сталу температуру тіла (+37—+39°C) та можливість активного існування в різноманітних кліматичних умовах.
- Досконалість у будові органів дихання та кровоносної системи, розділення порожнини тіла *діафрагмою* на грудний і черевний відділи зумовили високий рівень обміну речовин.
- Тіло переважної більшості ссавців покрите *волоссям*.
- Велика кількість в шкірі сальних і потових залоз, частина яких утворює молочні і пахучі залози.
- Наявність у середньому вусі трьох слухових кісточок (ковадла, молоточка, стремінця).
- Утворення зовнішнього вуха із зовнішнім слуховим проходом.
- Ротова порожнина, де вже починається переробка їжі, відділена від носоглоткової *вторинним піднебінням*.
- Постійна кількість шийних хребців (7).
- Висока диференціація зубної системи.
- Серце у ссавців чотирикамерне, зберігається лише одна ліва дуга аорти.
- Наявність двох розмежованих кіл кровообігу.
- Еритроцити дрібні і без'ядерні, що значно підвищує їх кисневу ємкість.
- Метанефричні нирки.
- Поява *плаценти* у вищих ссавців.

Шкідники сільськогосподарських рослин належать переважно до двох рядів класу Ссавці: Гризуни і Зайцеподібні.

Ряд **Гризуни (*Rodentia*)**. Це численна (близько 3000 видів), досить поширена, цілком відособлена група ссавців малого і середнього розміру.

Гризуни живляться в основному рослинною їжею, у зв'язку з чим мають своєрідну будову зубної системи: в кожній щелепі – по два сильно розвинених долотоподібних різця, які не мають замкненого кореню і ростуть протягом усього життя; *іклів немає*; між різцями і передкутніми зубами розташований широкий, позбавлений зубів проміжок – *діастема*; передкутні і кутні зуби мають плоску або тупогорбкову жуйну поверхню.

Кишечний тракт гризунів у зв'язку з живленням грубою рослинною їжею довгий. Є сліпа кишка, яка виконує роль «бродильного чану».

Кінцівки п'ятипалі, іноді чотирипалі, стопоходячі або напівстопоходячі. Пальці мають кігті.

Дуже характерним для гризунів є раннє статеве дозрівання і велика плодючість.

Ряд об'єднує різні за способом життя види: наземні, підземні, деревні, напівводянні. Усі вони мають велике практичне значення.

Сучасні гризуни включають 25 родин. У фауні України – 8 родин із 41 видом. Представники: білки, бурундуки, ховрахи, миші, хом'яки, шиншили, бобри та ін.

Ряд Зайцеподібні (*Lagomorpha*). До недавнього часу зайцеподібних відносили до гризунів. За будовою зубної системи вони схожі на гризунів, однак за морфологією, біологією і походженням істотно відрізняються від них.

Характерною морфологічною ознакою зайцеподібних є наявність у верхній щелепі, позаду міцної пари добре розвинених передніх різців, пари невеликих слабо розвинених додаткових різців.

Як і в гризунів, *іклів немає*, а різці відділені від кутніх широким, позбавленим зубів проміжком – *діастемою*. Зуби зайцеподібних не мають закритих коренів і постійно ростуть, а їх коронки швидко зношуються.

Серед зайцеподібних є види, що ведуть риючий, лаячий спосіб життя або живуть на поверхні землі, не влаштовуючи постійних жител.

Зайцеподібні дуже поширені. Їх немає лише в південних районах Південної Америки і на Мадагаскарі. На Новій Гвінеї, в Австралії – акліматизовані.

Ряд об'єднує близько 60 видів, що групуються у дві родини: Заячі (*Leporidae*) і Пищухові (*Certhiidae*). Представники: заєць сірий, заєць-біляк, кролик дикий, пищуха даурська та ін.

Всього гризуни фауни нашої країни складають 47 % від числа всіх видів. Мишоподібні гризуни й ховрахи можуть завдавати великої шкоди польовим культурам, у тому числі посівам злаків і багаторічних трав, а також псувати й знищувати запаси харчових продуктів при зберіганні. Серед зайцеподібних істотне значення як шкідники садів, виноградників, плодкових та лісових розсадників мають заєць-русак (*Lepus europaeus*), меншою мірою – заєць-біляк (*L. timidus*).

Гризуни дуже небезпечні і в епідеміологічному відношенні. Вони забруднюють своїми екскрементами продукти харчування, що зберігаються в коморах, водні джерела, є носіями небезпечних захворювань людей і тварин. Від них можуть передаватися людям інфекційна жовтуха, різні види тифу, туляремія, холера, чума, бруцельоз та інші хвороби (детально в лекції про багатоїдних шкідників).

Питання для самоперевірки:

1. До яких типів тваринного світу належать шкідники сільськогосподарських рослин?
2. До якого ряду належать нематоди, які паразитують на культурних рослинах?
3. Яку загальну назву мають рослиноїдні нематоди?
4. Назвіть характерні ознаки нематод?
5. Яку форму тіла має самка галової нематоди?
6. Чому заходи боротьби зі шкідливими нематодами дуже утруднені?
7. До якого ряду належать молюски, які завдають шкоди культурним рослинам?
8. Назвіть характерні ознаки м'якунів.

9. *Вкажіть біологічні особливості «голих» слимаків.*
10. *Назвіть типових представників класу Червононогі молюски, опишіть характер пошкодження рослин.*
11. *Назвіть характерні ознаки кліщів.*
12. *Чим відрізняються від комах представники ряду Acariformes?*
13. *Яких найнебезпечніших кліщів – шкідників сільськогосподарських культур, Ви знаєте?*
14. *Назвіть характерні ознаки класу Багатоніжки.*
15. *Яких представників класу Myriapoda – небезпечних шкідників рослин, Ви знаєте?*
16. *Які групи класу Mammalia належать до шкідників сільськогосподарських рослин?*
17. *Охарактеризуйте представників класу Mammalia.*

ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ ЕНТОМОЛОГІЇ. СИСТЕМАТИКА КОМАХ

ЛЕКЦІЯ 3

Тема: Основи загальної ентомології. Систематика, морфологія й анатомія комах

П л а н:

1. Основи загальної ентомології. Основні поняття.
2. Систематика комах.
3. Морфологія комах.
 - 3.1. Загальний план будови тіла комахи.
 - 3.2. Будова голови комахи.
 - 3.3. Будова грудей комахи.
 - 3.4. Будова черевця комахи.
4. Анатомічні особливості комах.

1. Основи загальної ентомології. Основні поняття

* **Загальна ентомологія** (з грец. *entomon* – комаха, *logos* – навчання) – це комплексна наука, яка вивчає будову і життєдіяльність комах, їх індивідуальний та історичний розвиток (еволюцію), різноманітність форм, розподіл на Землі у часі і просторі, взаємовідносини із навколишнім середовищем.

Прикладна ентомологія досліджує комах, які пошкоджують рослини, продукти рослинництва, лісові породи, а також збудників хвороб людини, тварин і рослин, або ж комах, що виконують корисну для людини функцію.

Залежно від корисної або шкідливої дії, яку завдають комах, прикладну ентомологію диференціюють на сільськогосподарську, лісову, ветеринарну, медичну.

2. Систематика комах

Клас Комахи (Insecta) – це найчисленніша група організмів на Землі. Нині відомо близько 1,5 млн. видів комах, тобто більше, ніж інших видів тварин і рослин разом узятих. Щоб зорієнтуватися в цій великій різноманітності форм, їх належить систематизувати, тобто, з'ясувати споріднені відносини між різними видами, об'єднати їх за мірою спорідненості в співвідпорядковані систематичні категорії (*таксони*) і розмістити ці категорії в певній упорядкованій системі. Це завдання виконує один із розділів біології – **систематика**. Отже завдання систематики: 1) визначення (*діагностика*) і точний опис виду, 2) *класифікація*, тобто створення і правильне розміщення різних таксонів у єдиній природній системі тваринного світу. Таким чином, класифікація є синтетичною складовою систематики.

Основна таксономічна одиниця в систематиці – **вид**, що є генетично замкненою популяцією. Вид не є неподільним. Він існує як система внутрішньовидових форм, до яких відносять підвид, екотип, популяцію та ін.

* **Підвид**, або **географічна раса**, – це зміна виду, пов’язана з не збіганням умов існування в різних частинах зони його поширення (*ареалу*).

Підвиди різняться за стійкими, але часто незначними морфологічними ознаками, а інколи й відмінностями в річному циклі та екологічними реакціями. Для позначення підвидів застосовують *тринарну номенклатуру*. Наприклад, сарана перелітна (*Locusta migratoria* L.) має кілька підвидів: основний підвид – *L. migratoria migratoria*, сарана середньоруська – *L. migratoria rossica*, сарана перелітна східна – *L. migratoria manilensis* та ін.

Наступним ступенем донизу є **екотип**, або **екологічна раса**, що виникла за опанування видом нових умов життя, зокрема, нових місць мешкання. Екотипи, як правило, морфологічно не відокремлені й різняться лише за екологічними й фізіологічними реакціями; вони мають різні порогові точки фотоперіодичної реакції, змінюють кормову спеціалізацію тощо. Так, наприклад, кров’яна попелиця, яку на початку ХІХ ст. було завезено до Європи з Північної Америки, живе й розвивається на новому місці на яблуні; тут вона втратила здатність жити й розвиватися на своїй первинній кормовій рослині – американському в’язі. Цим екотип європейська кров’яна попелиця відрізняється від своїх американських предків.

* **Популяція** – це сукупність особин одного виду, які відтворюють себе протягом великої кількості поколінь, тривалий час займають певну територію, взаємодіють між собою, функціонують і розвиваються в одному або в ряді біоценозів.

Клас комах відноситься до надкласу **Шестиногі (Hexapoda)** – загальна ознака, за якою відрізняються організми цієї групи, – будова грудного відділу, що складається з 3-х сегментів, на кожному з яких розташовано по парі кінцівок, підтипу **Трахейні (Tracheata)** – переважно наземні тварини, що дихають за допомогою трахей, типу **Членистоногі (Arthropoda)** і включає два підкласи:

1. Підклас **Безкрилі (Apterygota)**

Дрібні і середньої величини безкрилі комах з видовженим гнучким тілом, вкритим лусочками. Голова вужча за груди, вусики із 30 і більше члеників; складні очі й очка є або відсутні. Ротові органи гризучі, розміщені довільно, не втягнуті у головну капсулу. Безкрилість для них – первинна властивість, оскільки їх предки також не мали крил. Підклас включає два ряди: Мікрокоріфія (*Microcoryphia*) і Щетинохвістки (*Thysanura*). У природних умовах сприяють подрібненню, перетворенню на гумус і мінералізації рослинних решток.

2. Підклас **Крилаті (Pterygota)**

Крилаті, або з недорозвиненими крилами, рідше – безкрилі комах, які їх втратили в процесі еволюції у зв’язку з малорухомим або паразитичним способом життя. *На прегенітальних сегментах черевця придатків немає*. Це – основна особливість видів комах, об’єднаних у 30 рядів. Ми розглянемо тільки 8 рядів, до яких належать шкідники сільськогосподарських рослин.

Відділ I. Комахи з неповним перетворенням (Hemimetabola)

Мають лише три фази розвитку – яйце, личинку й імаго. Личинки *первинні*, або *імагоподібні*, майже завжди схожі за будовою з імаго. У деяких комах із неповним перетворенням буває малорухлива передімагінальна стадія, яка не живиться (так звана *передлялечка*, чи несправжня лялечка), або личинки першого віку сильно відрізняються від личинок старших віків і виконують функцію розселення виду.

Статева система личинок недорозвинена. Зачатки крил розвиваються як зовнішні органи. Відділ об'єднує близько 130 000 видів.

1. Ряд Прямокрилі (Orthoptera)

Комахи з видовженим тілом, гризучими ротовими органами, з сильно розвиненою сідлоподібною передньоспинкою. Крила *сітчасті*, різні: передня пара – *прямі* (звідси назва ряду), шкірясті, вузькі, перетворені на надкрила; задня пара – *ніжні*, прозорі з великою кількістю поздовжніх та поперечних жилок. Задні крила у сидячої комахи віялоподібно складаються й зверху прикриваються надкрилами. Задні ноги стрибальні, з потовщеними й розвиненими стегнами та довгими гомілками, передні й середні – ходильні. Інколи передні ноги копальні (у капустянки). В обох статей на кінці черевця є *церки* (парні придатки останнього сегмента черевця, у більшості комах є рудиментарними, у щипавок – схожі на щипці й виконують захисну функцію), а у самиці – розвинений *яйцеклад*.

Звукові пристосування мають переважно самці (у більшості видів) – на стегнах задніх ніг і надкрилах (саранові) або тільки на надкрилах (коніки, цвіркуни). Виділяють закличні, шлюбні, агресивні, тривожні та інші типи співів. Звуки сприймаються слуховими (*тимпанальними*) органами, що містяться у саранових із боків першого сегмента черевця, у цвіркунів і коників – на передніх гомілках.

Ряд прямокрилих налічує понад 20 000 видів, з яких на території України зустрічається близько 700. Серед них є дрібні (до 3 мм) і позбавлені крил види, сліпі мешканці печер і ґрунтових шпарин, деякі прісноводні види, форми із прогнатичною або опістогнатичною головою, сапрофаги й фітофаги, але немає жодного паразита або переносника хвороб.

Ряд Прямокрилі поділяють на 2 підряди – довговусі й коротковусі.

1.1. Підряд Довговусі (Dolichocera = Ensifera)

Характерні ознаки: довгі щетинкоподібні вусики, що перевищують довжину тіла комахи; великий яйцеклад у самиць, органи слуху на гомілках передніх ніг. Найбільше значення мають представники 3 родин: коніки, цвіркуни й капустянки.

Родина Коніки (Tettigoniidae). Великі комахи з довгими щетинкоподібними вусиками, що кріпляться вище нижнього краю очей. Усі лапки ніг 4-членикові. Крила складаються дахоподібно. У самиці розвинений довгий яйцеклад. Зимують яйця. Багато коників є хижаками. Деякі ж види віддають перевагу рослинній їжі і можуть шкодити посівам

сільськогосподарських культур та деревно-чагарниковим породам: коник зелений (*Tettigonia viridissima*), коник сірий (*Decticus verrucivorus*) та ін.

Родина Цвіркуни (*Gryllidae*). Середньої величини або великі комахи з плескатим тілом. Усі лапки 3-членикові. Передні ноги ходильні, задні стрибальні. Задні гомілки на вершині із 5–6 шпорами. Самиця зі списоподібним тонким яйцекладом. Зимує імаго або личинка. Нічні комахи. До шкідників рослин відносять цвіркуна степового (*Melanogryllus desertus*), цвіркуна польового (*Gryllus campestris*) та ін.

Родина Капустянки (Вовчки) (*Gryllotalpidae*). Великі комахи з яйцеподібною передньоспинкою, розвиненими крилами, вкороченими надкрилами, відносно короткими щетинкоподібними вусиками, прогнатичною головою та копальними передніми ногами. Яйцеклад відсутній. Живуть у ґрунті, прокладаючи горизонтальні ходи, пошкоджуючи при цьому підземні частини рослин. Найчастіше зустрічається капустянка звичайна (*Gryllotalpa gryllotalpa*) – злісний шкідник сільськогосподарських культур.

1.2. Підряд Коротковусі (*Brachycera = Caelifera*)

Мають короткі (менше половини довжини тіла) ниткоподібні, рідко чоткоподібні, булавоподібні чи списоподібні вусики. Орган слуху – по боках I сегмента черевця. У самиць короткий яйцеклад. Найбільше значення мають представники родини справжніх саранових (*Acrididae*). За кількістю видів це найбільша родина.

Усі види з родини справжніх саранових живляться рослинами, багато з них – небезпечні шкідники. За особливостями поведінки їх ділять на стадні види – сарана, яка може утворювати масові скупчення (куліги або зграї), і нестатні – кобилки. До найнебезпечніших шкідників належать сарана перелітна (*Locusta migratoria*), марокканська (*Doclostaurus maroccanus*), італійська, або прус (*Calliptamus italicus*) та ін.

2. Ряд Рівнокрилі (*Homoptera*)

Малі, середнього розміру або великі комахи із малорухомою *гіпогнатичною* головою (ротовий апарат якої спрямований донизу під прямим кутом) або *опістогнатичною* (ротові частини спрямовані під гострим кутом вниз і назад, наближаючись до передніх ніг) зі скошеним лобом. Ротовий апарат колючо-сисного типу, має вигляд хоботка. Хоботок одно- – тричлениковий, спрямований униз, іноді редукований (у самців червців і статевих особин попелиць). Він являє собою видозмінену нижню губу, у якій, як у ножнах, рухаються 2 пари тонких колючих щетинок (дуже видозмінених верхніх та нижніх щелеп). На відміну від клопів хоботок відходить не від переднього, а від заднього краю голови. У більшості представників є складні фасеткові очі та прості вічка; інколи очі редуковані до 3 фасеткових горбків (деякі попелиці) або відсутні (частина кокцид). Вусики три- – десятичленикові або їх зовсім немає.

Представники ряду мають дві пари однорідних перетинчастих крил із рідкою сіткою переважно поздовжніх жилок. Задні крила менші за передні. У деяких попелиць крила редуковані; інколи розвинена лише передня пара крил (самці кокцид). У червців крилаті тільки самці. Лапка одно- – тричленикова, з

одним або двома кігтками. Кишечник Homoptera має фільтраційну камеру (яка з'єднує передню кишку із задньою) для відділення надлишку води та олігосахаридів, високомолекулярні сполуки потрапляють у середню кишку для перетравлення. Перетворення неповне, у білокрилок та самців кокцид – ускладнене неповне (*гіперморфоз*), у безкрилих форм – спрощене (*гіпоморфоз*). Для попелиць характерний *поліморфізм поколінь*: чергування партеногенетичних із двостатевими, і частково живонародження.

Усі рівнокрилі – рослиноїдні комахи (*фітофаги*), що живляться клітинним соком рослин. Багато видів – небезпечні шкідники сільськогосподарських культур та деревних насаджень. Личинки розвиваються відкрито або живуть у ґрунті та в тканинах рослин. Яйця відкладають на поверхню або в тканини рослин. Попелиці виділяють багато *медвяної роси*, що слугує їжею для мурах. Іноді медвяну росу збирають бджоли (у Греції до 50 % меду бджоли виробляють з медвяної роси), тоді мед стає непридатним для вживання людини.

Шкода від рівнокрилих проявляється різноманітно: 1) висисання соків рослини; 2) утворення галів; 3) забруднення листя солодкими виділеннями, що веде до поширення сажистих грибків; 4) є переносниками хвороб рослин; 5) підпилювання молодих пагонів яйцекладом при відкладанні яєць, внаслідок чого пагін відмирає.

Світова фауна налічує близько 40 000 видів, із яких на території країн СНД поширено близько 4 000 видів, в Україні – близько 50 видів. Ряд поділяється на 5 підрядів: цикадкові (*Cycadinea*), листоблошки (*Psyllinea*), алейродиди (*Aleyrodinea*), попелиці (*Aphidinea*), кокциди (*Coccinea*).

3. Ряд Напівтвердокрилі, або Клопи (Hemiptera)

Середньої величини або великі комахи зі сплющеним, рідше – циліндричним тілом. Вусики ниткоподібні, 4-членикові, (рідше складаються з 1–5 члеників). Ротові органи колючо-сисні з 3–4-членистим хоботком на передній частині голови. Крила голі, різні, передня пара – біля основи шкірясті або рогові, з перетинчастою вершиною (напівнадкрила, або *напівелітери*), задня пара – прозорі, перетинчасті. Окремі види клопів цілком позбавлені крил або мають значно вкорочені крила. Задньогруди звичайно з пахучими залозами. Ноги бігального, плавального, копального, стрибального або хижого типу. Лапки дво- або тричленикові, рідше одночленикові.

У клопів повністю відсутній партеногенез. Розмножуються двостатевим шляхом і відкладають яйця. Кількість яєць невелика (від декількох десятків до 200 яєць). Різні за формою та кольором яйця мають кришечку, що відкидається за виходу німф. Останні, пройшовши 4–5 линьок, досягають стану імаго без істотних перебудов організації. Личинки відрізняються від дорослих меншими розмірами та відсутністю крил. У клопів широко розповсюджена турбота про потомство. Самки багатьох *белостом* (водяні скорпіони) та крайовиків (*Coreidae*) відкладають яйця на спину самців. Самки деяких щитників прикривають тілом кладку, а потім личинок.

Більшість видів клопів – термо- та ксерофіли. Основна маса видів поширена в субтропічному та тропічному поясах. Клопи мешкають глибоко в піску (родина

Земляні щитники – *Cydnidae*), плавають у гарячих термальних водах (*Mesovelia thermalis*), єдині серед комах поширені в морях (підродина Водомірки – *Halobatinae*). Клопи дуже пластичні й витривалі комахи. Хижий клоп родніус (*Rodnius*) без голови може прожити рік.

Сучасна світова фауна напівтвердокрилих налічує 58 родин із 40 000 видів. В Україні зареєстровано більше 930 видів із 36 родин, близько 100 видів є шкідниками сільськогосподарських культур та лісових насаджень. Найнебезпечніші шкідники сільськогосподарських культур відносяться до родин сліпняків (*Miridae*), щитників (*Pentatomidae*) і щитників-черепашок (*Scutelleridae*). Шкодять також рибництву, птахівництву. Хижі клопи із родів *Perillus* і *Podisus* обмежують чисельність колорадського жука.

4. Ряд Бахромчастокрилі, або Трипси (*Thysanoptera*)

Дрібні комахи (0,5–5,0 мм завдовжки), з видовженим гнучким тілом, сплюсненим у спинно-черевному напрямі, вкритим дрібними щетинками. Голова *опістогнатична* (при якому ротові частини звернені назад і сильно наближені до ніг). Вусики ниткоподібні, 6–9-членикові. Ротовий апарат асиметричний (права мандибула редукована) колючо-сисний у вигляді конуса з 3 колючими щетинками. Складні фасеткові очі великі, займають до половини довжини голови. Простих вічок звичайно 3 (рідко вони редуковані). Грудні сегменти представлені передньогрудьми та *крилогрудьми* (*птеротораксом*: злитими середньо- та задньогрудьми). Крил – дві пари, вони вузькі, з 2–3-ма поздовжніми жилками і з торочкою з довгих тонких волосків, жилкування спрощене. Ноги бігального типу з 1–2-члениковими лапками, із кігтиками та втяжним присисним пухирцем (*ароліумом*) на кінці. Черевце закінчується вершинною трубкою (*тубусом*).

З особливостями морфології трипсів пов'язані інші назви трипсів – *пузиреногі* (завдяки наявності присисних пухирців на лапках) або *бахромчастокрилі* (завдяки наявності довгих щетинок по периметру крил).

Перетворення неповне ускладнене (*гіперморфоз*), у зв'язку з чим личинки двох останніх віків із зачатками крил (*німфи*) не живляться й малорухливі. Яйця відкладаються в тканини рослин (у надрізану яйцекладом борозенку) або відкрито. Є види, у яких самці рідкісні, або невідомі. У період парування самки знаходять самців за запахом. Самки відкладають від 30 до 300 яєць. У середніх широтах за сезон розвивається 1–2 генерації, на півдні – до 12.

Живуть на листках, у квітках, суцвіттях, під корою дерев, у підстилці. Живляться соком рослин (соки листків, квіток, плодів, проростків), можуть ковтати пилок. Деякі види живуть на гіфах грибів, мохах, лишайниках. Серед трипсів є хижаки, що знищують різних малих комах, наприклад попелиць, інших трипсів тощо.

Серед представників ряду багато небезпечних і карантинних шкідників сільськогосподарських та лісових культур (злаків, бобових, льону, тютюну, бавовнику, винограду, чаю, цитрусових та ін.). У тропіках деякі види здатні утворювати на рослинах гали. Багато видів ряду зареєстровані як переносники *вірозів* (вірусних хвороб) рослин (верхівковий віроз махорки, віроз мозаїки

тютюну). Деякі види трипсів здатні ссати кров людини (у разі масового нападу можуть утворитися помітні набряки). Хижі види трипсів корисні в оранжереях як винищувачі павутинних кліщів, шкідливих видів трипсів. Трипси відіграють роль запилювачів рослин там, де мало інших комах. Наприклад, у Ісландії вони – єдині запилювачі цінних кормових трав.

Трипси поширені на всіх континентах. Види помірної кліматичної зони мають дуже широкі ареали. Сучасна світова фауна налічує близько 4 500 видів із 165 родів. В Україні зареєстровано близько 250 видів із 3 родин.

Ряд поділяють на 2 підряди – яйцекладні (*Terebrantia*) і трубкохвості (*Tubulifera*), та 13 родин. У самиць трубкохвостих яйцеклад відсутній, вони відкладають яйця на поверхню тканин; небезпечний шкідник – трипс пшеничний (*Haplothrips tritici*). Самиці яйцекладних трипсів мають розвинений яйцеклад і відкладають яйця в надрізані ними тканини рослин; шкідниками з цього підряду є трипси тютюновий (*Thrips tabaci*), льонової (*T. lini*), гороховий (*Kakothrips robustus*) та ін.; є й хижі види.

Відділ II. Комахи з повним перетворенням (Holometabola)

Мають чотири фази розвитку – яйце, личинку, лялечку та імаго. Личинки вторинні справжні, різко відрізняються від імагінальної фази розвитку за будовою тіла та способом життя, не мають фасеткових очей.

5. Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)

Твердокрилим властива велика різноманітність за розмірами (від 0,3 до 180 мм), формою, забарвленням і способом життя. Мають 2 пари різних крил: перша рогова без жилок – надкрила, або *елітери*, друга – перетинчаста, значно довша за надкрила і в стані спокою складається вздовж та впоперек. Утворення елітерів дозволило захистити найбільш уразливі ділянки тіла – крила – та дало можливість імаго існувати у твердих, сипучих та рідких субстратах. Інколи крила недорозвинені або відсутні, тоді жуки не літають (чорниш кукурудзяний, довгоносик комірний, борошноїд суринамський).

Голова добре розвинена, звичайно округла або приплюснута. Очі розташовані з боків голови, округлі, овальні або ниркоподібні. Вусики звичайно 11-тичленикові, ниткоподібні, щетинкоподібні, чоткоподібні, пилчасті, гребенеподібні, пірчасті, булавоподібні, колінчасті, неправильні. Ротовий апарат гризучого типу. Передньогруди рухомо зчленовані з птеротораксом. Середньогруди розвинені слабше, ніж задньогруди. Залежно від способу життя, ноги в жуків можуть бути бігального, ходильного, копального, плавального, стрибального й присмоктувального типів. Лапки три- – п'ятичленикові. Черевце зростається із задньогрудьми, сидяче.

Перетворення повне, інколи ускладнене. Личинки з добре розвиненою головою, гризучим ротовим апаратом, із ногами або безногі; камподеоподібні або червоподібні. Лялечки вільні. Переважна більшість жуків розмножуються двостатевим шляхом. Партеногенез відзначений тільки у деяких довгоносиків, листоїдів. Більшість видів моновольтинні, деякі дають 2–3 покоління за рік, є види з багаторічною генерацією.

На сучасному еволюційному етапі жуки – це процвітаюча група комах. Сучасна світова фауна налічує близько 350 000 видів із більше ніж 163 родин, із яких в Україні поширено понад 6 000. Всі ці види об'єднано в 100 родин.

За типом живлення серед жуків виділяють *хижих* (як багатоїдних, так і спеціалізованих) і *рослиноїдних*. Серед останніх є шкідники листя, коренів, деревини, кори, квіток, плодів, насіння. Багато видів жуків завдають великої шкоди сільському і лісовому господарству, а також продукції рослинного й тваринного походження за її зберігання.

6. Ряд Лускокрилі, або Метелики (Lepidoptera)

Дуже різноманітні за розмірами комахи (від 3 до 300 мм у розмаху крил) із двома парами перетинчастих, вкритих лусками крил. У польоті крила працюють спільно, що досягається зчепленням переднього крила із заднім за допомогою спеціального механізму. Лусками вкрите й тіло метелика, тільки не так щільно. Ротові органи імаго сисного типу, звичайно з довгим, спіралью вигнутим *хоботком*, пристосованим для висмокування нектару або води. Інколи хоботок недорозвинений або відсутній. Личинки – *справжні гусениці*; мають голову з ротовим апаратом гризучого типу, 3 пари грудних ніг і від 2 до 5 пар несправжніх черевних. Лялечка, як правило, покрита, малорухлива, зовсім не схожа ні на гусеницю, ні на метелика, дуже часто розміщується в *справжньому коконі* (павутинному, або з екскрементів). Розмноження метеликів двостатеве, але нерідкий *факультативний партеногенез*. Мають розвинені вусики – антени. Самки приваблюють самців специфічними феромонами.

У сучасній світовій фауні описано близько 200 000 видів Лускокрилих із 107 родин. На території України відомо майже 15 000 видів, з яких близько 2 000 шкодять у сільському та лісовому господарстві.

Метелики та їх гусениці живляться здебільшого за рахунок рослин (*фітофаги*). Рослиноїдні гусениці завдають шкоди сільськогосподарським культурам та лісовим насадженням. Є види, що живляться вовною (молі одежна і шубна), воском (вогнівка вощинна), є й м'ясоїдні види. Деякі групи на імагінальній стадії зовсім не живляться (Коконопряди – *Lasiocampidae*, Павлинноглазки, або Сатурнії – *Saturniidae*, Хвилівки – *Lymantriidae*).

7. Ряд Перетинчастокрилі (Hymenoptera)

Дуже різні за розмірами комахи. Розмір 0,2 мм має яйцеїд *Baeus seminulum*, що розвивається в яйцях павуків. До найбільших перетинчастокрилих (4–6 см довжиною) належать деякі тропічні риючі оси, дорожні оси, сколії (*Scoliidae*), а з урахуванням довжини яйцекладу і деякі їзці (до 135 мм). Найдовше тіло (без яйцекладу) мають їзці *Pelecinus*, що паразитують на личинках пластинчастовусих жуків – до 9 см.

Голова *гіпогнатична* (рідко *прогнатична*). Фасеткові очі добре розвинені, на тім'ї є 3 простих вічка. Вусики ниткоподібні, колінчасті, інколи пірчасті або чоткоподібні. Ротові органи гризучі, гризучо-лижучі, інколи редуковані. Мають 2 пари перетинчастих крил. Жилок мало, або зовсім немає. Задні крила часто трохи менші і мають другорядне значення у польоті. Крила зціплені гачками і

працюють як одна площина. Деякі форми (робочі особини мурах, самиці деяких їздців та ін.) крил не мають. Лапка має п'ять члеників. Черевце сидяче, висяче або стебельчасте (з'єднане з грудьми звуженим і по-різному видовженим сегментом черевця). У самиць звичайно розвинений яйцеклад, який у бджолиних та ос перетворений на жало. Личинки – несправжні гусениці або червоподібні. Лялечки вільні, часто в коконі.

Майже всі представники ряду розмножуються двостатевим шляхом у сполученні з *аренотокним партеногенезом*, коли з незапліднених яєць розвиваються тільки самці. Властивий перетинчастокрилим гаплодиплоїдний механізм регуляції статі нащадків є передумовою формування родин і суспільного способу життя.

За кількістю видів (близько 300 000) ряд поступається лише жукам та метеликам. За характером живлення й значенням перетинчастокрилі також різноманітні – рослиноїдні, у тому числі, галоутворювачі, споживачі нектару й пилку, хижаки й паразити комах. Відомо понад 50 000 видів паразитичних комах із цього ряду. В Україні Перетинчастокрилі представлені понад 9 000 видами, серед яких переважають паразити і хижаки.

8. Ряд Двокрилі, або Мухи (Diptera)

Найбільш високоорганізований ряд комах. Характерну ознаку представників ряду становить наявність лише однієї (передньої) пари крил. Задні крила перетворені на булавоподібні придатки – *дзижчальця*, що мають значення для координації польоту. Крила перетинчасті. Голова куляста або напівкуляста, дуже рухома, з'єднана з грудьми тонкою стеблинкою. Ротові органи ріжучо-сисні, лижучі, добре пристосовані до живлення рідкою їжею. Личинки червоподібні, безногі, лише у нижчих форм зберегли головну капсулу. Ротовий апарат личинок – гризучого типу. Лялечка вільна або покрита, в несправжньому коконі (*пупарії*).

У світовій фауні відомо близько 100 тис. видів із цього ряду, з яких у європейській частині – 8300. Серед них чимало кровосисних і переносників збудників хвороб людини й домашньої худоби, споживачів залишків тваринного походження, нектару й запилювачів, рослиноїдних комах, зокрема небезпечних шкідників, а також паразитів та хижаків.

Ряд двокрилих ділять на 2 підряди: довговусі й коротковусі.

Підряд Довговусі (Nematocera). Представники цього підряду належать не менше як до 32 родин. Мають довгі багаточленикові вусики набагато довші за голову, довгі і тонкі ноги. Серед них – довгоніжки, галиці, комарі, мошки й багато інших груп кровосисних двокрилих.

Підряд Коротковусі (Brachycera). Мають короткі вусики, часто *щетинконосні*, що складаються з трьох коротких і широких члеників різної форми; на останньому членику збоку або на вершині є щетинка (*ариста*), яка іноді буває перистою. До цього підряду відносять 82 родини двокрилих комах. Серед них – дзюрчалки, або сирфіди, злакові мухи, сновиги, голотілки, а також відомі винищувачі шкідливих комах – ктирі, тахіни та ін.

За способом життя Двокрилі надзвичайно різноманітні. Більшість їх на стадії імаго живиться виступаючим соком рослин, нектаром, гноем, рідше – солодкими виділеннями попелиць, п'є росу. Є хижі комахи (ктирі та ін.). Багато – кровососів ссавців, рідше птахів, рептилій та амфібій. Для окремих груп характерне *позакишкове травлення*: виділення секрету слинних залоз на субстрат дозволяє двокрилим використовувати різноманітну їжу, створювати для себе оптимальне середовище, утворювати *гали*. Імаго більшості двокрилих дуже добре літають. Виняток становлять бджолині воші (*Braulidae*), окремі родини кровососів, що живуть у волосяному покриві (*Hippoboscidae*) та ін.

Розмноження двостатеве, рідше партеногенетичне, відомі випадки *педогенезу*. При спарюванні можуть бути випадки «залицання», роїння, шлюбних танців. Наприклад, самець комара-товкунчика під час шлюбного польоту несе «балончик» із пінистими стінками, усередині якого знаходиться вбита здобич, що пропонується самиці перед паруванням.

Яйця частіше сигароподібні, інколи оздоблені спеціальними фіксаторами для прикріплення до тіла хазяїна. У багатьох видів вищих мух розвинене *живородіння*. Частіше народжують личинок першого віку. Є й форми, що народжують одразу лялечку, наприклад, муха цеце (*Glossina* spp.), паразити кажанів – *Nycteribiidae* та ін. Зовсім унікальний цикл розвитку в безкрилих мух (*Termitoxeniidae*), що мешкають у термітниках: вони *гермафродити*, які відкладають великі «яйця» – лялечок, або народжують уже дорослих комах. Плодовитість коливається від декількох особин у живородних двокрилих до 5 000 яєць або личинок у тахін.

Личинки двокрилих опанували дуже різні субстрати: тверді та рихлі, сухі та вологі, рослинні та тваринні, багаті та дуже бідні органічними речовинами. Личинки деяких видів хирономід пристосувались до життя в солоній воді. Личинки деяких ефідрид живуть у дуже солоних, гарячих, сірчаних водах чи в нафтових джерелах. Личинки та лялечки цероплатусів (*Ceroplatus* із родини *Ceroplattidae*), що живуть на поверхні грибів та плісняви, здатні випромінювати слабе фосфоричне світло, джерело якого – жирове тіло.

Шкідники сільськогосподарських рослин становлять порівняно невелику частину загальної кількості видів комах. Так, на території України виявлено близько 25 000 видів комах, із них культурними рослинами (враховуючи лісові й декоративні насадження, а також продукти рослинного походження) живиться близько 3 500 видів. Небезпечними шкідниками сільськогосподарських рослин є 430 видів, у т. ч. польовим культурам завдає шкоди близько 120 видів.

3. Морфологія комах

3.1. Загальний план будови тіла комах

Тіло комах побудоване за двобічною (*білатеральною*) симетрією і вкрите *хітинізованою кутикулою*, яка виконує роль зовнішнього скелету, захищає комах від несприятливих умов, перешкоджає випаровуванню води з тіла, служить місцем прикріплення зсередини скелетних м'язів, збільшує опір на деформацію. Тіло поділяється на три відділи: *голову, груди і черевце*.

У членистоногих кожному сегменту тіла відповідає одна пара кінцівок. Однак у комах ця вихідна метамірність втрачена: ходильні кінцівки збереглися лише на грудях, на голові вони видозмінилися в ротові органи і пару вусиків, а на черевці зникли. Крім того у комах на грудях виробилися нові органи руху – крила. Таким чином, тіло комах складається з сегментів (*сегментоване*), кількість їх може бути 10–13 залежно від виду комах.

3.2. Будова голови комах

Голова комах поділена на кілька частин (*склеритів*), щільно злитих між собою. Вона несе пару симетрично розміщених складних фасеточних очей (*oculi*), часто від одного до трьох простих очей (*очок*) та рухомі придатки – пара вусиків і ротові органи.

Передню частину голови займає *лоб* (*frons*), який доверху переходить у *тім'я* (*vertex*) і далі у *потилицю* (*occiput*). Донизу від лоба знаходиться *наличник* (*clypeus*), у вигляді пластинки, до якої кріпиться верхня губа (*labrum*), яка зверху прикриває ротові органи. Бокові частини голови підрозділяються на *скроні*, які розміщені зверху за складними очима і *щюки* (*genae*). До щік примикають *верхні щелени* (*mandibulae*).

Очі. Фасеточних, або складних, очей у комах одна пара; вони складаються з численних (до кількох тисяч) дрібних очок (*оматидіїв*), які на поверхні ока утворюють шестигранні *фасетки*. Іноді очі займають майже всю поверхню голови (наприклад у самців деяких мух). Нерідко фасеточні і прості очі зустрічаються одночасно (у бджіл, сарани), у цьому випадку 2–3 простих ока розміщуються на лобі між фасеточними очима. Якщо у комах є тільки прості очі (личинки комах із повним перетворенням), вони розміщуються по боках голови. Більшість комах не сприймають червоного кольору, але бачать ультрафіолетове випромінювання, яке їх приваблює. На цій особливості зору комах засноване застосування світлових пасток.

Вусики. Придатками голови є вусики. Вони розміщені на передній частині голови і є органами нюху і дотику. Вусики складаються з різної кількості члеників, можуть бути довгими і короткими. Відмінності у довжині і формі вусиків у різних комах використовуються для визначення систематичної категорії. Вусики бувають такі:

Щетинкоподібні – членики поступово звужуються від основи так, що вусики до вершини загострені (бабки, коникові, вовчки, саранові, плавунці, золотоочки, справжні пильщики та ін.).

Ниткоподібні – всі членики циліндричні, тобто більш або менш однакової ширини, біля основи бувають трохи потовщені (богомолі, листоблішки, кокциди, деякі жуки: мертвоїди, точильники, плоскотілки, чорниші та ін., самки лучного метелика).

Чоткоподібні – складаються з коротких і широких члеників, основи останніх звужені так, що членики відокремлені один від одного перетяжками; перші (1–2) членики бувають подовженими (сітчастокрилі, мухи-галиці, жуки златки, жуки-навивники – майки, хрущак борошняний великий).

Пилчасті – членики мають відтягнутий верхній кут і в сукупності нагадують зубці пилки (жуки златки, ковалики, самки звичайного соснового пильщика, самці лучного метелика).

Гребінчасті – кожний членик має відросток; відростки утворюють гребінь (коконопряди, хвилівки, золотогоуз, павутинні і хвойні пильщики, ковалики, жуки-малашки та ін., ковалики з роду *Corymbites*).

Булавоподібні – кілька вершинних члеників розширені і утворюють булаву, яка поступово переходить у джгутик (деякі саранові, пухоїди, мертвоїди, деякі пластинчастовусі, малиновий жук, хрущак булавовусий, капюшонники, мурашині леви, деякі сітчастокрилі, імаго денних метеликів, наприклад, біланів).

Головчасті – булава виразно відокремлена від решти члеників (жуки-мертвоїди роду *Nicrophorus*).

Веретеноподібні – мають поступове потовщення посередині (жуки-свердлики, бражники роду *Sphingidae*, самки білого американського метелика, метелики-строкатки роду *Zygaena*).

Пластинчасті – складаються з пластинок (жуки-гноювики: афодіуси, скарабеї, хрущі, жуки бронзівки, сонечка, жуки-носороги).

Пластинчасто-булавоподібні – булава складається з пластинок, розміщених віялоподібно (хлібний жук кузька).

Гребінчасто-колінчасті – мають потовщений перший членик, під кутом до якого розміщена решта члеників, що утворюють на кінці гребінку (жуки-рогачі).

Неправильні – членики вусика несхожі між собою за формою і величиною, часто асиметричні (водолуб великий *Hydrous*, вертячка *Gyrinus*, деякі жуки-м'якотілки).

Перисті – мають довгі відростки, їх членики спрямовані в обидві сторони, утворюючи «перо» (самці нічних метеликів, самці лунки сріблястої, шовкопряди, самці рисового комарика, самці соснового пильщика, американського білого метелика, п'ядуна соснового).

Щетинконосні – складаються з трьох коротких і широких члеників різної форми; на останньому членику збоку або на вершині є щетинка (*ариста*), яка іноді буває перистою (кімнатні мухи, шведська муха, зеленоочка).

Ротові органи комах. Будова ротових органів визначає спосіб споживання їжі, а також характер пошкоджень рослин. У комах – шкідників культурних рослин, розрізняють два основних типи ротового апарату: *гризучий* та *сисний*. Гризучі ротові органи пристосовані до живлення твердою їжею – частинами рослин, насінням, органічними рештками. З переходом окремих груп комах до споживання рідкої їжі (нектар квітів, клітинний сік рослин, кров тварин) виникли модифікації ротових органів сисного типу.

Гризучі ротові органи складаються з верхньої губи, парних нерозчленованих верхніх щелеп, парних розчленованих нижніх щелеп та непарної розчленованої нижньої губи. Зверху ротові органи прикриті верхньою губою, що за походженням є складовою шкіри зазвичай у вигляді прямокутної пластинки. Гризучі ротові органи мають саранові, жуки та їхні личинки, гусениці метеликів, личинки пильщиків, мух і ін.

Сисні ротові органи утворились як результат значних змін гризучих, але в більшості випадків зберегли загальну схему будови, властиву гризучим органам. Наприклад, у ротових органах гризучо-лижучого типу (бджоли, джмелі, деякі оси) нижні щелепи й нижня губа утворюють хоботок, їх окремі частини сильно видовжилися, але ще зберігають членистість, характерну для гризучих органів. У колючо-сисних ротових органах (клопи, цикадки, попелиці, листоблішки, щитівки, трипси) верхні й нижні щелепи трансформувалися у тонкі й довгі колючі щетинки, вміщені в довгий членистий хоботок, утворений нижньою губою. При живленні комахи хоботок впирається у субстрат, коліноподібно вигинається назад, і перша пара колючих щетинок (*верхні щелепи*) проколює покриви й проникає в тканину рослини або в тіло жертви. Друга пара колючих щетинок (*нижні щелепи*), щільно прилягаючи одна до одної, утворює два внутрішніх канали. По одному в тканину рослини нагнітається слина, по іншому – всмоктується рідка їжа. Довгий хоботок метеликів, які живляться нектаром квітів, утворився із сильно витягнутих у довжину зовнішніх лопатей нижніх щелеп, що втратили свою членистість.

Ці особливості будови враховують як при визначенні шкідників, так і при виборі групи хімічних препаратів для захисту від них.

Залежно від положення частин ротових органів, що виступають, розрізняють три типи положення голови: 1) *гіпогнатичний*, за якого ротові частини спрямовані донизу під кутом у 90° (цвіркуни, саранові, клопи, сітчастокрилі, деякі перетинчастокрилі); *прогнатичний* – ротові частини спрямовані вперед (жужелиці, личинки золотоочок, стеблові цвіркуни, вовчки, клопи-підкорники, плавунці, верблюдки, гусениці злакових молей-мінерів); 3) *опістогнатичний* – ротові частини спрямовані донизу і назад, сильно наближені до ніг (цикадові, медяниці, попелиці, морквяна муха).

3.3. Будова грудей комахи

Грудний відділ комахи складається з 3-х відокремлених сегментів: передньо-, середньо- й задньогрудей. Кожний сегмент складений із верхнього напівкільця – спинки (*тергіта*), нижнього напівкільця – грудки (*стерніта*) й бочків – *плейритів*. Верхні напівкільця на різних сегментах грудей – це передньоспинка, середньоспинка й задньоспинка; нижні – передньогрудка, середньогрудка й задньогрудка. Кожний сегмент грудей несе на собі по парі ніг, а середньо- й задньогрудка – і по парі крил. Будова ніг і крил має велике значення при визначенні комах.

Ніг у комах три пари. Вони прикріплюються до сегментів грудей із черевної (*вентральної*) сторони. Ноги є членистими придатками грудей. Складаються вони з *тазика*, з'єданого з грудьми, *вертлюга*, *стегна*, *гомілки* і *лапки*. Лапка у різних видів комах складається з 1–5 члеників. На її кінці 1–2 кігтики, між якими часто розміщені 1–3 подушечки. Кількість члеників, кігтиків, подушечок є важливою ознакою при визначенні комах. Залежно від способу життя і спеціалізації у різних груп комах сформувалися й різні типи ніг:

Бігальні – характеризуються подовженими, стрункими гомілкою і лапкою; тазик і стегно бувають вузькими або широкими (туруни, таргани, клопи, мухи, вуховертки, трипси).

Ходильні – мають широку і сплюснену лапку, нижня поверхня якої має короткі волоски, подушечки і щетинки, вона утворює підошву; часто третій членик роздвоєний (вусачи, довгоносики, жуки-листоїди, терміти).

Плавальні – гомілка і лапка звужені від основи до вершини і густо покриті довгими волосками та щетинками, які збільшують гребню поверхню ноги; цей тип ніг властивий водним комахам; плавальними бувають задні, рідше середні ноги (жуки плавунці, водолюби, клоп-хребтоплав).

Стрибальні – характерною їх особливістю є потовщене і часто подовжене заднє стегно, що має міцну мускулатуру; гомілка також подовжена і здебільшого має шипи; на вершині її іноді розміщуються рухомі утворення – шпори, вертлюг може бути відсутнім; стрибальними бувають тільки задні ноги (саранові, коникові, цвіркуни, блішки, листоблішки).

Хватальні, або *хижі* – подовжені передні ноги із зазубленими стегнами і гомілками; на стегну зубці або шипи розміщені на внутрішній стороні двома рядами, між якими є жолобок для вкладання гомілки (богомол).

Збиральні, або *кошикові* – задня пара ніг із зміненою гомілкою і лапкою; на зовнішньому боці гомілки є гладке блискуче вдавлення, оточене прямостоячими волосками; це пристосування має назву кошика і використовується для перенесення зібраного комахою пилку; перший членик лапки дуже збільшений, розширений і має на внутрішньому боці 10–12 рядів великих золотистих волосків, які складають щіточку для зчісування пилку (джміль, медоносна бджола).

Копальні – гомілка розширена і має зубці зі зовнішнього боку, часто вона зігнута; лапка недорозвинена або розвинена слабніше за гомілку і стегно; стегно і тазик короткі і масивні; копальні ноги – звичайно передні ноги (капустянка, кравчик, хрущі, хлібні жуки).

Крил у комах, як правило, дві пари; рідше розвинені лише передні крила (двокрилі, або мухи, деякі види одноденок, самці кокцид), інколи – тільки задні (самці віялокрилих). У деяких комах крила недорозвинені або навіть відсутні (первиннобезкрилі, воші, блохи). Крило є двошаровою складкою покривів тіла, що з появою дорослої комахи зближуються й твердіють, утворюючи еластичну пластинку. Ця пластинка зміцнена *жилками*, що є затверділими ділянками тих шляхів, по яких залягали повітроносні трубки – трахеї й нагніталася кров (*гемолімфа*) під час формування крила. За консистенцією передня пара крил може бути щільною, шкірястою, з помітним жилкуванням (прямокрилі, богомоліві, тарганові) або роговою, коли жилкування на поверхні звичайно непомітне (жуки, або твердокрилі), у такому разі передні крила називають *надкрилами*, або *елітрами*. У клопів, або напівтвердокрилих, шкірясту або рогову консистенцію передні крила мають лише біля основи і їх називають *напівнадкрилами*, або *напівелітрами*.

Якщо крила мають велику кількість поперечних жилок, а також замкнених комірок, їх називають *сітчастими*. Якщо ж замкнених комірок мало (менше як

20), то крила називають *перетинчастими*. За суцільного опушення пластинки крила короткими волосками (волохокрильці) або лусками (лускокрилі чи метелики) крила називають *покритими*; якщо ж волосків або лусок мало або зовсім немає – *голими*.

3.4. Будова черевця комах

Черевце комах сегментоване, найчастіше складається з 6–10 сегментів. У вищих дорослих комах на черевці немає кінцівок. За характером зчленування з грудьми розрізняють черевце:

- 1) *сидяче* – прикріплюється до задньогрудей своєю основою, не утворюючи перехвату або звуження (у більшості комах);
- 2) *стебельчасте* – з'єднується з грудьми за допомогою довгого стебельця, що складається з II та III сегментів черевця (риючі оси, мурашки, їдці);
- 3) *висяче* – з'єднується з грудьми за допомогою короткого стебельця, що складається з II та III сегментів черевця (бджоли, джмелі).

Останні сегменти черевця мають ряд придатків: на VIII і IX сегментах – розміщені зовнішні статеві придатки (*геніталії*), тому ці сегменти називають *генітальними*; I–VII сегменти – *прегенітальні*, а X–XI – *постгенітальні*.

На прегенітальних сегментах черевця є придатки лише у найпримітивніших первиннобезкрилих комах (у щетинохвісток майже на усіх сегментах черевця збереглися залишки черевних ніг).

До геніталіїв належать: *яйцеклад* (у самиці) і *копулятивний орган* (у самця). Яйцеклад добре розвинений у самиць прямокрилих (довгий у коників та цвіркунів) й у перетинчастокрилих (їдці). У бджіл та інших жалачих він перетворився на жало.

Із постгенітальних придатків у деяких груп комах розвинулись церки й грифельки. *Церки* розміщені по боках останнього сегмента; вони можуть бути членистими (тарган) і нечленистими (щипавка, сарана та ін.). *Грифельки* – невеликі нечленисті утворення на останньому стерниті черевця самця (тарган, коник).

4. Анатомічні особливості комах

Органи комах розташовуються в порожнині тіла, яка ділиться за рівнем на три відділи, або *синуси*. Цей поділ можливий завдяки наявності в порожнині тіла горизонтальних перегородок (*діафрагм*).

Верхня, або *дорсальна діафрагма* відмежовує перикардіальний відділ, всередині якого знаходиться *спинна судина* (серце і аорта). *Нижня діафрагма* відділяє простір периневрального синуса; в ньому лежить черевний нервовий ланцюжок. Між діафрагмами знаходиться найширший *вісцеральний* (внутрішньостінний) *відділ*, в якому лежать травна, видільна, статева система і структури жирового тіла. Елементи дихальної системи зустрічаються у всіх трьох відділах. Кожен орган в тілі комах має особливе, строго певне розташування щодо інших структур.

Травна система починається ротовою порожниною, в якій знаходяться протоки слинних залоз; далі їжа потрапляє у глотку, довгий стравохід, великий зуб, м'язовий шлунок. У комах, що живляться твердою їжею, шлунок має товсті

м'ясисті стінки і несе всередині хітинові зубці або пластинки, за допомогою яких їжа подрібнюється і проштовхується у середню кишку. Ця кишка вкрита зсередини залозистим епітелієм, що виділяє травні ферменти (печінка та інші залози у комах відсутні). *Функція середньої кишки* – всисання поживних речовин. Неперетравлені рештки надходять у задню кишку, тут із них відсисається вода (це особливо важливо для пустельних і напівпустельних видів). Екскременти викидаються назовні через задньопрорідний отвір.

У гусениць метеликів, личинок волохокрильців і перетинчастокрилих слинні залози перетворені на шовковіддільні, або прядильні, вони виділяють шовкову нитку для побудови кокона, захисних утворів тощо.

Органи виділення мають вигляд тонких трубочок, що впадають у травну систему на межі між середньою і задньою кишкою. Сечова кислота та інші продукти виділення потрапляють у задню кишку і разом із екскрементами виводяться назовні.

Дихальна система складається з великої кількості розгалужених дихальних трубочок, або *трахей*. У грудях і передній частині черевця трахеї розширені і утворюють повітряні мішки. Трахеї пронизують усе тіло комах, обплітають тканини і органи, входять всередину окремих клітин у вигляді найдрібніших розгалужень – *трахеол*, через які здійснюється газообмін.

Кровоносна система незамкнена, кров заповнює порожнину тіла і проміжки між органами. Трубочкоподібне серце розташоване на спинній стороні черевця. У серці є кілька здатних до пульсації камер, у кожен з камер відкривається пара отворів із клапанами. Через ці отвори всередину серця надходить кров (*гемолімфа*). Від серця відходить вперед одна кровоносна судина – аорта. Кров рухається так: серце – аорта – порожнина голови – проміжки між органами. Кров комах безколірна або зеленувато-жовта (зрідка червона).

Між внутрішніми органами комах розміщена пухка тканина – *жирове тіло*, що має білувате, жовтувате або зеленувате забарвлення. Функції: 1) накопичення запасних поживних речовин (для розвитку яєць або під час зимівлі); 2) видільна – поглинання продуктів обміну (солей сечової кислот тощо).

Нервова система складається з: 1) надглоткового вузла (*ганглія*), 2) навкологлоткових конективів, 3) підглоткового вузла, 4) черевного нервового ланцюжка.

Надглотковий ганглій має складну будову, його часто називають *головним мозком*. Він іннервує очі і вусики. Поведінка комах буває дуже складною, носить чітко виражений рефлексорний характер, що також пов'язано зі значним розвитком головного мозку. *Підглотковий вузол* іннервує ротові органи і передній відділ кишечника. *Грудні ганглії* іннервують органи руху – ноги і крила.

Органи розмноження містяться у черевці. У *самиць*: пара трубчатих яєчників, яйцеводи, додаткові статеві залози, сім'яприймач і яйцеклад. У *самців*: пара сім'яників, сім'япроводи, сім'явивідний канал, додаткові статеві залози і копулятивний апарат.

Статевий диморфізм. У процесах відтворення потомства у комах приймають участь дві статі, з яких кожна має спеціальні органи розмноження.

Нерідко серед комах відмінність між статями дорослої фази виступає дуже виразно, тоді як у личинок ці відмінності непомітні.

★ Зовнішня відмінність між самцем (♂) і самкою (♀) називається **статевим диморфізмом**, який проявляється не тільки в анатомо-морфологічних особливостях самця і самки, але і в особливостях способу їх життя (стрекотіння самців саранових, коників, цвіркунів і співочих цикад, відсутність цієї здатності у самок).

Найчастіші випадки відмінності самців від самок або за розміром (самки крупніші), або за будовою вусиків, ніжок, крил, причому ці відмінності пояснюються статевими пристосуваннями.

Питання для самоперевірки:

1. До якого типу тварин належать комахи?
2. Назвіть основні ознаки комах як класу.
3. Що таке систематика? Назвіть завдання систематики.
4. Дайте визначення виду, підвиду, еко типу, популяції.
5. Назвіть характерні риси представників двох основних підкласів класу *Insecta*.
6. Чим відрізняються представники ряду Прямокрилі? Назвіть основні родини ряду.
7. Назвіть характерні ознаки представників ряду Рівнокрилі?
8. Дайте характеристику ряду Бахромчастокрилі, або Трипси. Чому представники ряду належать до комах з неповним перетворенням?
9. Назвіть характерні риси представників ряду Твердокрилі.
10. Охарактеризуйте представників ряду Лускокрилі? Звідки виникла назва ряду? Назвіть основні родини.
11. Чим відрізняються представники ряду Перетинчастокрилі? Назвіть комах-фітофагів і комах-ентомофагів, що належать до цього ряду.
12. Звідки походить назва ряду Двокрилі? Назвіть характерні ознаки представників ряду.

ЛЕКЦІЯ 4

Тема: Розмноження і розвиток комах. Фази життєвого циклу

П л а н:

1. Способи розмноження комах. Плодючість.
2. Етапи індивідуального розвитку (онтогенезу) комах.
3. Типи метаморфозу.
4. Фази розвитку комах.
 - 4.1. Яйце, його будова, типи й характер відкладання.
 - 4.2. Типи личинок комах.
 - 4.3. Типи лялечок комах.
 - 4.4. Типи коконів.
5. Діапауза.
6. Життєвий цикл комах.

1. Способи розмноження комах. Плодючість

Розмноження у більшості видів комах супроводжується спаровуванням і заплідненням, тобто пов'язане з участю обох статей. Таке розмноження називають *гамогенетичним* (грец. *гамос* – шлюб, *генезис* – походження, початок).

С п о с о б и р о з м н о ж е н н я:

1. **Статевий (гаметогенетичний, або бісексуальний)**. Властивий для більшості комах. Після спарювання і запліднення яйцеклітини самки відкладають яйця.
2. **Живонародження** – ембріональний розвиток відбувається в тілі самки і відродження личинки із яйця співпадає з відкладанням яйця самкою (попелиці, трипси, оводи, таргани).
3. **Партеногенез, або розмноження без запліднення** (бурий плодовий кліщ, попелиці та ін.) поділяється на три типи:
 - 1) *аррентокія* – коли із незапліднених яєць відроджуються тільки самці;
 - 2) *телітокія* – коли із незапліднених яєць відроджуються тільки самки;
 - 3) *амфітокія* – коли із незапліднених яєць відроджуються і самці, і самки.
4. **Педогенез** – це форма партеногенетичного розмноження в фазі личинки. *Наприклад*, самиці деяких мух із родини галиць відкладають великі запліднені яйця. З цих яєць виходять личинки, причому в яєчниках кожної з них розвивається від 7 до 30 яєць, з яких у тілі личинки-матері в свою чергу відроджуються личинки. Вони живляться в тілі материнської личинки, виходять назовні й дають початок наступному поколінню педогенетичних личинок. До осені або з настанням несприятливих умов личинки заляльковуються, перетворюються на самців та самиць, і партеногенез змінюється гамогенезом. Крім галиць, педогенез властивий і окремим видам жуків та клопів.
5. **Поліембріонія, або багатозародкове розмноження**, – форма партеногенетичного розмноження у фазі яйця – коли відкладене в тіло

комахи яйце паразита дробиться в тілі жертви на кілька яєць, які перетворюються на личинок (*їздиці, трихограма*).

Партеногенез відіграє важливу роль у житті комах. Завдяки йому й особливо його модифікаціям (педогенез, поліембріонія) значно зростає потенціал розмноження виду. За партеногенетичного розмноження значно підвищуються шанси виду на виживання з настанням несприятливих умов, при розселенні тощо.

★ **Плодючість** – це здатність до розмноження. У випадку комах, це можлива репродуктивна здатність організму або популяції, яка вимірюється числом яєць, або живонароджених личинок.

Плодючість комах часто дуже висока, але вона не є постійною величиною. Плодючість визначається двома факторами: 1) спадковими властивостями виду (будова і величина яєчників) і 2) впливом навколишнього середовища. За сприятливих зовнішніх умов потенціал розмноження реалізується найбільшою мірою. Так, самка бавовникової совки за своє життя може відкласти близько 2700, озимої совки – 1800, лучного метелика – 800, гессенської мухи – 500, хлібного пильщика – 50 яєць. В окремих випадках плодючість може сягати разючих розмірів, особливо у суспільних комах. Наприклад, матка медоносної бджоли відкладає до 3 000 яєць за день, а за життя до 14 млн., матка терміта – близько 30 000 яєць щодоби протягом 10–12 років. Але потенціал розмноження не завжди реалізується повністю, плодючість може бути істотно знижена під впливом несприятливих умов середовища погоди, недостатнього живлення тощо.

2. Індивідуальний розвиток (онтогенез) комах

Індивідуальний розвиток (*онтогенез*) комах включає два етапи: 1) *ембріональний* – розвиток комах усередині яйця і 2) *постембріональний* – розвиток після виходу з яйця.

Ембріональний розвиток звичайно триває 2–10 днів, рідко 2–3 тижні, і залежить головним чином від температури навколишнього середовища. Після запліднення яйця формуються тканини і органи *зародку*. Із зародка формується *личинка*. За сприятливих кліматичних умов дозрівання яєць відбувається швидко за 2–3 або 8–10 днів. При тимчасовій зупинці розвитку (*ембріональній діпаузі*) тривалість фази яйця у деяких комах (*саранові*) продовжується 6–9 місяців.

Після виходу личинки з яйця починається **постембріональний розвиток** комах. Цей період не є простим ростом та збільшенням розмірів тіла, а переходом організму з однієї фази в іншу. Такий тип індивідуального розвитку комах має назву *метаморфозу*, або *розвитку з перетворенням*.

3. Типи метаморфозу

Відповідно до характеру постембріонального розвитку комах розрізняють 2 основних типи метаморфозу: 1) *неповне* й 2) *повне перетворення*.

За неповного перетворення, або **геміметаболії** (*Hemimetabola*), комаха проходить такі фази розвитку: яйце, личинка, імаго. З яйця виходить личинка, зовні схожа на дорослу особину. Вона має фасеткові очі, такий самий як і в дорослих ротовий апарат, а на старших стадіях – зовнішні зачатки крил. Неповне

перетворення характерне для прямокрилих, клопів, рівнокрилих, трипсів й інших комах.

За повного перетворення, або *голометаболії* (Holometabola), комахи проходять такі фази: яйце, личинка, лялечка, імаго. З яйця виходить личинка, яка різко відрізняється від імаго за зовнішнім виглядом, відсутністю зовнішніх зачатків крил, слабшим розвитком органів чуття. Повне перетворення властиве жукам, сітчастокрилим, метеликам, перетинчастокрилим, двокрилим тощо.

Крім цих двох основних типів метаморфозу, деяким комахам властиві й їх видозміни. Видозміною першого типу метаморфозу є спрощене й ускладнене неповне перетворення, а видозміною другого – ускладнене, або надмірне, повне перетворення.

Спрощене неповне перетворення (гіпоморфоз) характерне для вищих комах із неповним перетворенням, які в процесі еволюції втратили крила і є вториннобезкрилими. Це воші, пухойди, деякі представники прямокрилих, клопів та ін. У зв'язку з відсутністю крил дорослі комахи і їх личинки майже не різняться одні від одних. Зовнішні відмінності полягають лише у менших розмірах тіла личинок, трохи інакшому забарвленні, меншій кількості члеників вусиків, будові і сегментації церок тощо.

Ускладнене неповне перетворення (гіперморфоз) характерне появою в фазі личинки стану спокою; таку личинку інколи називають несправжньою лялечкою. Але це личинка старшого віку, або *німфа*, що має зачатки крил і схожа на дорослу комаху. Гіперморфоз спостерігають у трипсів, алейродид та самців кокцид.

Ускладнене (надмірне) повне перетворення (гіперметаморфоз) – характерне появою в циклі розвитку личинок, а інколи й лялечок кількох типів. Наприклад, у жуків наливників із яйця вилуплюється дуже рухлива камподеоподібна личинка (*тріунгулін*), добре пристосована до активного або пасивного (на тілі літаючих комах) розселення. Після линяння тріунгулін перетворюється на звичайну малорухливу личинку червоподібного типу. Крім наливників, гіперметаморфоз спостерігається у віялокрилих, у мантисп із ряду сітчастокрилих, у мух дзижчалок й інших комах.

4. Фази розвитку комах

4.1. Яйце, його будова, типи й характер відкладання

Яйце комах являє собою велику клітину, зовні вкриту хоріоном у вигляді шкаралупи. *Хоріон* утворений із виділень епітеліальних клітин фолікули (яйцевої трубки яєчника), тому на його поверхні часто є скульптурні утворення, – відбитки клітин епітелію. Під хоріоном лежить жовткова оболонка. При утворенні хоріона залишається отвір – *мікроніле*, через який проникає сперматозоїд при заплідненні яйця.

У практиці захисту рослин для діагностики часто використовують яйце, за формою й розмірами якого, а також за скульптурою й забарвленням хоріона значною мірою можна визначити належність його тій чи іншій групі комах.

Форма яєць може бути овальною або видовжено-овальною, циліндричною, кулястою тощо. Наприклад, дуже типові бочкоподібні яйця клопів із родин

щитників і щитників-черепашок, пляшкоподібної форми – у метеликів із родини біланів та ін. У деяких груп комах (золотоочка, листоблішки) на одному з полюсів яйця є видовжене стебельце, яким воно прикріплюється до субстрату.

Розмір яєць у різних комах варіює в значних межах – від 0,02–0,03 мм у філоксери до 11 мм у коника саги й навіть до 19 мм у бджоли ксилокопи.

Скульптура хоріона, тобто зовнішня поверхня яйця, також дуже різноманітна. Вона може бути гладенькою, зморщеною або борозенчастою, мати поздовжні або поперечні реберця тощо. Так, у біланів хоріон має на поверхні великі поздовжні й дрібні поперечні, а у совок – радіальні реберця.

Забарвлення хоріона найчастіше однотонне, але може бути строкатим. Нерідко воно змінюється в процесі розвитку зародка або при зараженні яєць паразитичними комахами – яйцеїдами.

При розпізнаванні комах за фазою яйця враховують і характер їх відкладання, тобто спосіб, форму і положення щодо субстрату. Наприклад, капустяний та ріпний білани відкладають яйця *відкрито* на листок рослини, але перший із них купками до 200 яєць, а другий – поодинокі. Саміці деяких метеликів хвилівок прикривають зверху відкладену партію яєць волосками зі свого черевця, а саміці саранових відкладають по кілька десятків яєць у ґрунт із утворенням оболонки із затверділих виділень додаткових статевих залоз та прилиплих частинок ґрунту.

Типи кладок яєць комах. На субстраті яйця відкладаються по одному або групами (*кладками*). Вони можуть лежати вертикально або горизонтально. Розрізняють також *відкриті* і *захищені* кладки яєць. Так, у капустяного білана, капустяної совки, ріпного білана і багатьох інших комах яйця на субстраті розміщуються відкрито. В інших випадках яйця знаходяться в оболонці чи під будь-яким захистом або занурені в тканину рослини; такі кубушки саранових у ґрунті, кладки яєць непарного шовкопряда, покриті зверху шовковистим пушком, знятим з черевця самки при відкладанні яєць, яйця клопів-сліпняків, занурені в тканину рослин.

4.2. *Типи личинок комах*

Різниця в типі метаморфозу виявляється у будові тіла личинок.

У комах із *неповним перетворенням* личинки зовні схожі на дорослих комах. Вони мають складні очі, такий самий тип ротових органів, вусиків та ніг і часто – схожий спосіб життя. Відрізняються від дорослих комах меншими розмірами тіла, криловими зачатками та недорозвиненими органами розмноження. У зв'язку з великою схожістю з імаго таких личинок називають *первинними*, або *імагоподібними*.

★ Личинки, в яких є зачатки крил, називаються *німфами*.

Личинки комах із *повним перетворенням* зовні дуже відрізняються від дорослих комах. Наприклад, гусениця зовсім не схожа на метелика, а червоподібна личинка – на дорослого жука. Личинки цих комах завжди не мають фасеткових очей, зовнішніх зачатків крил, часто у них інший тип ротових органів, у деяких випадках мають черевні ноги й шовковидільні або павутинні залози тощо. Цих личинок називають *вторинними*, або *неімагоподібними*.

Вторинних личинок розподіляють на 3 основних типи:

1. *Камподеоподібні* личинки дуже рухливі, часто темно забарвлені, з добре відокремленою головою і 3-ма парами ніг. Тіло часто сплюснене, з щільними, склеротизованими покривами, нерідко з щетинками або навіть із члениковими придатками на задньому кінці (личинки жулици, стафілінів, жуків-плавунців, сітчастокрилих комах тощо).
2. *Червоподібні* личинки мають форму черв'я, їм властива рухливість, різний ступінь відокремленості голови й розвитку ніг, світліше забарвлення. Червоподібних личинок розподіляють на 3 групи:
 - 1) з добре відокремленою головою і 3-ма парами грудних ніг (личинки пластинчастовусих, жуків-оленів, листоїдів та інших родин із ряду жуків);
 - 2) з добре відокремленою головою, але без ніг (личинки жуків довгоносиків, трубкавертів, короїдів, бджіл, ос, мурашок);
 - 3) без відокремленої голови і без грудних ніг (личинки більшості мух).
3. *Гусеницеподібні* личинки мають добре відокремлену головну капсулу, 3 пари грудних ніг і від 2 до 8 пар черевних (несправжніх) ніг. Залежно від кількості черевних ніг гусеницеподібних личинок ділять на 2 групи:
 - 1) тих, що мають 2–5 пар черевних ніг, кінці яких по краях підошви *озброєні гачками – справжні гусениці* (гусениці метеликів), і
 - 2) тих, що мають 6–8 пар несправжніх ніг, кінці яких по краях підошви *не мають гачків – несправжні гусениці*, або *псевдогусениці* (гусениці пильщиків із родини Справжні пильщики – *Tenthredinidae*).

Тривалість стадії личинки найбільша, за рахунок того, що личинки мають кілька віків, тобто вони ростуть і линяють.

★ Період росту і розвитку личинки між линьками називається **віком**.

У комах, як правило, буває від 2 до 5–6 линьок, а у личинок коваликів від 10 до 16.

До вторинних червоподібних личинок належать личинки жуків коваликів – дротяники, і личинки жуків чорнишів – псевдодротяники.

Дротяники і несправжні дротяники мають такі східні ознаки: 1) тіло тонке, довге; 2) покриви щільні, тверді (склеротизовані); 3) колір тіла жовтий, коричневий або майже червоний.

Відмінні ознаки:

у дротяників:

- верхньої губи немає;
- голова плоска із зазубленим переднім краєм;
- щелепи спрямовані вперед;
- всі ноги більш-менш однаково розвинені;
- черевна сторона тіла округловишукла;

у несправжніх дротяників:

- верхня губа виразна;
- голова опукла з прямим переднім краєм;
- щелепи спрямовані вниз;
- передня пара ніг розвинена сильніше, ніж середня і задня;
- черевна сторона тіла плоска.

4.3. Типи лялечок комах

Фаза лялечки властива лише комахам із повним перетворенням. Закінчивши ріст, личинка останнього віку припиняє живлення, перестає рухатися, в останнє линяє і перетворюється на лялечку. Розрізняють 3 основних типи лялечок: 1) відкриті, 2) покриті й 3) приховані.

Для *відкритих*, або *вільних*, *лялечок* характерні вільні, лише трохи притиснуті до тіла імагінальні придатки й кінцівки (вусики, ротові частини, зачатки крил, ноги). Такі лялечки властиві жукам, сітчастокрилим, волохокрильцям, перетинчастокрилим, більшості мух та підряду щелепових із ряду лускокрилих.

Покриті лялечки характерні тим, що тіло й кінцівки у них покриті прозорою оболонкою, утвореною секретом личинки за останнього линяння. Імагінальні придатки й кінцівки, як правило, добре помітні зовні, але щільно притиснуті до тіла лялечки. Покриті лялечки властиві всім лускокрилим (крім найбільш низькоорганізованих зубатих молей), багатьом двокрилим, деяким жукам (кокцинеліди). При цьому для лялечок метеликів звичайно характерний розвиток *кремастера*, що являє собою рештки XI сегмента черевця й має конусоподібну, циліндричну або сплюснену форму, часто з гачечками та іншими виростами. У покритих лялечок двокрилих задній кінець черевця притуплений або різко обрубаний.

Приховані лялечки зовні мають бочкоподібну або яйцеподібну форму тіла з нечіткими слідами сегментації й без придатків. Прихована лялечка властива тільки вищим двокрилим.

Фаза лялечки триває від 5–6 днів до кілька місяців. Найчастіше – 12–15 днів. Імаго комах можуть жити від 1 року і більше (цикадки, що співають, до 17 років).

4.4. Типи коконів

У багатьох видів комах личинки перед заляльковуванням оточують себе *коконом*. Матеріалом для його побудови, як правило, є *шовк*, який виділяють спеціальні залози. Личинки окремих жуків та сітчастокрилих будують кокони з виділень мальпігієвих судин. Такий кокон називається *справжнім*. Кокон захищає лялечку від несприятливих умов навколишнього середовища. Таке саме значення мають *земляні комірки*, влаштовувані личинками деяких видів комах, що заляльковуються в ґрунті.

Зовнішній покрив прихованої лялечки являє собою затверділу й не скинену личинкою останнього віку шкірку (*екзувій*). Всередині цієї оболонки міститься звичайна відкрита лялечка. Отже, оболонка прихованої лялечки відіграє роль кокона й називається *несправжнім коконом*, або *пупарієм*.

5. Діапауза

У багатьох комах на певному етапі постембріонального розвитку може бути затримка в розвитку, так звана *діапауза*. Може бути:

- 1) *обов'язковою (облігатною)* в циклі розвитку – забезпечує зимівлю комахи в найбільш пристосованому для цього стані;

2) *необов'язковою (факультативною)* – зумовлюється несприятливими погодними умовами (наприклад, розвиток личинок гессенської мухи припиняється влітку з настанням посушливої жаркої погоди; після випадання дощів та зниження температури розвиток їх відновлюється).

Комахи, що перебувають у стані діapaузи, мають ряд особливостей:

- активні фази розвитку (личинка, імаго) при переході в діapaузу, припиняють живлення й стають малорухливими;
- в яйці гальмується розвиток зародка;
- у деяких видів змінюється реакція на світло;
- виявляється *негативний фототаксис*, що полегшує пошуки сховищ;
- різко вповільнюється обмін речовин в організмі;
- це виявляється насамперед у зниженні споживання кисню діapaузуючим організмом в 3–5 разів порівняно з активним.

Діapaуза триває у деяких видів комах кілька місяців, а інколи – навіть 3–5 років.

Діapaуза має важливе значення в житті комах, і можливість перебування їх у цьому стані треба враховувати при проведенні боротьби із шкідниками, а також складанні прогнозів їх появи і чисельності.

6. Життєвий цикл комах

- ★ Цикл розвитку комах від фази яйця (а при живородінні – від виплодження личинки) до дорослої фази, яка досягає статевої зрілості, називають *поколінням*, або *генерацією*.

У зв'язку з неоднаковою тривалістю розвитку одного покоління у різних комах кількість їх генерацій протягом року різна. З огляду на це розрізняють: *полівольтинні*, *моновольтинні* види і види з багаторічною генерацією.

Полівольтинні види – це ті, що протягом року встигають дати кілька поколінь. Наприклад, попелиці, які дають 10–15 поколінь за рік, гессенська й шведська мухи – 2–5 поколінь, люцерновий клоп – 2–3 покоління та ін.

Моновольтинні види дають лише одне покоління за рік. Наприклад, саранові, блішки, деякі довгоносики, клопи-черепашки та ін.

Види з багаторічною генерацією не встигають розвинутиись протягом одного року.

Наприклад, хлібні жуки, багато видів жуків-чорнишів, у яких одне покоління розвивається 2 роки, капустянки – 2 роки, травневого хруща – 4–5 років та ін.

Питання для самоперевірки:

1. *Що таке статевий диморфізм?*
2. *Що таке гамогенетичне розмноження?*
3. *Які способи розмноження комах ви знаєте? Назвіть приклади.*
4. *Назвіть періоди онтогенезу комах.*
5. *Дайте визначення і охарактеризуйте ембріональний період розвитку комах.*

6. Дайте визначення і охарактеризуйте постембріональний період розвитку комах.
7. З яких фаз розвитку складається постембріональний період?
8. Що таке вік личинки?
9. Що таке неповне перетворення? Які комах розвиваються з неповним перетворенням?
10. Охарактеризуйте розвиток із повним перетворенням? У яких комах він спостерігається?
11. Що таке пупарій або несправжній кокон. У яких комах він є?
12. Дайте визначення і охарактеризуйте діпаузу комах.
13. Назвіть основні дві групи личинок за формою.
14. Назвіть характерні ознаки первинних личинок. Наведіть приклади комах, що мають таких личинок.
15. Назвіть характерні ознаки вторинних личинок. Наведіть приклади комах, що мають таких личинок.
16. Назвіть типи вторинних личинок.
17. Що таке дротяники і несправжні дротяники? Назвіть східні і відмінні їх риси.
18. Охарактеризуйте камподеоподібних личинок. Наведіть приклади комах, що мають таких личинок.
19. Назвіть типи лялечок у комах, охарактеризуйте кожний і наведіть приклади комах, що мають таку лялечку.
20. Що таке справжній і несправжній кокон? З чого комах утворює справжній кокон?

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ КОМАХ. МЕТОДИ ЗАХИСТУ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ

ЛЕКЦІЯ 5

Тема: Основи екології комах.

П л а н:

1. Основні поняття й проблеми екології.
 - 1.1. Екосистеми і агроекосистеми.
 - 1.2. Екологічні ніші шкідників.
2. Екологічні фактори.
 - 2.1. Абіотичні фактори.
 - 2.2. Едафічні, або ґрунтові, фактори.
 - 2.3. Біотичні фактори.
 - 2.4. Антропічні фактори.
3. Місце мешкання виду.
4. Масові розмноження шкідників та їх прогноз.
5. Типи динаміки популяцій та прогноз чисельності.

Кожна комаха того чи іншого виду потребує певних умов для існування, розвитку і розмноження. У процесі господарської діяльності людини виникає необхідність регулювати склад і чисельність комах, а це неможливо без пізнання цих явищ. Так виникла наука «Екологія комах», що вивчає взаємозв'язки комах і утворюваних ними угруповань із середовищем, в якому вони мешкають. Без знань екології неможливо вирішувати теоретичні й практичні завдання захисту рослин.

Вивчення екології будь-яких організмів ведуть на трьох рівнях: 1) *аутекологія* – вивчення екології окремих особин; 2) *популяційна екологія* – вивчення екології популяцій; 3) *біоценологія* – вивчення екології біоценозів.

1. Основні поняття й проблеми екології

1.1. Екосистеми й агроекосистеми

В природі організми живуть не ізольовано один від одного, а існують у вигляді угруповань, або біоценозів (ценоз – комплекс, угруповання).

- ★ **Біоценозом** називають історично сформований комплекс організмів, що включає рослини, тварин та мікроорганізми і займає певну ділянку середовища з більш-менш однорідними умовами існування.
- ★ Угруповання живих організмів (фітоценоз, зооценоз, мікробоценоз) і неживих компонентів (клімат, ґрунт), що складають функціональне ціле, в якому може відбуватись кругообіг речовин, називають **біогеоценозом**.

І біоценоз, і біогеоценоз – це екосистема. Поняття «екосистема» є основною функціональною одиницею екології.

До виникнення землеробства всі екосистеми були природними. Природні екосистеми відрізняються збалансованістю і гнучкою саморегуляцією компонентів (*гомеостаз*). Під впливом господарської діяльності людини на

місцях первинних біоценозів виникли вторинні, названі Г. Я. Бей-Бієнком (1957) агробіоценозами, у вигляді великих масивів культурних рослин (посів, плантація, сад, парк) і фауни, яка в них формується. Найчастіше користуються терміном «агроценоз».

★ **Агроценоз** – агроекологічне угруповання, яке штучно створене для одержання сільськогосподарської продукції й регулярно підтримуване людиною, основу якого становить вид рослини, що культивується.

На відміну від природних ценозів агроценозам властива 1) низька екологічна сталість, 2) висока продуктивність.

1.2. Екологічні ніші шкідників

Реалізація потенціалу розмноження, виживання й налагодження трофічних зв'язків, а також життєвого циклу в цілому відбувається завдяки властивим шкідникам екологічним нішам.

★ **Екологічна ніша** – це сукупність адаптацій, які забезпечують особині, популяції або угрупованню існування й відтворення потомства в екосистемах.

Розрізняють екологічні ніші: 1) *фундаментальні* (потенційні) і 2) *реалізовані* в тих чи інших умовах навколишнього середовища.

Фундаментальні ніші завжди ширші за реалізовані. Потенційні можливості біологічних видів до розмноження за наявності доступних кормових ресурсів і сприятливих умов надзвичайно великі. Наприклад, злакова попелиця за сезон розвивається в 15 поколіннях, даючи 60 нащадків у кожному. Теоретично потомство однієї партеногенетичної самиці до закінчення сезону могло б сягнути 60^{15} . Якщо прийняти довжину тіла попелиці в 5 мм й уявно розставити комах у шеренгу, то такий ланцюжок обігнув би земну кулю вздовж екватора 7,5 млн. разів.

Насправді ж завдяки «опору середовища», або сукупній дії всіх (фізичних, біологічних й ін.) факторів смертності в реальному середовищі, даний вид попелиці не в змозі реалізувати свої потенційні можливості розмноження.

2. Екологічні фактори

Всю різноманітність екологічних факторів ділять на: 1) абіотичні, 2) едафічні, 3) біотичні й 4) антропічні чинники.

2.1. Абіотичні фактори

Абіотичні фактори – це фактори неорганічної природи, а саме: кліматичні (тепло, волога, світло, повітря та ін.), сила тяжіння, сонячна радіація, склад та властивості атмосфери, радіоактивність, рельєф поверхні тощо.

Температура. Більшість комах-шкідників – пойкилотермні тварини (з непостійною температурою тіла). Їх активна життєдіяльність можлива лише в межах певного діапазону температур, специфічних для кожного виду. За зниження або підвищення температури навколишнього середовища за ці межі настає холодове або теплове заціпеніння, що може призвести до загибелі організму.

- * Верхні й нижні межі температур, у рамках яких можливий розвиток того чи іншого виду, називають **температурними порозами розвитку**.
- * Діапазон температур у цих межах називають **ефективними температурами**.
- * Певна кількість теплової енергії, яка необхідна для завершення розвитку організму, називається **сумою ефективних температур** (постійна для певного виду).

Наприклад, для розвитку одного покоління озимої совки сума ефективних температур становить 1000°C, яблуневої плодожерки – 725°C, бурякової попелиці – 120°C.

Суму ефективних температур визначають за формулою:

$$C = (T - t) \cdot n, \text{ де}$$

T – спостережувана температура,

t – нижній поріг розвитку,

n – тривалість розвитку (у днях).

Знаючи поріг розвитку й суму температур, можна визначити тривалість розвитку даного виду за тих чи інших постійних температур:

$$n = C / (T - t).$$

За порогом розвитку й сумою ефективних температур для полівольтинних видів можна підрахувати кількість поколінь і визначити строки появи окремих фаз розвитку.

Однак розрахунки за методом ефективних температур часто дають значні відхилення від фактичних показників. Причини: 1) знижена вологість повітря і несприятливі умови живлення, що вповільнюють темпи розвитку, 2) підвищені денні температури, за яких настає теплове заціпеніння організмів протягом певного часу, 3) літня ділапауза. За зазначених умов частина поколінь випадає. Це слід враховувати при розрахунках за методом ефективних температур.

Вологість середовища. Маючи малі розміри тіла й відносно велику випаровуючу поверхню, комахи, кліщі, нематоди в своєму розвитку значною мірою залежать від вологості середовища. У зв'язку з цим у них є різні захисні пристосувальні механізми для регулювання водного обміну:

- товста кутикула – у дорослих комах, що мешкають у повітрі (жуки чорниші);
- восковий покрив (попелиці, кокциди);
- павутинний кокон (лялечки);
- фільтраційні камери – дають змогу виводити надлишки рідини з переднього відділу кишечника в задній, минаючи середню кишку (у комах, які живляться соками);
- у процесі живлення комахи поповнюють запаси води, відсмоктуючи її з неперетравлених залишків їжі в задньому відділі кишечника;
- під час зимового спокою використовують метаболічну воду, що утворюється за окислення вуглеводів та жирів;
- ґрунтові комахи, які менше захищені від втрат води, при підсиханні верхніх горизонтів здійснюють вертикальні міграції.

За ступенем вимог до вологості середовища розрізняють такі групи комах:

Гігрофіли – види, які мешкають у найбільш вологих місцях (голі слимаки, більшість рослиноїдних нематод, імаго стеблових метелика, комарі, сліпняки).

Мезофіли – види, що віддають перевагу помірній вологості (озима совка, лучний метелик та ін.).

Ксерофіли – сухолюбні види, мешканці пустель та напівпустель (жуки чорниші, пустельна сарана).

Світло. Пряма й розсіяна сонячна радіація відбивається на зміні температури тіла й поведінці комах та кліщів. Активність різних видів організмів змінюється за темної й світлої пори доби. Так, серед комах є: 1) *денні групи* (група денних метеликів – білани, німфаліди, парусники – літають, живляться, відкладають яйця вдень); 2) *присмеркові* (метелики з родини бражників, жуків хрущів із родини пластинчастовусих та ін.); 3) *нічні* (метелики з родини совок активні вночі, за що й одержали назву нічниць).

Комахи реагують на різний спектральний склад світла, звичайно краще сприймаючи короткохвильову частину спектру, зокрема – ультрафіолетові промені. Багато комах інтенсивно летять на світло ртутних ламп, що є потужним джерелом ультрафіолетового випромінювання, їх світло приваблює багатьох шкідників, зокрема яблуневу плодожерку, меншою мірою – корисних комах (сітчастокрилі, кокцинеліди), причому значна частина шкідників, які летять на світло, є статевонезрілими. Все це покладено в основу використання світлових пасток для обліку чисельності шкідливих видів комах, визначення строків їх появи, обмеження чисельності деяких із них.

Важливе значення в регулюванні життєвого циклу комах та кліщів має фотоперіодизм.

* **Фотоперіодизм** – це реакція організму на зміну тривалості дня й ночі.

За фотоперіодизмом визначають комах:

Довгоденного типу розвитку – безперервний розвиток спостерігається тільки за довгого світового дня, тоді як за короткого настає різке вповільнення росту, а потім – діапauза; характерний для більшості полівольтинних видів комах.

Зменшення світлого періоду доби є точним космічним сигналом про наближення несприятливого осінньо-зимового сезону, що дає можливість організму вчасно забезпечити необхідну фізіологічну підготовку до зимівлі.

Короткоденного типу розвитку – безперервний розвиток спостерігається тільки за короткого дня, тоді як за тривалого настає різке вповільнення росту, а потім – діапauза; характерний для тутового шовкопряда, хвилівки червонохвіста, совки-трикутника та ін.

2.2. Едафічні, або ґрунтові, фактори

Більшість видів комах, кліщів, нематод постійно або тимчасово (на період заляльковування, відкладання яєць) пов'язана з ґрунтом. Для підвищення ефективності захисних заходів проти шкідливих видів важливо враховувати роль ґрунтових факторів у їх розмноженні. До ґрунтових факторів, що значно впливають на зміни чисельності ґрунтової фауни, відносять такі:

Механічний склад та структура. *Опосередкована дія* механічного складу, структури й щільності ґрунту на розвиток і розмноження ґрунтових шкідників обумовлена його основними фізичними властивостями: 1) температурою, 2) вологістю і 3) повітропроникністю.

Безпосередня дія виявляється, наприклад, у:

- більшій шкодочинності окремих видів на легких, піщаних ґрунтах (личинки мармурових, травневих хрущів та ін.);
- навпаки, неможливості існування на таких ґрунтах виноградної філоксери, оскільки її личинки позбавлені можливості рухатись у легких, безструктурних ґрунтах;
- більшої заселеності перелогових і цілинних земель жуками кравчиками, червневими хрущами, марокканською сараною;
- навпаки, кращій життєдіяльності хижих жужелиць у пухких орних ґрунтах тощо.

Температура ґрунту. З температурою ґрунту пов'язані:

1) добові вертикальні міграції комах;

Температура ґрунту на поверхні зазнає значних перепадів протягом доби, тоді як на деякій глибині (15–20 см) ці перепади вирівнюються. В зв'язку з цим одних і тих самих ґрунтових комах зранку, вдень та ввечері можна виявити на різній глибині.

2) різна сезонна міграція.

Так, наприклад, личинки коваликів на зиму, як правило, глибоко не опускаються, залишаючись у межах промерзлого орного шару, тоді як личинки хрущів мігрують на значну глибину (120–180 см).

Це враховують при визначенні строків обліків заселеності ґрунту шкідниками.

Вологість. Занадто висока вологість ґрунту (особливо в поєднанні зі зниженою температурою) обмежує чисельність комах у зв'язку з розвитком патогенних мікроорганізмів та погіршенням аерації ґрунту.

Низька вологість і посуха призводить до міграцій у глибші горизонти рухливих фаз розвитку комах, і зростання загибелі лялечок та яєць.

Аерація. Ґрунтове повітря у верхніх шарах ґрунту при незаповнених водою проміжках між частками за вмістом кисню не відрізняється від атмосферного, але містить у собі вуглекислого газу в 10 разів більше. З глибиною вміст вуглекислого газу в ґрунті зростає, а кисню – зменшується.

Чим вологіший ґрунт, тим гірший обмін повітря й вищий уміст вуглекислоти. З погіршенням аерації комахи мігрують до поверхні ґрунту.

Величина рН. Реакція ґрунтового розчину пов'язана з вологістю й аерацією ґрунту і може суттєво впливати на видовий склад шкідників.

Наприклад, личинки південних видів (хлібні жуки, мармурові хрущі), віддають перевагу ґрунтам зі слабкокислою або слабколужною реакцією.

Вміст органічних речовин. За більшого вмісту органічних речовин у ґрунті послаблюється шкодочинність деяких рослиноїдних комах, оскільки вони часто використовують ці речовини для живлення. Наприклад, у вегетаційних дослідах М. С. Плярова (1949) загибель рослин від личинок червневого хруща в

посудинах із піском була в 2 рази вищою, ніж із чорноземом, що містив 9 % гумусу.

2.3. Біотичні фактори

- * **Біотичні (органічні) фактори** – це взаємовідносини, що складаються між різними організмами в процесі їх життєдіяльності.

Розглянемо деякі важливі взаємовідносини.

Трофічні зв'язки.

- * Вибіркове відношення окремих груп комах та інших організмів до різних джерел органічної речовини називають **кормовою спеціалізацією першого порядку**.

За кормовою спеціалізацією першого порядку розрізняють такі групи комах: **фітофаги** – організми, які живляться рослинами (серед комах – це попелиці, щитівки, жуки листоїди, довгоносики та ін.);

зоофаги – організми, які живляться тільки тваринами, серед яких є:

ентомофаги – ті, що живляться комахами (хижі жужелиці, личинки золотоочок, різні їдці тощо);

акарифаги – ті, що живляться кліщами (хижі трипси, жук стеторус, кліщі фітосейїди й ін.);

сапрофаги – живляться гниючими рештками рослинного походження (первиннобезкрилі комах, панцирні кліщі, багато нематод);

некрофаги – живляться гниючими рештками тваринного походження (жуки мертвоїди, личинки падальних мух й ін.);

копрофаги – живляться гноєм та послідом (жуки-гноювики, деякі жуки стафіліни, личинки деяких мух та ін.).

- * **Кормова спеціалізація другого порядку** характеризує ступінь вибірконості серед кожного з джерел живлення першого порядку.

Серед фітофагів розрізняють:

монофагів, або одноїдних комах, кліщів, які живляться одним або небагатьма близькими видами рослин (гороховий зерноїд, виноградна філоксера, малиновий кліщ);

олігофагів, або обмеженоїдних, які живляться спорідненими видами рослин із однієї або близьких родин (капустяні блішки й клопи, горохова плодожерка, бульбочкові довгоносики, зерновий кліщ та ін.);

поліфагів, або багатойдних, здатних жити численними видами рослин із різних родин (саранові, озима, капуста, бавовникова та інші види совок, дротяники, голі слимаки, звичайний павутинний кліщ тощо);

пантофагів, або всеїдних, що живляться різноманітною їжею тваринного й рослинного походження (таргани, щипавки та ін.).

Незважаючи на широке коло кормових рослин, майже у кожного виду, зокрема з групи багатойдних шкідників, є рослини, що забезпечують найвищу їх плодючість та виживання. Наприклад, при живленні озимої совки на лободі плодючість однієї самиці становить 940–1700 яєць, а на кукурудзі – 80–290 яєць; при живленні на лободі цикл їх розвитку триває 40–43 дні, на яблуні – 90 днів.

Харчова спеціалізація другого порядку, яку виявлено у фітофагів, властива й для інших споживачів їжі. Так, серед ентомофагів:

до монофагів належить їздець афелінус малі, який паразитує в тілі лише кров'яної попелиці;

до олігофагів – яйцеїди-теленіни, які паразитують на яйцях різних клопів із родини щитників-черепашок;

до поліфагів – яйцеїди трихограми, які паразитують на яйцях 89 видів комах із 24 родин ряду лускокрилих.

Пошкодження рослин та шкідливість. Комахи та інші шкідники пошкоджують рослини в процесі живлення, при відкладанні яєць (рідше).

Залежно від будови ротових органів шкідник може спричиняти руйнування тканин чи органів рослин або відмирання окремих ділянок тканин. Унаслідок цього в пошкоджених рослин порушуються процеси обміну речовин, послаблюються ріст, накопичення запасних поживних речовин тощо. Крім того, багато шкідників є переносниками збудників хвороб рослин: *прямими* (самі комахи є зберігачами й переносниками інфекції – попелиці, цикадки), *непрямими* (спори збудників хвороб проникають у тканину рослини через пошкодження).

Розмір шкоди залежить не тільки від пошкодження, а й від ступеня дії шкідника на рослини, що виражається *коефіцієнтом шкідливості*, тобто процентом зниження врожаю, зібраного з пошкоджених рослин, порівняно з непошкодженими.

Типи пошкоджень. Основні типи пошкодження рослин, характерні для того чи іншого фітофага, є важливим критерієм для визначення видів шкідливих комах чи інших тваринних організмів. Розглянемо основні з них.

I. Пошкодження рослин без їх попередньої підготовки шкідником для живлення.

1. Пошкодження листків.

Грубе об'їдання – листки об'їдені шкідниками, що мають гризучі ротові органи, без вибору (найчастіше по краях), незачепленими залишаються лише тонкі жилки і черешки (саранові, гусениці багатьох лускокрилих – капустяний та жилкуватий білани, зимовий п'ядун, колорадський жук та ін).

Дірчасте виїдання – в тканині листка наскрізь виїдено великі або дрібні отвори (гусениці капустяної совки, жуків листоїдів, довгоносиків апіонів, голих слимаків).

Фігурне об'їдання – листок об'їдений по краях правильними напівкруглими ділянками (жуки бульбочкових довгоносиків – рід *Sitona*).

Скелетування: 1) тканина листка виїдена з одного боку, а з протилежного епідерміс зберігається у вигляді плівки; 2) тканина листка об'їдена з обох боків, залишаються незачепленими всі, навіть дуже дрібні жилки. Таких пошкоджень завдають личинки блішок, п'явиць, гусениці капустяної молі, несправжні гусениці ріпакового пильщика.

Мінування – тканина листка виїдена з середини у вигляді ходів (мін) або широких порожнин у паренхімі листка між незачепленими з обох боків шарами

епідермісу. Таких пошкоджень завдають личинки бурякових мух, гусениці молодших віків яблуневої молі та інші.

Зміна забарвлення – в місцях пошкодження сисними шкідниками з'являються плями бурого, жовтого, червоного чи сріблястого кольорів, або ділянки тканини знебарвлюються. Так шкодять люцерновий та капустяні клопи, тютюновий та оранжерейний трипси, павутинні й деякі чотириногі кліщі.

Деформація листків (скручування, гофрування) – виникає під впливом слини комах (пошкодження зеленої яблуневої, вишневої, бурякової та інших видів попелиць, бурякових клопів).

2. Пошкодження стебел, гілок та коренів.

Підгризання стебла – стебла пошкоджені зовні (гусеницями підгризаючих совок, личинками хрущів та дротяниками).

Виїдання ходів – пошкоджені: внутрішня частина стебла у трав'янистих рослин, деревина, луб, кора (у деревних порід). Так пошкоджують стебла гусениці кукурудзяного метелика, личинки стеблових хлібних пильщиків і стеблової хлібної блішки. В гілках і коренях деревних рослин виїдають ходи гусениці склівок, личинки вусачів, короїдів, златок.

3. Пошкодження генеративних органів.

Виїдання бутонів – внутрішні частини бутонів (яблуні пошкоджують личинки жука яблуневого квіткоїда, гусениці розанової листовійки); насінників капустяних (жуки й личинки ріпакового квіткоїда).

Мінування плодів – м'якуш та насіння плодів пошкоджують гусениці яблуневої, грушевої, персикової, сливової плодожерок, горобинової молі та несправжні гусениці яблуневого й грушевого пильщиків.

Білоколючість злаків (цілковита або часткова) – шкодять клопи черепашки, хлібні жуки, пшеничний та пустоцвітий трипси, личинки пшеничного комарика, а також хлібний, або зерновий, кліщ.

II. Пошкодження з підготовкою рослини шкідником для живлення.

1. Пошкодження з механічною підготовкою субстрату для живлення.

Листкові трубки й сигари утворюються при скручуванні одного або кількох листків, усередині яких живуть і живляться личинки (жуків трубкавертів, гусениці деяких листовійок – мінливої, свинцево-смугастої та ін).

Листкові гнізда – утворюються з листків, скріплених павутиною; гнізда використовують для життя й живлення гусениці влітку (яблуневої, черемхової, плодової молей) і для зимівлі (білана жилкуватого, золотогуза).

2. Пошкодження з фізіологічною підготовкою субстрату для живлення.

Гали листкові, стеблові, пагонові, брунькові – роздутості кулястої, овальної або іншої форми, що виникають унаслідок місцевого розростання тканин під впливом подразнення при живленні (грушево-в'язова, злаково-в'язова, в'язова мішкоподібна та інші види попелиць, личинки горіхотворок, мух галиць, галових кліщів).

Гали кореневі – утворюються на коренях виноградної лози при живленні виноградної філоксери; на коренях насінників капустяних при живленні личинок

галового кореневого прихованохобітника; на коренях огірків, томатів та інших рослин при живленні галових нематод.

Форми взаємовідносин між організмами. Основними формами взаємовідносин між організмами є симбіоз, хижацтво й паразитизм.

★ **Симбіоз** – це форма співжиття вільних організмів, за якої вони не наносять шкоди один одному.

Форми симбіозу:

- *Мутуалізм* – обидва симбіонти мають явну користь (відносини мурах із попелицями й деякими кокцидами; мурашки живляться цукристими виділеннями попелиць або кокцид і водночас захищають їх від нападу паразитів і хижаків).
- *Форезія* – прикріплення дрібнішого організму до тіла більшого для пересування (камподеоподібні личинки I віку жуків наливників – тріунгуліни – після виходу з яєць проникають у квітки рослин і з появою там диких бджіл переходять на них; бджоли переносять личинок у свої гнізда, тріунгуліни линяють, перетворюючись на звичайних червоподібних личинок, які живляться яйцями, личинками бджіл та медом).
- *Коменсалізм* – один із симбіонтів живиться надлишком їжі іншого, не завдаючи йому істотної шкоди (личинки бджіл-зозуль та деяких осблискіток мешкають у гніздах інших бджолиних і живляться їх запасами).

★ **Хижацтво** – форма відносин, за якої сильніший організм – *хижак*, живиться іншим – *жертвою*, призводячи до її загибелі протягом нетривалого часу.

Хижаци комах, кліщів, інших шкідників рослин належать до різних груп тварин. Із ссавців – це їжак, кріт, кажан. Кріт з'їдає за день стільки безхребетних, що їх маса часто перевищує в 1,5 рази масу його тіла. З птахів найкорисніші дятли, ластівки, стрижі, синиці, шпаки. Одна сім'я ластівок (2 дорослі й 4 пташенята) знищують за сезон близько 1 млн. особин комах.

Багато хижаків – ентомофагів та акарифагів – зустрічається й серед комах і кліщів. Жуки й личинки сонечок, а також личинки золотоочок та інших представників ряду сітчастокрилих живляться попелицями і щитівками, хижі жуки з родини Жужелиці (*Carabidae*) – гусеницями підгризаючих совок, дротяниками тощо. В лісі дуже ефективні деякі види мурашок; населення одного мурашника рудої лісової мурахи за сезон знищує до 2 млн. гусениць метеликів.

★ **Паразитизм** – форма відносин, за якої одні особини – *паразити*, живуть за рахунок інших *організмів-живителів* тривалий час, поступово призводячи останніх до загибелі або сильно їх ослаблюючи.

До паразитичних комах-ентомофагів відносять дуже багато представників ряду перетинчастокрилих (їздці їхневмоніди, хальциди, браконіди тощо), двокрилих (тахіни), віялокрилих та інших.

Паразити бувають: 1) зовнішні (ектопаразити) і 2) внутрішні (ендопаразити).

Ектопаразити живуть на тілі живителя зовні і живляться через ранку, зроблену в шкірних покривах. Ніжні личинки цих паразитів захищені від негативної дії зовнішнього середовища щитками живителя (афітис короткаторочкуватий – паразит каліфорнійської щитівки), несправжнім коконом

(личинка жука алеохари, що паразитує на тілі дорослої личинки капустяної мухи), або їх живителі живуть у норах, ходах дерев, скручених листках.

Ендопаразити живуть усередині тіла живителя і живляться його внутрішнім умістом.

Наприклад, у тілі кров'яної попелиці паразитує афелінус, у тілі гусениць білана капустяного – апантелес, у яйцях шкідливої черепашки – яйцепаразит теленомус, в яйцях багатьох видів лускокрилих – трихограма.

На паразитичних комах в свою чергу можуть паразитувати інші види комах, яких називають *надпаразитами*, або паразитами II порядку; паразити II порядку можуть мати своїх паразитів III порядку і так далі.

2.4. Антропічні фактори

Антропічні, або антропогенні, фактори виникли в результаті діяльності людини. Господарська діяльність людини, різні системи обробітку ґрунту, впровадження сівозмін, застосування засобів хімізації, меліорація, вирубування й створення лісів тощо значною мірою впливають на рослинні формації й комплекси тваринних організмів, змінюючи їх видовий склад і створюючи несприятливі умови для існування окремих видів або ж, навпаки, сприятливі для інших.

Наприклад, встановлено, що надмірна кількість азоту, внесеного під зернові культури, призводить до зростання чисельності п'явиць, попелиць, трипсів, цикад тощо; зрошення підвищує чисельність гессенської, шведської мух, дротяників, довгоносиків, інших гігро- та мезофільних видів, тоді як ксерофільних (чорниші, саранові, кукурудзяний гнойовик, пшеничний трипс, стеблові пильщики) – зменшує.

Недотримання науково обґрунтованих заходів вирощування сільськогосподарських культур може бути причиною спалахів масових розмножень тих чи інших шкідників, які до того перебували в стані депресії.

Наприклад, у 1996–1997 рр. у степовій зоні України поряд із погодними умовами спалаху масового розмноження італійської сарани сприяло зменшення обсягів внесення добрив, порушення вимог агротехніки, великі площі необроблюваної землі.

Таким чином, будь-яке порушення екологічної рівноваги спричиняє зміни у фауні корисних та шкідливих видів, найчастіше – на користь шкідників.

3. Місце мешкання виду

★ Ділянку території з певними екологічними умовами, на якій мешкає популяція певного виду, називають *стацією* (від лат. «*statio*» – місце мешкання).

Так, стацією білана капустяного є ділянка з культурними або дикорослими капустяними рослинами, шведської мухи – культурні або дикорослі злаки і т. ін.

★ *Біотоп* – це ділянка середовища з однорідними умовами існування, на якій мешкає комплекс (угруповання) різних видів, що складають біоценоз.

Отже, та сама ділянка з капустяними рослинами буде біотопом для всього комплексу наявних на ньому шкідливих та корисних організмів (фітофагів,

ентомофагів, запилювачів, комахоїдних птахів тощо), об'єднаних насамперед на основі трофічних зв'язків і умов середовища.

★ **Ареал** – це характерна зона географічного поширення виду.

Межами ареалу є географічні пункти, поза якими вид розмножуватися не може.

★ **Зоною шкідливості** називають частину ареалу, на якій вид трапляється у великій кількості і завдає значної шкоди культурним рослинам.

Зона шкідливості за площею завжди менша, ніж ареал виду. Зона шкідливості може бути однією суцільною ділянкою території (наприклад, степові й лісостепові райони, де шкодить гессенська муха) або кількома роз'єднаними (зона шкідливості озимої совки).

В зоні шкідливості виду диференціюють: 1) зону максимальної (стійкої) шкідливості, 2) зону нестійкої шкідливості, 3) зону слабкої шкідливості.

4. Масові розмноження шкідників та їх прогноз

Чисельність особин у популяціях протягом сезону й у різні роки не є стабільною, а змінюється під впливом екологічних факторів. Пізнання закономірностей зміни чисельності популяцій шкідників має важливе практичне значення для прогнозування можливих масових їх розмножень.

На основі синтезу теоретичних уявлень екологів різних країн про зміни чисельності популяцій із позицій системного підходу, аналізу сучасних досягнень астрофізики, біоритмології, біофізики, космічної фізики, кліматології й інших природничих наук, багаторічного нагромадження й узагальнення історичних відомостей про масові розмноження 70 видів шкідників сільського й лісового господарства в Україні та інших регіонах, а також спеціальних наукових досліджень ентомолог і еколог Є. М. Білецький (1985–1992) обґрунтував **теорію циклічності динаміки популяції комах**.

Суть теорії: Багаторічна повторюваність масових розмножень комах – це закономірний процес розвитку й функціонування популяцій, який синхронізовано із циклами сонячної активності, погоди й клімату, що визначають енергетичні ресурси (трофічну базу) й просторово-часову організацію (генетичну й екологічну структуру популяцій).

Наприклад, відомо, що циклічність масових розмножень таких шкідників, як лучний метелик, озима совка, гессенська й шведська мухи, хлібна жужелиця, шкідлива черепашка, звичайний буряковий довгоносик, білан капустяний та багато інших, пов'язана з сонячною активністю. Численні історичні дані свідчать про те, що переважна більшість спалахів (80–100 %) в Україні часто починається в рік екстремуму сонячної активності й магнітного збурення або через рік після нього.

На основі даної теорії розроблено **міжсистемний метод багаторічного прогнозу** масових розмножень шкідливих комах.

Суть цього методу полягає в тому, що за поведінкою однієї системи – сонячної активності, прогнозується на майбутнє поведінка іншої системи – популяційної динаміки шкідників. Перша система виступає як прогнозуюча, друга – як прогнозована.

5. Типи динаміки популяцій та прогноз чисельності

★ *Динаміка популяції* – це зміна щільності популяції окремих видів шкідників протягом сезону або ряду сезонів.

Вивчення динаміки популяцій шкідників закладає наукові основи для розробки методів прогнозування їх розмноження.

Динаміка популяцій різних видів шкідників сільськогосподарських культур буває трьох основних типів: 1) стійкого, 2) сезонного й 3) багаторічного.

Стійкий тип динаміки чисельності характерний для видів із багаторічною генерацією, які відрізняються більш-менш постійною чисельністю протягом усього вегетаційного періоду (хлібні жуки, хрущі, жуки-ковалики, чорниші). Для них характерні висока живучість і низька плодючість.

Для прогнозу очікуваної чисельності цих видів достатньо облік щільності їх популяцій і розосередження на різних полях восени.

Сезонний тип динаміки чисельності характерний переважно для полівольтинних видів із різко зростаючою щільністю популяції протягом одного сезону (попелиці, яблунева плодожерка, капустяна міль, шведська й гессенська мухи та ін.). Для видів цієї групи характерне зростання чисельності особин у другій половині сезону або восени.

Для прогнозу доцільні їх обліки в осінній період.

Багаторічний тип – найбільш складний. Складається з фаз популяційної динаміки: 1) зростання чисельності, 2) максимуму, 3) спаду й 4) депресії.

Загальна тривалість повного циклу чотири, інколи – щість років і більше.

Багаторічний тип характерний для моновольтинних (саранові, буряковий довгоносик, шкідлива черепашка, хлібна жужелиця), деяких полівольтинних видів (озима совка, колорадський жук та ін.).

Таким чином, можемо зробити висновок: для розробки надійних прогнозів чисельності шкідників дуже важливе значення мають глибокі й міцні знання біології та екології кожного виду окремо, його природних ворогів та впливу інших факторів середовища на популяційну динаміку.

Питання для самоперевірки:

1. Назвіть предмет вивчення екології комах.
2. Дайте визначення біоценозу.
3. Дайте визначення біогеоценозу.
4. Яке поняття є основною функціональною одиницею екології?
5. Що таке агроценоз? Чим він відрізняється від природних ценозів?
6. Що таке екологічна ніша? Які бувають екологічні ніші?
7. Які ви знаєте основні екологічні фактори?
8. Охарактеризуйте абіотичні фактори.
9. Що таке температурні пороги розвитку?
10. Що таке ефективні температури?
11. Що таке сума ефективних температур, і за якою формулою її визначають?

12. *За яких причин розрахунки за методом ефективних температур часто дають значні відхилення від фактичних показників?*
13. *Які ви знаєте захисні пристосувальні механізми для регулювання водного обміну у комах-шкідників? Наведіть приклади.*
14. *Як поділяються види за ступенем вимог до вологості середовища?*
15. *Що покладено в основу використання світлових пасток для комах?*
16. *Що таке фотоперіодизм?*
17. *Які групи комах ви знаєте за довжиною фотоперіоду?*
18. *Охарактеризуйте ґрунтові, або едафічні, фактори.*
19. *Які міграції комах пов'язані з температурою ґрунту?*
20. *Чому надто висока вологість ґрунту обмежує чисельність комах? Низька?*
21. *Дайте визначення біотичним факторам.*
22. *Які ви знаєте групи комах за кормовою спеціалізацією першого порядку?*
23. *Що таке кормова спеціалізація другого порядку? Назвіть групи комах, що мають таку кормову спеціалізацію, назвіть приклади.*
24. *Які ви знаєте пошкодження листків рослин без їх попередньої підготовки шкідником для живлення?*
25. *Які ви знаєте пошкодження генеративних органів рослин без їх попередньої підготовки шкідником для живлення?*
26. *Які ви знаєте пошкодження стебел, гілок та коренів рослин без їх попередньої підготовки шкідником для живлення?*
27. *Які ви знаєте пошкодження з механічною підготовкою субстрату для живлення?*
28. *Які ви знаєте пошкодження з фізіологічною підготовкою субстрату для живлення?*
29. *Назвіть основні форми взаємовідносин між організмами.*
30. *Дайте визначення симбіозу і назвіть його форми.*
31. *Охарактеризуйте хижацтво, як форму взаємовідносин організмів.*
32. *Охарактеризуйте паразитизм, як форму взаємовідносин організмів.*
33. *Що таке надпаразити?*
34. *Охарактеризуйте антропічні фактори.*
35. *Що таке стація і біотоп?*
36. *Що таке ареал виду і зона шкідливості?*
37. *Визначить суть теорії циклічності динаміки популяції комах, хто її автор?*
38. *У чому суть міжсистемного методу багаторічного прогнозу масових розмножень шкідливих комах?*
39. *Що таке динаміка популяцій? Яких типів вона буває?*

ЛЕКЦІЯ 6

Тема: Методи захисту рослин від шкідників.

П л а н:

1. Історія виникнення і загальні принципи інтегрованої системи захисту рослин.
2. Сучасні методи захисту рослин від шкідників.
 - 2.1. Агротехнічний метод.
 - 2.2. Біологічний метод.
 - 2.3. Біотехнічний метод.
 - 2.4. Хімічний метод.
 - 2.5. Інші методи боротьби зі шкідниками.
3. Економічний поріг шкодочинності (ЕПШ).
4. Оцінка ефективності заходів захисту рослин від шкідників.

Ґрунтово-кліматичні умови України дають змогу одержувати найважливішу рослинницьку продукцію і такі врожаї та валові збори її, які повністю задовольняють потреби населення в продуктах харчування, тваринництва – у кормах, промисловості – в сировині. Крім того, наша країна має великі потенційні можливості збільшити виробництво зерна пшениці, ячменю, соняшникової олії, цукру та іншої сільськогосподарської продукції для експорту на світовий ринок. Але для цього потрібно впроваджувати сучасні інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, складовою яких є інтегрована система захисту від шкідників.

1. Історія виникнення і загальні принципи інтегрованої системи захисту рослин

Питаннями захисту рослин займалися ще стародавні грецькі, римські і китайські вчені, але застосування науково обґрунтованих заходів нараховує лише близько 150 років. У XIX та першій половині XX ст. основна роль у боротьбі зі шкідниками відводилася *механічному методу*, який припускав: 1) безпосередній ручний збір шкідливих комах; 2) згодом із використанням найпростіших пристосувань – сачків, марлевих волоків для вилову метеликів, механічних гусеницевловлювачів; 3) посіви обкопували ловильними канавками, що затримували міграцію жуків та гусениць.

У 1867 р. у США вперше застосували миш'яковий препарат *паризьку зелень* проти колорадського жука (автор пропозиції невідомий). Це стало початком розвитку *хімічного методу* боротьби зі шкідниками рослин. До кінця XIX ст. асортимент інсектицидів, призначених для отруєння жуків і гусениць, поповнився іншими миш'яковими препаратами, сполуками фтору, хлористим барієм, а пізніше – препаратами рослинного походження.

Вивчення і застосування біологічного методу боротьби зі шкідниками почалося у 1884 р. із програми інтродукції іноземних видів ентомофагів до США і Канади, яка продовжується і тепер. Розвиток цього напрямку був зумовлений

історичними особливостями цих країн. Іммігранти із Старого Світу везли з собою насіння, саджанці, живці рослин, із якими потрапляли в нові регіони різні види шкідників. Відсутність природних ворогів у складі місцевої фауни створювала сприятливі умови для їх розмноження.

З початку ХХ ст. у розвитку захисту рослин можна виділити 4 етапи:

I етап (1900–1930 рр.) – розробка й застосування агротехнічних заходів передусім – це механічні способи відловлювання шкідників.

II етап (1931–1945 рр.) – наукове обґрунтування вченими А. В. Знаменським і В. Н. Щоголівим у 1932 р. планомірного застосування проти шкідників *комплексу* (системи) агротехнічних, механічних, хімічних і біологічних заходів. Передумовою розробки цього напрямку стала низька ефективність відомих на той час способів захисту рослин, тому знижувати чисельність шкідників слід було всіма доступними способами.

III етап (1946–1964 рр.) – *домінуюча роль хімічного методу* захисту рослин, що ґрунтувався на широкому застосуванні пестицидів нового покоління – препаратів органічного синтезу. Висока ефективність цих препаратів зумовила відказ від трудомістких агротехнічних заходів знищення шкідників 30-х років. Таким чином, захист рослин у ці часи набув однофакторного підходу, що базувався на застосуванні пестицидів. Але це призводило до таких наслідків: 1) суттєвого забруднення навколишнього середовища й сільськогосподарських продуктів отруйними речовинами; 2) загибелі корисної фауни; 3) накопичення отрут в організмах тварин і людей, що спричиняло різні захворювання.

Знову оновився інтерес до *біологічного методу* боротьби зі шкідниками, але він не виправдав себе за двох основних причин: 1) ввезення іноземних ентомофагів до України, де в складі шкідливої фауни не було видів із інших регіонів Землі (крім колорадського жука), було безперспективним; 2) ретельне збереження і збагачення природної фауни ентомофагів в агроценозах (що було запропоновано у 1970 р), теж не мало сенсу, тому, що за правилом екологічної піраміди створити таку ситуацію, щоб було мало шкідників (консументів першого порядку) і багато хижаків та паразитів (консументів другого порядку), які існують за рахунок нижчого ступеня піраміди, теоретично неможливо.

Ось чому біологічний метод обмежився удосконаленням технології використання трихограми.

IV етап (з 1960-тих років). Неможливість повністю вирішити проблему боротьби зі шкідливими організмами біологічними й агротехнічними методами та необхідність обмежити екологічну і гігієнічну небезпеку обробок сільськогосподарських угідь токсичними речовинами відродили ідею використання в захисті рослин *комплексу* різних заходів.

На початку 60-х років в американській літературі з'явилося позначення такого комплексу терміном «Інтегрована боротьба» (Рей Сміт та ін.). У колишньому СРСР загального визнання одержав термін «Інтегрована система заходів із захисту рослин». На теперішній час поняття інтегрованого захисту рослин формулюється таким чином:

* **Інтегрована система заходів** із захисту рослин – це управління динамікою популяцій шкідливих і корисних організмів на основі фітосанітарних

прогнозів та цілеспрямованого застосування сучасних методів і засобів захисту рослин із урахуванням охорони навколишнього середовища.

Мета цієї системи – обмеження шкодочинності фітофагів до економічно невідчутного рівня.

2. Сучасні методи захисту рослин від шкідників

2.1. Агротехнічний метод

Дослідження агротехнічного методу захисту рослин має більш ніж 100-річну історію, починаючи з праці губерньського ентомолога Херсонського земства Й. К. Пачоського (видатного вченого-натураліста, ботаніка, зоолога-ентомолога, еколога, одного із засновників природоохоронної справи в Україні.): «Механическая обработка земли, как лучшее средство борьбы с вредителями хлебных злаков» (1900 р.). У цій книзі Й. К. Пачоський ретельно розглянув різні типи оранки й зробив висновок, що найсуттєвіше значення для винищення шкідливих комах має літня оранка безпосередньо після збирання злакових культур із швидким та глибоким заорюванням пожнивних решток. До того ж виволочених плугом личинок шкідників знищує багато птахів. Відмітив також знищення лялечок жука-кузьки, озимої совки та яєць оленки волохатої під час пізньої весняної оранки, яку можна здійснювати тільки на парових полях.

Агротехнічний метод посідає вагоме місце у рільництві та овочівництві, але практично не використовується у садівництві.

★ **Агротехнічний метод** – це використання агрозаходів, що спрямовані на підвищення продуктивності рослин шляхом поліпшення родючості ґрунту та підвищення стійкості посівів проти впливу негативних факторів.

Під впливом цих заходів створюються несприятливі умови для розмноження шкідливих видів і сприятливі – для росту й розвитку пошкоджуваних рослин, а також для корисних видів тварин.

Агротехнічний метод є найбільш економічним і вигідним. Усі агрозаходи насамперед є профілактичними. Але в періоди масових розмножень шкідників різні агроприйоми можуть мати й захисне значення.

Розглянемо основні агрозаходи, які мають важливе захисне значення.

Сівозміна. При монокультурі або при надмірному насиченні сівозміни однією культурою підвищується шкодочинність фітофагів. Наприклад, монокультура вирощування зернових, зокрема озимої пшениці, збільшує кількість хлібної жужелиці у 7 разів, шкодочинність злакових мух – у 2,5 рази.

В Україні у 70 роках у зв'язку з надмірною концентрацією вирощування озимої пшениці і різким спалахом чисельності спеціалізованих шкідників щорічно пересівали від 1,5 до 3 млн. га пшениці.

★ **Роль сівозміни** полягає у просторовому віддаленні місця розміщення культури від резервацій шкідливих організмів на минулорічних полях її вирощування.

Науковим принципом побудови оптимальної сівозміни є розмежування у часі та просторі культур, споріднених за харчовими властивостями для шкідливих організмів.

Наприклад, поля з великою чисельністю личинок хлібних жуків, дротяників, чорнишів та інших шкідників рекомендується відводити під пізні культури, такі як гречка, просо, кукурудза, картопля. Це потрібно для того, щоб до сівби можна було провести 2–3 культивуації, в результаті чого гинуть шкідники, які піднімаються навесні у верхні шари ґрунту. Крім того, така технологія обробітку ґрунту сприяє їх знищенню безхребетними та птахами.

Істотне значення має не лише вибір попередника, але й *тривалість часу*, протягом якого треба уникати повернення культури на те саме поле. Залежно від особливостей життєвого циклу шкідників цей час становить: для зернових колосових культур 1–2 роки, цукрових буряків – 4 роки, соняшнику – 8 років.

Таким чином: 1) чим менше насичення сівозміни однією культурою, тим більше просторова ізоляція між рослиною-живителем і фітофагом; 2) найбільш ефективними є сівозміни полікультурного типу з довгою ротацією.

У випадках, коли чергування культур у сівозміні не дотримується або зовсім ігнорується, спостерігаються масове розмноження шкідників і розвиток епіфітотій.

Обробіток ґрунту. Ґрунт є середовищем мешкання для багатьох шкідників. Деякі шкідливі комахи живуть у ґрунті постійно (деякі нематоди, капустянка, личинки жуків-коваликів, хлібних жуків та ін); відкладають у ґрунт яйця (саранові, хлібна жужелиця, хлібні жуки, ізопія кримська та ін.); заляльковуються в ґрунті (ковалики, лучний метелик, совки озима і картопляна та ін.); зимують у ґрунті (жуки бурякової крихітки, лялечки капустяної совки, п'ядуна, яйця саранових та ін).

Тому вчасний обробіток ґрунту викликає як безпосередню загибель ґрунтових шкідників і зменшення їх чисельності, так і значне зниження темпів їх розмноження та зниження шкодочинності.

Мета системи обробітку ґрунту – формування оптимальних умов для вегетації культури.

Вона включає такі основні заходи: глибоке загортання післязбиральних решток; лущення стерні; зяблева оранка; передпосівна культивуація; боронування; культивуація міжрядь (на просапних культурах).

При оранці багато з шкідників заорюються вглиб і в подальшому вийти із ґрунту не можуть; інші ж, виорані на поверхню, зазнають нападу своїх природних ворогів (комахоїдних птахів, хижих та паразитичних комах), а також дії несприятливих факторів навколишнього середовища (дощі, висушування ґрунту тощо).

Внесення мінеральних добрив. Значення добрив в обмеженні чисельності шкідників:

1. Безпосереднє знищення шкідників.

Наприклад, розсівання пилоподібного суперфосфату ефективно проти голих слимаків; за вапнування кислих ґрунтів та внесення аміачних добрив створюються несприятливі умови для розвитку й шкідливої діяльності ґрунтових шкідників (личинок коваликів, чорнишів, шкідливої довгоніжки, бурякового довгоносика, хлібної жужелиці та ін.); застосування 30 %-го розчину сечовини

для позакореневого підживлення рослин викликає загибель понад 90 % клопів, що перезимували, більшості яєць і личинок шкідливої черепашки.

Але є і негативні факти, наприклад, підживлення азотними добривами плодового саду у літній період сприяє інтенсивному приросту пагонів, що зумовлює розмноження кліщів-фітофагів, попелиць, грушевої листоблішки, східної плодожерки.

2. Погіршення умов живлення шкідників на рослинах.

Зокрема, фосфорно-калійні добрива роблять механічну тканину рослин більш жорсткою, чим утруднюють харчування личинок злакових мух; підвищують стійкість рослин проти шкідливої черепашки, шведської мухи, злакових попелиць.

3. Прискорення темпів росту й розвитку рослин.

Внесення добрив за сприятливих гідротермічних умов значно прискорює ріст і розвиток рослин. Завдяки цьому порушується синхронність строків настання найбільш чутливих до пошкоджень (критичних) фаз розвитку рослин із періодом найвищої активності шкідників. Це зумовлює істотне зниження шкодочинності останніх.

4. Підвищення стійкості рослин щодо пошкоджень.

Органічні й мінеральні добрива, створюючи сприятливі умови для розвитку рослин, підвищують стійкість їх проти пошкоджень фітофагами і посилюють регенераційну здатність, даючи змогу відновлювати пошкоджені органи. Наприклад, підгортання й внесення добрив під рослини капусти, у яких коренева система пошкоджена личинками капустяної мухи, сприяє розвитку у цих рослин додаткового ярусу коренів, тим самим підвищуючи їх стійкість щодо пошкоджень; дружні сходи цукрових буряків, енергійний ріст рослин, посилений розвиток листків у зв'язку з застосуванням добрив знижують шкодочинність листогризухих шкідників – блішок, гусениць метеликів, довгоносиків, а також багатьох сисних комах.

Зрошення. Це один із найефективніших агрозаходів. Застосовуючи вологозарядкові поливи, дощування, дрібнодисперсне обприскування, можна активно впливати на чисельність і шкодочинність різних груп фітофагів та активність корисних організмів.

Зрошення діє на шкідників прямо і опосередковано.

Пряма дія полягає: 1) в згубному впливі вологозарядкових поливів на шкідників, що мешкають у ґрунті (гусениці підгризаючих совок, коренева бурякова попелиця); 2) при дощуванні з рослин змиваються дрібні комахи (попелиці, цикадки, блішки), які масово гинуть.

Опосередкований вплив зрошення виявляється: 1) через зміну мікроклімату; 2) поліпшення загального фізичного стану рослин, у результаті чого активно компенсуються завдані фітофагами пошкодження.

У зв'язку із зміною режиму вологості ґрунту перевагу мають гігрофільні види (дروتяники, листові попелиці, стебловий метелик, злакові пильщики, шведська та гессенська мухи, жужелиці); водночас знижується чисельність

(шкодочинність) ксерофільних видів (чорнишів, саранових, хлібних пильщиків, пшеничного трипса, пшеничної мухи, злакової листокрутки, фітономуса, клопа-черепашки).

Підготовка насіння. Надзвичайно важливе значення для вирощування будь-якої культури має використання здорового насінневого та садивного матеріалу. Основні заходи, що сприяють обмеженню поширення шкідників: 1) очистка насіння на системі зерноочисних машин; 2) калібрування і відбір здорового насінневого матеріалу, тобто видалення плюскового, малого за розмірами та подрібненого насіння, яким поширюються деякі шкідники; 3) сортування насінневого матеріалу, що забезпечує дружний розвиток сходів та сприяє підвищенню стійкості культурних рослин проти комплексу несприятливих факторів; 4) протруювання пестицидами і мікробіологічними препаратами; 5) обробка регуляторами росту.

Строки сівби. Для обмеження розмноження багатьох видів комах, життєвий цикл яких пристосований до певних фенологічних фаз рослин, потрібно порушити синхронізацію у розвитку фітофагів і сільськогосподарських культур. Це досягається вибором строку сівби.

Наприклад, посіви озимої пшениці пізніх строків сівби менше пошкоджуються злаковими мухами, а ярі культури ранніх строків сівби встигають досягти більш стійкої фенологічної фази до початку заселення комахами; при ранніх строках сівби цукрових буряків зменшуються щільність і шкодочинність бурякової нематоди, вони менш чутливі до пошкодження блішками, буряковою крихіткою тощо; навпаки, ранні строки сівби соняшнику призводять до зрідження рослин внаслідок загибелі сходів від пошкодження дротяниками та несправжніми дротяниками.

2.2. Біологічний метод

У 1925 р. в США С. Е. Фландерс розробив технологію масового розведення в лабораторних умовах паразита яєць шкідливих видів метеликів – трихограми, а у 1930 р. він мав вже механізовану фабрику і постачав фермерам понад 1 млн. особин паразита на добу. Це був *початок розвитку біологічного методу боротьби зі шкідниками*. Застосування трихограми у колишньому СРСР розпочалося у 1932 р.

★ **Біологічний метод** полягає в обмеженні чисельності комах-шкідників у природних умовах їх паразитами і хижаками (*ентомофагами*).

Метод має три основні **н а п р я м к и**:

1. Охорона і підвищення ефективності природних популяцій паразитів, хижаків і ентомопатогенних мікроорганізмів.

Наприклад: 1) створення спеціальних цілинних ділянок-резервацій для нагромадження ентомофагів; 2) внесення в агроecosистеми додаткових кормів для імаго паразитів шляхом підсівання нектароносних рослин.

2. Збагачення агроценозів корисними організмами: 1) випуск на поля ентомофагів, які розмножені у лабораторних умовах (*сезонна колонізація*); 2) внутрішньо-ареальне переселення; 3) інтродукція і акліматизація.

3. Застосування біопрепаратів, виготовлених на основі культур патогенних мікроорганізмів.

Мікроорганізми, що уражують комах, належать до різних систематичних груп: бактерій, вірусів, мікроскопічних грибів, найпростіших. Більшість видів мікроорганізмів викликають специфічні захворювання у певних видів комах.

Ентомофаги – хижі та паразитичні види. Найбільше значення мають: павукоподібні (кліщі фітосеїди) і комахи (представники таких рядів, як сітчастокрилі, перетинчастокрилі, двокрилі, напівтвердокрилі, твердокрилі, трипси).

У відкритому ґрунті найбільшого застосування набув яйце'ід *трихограма* (використовують для боротьби з озимою, окличною, бавовниковою, капустиною совками, кукурудзяним та лучним метеликами, гороховою плодожеркою). Це дрібна комаха, у дорослих довжина тіла 0,4–0,9 мм. Личинки і лялечки паразита розвиваються всередині яєць шкідників, переважно метеликів. У природних умовах життєвий цикл розвитку трихограми триває 10–12 діб. У кожного виду трихограми – своя жертва. Розрізняють совкову (проти озимої і капустиної совки на технічних та зернових культурах), вогнівку (проти кукурудзяного і лучного метеликів), біланову раси. Розмножують трихограму у виробничих біолабораторіях і біофабриках на яйцях зернової молі ситотроги.

Трихограму розселюють у вигляді паразитованих яєць ситотроги, де вона перебуває у стадії розвиненої лялечки за 12 год до вильоту імаго або безпосередньо у стадії імаго. Починають розселювання при появі перших яйцекладок і закінчують у період масового відкладання яєць шкідниками. Норми випуску трихограми вимірюються кількістю самок на 1 га і залежать від виду шкідника, культури, яку захищають, кількості яєць на 1 м². Кількість самок у кожній партії яєць ситотроги, що постачається господарствам, зазначається у супроводжувальному сертифікаті (у %).

У закритому ґрунті найбільшого застосування набули: хижі кліщі – фітосейулюс, амбліосейулюс; кокцинеліди – хілокорус, криптолемус; сітчастокрилі – хризоба, перетинчастокрилі – енкарзія, проспальтелла та ін.

2.3. Біотехнічний метод

Крім біологічного, використовують також біотехнічний метод. Згідно з механізмами усі біотехнічні агрозаходи можна розподілити на такі групи:

- 1) регуляція поведінки комах за допомогою феромонів;
- 2) порушення росту й розвитку комах;
- 3) порушення генетичної структури популяції комах та репродукції потомства;
- 4) відловлювання комах за допомогою фізичних або хімічних подразників, а також рослин-принад.

У багатьох поведінкових реакціях комах (пошук статевого партнера, кормової рослини, місць відкладання яєць) важливу роль відіграють нюхові сигнали – специфічні запахи, серед яких велике значення мають *феромони*. Застосування феромонів проти шкідників полягає в масовому відловлюванні самців та їх дезорієнтації. Цей спосіб у різних країнах дав позитивні результати

щодо короїда-типографа, східної, сливової й яблуневої плодожерок, бавовникової молі, ковалика кримського, різних видів совок.

Провідну роль у регуляції процесів метаморфозу, линяння, репродуктивного розвитку й діпаузи комах відіграють гормони. В практиці захисту рослин застосовують аналоги ювенільного гормону (ювеноїди) та інгібітори синтезу хітину.

При обробці *ювеноїдами* особин популяції під час відкладання яєць відбувається: призупинення розвитку зародка; відродження нежиттєздатних личинок або зовнішньо нормальних личинок, які гинуть у процесі метаморфозу; при обробці ж дорослих личинок з'являються проміжні личинково-імагінальні форми, які потім швидко гинуть.

Інгібітори синтезу хітину стримують розвиток комах шляхом порушення формування кутикули при линянні.

У практиці захисту рослин, тварин, рослинної й тваринної продукції застосовується *статева стерилізація комах*. Її здійснюють за допомогою випромінювань альфа-, бета-, гамма-, рентгенівських променів, нейтронів, хімічних речовин – *хемостерилізаторів*. При спаровуванні з випущеними в природу стерилізованими самцями самиці відкладають нежиттєздатні яйця.

Метод стерилізації самців за допомогою іонізуючого випромінювання був застосований для знищення м'ясної мухи в Північній Америці (1950–1960 рр.), динної мухи – на Південних островах Японії (1960–1970-і роки), середземноморської плодової мухи – в США в 1990-і роки.

Розробляють також заходи захисту від шкідників рослин, основою яких є використання природних реакцій комах на певні фізичні або хімічні подразнення. Наприклад:

Жовті клейові пастки (ЖКП) – застосовують для зниження чисельності тепличної білокрилки. Віддаючи перевагу жовтому кольору, імаго білокрилки летить на жовту плівку, вкриту клейкою речовиною, і приклеюється.

Рослини-принади – суть цього способу захисту від тепличної білокрилки, павутинного кліща полягає в тому, що водночас із основними культурами висаджують рослини, на яких шкідники відкладають яйця насамперед і лише потім переходять на основні культури. Під час відкладання яєць і подальшого розвитку личинок та німф рослини-принади виривають і знищують.

Наприкінці ХХ ст. наукові установи розвинених країн світу розпочали новий напрям селекції – модифікацію рослин, що базується на біотехнології й генній інженерії і дає змогу протягом нетривалого часу отримати рослини з бажаними ознаками (високопродуктивні, з поліпшеними смаковими й харчовими якостями, лікарськими властивостями, стійкі щодо гербіцидів суцільної дії, збудників хвороб та шкідників тощо). Створення й впровадження у виробництво сортів таких рослин в десятки разів дешевше порівняно з витратами на розробку й виробництво нових пестицидів і водночас безпечніше для довкілля.

Наприклад, вченими корпорації Монсанто (США) перенесено в картоплю ген від бактерії (*Bacillus thuringiensis*) (Bt), що зумовлює синтез білка, шкідливого для листогризухих комах. Генетично змінена картопля Новий лист

(New Leaf), набувши здатності синтезувати бактеріальний білок, не пошкоджується колорадським жуком.

Загальна площа під генетично модифікованими культурами в США, Канаді, Мексиці, Австралії, Аргентині, Китаї, Південній Африці в цілому досягає майже 45 млн. га.

2.4. Хімічний метод

Хімічний метод полягає у використанні хімічних засобів захисту рослин, які викликають загибель шкідників або порушують їх розвиток. Ці хімічні речовини мають назву **пестициди**.

Залежно від призначення пестициди поділяються на:

- інсектициди – проти комах;
- акарициди – проти кліщів;
- інсектоакарициди – одночасно проти комах і кліщів (Бі-58 Новий, Золон, Карате, Дурсбан, Нурел-Д та ін.);
- нематоциди – проти фітогельмінтів (шкідливих нематод);
- фунгіциди – проти грибних хвороб;
- бактерициди – проти бактеріальних хвороб;
- родентициди – проти гризунів;
- гербіциди – проти бур'янів;
- арборициди – проти небажаної дерев'янистої та чагарникової рослинності.

За способом проникнення в організм інсектициди і акарициди бувають 1) контактні та 2) системні.

Контактні уражують комах при контакті з будь-якою частиною тіла. Їх застосовують проти шкідників, що живуть відкрито (попелиці, кліщі, клопи, личинки багатьох метеликів, пильщиків тощо) на всіх стадіях розвитку. До контактних препаратів *кишкової дії* належать ті, що надходять в організм шкідника разом із кормом і отруюють його при потраплянні до кишечника. Їх застосовують проти фітофагів із гризучим ротовим апаратом.

Системні пестициди проникають в рослину, пересуваються по судинній системі та отруюють комах у результаті їх живлення на таких рослинах. Їх застосовують проти шкідників із сисним або колюче-сисним ротовим апаратом (кліщі, попелиці, кокциди, клопи та ін.).

Фуміганти проникають в організм комахи через органи дихання, застосовуються проти шкідників запасів.

Деякі препарати, наприклад, мінеральні масла, прямої токсичної дії не мають, проте вони закупорюють дихальні шляхи фітофага, в результаті чого він гине від асфіксії.

Переваги хімічного методу:

- 1) можливість ефективного застосування практично на всіх культурах проти більшості шкідників;
- 2) висока ефективність і рентабельність.

Рентабельність застосування хімічних засобів проти шкідників у багатьох розвинених країнах світу часто становить не менше 400 %.

Недоліки хімічного методу:

- 1) пряма й опосередкована токсична дія пестицидів на агроценоз і людину;
- 2) формуванням стійкості щодо них у популяції шкідників, особливо – в полівольтинних видів.

Для застосування в сільському господарстві виготовляють різні **препаративні форми пестицидів:**

- *змочувані порошки* (з.п.) – становлять механічну суміш отрути та нейтрального наповнювача (каоліну) з додаванням поверхнево активних речовин; при розведенні у воді ці порошки утворюють стабільні суспензії;
- *водні концентрати суспензій* (к.с) – випускаються на заводах;
- *концентрати емульсій* (к.е.) – це суміш розчину пестициду в органічному розчиннику з емульгатором; при виготовленні робочої рідини із заводського препарату його розводять водою до одержання водної емульсії потрібної концентрації;
- *водні розчини* (в.р.) – технічні продукти деяких пестицидів, наприклад 2М–4Х, реглон та інші, добре розчиняються у воді, тому випускаються у формі концентрованого розчину, який розводять водою;
- *гранульовані пестициди* (г.) – препарати у формі гранул розміром 1–4 мм. Складаються із суміші пестициду і наповнювачів (суперфосфату, комплексних мінеральних добрив, бентоніту) і призначені для поверхневого розсіювання або внесення у ґрунт;
- *водорозчинні гранули* (в.г.) та ін.

Зараз перспективним є використання 1) *мікрокапсульюваних препаратів*. Їх застосовують тоді, коли необхідно виключити прямий контакт людини, тварин і рослин із діючою речовиною. Діюча речовина вміщена в оболонку (капсулу), яка легко руйнується під впливом тих або інших речовин, світла, механічним шляхом або при нагріванні. Розмір капсули – 5–100 мкм. Мікрокапсульювання пестицидів набуватиме ширших масштабів у міру збільшення випуску дешевих плівкоутворювальних речовин.

2) *Текучих суспензій*, що є мікрогранулами, які розпадаються у воді з утворенням стійкої суспензії.

Набувають поширення пестициди у формі змочуваних порошоків, текучої пасти тощо. При розведенні водою вони утворюють суміш суспензії та емульсії, яка ефективніша, ніж проста суспензія.

Способи застосування пестицидів такі:

Обприскування – нанесення на оброблювану поверхню пестицидів у краплино-рідкому стані. Це універсальний, найбільш поширений спосіб застосування пестицидів. Переваги: 1) мала витрата діючої речовини на одиницю площі; 2) різноманітний її розподіл на оброблювальній поверхні; 3) забезпечує добре прилипання та утримання на об'єктах; 4) дає можливість застосування комбінованих сполук.

Обприскування пестицидами здійснюють за допомогою спеціальних наземних машин – обприскувачів або авіаційної апаратури, яку встановлюють на літаках, вертольотах та ін., гідропультів та ранцевих обприскувачів різних модифікацій (на приватних ділянках, у садах і на дачах).

Залежно від норми витрати робочої рідини обприскування може бути: багатолітражним, малооб'ємним, ультрамалооб'ємним.

Багатолітражне обприскування (800–2000 л/га рідини в садах та 300–500 л/га – на польових культурах) ефективно у тих випадках, коли препарат має тільки контактну дію, фітотоксичний і потребує сильного змочування (промивання) рослин. Здебільшого таке обприскування застосовують: 1) при боротьбі з сисними комахами (у разі використання контактних інсектицидів); 2) проти зимуючих стадій шкідливих організмів.

Малооб'ємне обприскування (25–50 л/га) у порівнянні з багатолітражним є більш мобільним та ефективним. Удосконалення і розробка нових типів обприскувачів і препаративних форм пестицидів зумовлюють широке застосування малолітражного способу обприскування.

Ультрамалооб'ємне обприскування (УМО) – це нанесення пестицидів без розведення у тонкодисперсному стані на оброблювану поверхню. Інсектициди в дрібних краплях значно токсичніші, ніж у великих. Порівняно з малооб'ємним обприскуванням УМО підвищує продуктивність літака більше як у 4 рази та значно здешевлює роботу. Для УМО потрібні спеціальні препаративні форми пестицидів.

До *прогресивних способів* застосування робочих рідин пестицидів належать:

Стрічкове внесення на посівах просапних культур – пестициди наносяться тільки на ті місця поля, які не можуть бути оброблені ґрунтообробними знаряддями, тобто у зоні рядка посіву на ширину 15–20 см. При цьому витрата робочої рідини та препаратів зменшується у 2–4 рази залежно від ширини міжрядь.

Дискретне обприскування садових насаджень – на серійний обприскувач встановлюють пристрій, який шляхом ультразвукового випромінювання виявляє крони дерев і подає у цей момент робочу рідину в комунікацію обприскувача через магнітний клапан. Широко використовують у садах із незімкнутою кроною.

Інші способи застосування пестицидів:

- обпилювання;
- фумігація (застосовують переважно в закритих приміщеннях – теплицях, оранжереях, зернохосовищах, трюмах суден тощо, при знезараженні ґрунту);
- пестицидні аерозолі;
- отруйні принади (проти шкідливих гризунів);
- гранульовані препарати (для боротьби з ґрунтовими шкідниками - дротяниками, личинками хрущів, шкідниками сходів);
- протруювання насіння – насіння протруюють на насінневих заводах або у господарствах, застосовуючи обробку: 1) завчасну (за 1–2 міс до сівби); 2) передпосівну (за 10–15 днів); 3) припосівну (в день сівби).
- хімічна імунізація – обробка рослин хімічними речовинами, що регулюють процес імунних захисних реакцій.

Захисний ефект препарату зумовлений дією сполуки на метаболізм рослини або паразита, при цьому ефект може виявлятися як у рік його застосування, так і в наступні роки. Хімічна імунізація – новий перспективний хімічний засіб захисту рослин від збудників захворювань.

Нормування та регламентація застосування пестицидів. Хімічні засоби захисту рослин є небезпечними для людей і тварин речовинами. Це забруднювачі біосфери, які здатні викликати гострі отруєння живих організмів. Тому їх використання вимагає суворого дотримання науково-обґрунтованих регламентів.

★ *Критерієм отруйності* використовуваного препарату є **напівлетальна доза** – це кількість речовини, що надходить в організм і викликає загибель 50 % піддослідних тварин (ЛД₅₀). Вимірюється у мг/кг маси тіла.

Потенційна небезпека забруднення навколишнього середовища і продуктів харчування залежить від стійкості хімікату, що характеризується періодом його піврозпаду.

★ *Період піврозпаду хімічної речовини* (T₅₀) – це час (у добах), за який кількість отруйної речовини у досліджуваному об'єкті зменшується на 50 %.

Пестициди вважаються практично безпечними, якщо їх доза ЛД₅₀ перевищує 1000 мг/кг, а період піврозпаду T₅₀ – менше 3 діб.

Ступінь небезпечності окремих препаратів оцінюється за *шкалою інтегральної класифікації*, яка враховує токсикологічні та гігієнічні показники і має 7 ступенів:

- дуже небезпечні – пестициди 1 і 2 ступеня,
- небезпечні – 3,
- помірно небезпечні – 4 і 5,
- мало небезпечні – 6 і 7.

★ *За* критерій для визначення нормативів тепер у світовій практиці використовується **допустима добова доза** (ДДД) – доза пестициду, надходження якої в організм людини протягом усього життя не викликає негативних відхилень у стані здоров'я.

Нормування пестицидів здійснюється за агроекономічними, екотоксикологічними та гігієнічними показниками.

До хімічних засобів захисту рослин належать також:

- ретарданти – регулятори росту (стимулювання або гальмування) рослин;
- дефоліанти – препарати для знищення листя;
- десиканти – для підсушування рослин;
- репеленти – препарати для відлякування комах та ін. тварин;
- атрактанти – для приваблення;
- статеві стерилізанти – для стерилізації комах;
- антифідинги, або антифіданти – які обмежують харчування комах.

2.5. Інші методи боротьби зі шкідниками

На присадибних ділянках певне значення мають й інші методи та заходи захисту від шкідників, зокрема:

механічний метод: збирання та знищення шкідників, застосування ловильних поясів, пасток-перешкод, синтетичної павутини;

фізичний метод – застосовують проти шкідників зерна й продуктів його переробки: охолодження насіння, нагрівання зерна за допомогою струмів високої частоти, сушіння зерна й зерно продуктів, обробка ультразвуком (у закритому ґрунті);

нетрадиційні заходи – використання різних відлякуючих та народних засобів у вигляді настоїв та відварів із рослин тощо.

3. Економічний поріг шкодочинності (ЕПШ)

Захисні заходи проти шкідників сільськогосподарських культур в умовах інтенсифікації землеробства спрямовані не на їх знищення, а на регулювання щільності в агроценозах і утримання їх на господарсько невідчутному рівні. Цього можна досягти правильним застосуванням агротехнічних заходів вирощування культури, контролем за щільністю шкідників та їх природних ворогів і застосуванням біологічних та хімічних засобів захисту рослин в інтегрованих системах. При цьому хімічні засоби використовують лише тоді, коли щільність шкідника і його шкідливість можуть призвести до значних втрат урожаю. Тому необхідно знати, коли той або інший організм, що живиться на рослині, стане економічно чи господарсько шкідливим.

Живлення комахи чи іншого організму окремими органами рослини з біологічної точки зору може визначити його як шкідника. Але рівень пошкодження не завжди призводить до втрат урожаю і залежить як від виду шкідника, так і від пошкоджуваних ним рослин та їх органів. Експериментально встановлено, що, наприклад, знищення листогризучими шкідниками до 25 % листків картоплі, цукрових буряків і деяких інших культур не завжди знижує урожай, а пошкодження в межах 5–10 % може навіть підвищити його. Пошкодження личинками яблуневого пильщика до 3 % зав'язі також не зменшує врожай, бо зав'язь, яка залишилась 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 щільність виду на рослині чи групі рослин на певній площі буде господарсько відчутною, тобто даний вид є шкідливим. У певних випадках пошкодження рослин чи окремих їх органів не призводить до втрат урожаю, але знижує його якість (пошкодження бульб картоплі дротяниками). Тому щільність виду в розрахунку на рослину чи певну площу, при якій зменшується продуктивність або знижується якість урожаю, є пороговою щільністю, при якій вид стає шкідливим.

На практиці, приймаючи рішення про застосування інсектицидів, кожного разу аналізувати різні фактори і оцінювати їх вплив на чисельність шкідників неможливо. Потрібний простий і конкретний показник, що інтегрує всі умови формування популяції шкідливих комах і сигналізує необхідність проведення хімічної обробки культури.

Таким показником є економічний поріг шкодочинності, запропонований американськими ентомологами (Р. Сміт, Р. Бош, В. Стерн, К. Хоган) у 1959 році.

★ **Економічний поріг шкодочинності (ЕПШ)** – це чисельність шкідників, при якій збережений від втрат врожай окуповує витрати на проведення заходів боротьби з ними.

Нині визначено економічні пороги шкодочинності для 100 найголовніших шкідників рослин. Застосування їх дає змогу уникнути зайвих хімічних обробок посівів сільськогосподарських культур проти шкідників.

4. Оцінка ефективності заходів захисту рослин від шкідників

Захист урожаю сільськогосподарських культур від шкідливих організмів пов'язаний із великими затратами праці, коштів і матеріальних засобів. Тому рекомендовані для широкого застосування заходи мають бути економічно обґрунтованими й високоефективними.

★ **Ефективність заходів захисту рослин** – це відсоток загибелі шкідливих організмів від початкової їх чисельності:

- 1) *господарська ефективність* визначається збільшенням урожаю й підвищенням його якості;
- 2) *економічна ефективність* – порівнянням затрат на заходи з вартістю захищеного врожаю.

★ **Економічна ефективність** дає змогу визначити чистий прибуток, одержаний за здійснених заходів.

Для узагальненої кількісної оцінки ефективності інтегрованого захисту рослин враховують показники соціально-економічної ефективності.

★ **Соціально-економічна ефективність** інтегрованого захисту рослин – це вартість збереженого врожаю й затрат на усунення негативних побічних ефектів із урахуванням витрат на виробниче здійснення й наукове забезпечення захисних заходів.

Наприклад, у США в рослинництві застосовують біля 300 тис. т пестицидів на суму 4 млрд. дол. за рік. При цьому затрати на запобігання небезпеці цих агрохімікатів щодо здоров'я людей оцінюються в 250 млн. дол., щодо відвернення небезпеки забруднення навколишнього середовища – в 150 млн. дол. Загальна ж сума побічних ефектів та затрат із контролю за безпечним застосуванням пестицидів у США становить 2155 млн. доларів.

Питання для самоперевірки:

1. Який метод боротьби зі шкідниками був основним у XIX та першій половині XX ст., у чому він полягав?
2. Яка подія і коли стала початком розвитку хімічного методу боротьби зі шкідниками рослин?
3. Коли почалося вивчення і застосування біологічного методу боротьби зі шкідниками? Де і чому саме в цих країнах?
4. Коли і де почалося застосування трихограми?
5. Коли виник і ким був запропонований уперше термін «Інтегрована боротьба»? Дайте визначення.

6. Дайте сучасне визначення «інтегрованої системи захисту рослин». У чому мета цієї системи?
7. Охарактеризуйте фізико-механічний метод захисту рослин. Які заходи він включає?
8. Яка історична подія стала початком наукового обґрунтування агротехнічного методу?
9. Дайте визначення агротехнічного методу. Із яких заходів складається агротехнічний метод?
10. У чому полягає роль сівозміни? Які сівозміни найбільш ефективні?
11. Назвіть основні функції і визначте мету обробітку ґрунту.
12. У чому полягає пряма і посередня дія зрошення на шкідників сільськогосподарських культур?
13. Із яких заходів складається підготовка насіння?
14. У чому полягає суть вибору строків сівби, як частини агротехнічного методу захисту рослин від шкідників?
15. Дайте визначення імунологічного методу захисту культурних рослин.
16. Якими категоріями імунітету зумовлена стійкість рослин проти шкідників? Чим вони визначаються?
17. У чому полягає біологічний метод захисту рослин? Які три напрямки має цей метод?
18. У чому полягає хімічний метод захисту рослин?
19. Яку назву мають хімічні речовини, що використовуються для захисту рослин?
20. Як поділяються пестициди за способом проникнення в організм?
21. Що таке фуміганти, проти кого їх використовують?
22. Які Вам відомі способи застосування пестицидів?
23. Що є критерієм отруйності хімічного препарату, у яких одиницях він вимірюється?
24. Якою величиною характеризується стійкість хімічного препарату? Дайте визначення. У чому вона вимірюється?
25. Коли і ким був запропонований показник «економічний поріг шкодочинності»?
26. Дайте визначення економічного порогу шкодочинності.
27. Висвітліть історію обґрунтування ЕПШ в Україні?
28. Що таке ефективність заходів захисту рослин? Назвіть її складові.
29. Що таке соціально-економічна ефективність інтегрованого захисту рослин?

БАГАТОЇДНІ ШКІДНИКИ. ШКІДНИКИ ЗЕРНОВИХ ЗЛАКОВИХ І ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

ЛЕКЦІЯ 7

Тема: Багатоїдні шкідники. Система інтегрованого захисту

П л а н:

1. Загальна характеристика багатоїдних шкідників, що шкодять в Україні.
2. Клас Комахи (Insecta): ряд Прямокрилі (Orthoptera).
3. Ряд Твердокрилі (Coleoptera).
4. Ряд Лускокрилі (Lepidoptera).
5. Представники інших систематичних категорій (нематоди, багатоніжки, ссавці).

1. Загальна характеристика багатоїдних шкідників, що шкодять в Україні

Шкідників сільськогосподарських культур за характером живлення поділяють на три великих групи: 1) багатоїдні (*полифаги*), 2) обмеженоїдні (*олигофаги*) і 3) одноїдні (*монофаги*).

До групи багатоїдних шкідників належать комахи та представники інших класів тварин, які пошкоджують багато видів культурних рослин із різних ботанічних родин. Багатоїдні шкідники часто дають спалахи масових розмножень і завдають великих втрат сільськогосподарським культурам.

Наприклад, дуже небезпечним багатоїдним шкідником є лучний метелик, гусениці якого живляться більш ніж 200 видами рослин, що належать до 40 ботанічних родин.

Серед багатоїдних шкідливих комах найбільш небезпечні: з ряду прямокрилих – саранові, капустянки; з ряду твердокрилих – ковалики, чорниші, пластинчатовусі. Личинки жуків коваликів – *дротяники*, пошкоджують висіане в ґрунт насіння, підземну частину стебла і кореневу систему практично всіх сільськогосподарських культур. Із жуків-чорнишів найбільшої шкоди завдають їхні личинки – *несправжні дротяники*. Вони виїдають порожнини у набубнявілому насінні, пошкоджують підземну частину стебел і вузлів кушніння, особливо зернових культур (кукурудза, пшениця). З ряду лускокрилих особливо небезпечними є озима і деякі інші види совок, лучний і стебловий метелики.

З інших представників тваринного світу найбільш шкодочинними багатоїдними шкідниками є гризуни: ховрахи, полівки, миші.

Особливості біології і розвитку всіх шкідників, що згадуються в лекції, здобувачі вищої освіти вивчають самостійно за підручниками [16, 30].

2. Клас Комахи (Insecta) : ряд Прямокрилі (Orthoptera)

Родина Саранові (Acrididae)

Найчисленніша група серед прямокрилих. Із 75 видів – 12 вважаються надзвичайно небезпечними шкідниками сільськогосподарських рослин. На

фресках і папірусах, написаних у стародавньому Єгипті в 1490 р. до н. е., було зображено сарану (8-ма казнь єгипетська).

Усі представники родини Саранові мають такі **діагностичні ознаки**: 1) короткі вусики, що не перевищують довжини половини тіла; 2) короткий яйцеклад; 3) звуковий апарат саранових розміщений на стегнах задніх ніг і надкрилах; рухаючи стегном, комаха проводить ним по жилці крила, утворюючи звуки; 4) всі саранові, поширені в Україні, мають одну генерацію за рік; 5) у більшості видів зимує яйце; 6) личинка розвивається близько 40 днів і проходить 5 віків.

Саранових ділять на: 1) *фітофілів* – мешканців рослин; 2) *геофілів* – мешканців відкритих ділянок на поверхні ґрунту.

У свою чергу серед фітофілів розрізняють: 1) *хортобіонтів* – мешканців товщі трав'яного покриву і 2) *тамнобіонтів* – мешканців чагарників та дерев.

Власне «сарана» – це поняття не систематичне, а швидше біологічне. Так називають різних більш-менш споріднених між собою представників прямокрилих, які час від часу збираються у величезні – *куліги* (скупчення личинок) або *зграї* (скупчення імаго).

Відомі факти, коли згряя мали довжину – 100 км, ширину – 12 км, а вагу – 15 тис. т. Відомо, що 1 т сарани з'їдає 10 т зелених рослин.

Сарана існує в двох *життєвих фазах* (Уваров, 1915): 1) *стадній* і 2) *поодинокій*, які різняться за морфологією, фізіологією, екологією й етологією.

Перехід до стадної фази зумовлений різким збільшенням чисельності популяції і її скупченням.

Велика концентрація комах в одному місці призводить до тісного контакту через зір, нюх, феромони, дотик антен тощо, а в підсумку – до прояву умовного рефлексу стадності. Стадний спосіб життя збуджує нервову систему, змінює метаболізм, зумовлює зміни в діяльності залоз внутрішньої секреції і навіть морфологічні зміни в комах.

Скупчившись у кулігу, безкрила сарана мандрує пішки, з'їдаючи всі рослини на своєму шляху. Спочатку за добу комахи проходять до 150 м, згодом – понад 1 км, а через три тижні здатні долати вже по кілька десятків кілометрів. Перетворившись на імаго з розвиненими крилами, сарана піднімається в повітря і летить на висоті 600 м, долаючи за добу близько 300 км.

Крім стадних саранових, істотної шкоди сільськогосподарським культурам завдають і нестадні види, або так звані *кобилки* (сибірська, темна, чорносмугаста, струнка, атбасарка, туркменка та ін).

Розглянемо найшкідливіші види.

Прус італійський (*Calliptamus italicus*). В Україні поширений скрізь. Пошкоджує польові культури (зернові, зернобобові, технічні, овочеві, лікарські).

Характер пошкоджень: шкодять дорослі комахи та личинки, грубо обгризаючи надземні частини рослин, а також листки і річний приріст гілок.

Сарана перелітна (*Locusta migratoria*). В Україні зустрічається два підвиди: азіатська (*L. migratoria migratoria*) і середньоросійська (*L. migratoria rosica*).

Ареал першого підвиду – заплави річок Дніпро, Дністер, Дунай та ін. Середньоросійська сарана зустрічається в Лісостепу України, на слабopідзолистих піщаних ґрунтах, які добре прогріваються.

Характер пошкоджень: шкодять імаго і личинки, грубо об'їдаючи надземні частини польових, лучних культур, листки і молоді пагони чагарників і навіть дерев, зарості очерету.

Сарана пустельна, або шистоцерка (*Schistocerca gregaria*). Поширена в Африці, Пакистані, північно-західних районах Індії, на Аравійському півострові, звідки можливі зальоти в Україну. Пошкоджує практично всі сільськогосподарські і пасовищні рослини, а також чагарники і дерева. Відомі випадки пошкодження мішків, занавісок та інших предметів.

Зимує доросла комаха. Протягом року шистоцерка розвивається в чотирьох генераціях.

Характер пошкоджень: шкодять дорослі комахи та личинки, грубо обгризаючи надземні частини рослин; у чагарників і дерев обгризають листки, плоди і кору молодих гілочок.

Сарана марокканська (*Docostaurus maroccanus*). Поширена на півдні України. Пошкоджує зернові, зернобобові, технічні, овочеві, ефіроолійні, лікарські рослини, чагарники і дерева. Особливо сильної шкоди завдає на неполивних землях.

Особливості: Передньоспинка імаго зі світлим хрестоподібним малюнком; на задніх ногах стегна знизу жовті, гомілки червоні. Личинки мають 5 віків. Зимують яйця у кубушках у ґрунті. Кожна самка формує 2–3 кубушки з тижневим інтервалом. При масовому розмноженні личинки тримаються і пересуваються щільними кулігами. Доросла сарана здатна мігрувати на сотні км. Протягом року розвивається в одному поколінні.

Характер пошкоджень: шкодять дорослі комахи й личинки, грубо об'їдаючи надземні частини рослин.

Кобилка блакитнокрила (*Oedipoda coerulea*). Поширена по всій території України. Пошкоджує зернові, зернобобові, овочеві, баштанні культури, тютюн, соняшник, бавовник, картоплю, льон, цибулеві рослини, чагарники та дерева.

Особливості: Передньоспинка з поздовжнім кілем, який перетинає борозенка. Задні крила біля основи блакитні, з темною поперечною смугою. Зимують яйця у кубушках у ґрунті. Протягом року розвивається в одному поколінні.

Характер пошкоджень: шкодять дорослі комахи й личинки, грубо об'їдаючи надземні органи рослин, листки і кору чагарників та дерев.

Інтегрований захист рослин від саранових

- Ефективним агротехнічним прийомом є боронування, дискування, оранка всієї площі;
- дотримання сівозмін;
- поліпшення стану пасовищ (утворення густого травостою шляхом підсівання кормових трав, впорядкування випасу тварин);

- на неорних землях застосовують *отруєні принади*; для виготовлення принад використовують деревну тирсу, кінський або коров'ячий гній, рисову лузгу, конопляну кострицю, пшеничну або вівсяну половику, різні шроти; їх змочують або змішують з інсектицидами і розкидають у місцях скупчення саранових;
- обприскування дозволеними для застосування інсектицидами (Димілін, 25 %-ний з.п. – 0,12 л/га; Кінмікс, 5 %-ний к.е. – 0,4 л/га; Сумітрон, 50 %-ний к.е. – 1,5 л/га; Фастак, 10 %-ний к.е. – 0,2 л/га та ін.) проводять уранці та в вечірню пору доби на посівах при економічному порозі шкодочинності (ЕПШ) 5–10 особин на 1 м² нестадних саранових у фазу сходи–кущіння. На оброблених інсектицидами полях і цілинних ділянках упродовж 30 діб забороняється сінокосіння і випасання худоби.
- Захисні обробки проти саранових починають з появою личинок 1-го віку. Основна маса личинок стадних саранових має бути ліквідована до закінчення розвитку личинок III–IV віку, личинок нестадних – до закінчення останнього віку. Кулігу, що рухається, обробляють на площі за 250 м від передньої частини куліги, охоплюючи її по спіралі, що перевищує фронт куліги.

Родина Коникові (Tettigoniidae)

Характерні ознаки: 1) мають довгі щетинкоподібні вусики, що перевищують 1/2 довжини тіла; 2) яйцеклад завжди довгий, стиснутий з боків і вигнутий ніби серп; 3) лапки на всіх ногах 4-членикові; 4) надкрила і крила сягають вершини черевця, є форми з укороченими крилами або навіть безкрилі; 5) звуковий апарат у коників – надкрила, а орган слуху знаходиться на гомілках передніх ніг.

Відомо понад 170 видів цієї родини. Найшкодочиний серед них коник зелений.

Коник зелений (*Tettigonia viridissima*). В Україні поширений скрізь. Пошкоджує злакові культури, соняшник, хміль, льон, тютюн, мак, гірчицю, м'яту, шавлію, троянди та інші рослини. Можуть житися дрібними комахами та кліщами.

Характер пошкоджень: шкодять дорослі комахи та личинки, грубо обгризаючи надземні частини рослин, а також листки, бруньки, квіти і плоди.

Заходи захисту: Профілактична обробка інсектицидами захисних смуг навколо посівів.

Родина Цвіркуни (Gryllidae)

Характерні ознаки: 1) голова велика, сферична, гіпогнатична; 2) надкрила неоднаково розвинені, інколи їх немає; 3) звуковий апарат розташований на надкрилах; 4) органи слуху на передніх гомілках; 5) задні стегна дуже потовщені біля основи, до вершини трохи звужені; 6) яйцеклад звичайно прямий.

Ведуть прихований спосіб життя на поверхні ґрунту та в нірках; в Україні зареєстровано 15 видів.

Цвіркун степовий (*Melanogryllus desertus*). В Україні поширений скрізь, особливо в більш зволжених місцях, більш численний на півдні. Пошкоджує

зернові, технічні культури, капусту, моркву, помідори, цибулю, перець, іноді молоді плодови рослини.

Особливості: Зимують личинки під рослинними рештками. Самки відкладають 3–5 штук яєць разом у тріщини ґрунту, після чого відмирають. Протягом року розвивається одна генерація.

Характер пошкоджень: шкодять дорослі комахи і личинки, підгризаючи стебла біля шийки над кореневищем; об'їдають сходи.

Цвіркун польовий (*Gryllus campestris*). В Україні поширений скрізь. Пошкоджує польові культури, особливо злаки, лучні трави на сіножатях і пасовищах.

Особливості: Яйця самки відкладають у ґрунт. Личинка зимує у ґрунті. Протягом року розвивається в одному поколінні.

Характер пошкоджень: шкодять дорослі комахи і личинки, грубо об'їдаючи надземні частини польових культур.

Заходи захисту від цвіркунів: 1) зяблева оранка, що знищує зимуючих цвіркунів; 2) знищення бур'янів; 3) обприскування скупчення личинок і імаго інсектицидами контактної-системної дії, як і проти саранових.

Родина Капустянки, або Вовчки (*Gryllotalpidae*)

Характерні ознаки представників родини: 1) прогнатична голова; 2) щетинкоподібні вусики; 3) велика яйцеподібна передньоспинка; 4) надкрила вкорочені, *перетинчасті*; 5) передні ноги копальні; 6) яйцеклада немає.

Живуть у землі, де риють довгі ходи. В Україні знайдені 2 види.

Вовчок звичайний (*Gryllotalpa gryllotalpa*). Поширений на всій території України. Мешкає на берегах річок, озер, водойм, на луках, зволжених лісових та паркових галявинах, орних та лучних низинах. Колонії капустянки формуються переважно на перегнійно-глейових ґрунтах, де достатня кількість рослинної й тваринної їжі, промерзання ґрунту незначне. Саме тут і виникають первинні осередки найбільш життєздатних популяцій шкідника, який звідси мігрує на сільськогосподарські угіддя. *Поліфаг*. Пошкоджує цукрові буряки, кукурудзу, коноплі, льон, тютюн, картоплю, овочеві й інші культури, в розсадниках – сіянці плодкових та лісових культур. Сильно шкодить і в закритому ґрунті. До його раціону входить і тваринна їжа – дрібна риба, ракоподібні, дощові черви, слимаки, дротяники й несправжні дротяники, личинки хрущів, капустяних, морквяної та цибулевої мух.

Особливості: На гомілках задніх ніг із внутрішнього боку – по 3–4 шипачки. Навесні, після спарювання, самка викопує спеціальну *земляну камеру* на глибині до 20 см, куди відкладає до 360 яєць. Одне покоління розвивається протягом 1–2 років.

Характер пошкоджень: шкодять імаго і личинки, підгризаючи в поверхневому шарі ґрунту польові й, особливо, овочеві культури, сіянці плодкових дерев; личинки ушкоджують висіяне насіння; перегризають проростки, коріння, кореневища й бульби різних культур; вигризають дупла в коренеплодах буряків, моркви, бульбах картоплі та інших рослин.

Інтегрований захист рослин від капустянкових

- Зяблева оранка й обробіток міжрядь на просапних культурах;
- глибоке осіннє перекопування ґрунту;
- розкладання отруєних принад за 7–10 днів до сівби або висаджування культур; для цього на 1 га посівної площі беруть 20 кг зерна кукурудзи, вівса, пшениці, обробленого емульсією 40 %-ного к.е. Бі-58 Нового (0,25 л/ц); принаду загортають у ґрунт бороною, а сходи цього зерна перед висаджуванням або сівбою основної культури знищують культивациєю;
- на присадибних ділянках капустянку виловлюють за допомогою ловильних ям; ловильні ями завглибшки 50 см закладають восени гноєм (бажано кінським), куди на зимівлю збираються комахи, у холодну пору гній викидають з ям і розподіляють по ґрунту тонким шаром; за низьких температур капустянки гинуть;
- віднаджують капустянку розставлені на ділянках на відстані 1,5 м зелені вільхові гілки, які час від часу замінюють на свіжі;
- запах висіяних між овочами чорнобривців відлякує капустянку;
- капустянка не пошкоджує рослин, якщо перед садінням у ямки кинути зубок часнику.

3. Ряд Твердокрилі (Coleoptera)

Родина Коваликові (*Elateridae*)

Характерні ознаки: жуки мають видовжене (7–14 мм) тіло; на передньогрудному кільці знизу – відросток, що входить у відповідне заглиблення на середньогрудях, роблячи різкі рухи передньогрудьми, жуки можуть високо підстрибувати, видаючи при цьому схожий на клацання звук. Личинки – *дротяники*, мають видовжене, пружне, блискуче тіло, вкрите твердим хітиновим покривом жовтого або світло-коричневого кольору. Жуки живуть 15–25 днів, скупчуючись на квітучій рослинності, де живляться пилом та нектаром квіток. Самиці відкладають яйця у верхній шар ґрунту. Плодючість – до 150 яєць. Заляльковуються личинки в *ґрунтових комірках* восени. Жуки, виходячи із лялечок, залишаються в ґрунті на зимівлю.

Характер пошкодження: Дротяники пошкоджують зернові, олійні, різні технічні, овочеві, баштанні, а також плодові та ягідні культури, дерева й чагарники. Найбільшої шкоди завдають кукурудзі, соняшнику, бурякам, ячменю, тютюну, рицині, картоплі. Видають висіяне в ґрунт насіння частково або повністю; підгризають сходи, молоді рослини; перегризають і обгризають коріння, внаслідок чого посіви зріджуються.

Найшкідливішими видами є: **ковалики посівний** (*Agriotes sputator*); **степовий** (*A. gurgistanus*); **широкий** (*Selatosomus latus*).

Заходи захисту рослин від дротяників: 1) утримання в чистоті парових полів та знищення бур'янів, особливо – пирію повзучого, що приваблює дротяників; 2) лушення стерні, глибока зяблева оранка, міжрядний обробіток просапних культур сприяють загибелі значної кількості відкладених у ґрунт яєць, а також дротяників; 3) сівба культур навесні в ранні строки, загортання насіння на оптимальну глибину забезпечують кращий розвиток рослин до

закінчення міграції дротяників із нижніх горизонтів ґрунту після зимівлі; 4) висівання льону, гречки, однорічних бобових культур, що слабо пошкоджуються дротяниками, на полях, середньо й сильно заселених цими шкідливими організмами; 5) обробка насіння цукрових буряків, кукурудзи, соняшнику системними інсектицидами (Фурадан, Промет, Гаучо, Космос, Круїзер та ін.); 6) на картоплі проти комплексу шкідників підземних органів рекомендовано препарати Престиж, Тирана і т. ін (обробка бульб перед садінням – 1 л/т).

На присадибних ділянках ефективними можуть бути такі заходи: 1) перекопування ділянки пізно восени перед настанням стійких приморозків; 2) дотримання плодозміни (сильно заселену дротяниками ділянку доцільно використати для вирощування гороху); 3) ретельне видалення кореневищ пирію та інших злакових бур'янів; 4) виловлювання дротяників за допомогою *кормових принад* (навесні за 5–10 днів до висаджування культур у ґрунт на глибину 5–10 см закопують шматки нарізаної картоплі або буряків, нанизані на тонкі палички, і через 2–3 дні принади перевіряють, вибираючи із них шкідника) або *пасток* (рано навесні купки з торішньої напівперепрілої трави, соломи або сіна зволожують і закривають дошками; через день-два, коли ці купки будуть заселені шкідником, траву збирають і знищують).

Родина Чорниші, або Мідляки (Tenebrionidae)

Характерні ознаки: 1) тіло одноколірне та пофарбовано рівномірно, забарвлення від темно-бурого до чорного; 2) тіло зверху голе вкрито волосками чи лусочками; для багатьох пустельних чорнишів характерна наявність воскоподібного нальоту; 3) голова гіпогнатична; 4) вусики 11-ти членикові: ниткоподібні, чоткоподібні або комбіновані – спочатку ниткоподібні, до вершини чоткоподібні, у окремих видів із булавою; формула лапок – 5–5–4. *Формула лапок* – це число члеников у передніх, середніх и задніх лапках. Останній членик лапки завжди має 2 кігтика.

Шкоди рослинам завдають у стадії імаго і личинки; личинки – несправжні дротяники (*псевдодротяники*), у яких на відміну від дротяників голова випукла, перша пара ніг значно більша за середню і задню.

Характер пошкоджень: жуки мідляків об'їдають сім'ядолі й листочки сходів; підгризають стебла, спричиняючи засихання рослин. У **кукурудзяного мідляка** шкодять тільки личинки, які протягом вегетації, знаходячись у поверхневому шарі ґрунту, виїдають проростки насіння; частини підземних стебел і вузлів кушіння злаків; прогризають ходи в бульбах. У **широкогрудого чорниша** теж більшої шкоди завдають личинки, які особливо небезпечні навесні, коли повністю вигризають вміст висіяного насіння; сильно пошкоджують частини культурних рослин; влітку ушкоджують вузол кушіння злаків, корені, бульби і підземні стебла кукурудзи, буряків, баштанних, зернових злакових та інших культур.

Серед представників цієї родини найшкідливішими і найпоширенішими є: **чорниші кукурудзяний** (*Pedinus femoralis*) – задні крила відсутні, тому жуки не літають; **піщаний** (*Opatrum sabulosum*); **степовий** чорниш (*Blaps halophila*).

Заходи захисту такі ж самі, як і проти личинок коваликів – дротяників.

Родина Пластинчастовусі (*Scarabaeidae*)

Характерні ознаки: 1) голова прогнатична або опістогнатична; 2) вусики 10-членикові, на вусиках – асиметрична пластинчаста булава з 3–7 члеників; 3) передні гомілки модифіковані для копання з зубцями на зовнішньому краї; 4) переднеспинка часто з горбками і різноманітними виростами; 5) лапка 5-членикова; 6) лялечка вільна, від лялечок жуків інших родин відрізняється зачатками вусиків пластинчастого типу.

Найшкодочиніші представники.

Хрущі західний травневий (*Melolontha melolontha*), східний травневий (*Melolontha hippocastani*). Дорослі комахи живляться листям деревних і чагарникових рослин. Личинки підгризають корені дерев і чагарників, а також пошкоджують польові й овочеві культури.

Особливості: У самців велика вигнута булава із семи однакових пластинок, у самки – невелика, 6-ти членикова. Зимують личинки і жуки в ґрунті. Масовий вихід жуків відмічається за температури ґрунту +9–+14°C на глибині 10 см. Літають у сутінках и вночі, рідше вдень. Після спарювання самки зариваються в ґрунт на глибину 10–15 см і відкладають по 20–30 яєць у 2-3 заходи. Плодючість – 60–70 яєць. Після останнього відкладання яєць жуки гинуть, не виходячи з ґрунту. У вересні личинки заглиблюються в ґрунт на 1 м і глибше. Це пов'язано з невисокою холодостійкістю личинок. Їх загибель починається за температури – 0,7 ... –1°C. Розвиток личинок триває 4 роки. Заляльковуються в земляних колисочках на глибині 20–50 см.

Хрущ мармуровий (*Polyphylla fullo*) трапляється повсюдно на піщаних ґрунтах. Особливо небезпечний для молодих насаджень. Личинки першого віку живляться коренями трав'янистих і відмерлих рослин й істотної шкоди не завдають. Найбільш шкодочинні личинки другого й третього віків. Особливо потерпають молоді рослини, у яких личинки можуть перегризати корені й підземні частини стебел, а також вигризати поздовжні смуги. У старих насадженнях личинки можуть пошкоджувати кореневу шийку.

Кравчик (кравець) (*Lethrus apterus*). В Україні поширений у південній частині Полісся, в Лісостепу та північному Степу. Зоною значної шкодочинності є Лісостеп та різнотравно-типчаково-ковиловий Степ. Найбільше шкодить на присадибних, дачних та інших ділянках, що межують із цілиними землями.

Характер пошкоджень: шкодять жуки; при заготівлі корму для личинок вони згризають сходи трав'янистих рослин; об'їдають бруньки, листя і молоді пагони плодкових дерев; на виноградній лозі й чагарниках знищують бруньки; в плодкових розсадниках – прищеплені вічка.

Захисні заходи від пластинчастовусих: 1) обкопування ловильними канавками полів; 2) обробка інсектицидами крайових смуг поля.

4. Ряд Лускокрилі (Lepidoptera)

Родина Вогнівки ширококрилі, або лучні (Pyraustidae)

Метелики середніх розмірів, 10–37 мм у розмаху крил. За зовнішньою будовою дещо нагадують совок, але відрізняються більш блискучими лусочками на крилах. Розвиток часто полівольтинний. Гусениці живуть у сплетеному листі трав'янистих рослин, окремі види в молодших віках мінують листя. Ряд видів розвивається всередині стебел рослин. Частина видів розвивається на мохах та лишайниках. Заляльковуються звичайно весною, після зимівлі в підстилці. Поширені по всьому світу, найбільшого різноманіття досягають у тропіках. У європейській частині колишнього СРСР поширено більше 100 видів.

Найшкодочинніші види.

Метелик лучний (*Pyrausta sticticalis*). В Україні поширений скрізь. Шкідлива стадія всіх лускокрилих – гусениця. Гусениці метелика лучного шкодують близько 200 видів рослин, особливо цукрові буряки, зернобобові, соняшник, коноплю, кукурудзу, ефіроолійні культури.

Особливості: Біля переднього краю крила, ближче до верхівки, – трикутна, у центрі – кругла пляма золотистого кольору. Зимують діапаузуючі гусениці останнього віку в землястих коконах у поверхневому шарі ґрунту *вертикально*. Метелики потребують додаткового живлення нектаром або крапельно-рідкою вологою. Посушливі умови призводять до деградації яєчників і безпліддя самок. Максимальна плодючість 800 яєць. 2 генерації.

Характер пошкоджень: молоді гусениці живляться на нижньому боці молодих листочків, вигризаючи тканину і не ушкоджуючи верхньої шкірочки; потім грубо обгризають листки, квітки, зав'язь, стебла, верхівки коренеплодів обплітаючи їх павутинням; у кінці живлення вони можуть ушкоджувати черешки, соковиті пагони і плоди.

Метелик стебловий, або кукурудзяний (*Ostrinia nubilalis*). В Україні поширений скрізь. Зона значної шкодочинності охоплює лісостепову і північ степової зони, найбільш шкодочинний в західному Лісостепу. Гусениці ушкоджують кукурудзу, коноплі, просо, хміль, соняшник, розвиваються на товстостеблених бур'янах.

Особливості: Зимують гусениці в стеблах ушкоджених рослин. Літ метеликів звичайно збігається в часі з початком викидання волотей кукурудзою. Самки відкладають яйця, розміщаючи їх купками по 15–20 штук із нижнього боку листка.

Характер пошкоджень: гусениці розселяються по рослині і в захищених місцях (у пазухах листка, під обгортками качана тощо), вгризаються в середину стебла, де живляться; спочатку гусениці вгризаються в черешки, піхву листків, потім ушкоджують стебло, суцвіття, плодоніжку, качан і зерно.

Заходи захисту від вогнівок: 1) знищення бур'янів; ранні строки сівби просапних культур; 2) культивация міжрядь після заляльковування гусениць першого покоління; 3) дискування та глибока зяблева оранка ділянок з високою щільністю гусениць (понад 5 екз/м²); 4) випуск вогнівкової форми трихограми в 3–4 прийоми з інтервалом 5 діб; 5) застосування дозволених для використання

інсектицидів: проти першого покоління хімічну обробку (обприскування) проводять при виявленні гусениць другого віку в кількості понад 5 екз/м² на буряках і 10 екз/м² на соняшнику, кукурудзі та інших культурах; проти другого покоління посіви обприскують при щільності гусениць 10 екз/м² на буряках і 20 екз/м² на інших культурах.

Родина Совки (Noctuidae)

Характерні ознаки: 1) тіло волохате, із довгим черевцем, що виступає з-під задніх крил; 2) передні крила довші за задні; в стані спокою складаються дахоподібно; задні крила за невеликим винятком однобарвні, часто сірі; 3) голова метелика нагадує голову сови, тому й називають їх совками; 4) мають щетинкоподібні вусики, у самців вусики бувають гребінчастими і перистими; 5) гусениці голі, рідше волохаті; ніг у них найчастіше вісім пар; 6) лялечки здебільшого без коконів, розміщуються в ґрунті чи на його поверхні.

Совки літають у сутінках і вночі, вдень – лише совка-гамма.

Одна з найчисленніших за кількістю видів родина лускокрилих, що налічує близько 30 000 видів.

За способом життя і характером пошкодження совок ділять на дві групи: *підгризаючі* – гусениці живуть у поверхневому шарі ґрунту і підгризають рослини; *листогризучі* – живуть відкрито на поверхні ґрунту або рослинах, які пошкоджують.

Підгризаючі совки:

До них належать близько 15 видів метеликів, гусениці яких більшу частину життя проводять у ґрунті. Ареал підгризаючих совок дуже широкий. Вони звичайні у Європі, Азії, Африці, Австралії. Найбільшої шкоди польовим культурам завдають наступні види:

Совка озима (*Scotia segetum*). В Україні поширена скрізь. Гусениці ушкоджують зернові, овочеві, баштанні культури, цукрові буряки, кукурудзу, бавовник та ін. Живляться на 140 видах рослин із 36 родин.

Особливості: Вусики самок щетинкоподібні, у самців – перисті. Лялечка на пігидії має два тонкі відростки, які розходяться в боки і підігнуті до верху (у вигляді вил). Зимують гусениці 6-го віку на глибині 10–25 см. З настанням підвищених весняних температур гусениці піднімаються у верхні шари ґрунту і на глибині 5–6 см заляльковуються в овальних *земляних камерах*. Плодючість самок до 2200 яєць. 2 генерації. На крайньому півдні України можливе третє неповне покоління.

Характер пошкоджень: гусениці молодших віків зіскрібають паренхіму з нижнього боку листків; середніх – виїдають отвори в листках; старших – грубо об’їдають листки, підгризають сходи і проростки насіння.

Совка оклична (*Scotia (=Agrotis) exclamatoris*). В Україні поширена скрізь. Гусениці ушкоджують 75 видів рослин, які належать до 32 ботанічних родин. Совка оклична звичайно зустрічається рідше озимої, але в деякі роки, як більш холодостійкий вид, може завдавати значної шкоди сільськогосподарським культурам, у тому числі й озимим.

Особливості: На крилах – чорна смуга у вигляді окличного знака, ниркоподібна і кругла плями не обведені чорною лінією. Зимує гусениця шостого віку у ґрунті. В Степу розвивається в двох поколіннях, але літ метеликів другого покоління неінтенсивний.

Характер пошкоджень: гусениці другого покоління ушкоджують озимі культури, обгризаючи надземні частини рослин.

Листогризучі совки:

Совка-гамма (*Autographa gamma*). В Україні поширена скрізь. Гусениці ушкоджують понад 100 видів рослин, але найчастіше льон, коноплі, цукрові буряки, багаторічні трави, картоплю, овочеві і ефіроолійні культури.

Особливості: Передні крила темно-бурого кольору з фіолетовим відтінком і сріблястою плямою у вигляді грецької літери гамма в центрі. На відміну від інших совок метелики совки-гамми літають вдень. Їм необхідне живлення нектаром. Яйця самки відкладають по 1–6 на нижній бік листків бур'янів (будяк, осот, лобода) або буряків, гороху, льону, соняшнику, багаторічних трав, картоплі, капусти та ін. У середньому самка відкладає 500 яєць, максимально – до 1400. Літня посуха викликає безплідність метеликів 2-го покоління. Зимують гусениці, лялечки і метелики під рослинними рештками на межах полів, у лісосмугах тощо. У степовій і лісостеповій зоні України совка-гамма розвивається в двох поколіннях за рік.

Характер пошкоджень: гусениці молодших віків скелетують листки; старших – грубо об'їдають листки, квітки, зав'язі, зелені коробочки льону.

Совка капустяна (*Mamestra brassicae*). В Україні поширена повсюдно. Крім капустяних культур пошкоджує польові, овочеві, плодові та лісові культури, які належать до 30 родин!

Особливості: Передні крила темно-бурі з жовтуватою хвилястою лінією, яка посередині крила утворює букву «W». На спині гусениці є ялинкоподібний малюнок із темних плям. Лялечка має на кремастері 2 довгих вирости, які закінчуються загостреною булавою. Зимують лялечки в ґрунті на глибині 5–10 см. Для відкладання яєць метеликам необхідне додаткове живлення на нектароносах. Яйця відкладають на нижній бік листків в один шар групами по 20 шт. Плодючість 600–2700 яєць. Гусениці линяють 5 разів і проходять 6 віків. Протягом року розвивається у двох поколіннях.

Характер пошкоджень: молоді гусениці скелетують листки знизу, не зачіпаючи епідерміс зверху; з 3-го віку вигризають у листках отвори неправильної форми; гусениці старших віків вгризаються в качан, у якому роблять ходи і забруднюють рідкими екскрементами; у цвітної капусти пошкоджують квітки і суцвіття.

Заходи захисту проти совок: 1) міжрядні обробки просапних культур у період масового відкладання яєць; 2) глибока зяблева оранка полів, заселених совками; 3) обробіток ґрунту після збирання просапних попередників озимих культур зумовлює загибель гусениць, пронімф і лялечок; 4) оптимально ранні строки посіву; 5) дотримання посівів і парових полів чистими від бур'янів, знищення бур'янів уздовж доріг; 6) з біологічних заходів – застосування

дворазового випуску трихограми із розрахунку 50 тис. особин / га; 7) з хімічних – обробка полів озимої пшениці при наявності 2 гусениць на 1 м² дозволеними для використання інсектицидами; 8) застосування бактеріальних і вірусних препаратів.

5. Представники інших систематичних категорій (нематоди, молюски, багатоніжки, гризуни)

Клас **Нематоди**, або **Круглі черви (Nematodes)**: Ряд **Тиленхіди (Tylenchidae)**

Ознаки ураження рослин стебловими нематодами: потворний розвиток пошкоджених органів рослин, стебла рослин стають неприродно товстими, пористими; розклад клітин; пазухи листків здуваються; в середині тканини скупчується багато личинок нематод, вони можуть проникати в квіткові бруньки, порушуючи їх розвиток. Паразитуючи в рослині, нематода сприяє розвитку вірусних, бактеріальних і грибних хвороб.

Заходи захисту: 1) відбір здорового насінневого матеріалу; 2) видалення з поля та знищення хворих рослин і післяжнивних решток; 3) ретельне очищення й дезинфекція сільськогосподарських машин і знарядь після роботи.

Представники групи: нематода стеблова картоплі (*Ditylenchus destructor*), нематода стеблова (*Ditylenchus dipsaci*), нематода сунична стеблова (*Aphelenchoides fragariae*), нематода рисова (*Aphelenchoides besseyi*).

Ознаки ураження рослин галовими нематодами: рослини відстають у рості і сильно знижують врожай; галоутворення на коренях затрудняє водопостачання і порушує нормальне харчування рослин.

Заходи захисту: 1) попередження занесення галової нематоди із заражених господарств і теплиць у здорові разом із посадковим матеріалом, інвентарем; 2) у відкритому ґрунті введення в сівозміну культур, стійких до нематод (злакових рослин, капусти, часнику й ін.); 3) у захищеному ґрунті замінюють заражений ґрунт (на 40–50 см) здоровим, знезаражують ґрунт паром при температурі +100°C на глибину 25–30 см (експозиція не менше 3 годин), або проморожують ґрунт взимку.

Представники групи: нематода бурякова (*Heterodera schachtii*), нематода золотиста картопляна (*Globodera rostochiensis*), нематода галова північна (*Meloidogyne marioni*), нематода галова південна (*Meloidogyne incognita*).

Клас **Черевоні молюски (Gastropoda)**: Ряд **Стеблистооки (Stylommatophora)**

Слимак бурий (Arion subfuscus). Поширений на Поліссі, у західному Лісостепу, Карпатах і гірському Криму, на зрошувальних землях. Звичайний мешканець лісів, шкодить полям і городам біля лісу, особливо в теплі вологі роки. Пошкоджує пшеницю, ячмінь, льон, буряки, люпин, горох та інші польові й городні культури.

Особливості: Тіло видовжене, сірувато-коричневого забарвлення.

Слимак смугастий (Arion fasciatus). Поширений у гірських долинах Карпат, на Прикарпатті, у Київській області. Заселяє переважно культурні

біотопи – городи, сади, поля, парки. За шкодочинністю займає друге місце після слимака сітчастого.

Особливості: Тіло сплюснене, підошва широка, закруглена у хвостовій частині. Колір кремовий або жовтувато-попільнястий, ніби вицвілий. Довжина тіла в розтягнутому стані до 50 мм.

Слимак сітчастий (*Deroceras reticulatum*). В Україні поширений повсюдно. Пошкоджує сходи і молоді рослини овочевих, зернових, технічних культур, багаторічних трав та ін.

Особливості: Тіло циліндричне, зморшкувате, клиноподібно звужене у хвостовій частині. Забарвлення жовтувато-сіре з варіаціями (брудно-кремове, світло-кофейне, оливково-кремове) і чіткими сірими, темно-бурими або чорними неправильними плямами, які утворюють малюнок сітки (звідси і назва виду). Довжина тіла 35–45 мм.

Слимак польовий (*Deroceras agreste*). В Україні зустрічається повсюдно, частіше – в долинах Карпат, Прикарпатті та в західному Поліссі. Пошкоджує пшеницю, жито, овес, ячмінь, кукурудзу, просо, гречку, горох, квасолю, сою, конюшину, люпин та ін.

Особливості: Тіло струнке, спина випукла, забарвлення молочно-біле до кремового з легким сіруватим або коричневим відтінком. Довжина тіла в розправленому стані 40 мм. Потурбований слимак виділяє мутну молочно-білу рідину.

Заходи захисту проти голих слимаків: 1) на невеликих ділянках розкладають штучні укриття, куди слимаки ховаються на день (для цього можна використовувати обрізки дощок, купки трави тощо), вдень укриття оглядають і знищують слимаків; 2) дотримання парових полів у чистому від бур'янів стані; 3) заборона влаштування біля них смітників, що можуть бути резерваціями шкідливих слимаків; 4) дотримання чистоти в овоче- й плодосховищах; 5) у разі потреби – застосування *лімацидів*; 6) осушення сирих заболочених ділянок; 7) ретельна передпосівна обробка ґрунту; 8) розсів у нічний час у місцях скупчення слимаків пилоподібного суперфосфату (200–300 кг/га); використання свіжогашеного вапна (200–250 кг/га); розсів по заселеній ділянці метальдегіда (30–40 кг/га).

Клас Багатоніжки (Myriopoda): Ряд Двопарноногі (Diplopoda)

Сільськогосподарські культури пошкоджують види *ряду* Двопарноногі (*Diplopoda*). Усі ківсяки є поліфагами. Пошкоджують: висіяне насіння, сходи, листки на землі, коренеплоди буряків, моркви, картоплю, овочеві культури.

Ківсяк крапчатий (*Blaniulus guttulatus*) поширений переважно в західній частині Лісостепу, відомий у Харківській області. Тіло тонке, циліндричне, з рідкими щетинками і рідкими борозенками по боках. Забарвлення білувате або жовтувато-сіре, по боках по ряду червоно-бурих крапок облямівки захисних залоз. Довжина тіла 7,5–16 мм.

Ківсяк односмугий (*Chromatoiulus unilineatus*) поширений повсюдно. Тіло товсте, чорно-буре з жовточервоною смугою посередині спини. Довжина тіла 20–29 мм.

Ківсяк піщаний (*Schizophyllum sabulosum*) поширений повсюдно. Довжина тіла до 5 см, забарвлений в коричневий колір, з двома жовтими або кремовими смугами уздовж спини.

Заходи захисту проти ківсяків: 1) збирати і вивозити з полів післязбиральні рослинні рештки; 2) у місцях поширення ківсяків не вносити соломистого гною; 3) перед сівбою розкласти отруєні принади з подрібненої картоплі, буряків, моркви, оброблені дозволим до використання інсектицидом; 4) вносити у рядки при сівбі кукурудзи, цукрових буряків гранульований фосфамід (50 кг/га).

Клас Ссавці (Mammalia): Ряд Гризуни (Rodentia)

До шкідників сільськогосподарських культур належать: нориці, або полівки, довгохвості миші, пацюки.

Родина Хом'якоподібні (Cricetidae)

Полівки (нориці). На території України найбільш численні й шкідливі: звичайна (*Microtus arvalis*) – поширена всюди, і гуртова (*M. socialis*) – у Присивасько-Кримському Степу, Запорізький, Херсонській, частково – Донецькій областях.

Пошкоджують посіви зернових, багаторічних трав та інших культур; сильно шкодять сінокосам та пасовищам. Живляться здебільшого зеленими рослинами, бульбами картоплі та коренеплодами. Взимку під снігом поїдають сходи озимих, внаслідок чого на посівах утворюються лисини.

Особливості: хвіст коротший за половину довжини тіла; вушна раковина коротка, майже непомітна в хутровому покриві голови. Живуть у норах складної будови. Дрібні гризуни, довжина тіла 7–12 см. Розмножуються протягом теплої пори року, а за сприятливих погодних умов на півдні також і у зимовий період.

Родина Мишині (Muridae)

Миша лісова (*Apodemus sylvaticus*). Поширена по всій Україні. Пошкоджує всі плодові культури. Живиться насінням трав, кущів і дерев, жолудями дуба, горішками бука, ліщини, плодами яблуні, груші, кісточками вишні, черешні, сливи, аличі, а також сходами дуба, бука і плодових культур. Взимку обгризає коріння і кору плодових дерев у садах і плодових розсадниках. Особливо великої шкоди завдає плодовим і лісовим розсадникам, виїдаючи висіяне насіння. За добу, наприклад, одна миша може викопати і перенести в нору до 200 висіяних жолудів.

Особливості. Має великі вуха. Хутро на спині сірватого-руде, на черевці чисто-біле. Довжина тіла 0,7–11,5 см. Самка має шість сосків. Заселяє листяні ліси, зарослі порубки і сади, особливо там, де багато бур'янів. Нори робить прості, глибиною 30–50 см, з однією-двома камерами і двома-трьома виходами на поверхню. За рік дає 3–4 поноси, у кожному по 5–6 (іноді до 12) малят.

Миша польова (*Apodemus agrarius*). Поширена на Поліссі, в лісах і на полях, а на півдні – лише біля водойм. Живиться дикими і культурними рослинами. Велику шкоду наносить хлібам у період їхнього дозрівання.

Особливості. На спині помітна темна поздовжня смуга; довжина тіла 10 см, хвоста – 8 см.

Миша жовтогорла (*Apodemus flavicollis*). Поширена у лісах Карпат, гірського Криму, Полісся та в Лісостепу. Завдає великої шкоди садівництву і лісівництву: виїдає насіння, посіяне у розсадниках, молоді сходи, взимку обгризає кору молодих плодкових і лісових дерев. Заселяє ліси, головними породами яких є дуб, бук, ясен, клен, особливо охоче – забур'янені плодкові сади. Робить нескладні нори, дуже часто – гнізда в дуплах дерев на висоті до 10 м, добре лазить по деревах. В норах робить великі запаси насіння, інколи до 10–20 кг. Крім насіння, поїдає гусениць і лялечок п'ядунів, які зимують у ґрунті, лялечок дубової листокрутки, чим привносить деяку користь.

Особливості. Довжина 12–13,5 см, з великими очима. Хутро зверху рудувато-сіре, знизу зовсім біле. На грудці між передніми лапами є велика кругла або овальна руда пляма. У самки вісім сосків. За рік самка дає 2–3 поноси, в середньому по 5–6 (іноді 10–12) малят. Масове розмноження мишей спостерігається після хорошого врожаю дуба, ліщини, бука, в'яза та інших лісових порід.

Заходи боротьби з мишовидними гризунами: велике значення в обмеженні їхньої чисельності мають *агротехнічні заходи*: 1) своєчасне і без втрат збирання врожаю з видаленням соломи з полів; 2) луцення і зяблева оранка; 3) знищення великих бур'янів; 4) на зрошуваних землях полівки гинуть під час поливів, особливо на багаторічних травах; 5) заливання нір аміачною водою з розрахунку 150–200 г на один отвір нори; 6) рекомендований роденфос, зернова принада (фосфід цинку 2,5 %), яку розкладають восени по 3 г в нору; гарний ефект дають також зернові принади, заражені бактеріями мишачого тифу (штам 5170).

Родина Білячі (Sciuridae)

В Україні поширені три види ховрахів: **ховрах крапчастий** (*Citellus suslicus*) – на правобережжі степової зони і майже повсюдно в Лісостепу; **ховрах малий**, або сірий (*C. pygmaeus*) – у лівобережному Степу та в степових районах Криму; **ховрах рудий**, або звичайний (*C. major*) – у придністровських районах Чернівецької, Вінницької та Одеської областей, а також у Закарпатті.

Довжина тіла в усіх видів 18–20 см. Живуть ховрахи у глибоких норах. Завдають шкоди посівам зернових, олійних і баштанних культур та багаторічних трав. На посівах зернових ховрахи з'їдають колосся або цілком рослини. Іноді втрати зерна на 1 га складають 3–4 ц. Навесні гризуни знищують висіяне насіння соняшника і кукурудзи (до 30–40 % і більше). У літню посуху їхня шкідливість на полях збільшується.

Особливості. Плодяться 1 раз на рік, зиму перебувають у сплячці. Через кілька днів після пробудження відбувається спарювання. Вагітність триває 20–22 дня. Самка приносить один приплід у рік. У середньому народжується 6–7 малят. Через місяць після народження молоді ховрахи залишають материнську нору і розселяються поблизу її. Багато молодняку гине при поверненні весняних холодів.

Заходи захисту: основним методом боротьби є принади. Як принаду використовують переважно овес, а також пшеницю, жито, ячмінь. На 100 кг зерна витрачають 15–20 кг фосфіду цинку, 4–5 кг автоли або 3–4 кг рослинної олії. На 1 гектар витрачається: 1–2 кг принади при авіаційному розсіві і 0,5 кг при наземному. Авіаційний розсів принади застосовується в зоні підвищеної шкідливості ховрахів, коли неможливо застосувати інші способи боротьби. Широко застосовується метод вилову ховраків за допомогою дугових капканів. Високу ефективність забезпечує внесення аміачної води з розрахунку 100–150 г на нору. Найкращим сезоном застосування аміачної води у боротьбі з ховраками є рання весна. Як додатковий метод застосовують затравлювання нір вихлопними газами від автомашини або трактора.

Питання для самоперевірки:

1. Який ротовий апарат мають представники ряду Прямокрилі?
2. Які зовнішні ознаки відрізняють сарану від коника?
3. Скільки генерацій за рік мають представники родини Acrididae?
4. Що таке кубушка?
5. Що таке куліга?
6. Скільки віків має личинка пруса італійського?
7. Яка стадія розвитку зимує у сарани пустельної?
8. Скільки кубушок формує самка сарани марокканської?
9. Скільки члеників лапки мають представники родини Коникові?
10. Де знаходиться орган слуху у коникових?
11. Яка стадія і де зимує у цвіркуна степового?
12. Вкажіть особливості зовнішньої будови вовчка звичайного.
13. На якій глибині в ґрунті зимує вовчок звичайний?
14. Куди і скільки яєць відкладає самка вовчка звичайного?
15. Вкажіть розмір ловильної ями для капустянки.
16. Як називається личинка ковалика?
17. Яка стадія розвитку шкідлива у коваликів?
18. Де заляльковуються і коли личинки коваликів?
19. Які культури висівають на полях, сильно заселених дротяниками?
20. Як називається личинка жука чорниша?
21. Яка стадія розвитку шкідлива у кукурудзяного мідляка?
22. Яка стадія розвитку і де зимує у жука кравчика?
23. Яка стадія розвитку і де зимує у лучного метелика?
24. Скільки поколінь має лучний метелик?
25. Вкажіть особливості кладки метелика стеблового (кукурудзяного).
26. Який ЕПШ встановлено для дискування та глибокої зяблевої оранки ділянок із високою щільністю гусениць метелика стеблового (кукурудзяного)?
27. На які дві групи поділяють совок за способом життя і характером пошкодження рослин?
28. Назвіть підгризаючих багатодічних совок.
29. Назвіть листогризухих багатодічних совок.

30. Яка стадія розвитку і де зимує у совки озимої?
31. Які вусики мають самки совки озимої?
32. Які вусики мають самці совки озимої?
33. Скільки поколінь має совка оклична в Степу?
34. Чому совка називається окличною?
35. Чому совка називається гаммою?
36. У який час доби активна совка гамма?
37. Що може викликати літня посуха у метеликів другого покоління совки гамми?
38. У якої совки передні крила темно-бурі з жовтуватою хвилястою лінією, яка посередині крила утворює букву «W»?
39. На кремастері лялечки якої совки є два довгих вирости, які закінчуються загостреною булавою?
40. Який біологічний захід ефективно використовують проти совок?
41. Проти яких багатоклітинних шкідників розсівають у нічний час пилоподібний суперфосфат?

ЛЕКЦІЯ 8.1

Тема: Шкідники зернових злакових культур. Система інтегрованого захисту

П л а н:

1. Загальна характеристика шкідників зернових злакових культур.
2. Клас Комахи (Insecta): ряд Рівнокрилі (Homoptera).
3. Ряд Напівтвердокрилі, або Клопи (Hemiptera).
4. Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera).
5. Ряд Бахромчастокрилі, або Трипси (Thysanoptera).
6. Ряд Двокрилі (Diptera).
7. Ряд Перетинчастокрилі (Hymenoptera).
8. Ряд Лускокрилі (Lepidoptera).
9. Клас Нематоди, або Круглі черви (Nematodes): Ряд Тиленхіди (Tylenchidae).
10. Клас Павукоподібні (Arachnida): Надряд Кліщі акариформні (Acariformes).
11. Інтегрована система заходів захисту зернових колосових культур від шкідників.

1. Загальна характеристика шкідників зернових злакових культур

Зернові складають основу рослинництва світу, в Україні серед них озима пшениця є стратегічною культурою, також суттєву частку посівних площ займає ярий ячмінь, менші площі відведені під інші зернові (ячмінь озимий, жито, тритикале, яру пшеницю та ін.).

Посівам зернових злакових культур в Україні шкодить понад 360 видів комах та інших тваринних організмів, близько 140 з яких досить небезпечні. Найнебезпечнішими шкідниками є наступні види.

Особливості біології і розвитку всіх шкідників, що згадуються в лекції, здобувачі вищої освіти вивчають самостійно за підручниками [16, 30].

2. Клас Комахи (Insecta): ряд Рівнокрилі (Homoptera)

Родина Попелиці трав'яні, або справжні (Aphididae)

Вусики п'яти- або шестичленикові в крилатих форм, а в безкрилих – чотири-, п'яти- або шестичленикові. Очі завжди багатофасеткові. Хоботок чотиричлениковий, кінцівки з одно- або двочлениковою лапкою. Крила перетинчасті, задні значно менші за передні. Передні крила з чотирма косими жилками. На спинному боці п'ятого або шостого черевного сегмента є *трубочки*. У імаго на кінці черевця є *хвостик*. Партеногенетичні самки живородні. Живляться на різноманітних рослинах: квіткових, зрідка голонасінних, папоротеподібних чи мохах. Однодомні, дводомні чи неповноциклічні види. За рік звичайно утворюють більше 10 поколінь. У сучасній світовій фауні відомо більше 1 500 видів. У європейській частині колишнього СРСР поширено більше 450 видів із 98 родів.

Злакові попелиці. Серед попелиць, які пошкоджують злаки, є немігруючі і мігруючі види.

Немігруючі (однодомні) види живуть і розмножуються на озимих, ярих хлібах та інших зернових культурах, а також на падалиці.

Зимують, як правило, яйця на сходах озимих. Навесні відроджуються личинки, які розвиваються в безкрилих самиць-засновниць. Останні розмножуються партеногенетично. Через кілька поколінь з'являються крилаті самиці, так звані *розселительки*, які перелітають на інші злакові рослини, зокрема на ярі злаки, де партеногенетично розмножуються.

Кількість поколінь і плодючість попелиць залежить від погодних умов (так, для розвитку одного покоління навесні потрібно близько 3 тижнів, влітку – 8–15 днів). Максимальна чисельність попелиць спостерігається звичайно наприкінці червня – на початку липня, після чого настає *депресія в розвитку*, причинами якої є: підвищені літні температури, знижена вологість повітря, погіршення кормових якостей злакових рослин.

Велике значення в зниженні чисельності попелиць мають ентомофаги, зокрема хижі личинки й імаго сонечок, личинки золотоочок, мух сирфід. Після збирання ярих хлібів попелиці переходять на дикі злаки, з яких згодом перелітають на сходи озимих. Тут вони розмножуються до настання холодів. У вересні – жовтні з'являються *самиці-статеноски*, які плодять личинок, що перетворюються на самців та безкрилих самиць. Після запліднення самиці відкладають по кілька (8–12) зимуючих яєць на листки злаків. Яйця чорні, блискучі, розміром 0,6 мм.

До немігруючих відносять попелиць: звичайну злакову, велику злакову, ячмінну попелиць.

Попелиця звичайна злакова (*Schizaphis graminum*). В Україні досить поширена, але найчастіше шкодить на півдні лісостепової зони, в Степу і Криму. Пошкоджує ячмінь, пшеницю, овес, сорго, рис, жито, кукурудзу, просо.

Особливості: Зимують яйця на листках сходів озимих, падалиці і дикорослих злаків. Протягом вегетаційного періоду може розвиватися у 12 генераціях.

Попелиця велика злакова (*Sitobion avenae*). Масово розмножується у степовій зоні і Криму. Пошкоджує пшеницю, жито, овес, ячмінь, рідше рис.

Особливості: на відміну від звичайної злакової попелиці, утворює колонії на колосі пшениці та інших злаків.

Мігруючі (дводомні) види попелиць. Характерна особливість – зміна кормових рослин: влітку живуть на рослинах зернових культур, а восени переселяються на дерева й кущі, де відкладають зимуючі яйця. Навесні з яєць відроджуються личинки, що дають початок колоніям. У червні в колоніях з'являються крилаті *самиці-розселительки (мігранти)*, які перелітають на культурні і дикі злаки, де розвивається кілька партеногенетичних поколінь. Восени в колоніях з'являються крилаті особини (*ремігранти*), які повертаються на первинні рослини і відкладають зимуючі яйця.

До мігруючих попелиць відносять черемхово-злакову, в'язово-злакову, соргову (кукурудзяну) та ін.

Попелиця черемхово-злакова (*Rhopalosiphum padi*). В Україні поширена скрізь. Ушкоджує пшеницю, жито, овес, ячмінь, кукурудзу та ін.

Особливості: Зимують яйця в основі бруньки на верхівці пагонів черемхи. Одна партеногенетична самка може відродити до 70 личинок. Протягом року розвиваються 12–15 поколінь.

Ознаки ушкодження рослин злаковими попелицями: листя жовтіє і засихає, колосся скручується; при великій чисельності, особливо під час засухи, рослини гинуть.

Заходи захисту від попелиць: 1) рання сівба ярих зернових культур; 2) лушення стерні й рання глибока зяблева оранка, за якої попелиці, що залишаються на падалиці злаків, гинуть; 3) боротьба з падалицею; 4) дотримання сівозміни (краще не стерньові попередники); 5) застосування фосфорних та калійних добрив; 6) не висаджувати у лісосмугах черемху, в'яз, берест, на яких зимують мігруючі види попелиць; 7) при чисельності 100–400 особин на 1 м² у фазі сходів–третього листка або 10–20 – у фазі формування зерна, проводять обприскування (суцільне або крайове) одним із допустимим до використання інсектицидів.

Родина Цикадки (*Cicadellidae*)

Малі та середньої величини комахи. Лоб здутий. Вічка розміщені на тім'ї на деякій відстані від його переднього краю. Над основою вусиків часто розвинені кілі. Задні тазики майже в усіх представників родини широкі, поперечні. Надкрила в багатьох видів значно ущільнені. Окремі види – короткокрилі. Більшість видів добре стрибає, веде дуже рухливий спосіб життя. Личинки ведуть подібний до дорослих спосіб життя. Більшість видів полівольтинна

(проходить декілька поколінь за рік). Окремі групи – специфічні переносники вірусних хвороб рослин. Найбільша родина цикадових. На території України – близько 300 видів.

Цикадка смугаста (*Psammotettix striatus*). В Україні поширена всюди, але зони масового розмноження і підвищеної шкодочинності – Лісостеп і Степ. Основними кормовими культурами є пшениця, рис, ячмінь, овес, кукурудза.

Особливості: Зимує в стадії яйця у тканинах листків сходів озимих культур. У середині квітня – на початку травня відроджуються личинки, які мають п'ять віків. Плодючість до 200 яєць. Імаго другого покоління після збирання зернових колосових культур переселяються на кукурудзу, а пізніше – на сходи падалиці та озимих злаків, де й відкладають зимуючі яйця. Розвивається у двох генераціях.

Цикадка шестикрапкова (*Macrostelus sexnotatus*). Дуже поширена.

Особливості: Імаго зеленуватого кольору, на голові шість темних плям. В іншому схожа с попереднім видом.

Ознаки пошкодження рослин цикадками: верхня частина листка знебарвлена; шкодочинність цикадок полягає в тому, що вони висмоктують поживні речовини з рослин, що призводить до ослаблення та пригнічення їх розвитку, це сприяє розвитку грибних захворювань, зокрема борошнистої роси; пошкодження ярих культур під час колосіння – формування зерна зменшує його масу; цикадки є переносниками вірусних хвороб типу мозаїки.

Заходи захисту рослин від цикадок: 1) уникнення ранніх строків сівби озимих та пізніх ярих культур; 2) лущення стерні і глибока зяблева оранка для знищення падалиці зернових культур – резерватора цикадок; 3) при досягненні чисельності 50–150 особин на 1 м² обприскування крайових смуг посівів (до 100 м) допустимим до використання інсектицидами.

3. Ряд Напівтвердокрили, або Клопи (Hemiptera)

Хлібні злаки пошкоджують кілька видів хлібних клопів, досить схожих між собою, хоча представників різних родин. Найшкодочиннішим серед цих видів хлібних клопів є шкідлива черепашка.

Родина Щитники-черепашки (Scutelleridae)

Тіло овальне, опукле. Голова у вигляді щитка. Хоботок чотиричлениковий. Вусики п'ятичленикові. Середньогруди й задньогруди суцільні. *Надкрила* поділяються на клавус, коріум і перетинку (рис. 8.1). Крила прозорі, добре розвинені. Щиток добре розвинений, досягає щонайменше середини черевця. Забарвлення жовтувате, буре або чорне. Усі види рослиноїдні, живуть на трав'янистих рослинах, більшою частиною багатодні. Зимують у імагінальній або личинковій стадіях розвитку. Утворюють одну генерацію на рік. У світовій фауні описано близько 600 видів. У європейській частині колишнього СРСР поширено близько 25 видів із 7 родів.

Клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps*). В Україні поширений в Лісостепу і Степу. Ушкоджує пшеницю, ячмінь, жито, овес, кукурудзу, інколи буряки, соняшник, еспарцет. Шкодять як дорослі клопи, так і личинки.

Особливості: Наличник закінчується на передньому кінці голови на рівні з вилицями. Свіжовідкладене яйце зелене, потім темніє, на 5–6 день помітний

ембріон у вигляді рисунка, що нагадує якір. Зимують дорослі клопи під опалим листям дерев і кущів у лісосмугах, на галявинах лісів. Протягом року розвивається одне покоління шкідника.

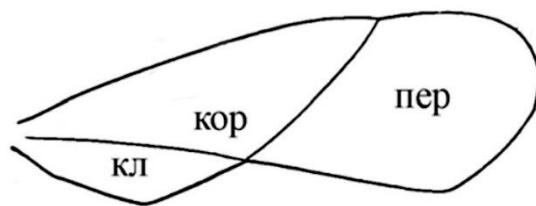


Рис. 8.1. Напівнадкрило (напівелітра) – переднє крило клопа:
кл – клавус, кор – коріум, пер – перетиночка

Характер пошкодження: клопи, що перезимували висмоктують соки із стебел і спричинюють пожовтіння центрального листка; живляться на верхній частині стебел і зумовлюють білоколосість. Личинки і молоді клопи живляться на колосі зерном, спричинюючи його щуплість, зниження посівних і хлібопекарських якостей. **Зовнішні ознаки ушкодженого зерна:** на поверхні залишається слід від уколу у вигляді темної крапки, навколо якої утворюється світло-жовта пляма; іноді на зерні в межах плями без сліду уколу утворюються вдавленості або зморшки; консистенція ендосперму в зоні плями крихка, яскраво-біла і при уколі голкою або надавлюванні нігтем легко розпадається.

Маврська черепашка (*Eurygaster maura*). В Україні поширена скрізь. Ушкоджує жито, пшеницю, ячмінь, злакові трави, інколи просо, овес, кукурудзу. Ушкодження зерна маврською черепашкою негативно впливає на хлібопекарні якості борошна.

Особливості: Наличник не виступає за вершину виличних пластинок і утворює з ними одну безперервну лінію. Протягом року розвивається одне покоління шкідника.

Австрійська черепашка (*Eurygaster austriaca*). Поширена переважно в Лісостепу і на Поліссі. Ушкоджує зернові культури, знижує харчові та технологічні якості врожаю пшениці.

Особливості: Наличник на передньому кінці голови звужується.

Заходи захисту від хлібних клопів. Сучасний інтегрований захист рослин від хлібних клопів ґрунтується на системному застосуванні: 1) **агротехнічних прийомів** – важливі всі заходи, що сприяють кращому росту й розвитку рослин, дружному досягненню врожаю, підвищенню стійкості рослин щодо пошкоджень черепашкою, особливо істотними є: а) раннє роздільне збирання хлібів зі швидким обмолотом валків, при цьому погіршуються умови живлення черепашки і значна частина клопів гине під час зимівлі; б) лущення стерні відразу ж після збирання врожаю; 2) **хімічного методу**, що є екологічно орієнтованим: а) для поліпшення якості зерна позакореневе підживлення пшениці сечовиною (50–60 кг/га) у фазу молочної стиглості; б) обприскування посівів інсектицидами: проти клопів, що перезимували, посіви обприскують за наявності 2–4 екз/м²; посіви, перспективні для отримання кондиційного зерна цінної і сильної пшениці, обприскують за наявності 1–2, а рядові – 4–6 личинок

на 1 м²; оптимальним строком обробки є період формування зерна – початок молочної стиглості. 3) *природних регуляторів чисельності*.

4. Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)

Родина Жужелиці (Carabidae)

Тіло жуків видовжене, від 1,2 до 80 мм довжиною. Голова більшості видів *прогнатична*, вужча за передньоспинку. Вусики одинадцятичленикові. Лапки п'ятичленикові. Надкрила звичайно зі складною скульптурою, прикривають усе черевце, іноді зростаються. Перетинчасті крила бувають добре розвинені, мало розвинені або їх зовсім немає. Личинки *камподеоподібні* видовжені, із добре розвиненими грудними ногами, нерідко чорні, блискучі, із міцними верхніми щелепами, хижі або рослиноїдні. Личинки линяють 3 рази. Генерація більшості видів однорічна, лише небагато груп розвиваються протягом 2 років (підродина *Harpalini*). Більшість турунів (як на імагінальній, так і в личинковій фазі розвитку) веде хижий спосіб живлення, корисні в сільському й лісовому господарстві. Світова фауна налічує близько 30 000 видів. У фауні України – більше 870 видів турунів.

Жужелиця звичайна, або хлібна (*Zabrus tenebrioides*). Поширена у Степу та Лісостепу аж до південного Полісся, але зона масового розмноження – вся степова зона. Пошкоджує пшеницю, жито, овес, рис, кукурудзу, найбільшої шкоди завдає озимій пшениці.

Особливості: Зимують личинки різного віку в ґрунті на глибині 20–40 см. Можуть перезимовувати і жуки. -Заляльковування відбувається у ґрунті на глибині 20–70 см.

Характер пошкодження: жуки починають з'являтися у період формування зерна озимої пшениці та інших зернових, а масово – у фазі молочної стиглості і живляться зерном до початку збирання врожаю; один жук за сезон може пошкодити до 50–60 зерен. Личинки об'їдають молоде листя в період 2–3 листочків та кушення. Пошкоджені рослини мають характерний, подібний до мочалки, вигляд.

Заходи захисту: 1) роздільне збирання врожаю зерна з швидким обмолотом валків; 2) луцення стерні й рання глибока оранка; 3) сівба хлібних злаків по не стерньових попередниках; 4) обробка насіння інсектицидами.

Родина Пластинчастовусі (Scarabeidae)

Голова прогнатична або опістогнатична; вусики 10-членикові, на вусиках – асиметрична пластинчаста булава з 3–7 члеників; передні гомілки модифіковані для копання з зубцями на зовнішньому краї; переднеспинка часто з горбками і різноманітними виростами; лапка 5-членикова; лялечка вільна, від лялечок жуків інших родин відрізняється зачатками вусиків пластинчастого типу.

До цієї родини належать хлібні жуки. В Україні зерновим культурам шкодять такі види:

Жук-кузька (*Anisoplia austriaca*). Поширені майже повсюди, за винятком північно-західних районів Полісся. Пошкоджує пшеницю, жито, ячмінь.

Особливості: надкрила жука темно-каштанові з чорною квадратною плямою біля щитка. Зимують личинки у ґрунті на глибині 35–40 см і більше. Заляльковування відбувається у ґрунтових колосочках на глибині 10–15 см наприкінці травня – початку червня. Жуки після виходу з ґунту заселяють посіви зернових колосових у фазі молочної та воскової стиглості зерна.

Характер пошкодження: жуки не тільки виїдають зерно, а й вибивають його; личинки пошкоджують кореневу систему, що пригнічує розвиток та викликає загибель рослин.

Жук-хрестоносець (*A. agricola*). Поширений повсюди, але найбільше на Поліссі та у північній частині Лісостепу. Пошкоджує зерно пшениці, жита, ячменю, а личинки – кореневу систему зернових злаків.

Особливості: надкрила червонувато-коричневі з чорним малюнком у вигляді хреста.

Жук-красун (*A. segetum*). Поширений повсюди, значна шкодочинність відмічається у степовій зоні та Криму. Заселення посівів припадає на фазу цвітіння або на початок наливання зерна озимої пшениці та жита.

Особливості: Жук вкритий сріблястими волосками, надкрила коричнево-жовті, без рисунка.

Характер пошкодження: жук найбільшої шкоди завдає під час цвітіння та на початку наливання зерна (утворюється білоколосість, від зернівки залишається тільки плівка); особливо значна шкода спостерігається при чисельності жуків понад 6–8 особин на 1 м².

Заходи захисту проти хлібних жуків: 1) луцення стерні й рання зяблева оранка сприяють винесенню на поверхню яєць та личинок хлібних жуків і тим самим полегшують доступ до них паразитів і хижаків; 2) культивуація парів та просапних культур на глибину 12–15 см (кінець травня – початок червня) сприяє загибелі передлялечок та молодих лялечок; 3) роздільне збирання зерна на початку воскової стиглості зі швидким обмолотом валків дає змогу зменшити втрати зерна від жуків; 4) за живлення жуків на колосках – обприскування посівів інсектицидами.

Родина Листоїди (Chrysomelidae)

Жуки переважно невеликого розміру (більшість видів довжиною 3–30 мм). Тіло в листоїдів різної форми (овальне, опукле, плоске, видовжене або майже кругле). Голова втягнена в передньогруди. Вусики одинадцятичленикові, ниткоподібні. Передньоспинка в більшості видів широка, причому ширина значно більша за довжину. Надкрила опуклі, укривають усе черевце, перетинчасті крила добре розвинені. У деяких видів задні стегна дуже потовщені й ноги видозмінюються на стрибальні. Личинки видовжені, укриті сосочками, мають короткі грудні ноги. Лялечки прикріплюються переважно на листках, при цьому висять звичайно вниз головою. Як жуки, так і личинки скелетують і об'їдають листя на найрізноманітніших деревних, кущових і трав'янистих рослинах, чим шкодять сільському й лісовому господарству. У світовій фауні описано більше 36 000 видів листоїдів.

П'явиця червоногруда (*Lema melanopus*). Поширена повсюди, але найбільш чисельна в Степу і південно-східному Лісостепу. Пошкоджує овес, ячмінь, тверді сорти пшениці.

Особливості: Надкрила жука зеленувато-сині, передньоспинка та ноги жовтувато-червоні, голова та лапки чорні. Зимують жуки у ґрунті на глибині 3–5 см на полях, де вирощували зернові, та в лісосмугах. Яйця відкладають ланцюгом на нижньому боці листків. Плодючість самок до 300 яєць. Заляльковуються у ґрунті. Мають одну генерацію.

П'явиця синя, або злакова (*Lema cyanella*). Поширена у північно-західній і центральній частині Лісостепу України та на Поліссі. Ушкоджують жуки і особливо личинки головним чином пшеницю, жито, ячмінь, овес.

Особливості: Усе тіло (з ногами) синє або зелене. Передньоспинка дуже перетягнута посередині, грубо й часто пунктирована. Зимують жуки в рослинній підстильці, дернині злакових трав, у купах трави і соломи або в ґрунті на глибині до 5 см. Личинки заляльковуються на рослинах. Протягом року розвивається одна генерація.

Характер пошкодження: на пошкоджених личинками рослинах з'являються білясті поздовжні смуги; жуки вигризають наскрізь поздовжні отвори на листках.

Заходи захисту рослин від п'явиць: 1) луцення стерні й зяблева оранка відразу після збирання врожаю; 2) ранні строки сівби ярого ячменю й вівса; 3) віддалення посівів від полів, де минулого року зустрічалися п'явиці; 4) хімічні засоби застосовують, якщо чисельність п'явиці перевищує ЕПШ, а саме: 40–50 екз/м² у фазу виходу в трубку (озима пшениця) і 10–15 екз/м² на яром ячмені.

Блішка велика стеблова (*Chaetocnema aridula*). В Україні поширена скрізь. Ушкоджує озиму і яру пшеницю, ячмінь, жито, овес і деякі інші злакові культури. Жуки живляться зів'ялим листям і практичної шкоди не спричиняють, шкодять личинки.

Особливості: Зимують жуки на лісових галявинах під опалим листям, на схилах балок і ярів, на полях під рослинними рештками. Самки відкладають яйця в тканину відмерлих частин кормових рослин. Завершивши розвиток, личинка прогризає стебло і заляльковується в ґрунті. Протягом року розвивається одне покоління.

Характер пошкодження: личинки проникають у стебло злаків і вигризають у ньому ходи; біля основи стебла є вхідний і вихідний отвори личинок (личинки можуть переходити з однієї рослини на іншу); в результаті ушкодження жовтіє і в'яне центральний листок, а потім і все стебло (подібно до ушкодження шведською мухою).

Заходи захисту рослин від блішок: 1) ранні строки сівби ярих колосових; 2) крайові обробки посівів (до 30–50 м) у фазі сходів ярих культур при ЕПШ 60–100 жуків на 1 м².

5. Ряд Бахромчастокрилі, або Трипси (Thysanoptera)

Родина Флеотрипіді (*Phloeothripidae*)

Кінець черевця витягнений у трубку, самка без яйцеклада. Передні крила з 1–2 поздовжніми жилками. Вусики семи- або восьмичленикові. У європейській частині СНД поширено 50 видів із 13 родів.

Трипс пшеничний (*Haplothrips tritici*). Дуже поширений, масово розмножується в Степу. Пошкоджує озимі та ярі пшениці, меншою мірою – ячмінь і жито.

Особливості: Дорослий трипс чорного або чорно-коричневого кольору, крила прозорі, з довгими війками. Личинки червоні. Зимує личинка у поверхневому шарі ґрунту і на його поверхні під рослинними рештками. На початку колосіння озимої пшениці з'являються дорослі трипси, які відкладають по 4–8 яєць за колоскові лусочки. Через 8–12 днів з'являються личинки, які живляться спочатку колосковими лусочками, а потім зерном. У період воскової стиглості зерна личинки йдуть на зимівлю.

Характер пошкодження: у пошкоджених рослин скручується колос, що призводить до утворення пустих колосків (білоколосість) або щуплозерності.

Заходи захисту: 1) раннє луцення стерні й зяблева оранка; 2) передпосівна культивування зябу під ярі культури, рання сівба ярих; 3) хімічні заходи восени суміщають із захистом від попелиць, а влітку – від личинок клопа шкідлива черепашка.

6. Ряд Двокрилі, або Мухи (Diptera)

Родина Галиці (*Cecidomyiidae*)

Дрібні, 1–5 мм, мухи, за зовнішнім виглядом нагадують комарів. Тіло струнке, голова маленька, вусики довгі, 13–36 членикові. Фасеточні очі великі, у більшості видів зливаються, рідше розділені широким чолом. Ротовий апарат у більшій чи меншій мірі редукований і дорослі комахи не живляться, або іноді п'ють цукристі виділення рослин. Жилкування крил спрощене. Ноги тонкі, довгі. Черевце відносно велике, несе тонкий голкоподібний яйцеклад, за допомогою якого самки відкладають яйця в бруньки, що бубнявлюють, молоді листочки, бутони, черешки листя, в зелену кору пагонів і гілок.

Личинки подовжені, до кінців звужені, сплюснені дорзовентрально. Тіло складається з 13 сегментів. Голова невелика, відокремлена. Забарвлення різноманітне – червоне, оранжеве, жовте, біле або ін. На тілі часто є бородавки, а на черевній стороні грудного відділу знаходиться хітинове утворення, яке називається «лопаткою», або «грудною виделкою». Характер розподілу бородавок і особливості будови лопатки є ознаками, що використовують у систематиці.

Личинки більшості видів – фітофаги, розвиваються в тканинах кормових рослин, викликаючи всілякі нарости, викривлення, пухлини або розростання. Такі деформації рослин називають *галами*. Форма галів досить різноманітна, але постійна для кожного виду.

Муха гессенська (*Mayetiola destructor*). Поширена по всій території України, частіше шкоди завдає у Степу. Пошкоджує пшеницю, ячмінь, жито, злакові трави.

Особливості: Зимують личинки у пупаріях на сходах озимих, падалиці та диких злаках. Плодючість до 500 яєць. Яйця відкладає ланцюжком із верхнього боку листової пластинки озимих та ярих культур. 4 генерації.

Характер пошкодження: пошкоджені рослини до виходу в трубку припиняють ріст і гинуть; пошкодження рослин у фазі трубки до виколошування призводить до пустозерності колоса; у результаті живлення личинок у рослин утворюються характерні *коліна*, тому посіви набувають вигляду побитих градом або потолочених; у пошкоджених рослин зменшується врожай зерна, погіршується його якість; посіви стають непридатними для механізованого збирання врожаю.

Заходи захисту: 1) рання сівба ярих хлібів, оптимальні строки сівби озимих; 2) уникання розміщення колосових культур по стерньових попередниках; 3) застосування агрозаходів, що прискорюють темпи росту й розвитку культур (підживлення, весняне боронування озимих тощо); 4) правильна система обробітку ґрунту в післязбиральний період, за якої знищуються сходи падалиці – вогнища розмноження шкідника; 5) швидкий обмолот та скиртування соломи, що сприяють знищенню пупаріїв; 6) восени при ЕПШ 40–50 мух на 100 помахів сачком доцільна обробка крайових смуг посівів одним із допустимих до використання інсектицидів.

Родина Злакові мухи (Chloropidae)

Малі (1–4 мм, рідко до 12 мм) неопушені, часто яскраво забарвлені мухи. Дорослі комахи часто в масі зустрічаються на луках і полях. Личинки розвиваються в стеблах культурних і диких злаків, осокових та рогозових, інколи дуже шкодять. Личинки розвиваються у вегетативних частинах, інколи в суцвіттях чи насінні. Частина видів викликає утворення своєрідних сигароподібних галів на стеблах рослин. Шведська мушка, мероміза та зеленоочка відомі як серйозні шкідники зернових злаків. Велика кількість видів – сапрофаги, які розвивається у відмерлій деревині, у відмерлих частинах трав'янистих рослин, у грибах. Личинки окремих видів хижі, розвиваються в яйцевих коконах павуків, оотеках богомолів, кубушках саранових, іноді живляться кореневими попелицями. Імаго більшості видів трапляються на траві, рідше на стовбурах дерев, іноді на квітах рослин. Родина поширена по всьому світу. Описано більше 1 500 видів. У європейській частині СНД поширено 48 родів та більше сотні видів.

Вівсяна (*Oscinella frit*) і **ячмінна** (*O. pusilla*) **шведські мухи** поширені повсюди. Вівсяна муха пошкоджує овес, жито, пшеницю, кукурудзу, ячмінь та злакові трави, а ячмінна – пшеницю, ячмінь, кукурудзу, багаторічні злакові трави.

Особливості: Вівсяна муха має чорне блискуче тіло. Ноги чорні, лапки жовті. Ячмінна муха відрізняється жовтими гомілками передніх та середніх ніг,

на задніх – вузька затемнена перев'язь. Зимують у стадії личинки або пупарія всередині стебел озимих та диких злаків, заляльковуються навесні. 4 покоління.

Характер пошкодження: личинки проникають у стебло, виїдають нижню частину центрального листка й зачатка колосу; центральний або верхівковий листок в'яне, жовтіє й засихає; личинки другої генерації безпосередньо знижують урожай зерна та погіршують його якість.

Заходи захисту рослин від злакових мух: 1) лушення стерні; 2) глибока зяблева оранка; 3) внесення добрив; 4) обробка насіння колосових злаків інсектицидами; 5) обприскування посівів у період льоту мух при ЕПШ 40–50 мух на 100 помахів сачком.

Родина Квіткарки, або Сновиги (Anthomyiidae)

Тіло мале чи середніх розмірів. Очі в самців у більшості випадків зближені чи торкаються одне одного. Самки багатьох видів до поточного часу невідомі. Личинки живуть у рослинах або органічних речовинах, що розкладаються. Окремі види ведуть паразитичний чи хижий спосіб життя. Імаго трапляється на квітах, листі рослин, на стовбурах дерев чи в гної. У європейській частині колишнього СРСР родина вивчена мало, вірогідно що тут поширено 300–350 видів із більше ніж 50 родів.

Муха пшенична (*Phorbia securis*). В Україні поширена скрізь, особливо шкодочинна в Степу – ушкоджує озиму і яру пшениці, слабше – жито, ячмінь.

Особливості: Муха чорна з бархатним нальотом; крила чорні з темно-коричневими жилками, ноги чорні. Зимують лялечки у несправжніх коконах у ґрунті на глибині 1–3 см або в стеблах озимих злаків. Розвивається в двох поколіннях.

Характер пошкодження: личинка проникає всередину пагона і робить спіральний хід до конусу росту або до зародка колоса, виїдаючи на своєму шляху всі ніжні тканини; жовтіє і засихає центральний листок; пагін пригнічується і відмирає; на ярих, ушкоджених до початку куціння, гине вся рослина.

Муха озима (*Delia coarctata*). Поширена в Лісостепу, північних районах Степу та на Поліссі. Ушкоджує озиму пшеницю, жито, рідше – ярі польові культури та дикі злаки.

Особливості: Тіло рудувато-сіре, з крупними чорними щетинками, крила жовтуваті; ноги червоно-жовті з чорними лапками, тіло в чорних щетинках і волосинках. Зимують личинки в яйцевих оболонках у верхньому шарі ґрунту (до 3 см), на озимих. Заляльковується в ґрунті біля коренів на глибині 5–10 см. Протягом року розвивається одне покоління.

Характер пошкодження: личинки виїдають вузол куціння; внаслідок цього рослини сильно пригнічуються й часто гинуть (особливо – на слабкорозкущених посівах); частина личинок робить хід у підземній частині пагонів майже до поверхні землі, через що жовтіє центральний листок і відмирає пошкоджене стебло; переходячи з рослини в рослину, личинка за 30–40 днів свого розвитку пошкоджує 3–5 стебел на 2–4-х сусідніх рослинах; за пошкоджень знижується загальна густина стебел, що може спричинити зниження продуктивної густоти посіву й призвести до значних втрат урожаю зерна.

Заходи захисту рослин від квіткарки: 1) луцення стерні слідом за збиранням врожаю; 2) глибока зяблева оранка; 3) обробка крайових смуг полів інсектицидами; 4) для захисту озимих – обробка насіння колосових злаків інсектицидами; 5) шкідливість озимої мухи зменшується за підживлення слабкорозкущених посівів азотними добривами прикореневим способом.

7. Ряд Перетинчастокрилі (Hymenoptera)

Родина Пильщики стеблові (*Cephididae*)

Тіло циліндричне, часто дуже довге й вузьке, голова звичайно ширша за груди. Вусики багаточленкові, здебільшого з потовщеною вершиною. Крила досить вузькі. Личинки з S-подібно зігнутим тілом, недорозвиненими грудними ніжками й відростком на кінці черевця. Розвиваються в стеблах злаків або в серцевині гілок дерев і кущів. Чимало видів відомі як шкідники хлібних і кормових злаків. У європейській частині колишнього СРСР 28 видів із 7 родів.

Пильщик хлібний звичайний (*Cephus rugmaeus*). Поширений у лісостеповій та степовій зонах. Пошкоджує пшеницю, жито, значно слабше ячмінь і овес.

Особливості: Доросла комаха з тілом чорного кольору з жовтими поперечними кільцями на черевці. Крила прозорі, з бурим жилкуванням. Личинки мають недорозвинені грудні ноги. Зимують личинки в прозорих коконах всередині стерні зернових. Самка відкладає до 50 яєць.

Характер пошкодження: шкодять личинки, які живляться внутрішньою частиною стебел, опускаються вниз і до періоду воскової стиглості зерна вони досягають нижнього міжвузля. Підгризені стебла ламаються; спостерігається білоколосість, щуплозерність, продуктивність стебел знижується до 10 %; дуже пошкоджені посіви мають вигляд, ніби витоптані худобою або побиті градом.

Заходи захисту: 1) луцення стерні; 2) глибока (на 25 см) зяблева оранка; 3) раннє збирання врожаю; 4) оптимально ранні строки сівби ярих зернових культур.

8. Ряд Лускокрилі (Lepidoptera)

Родина Листовійки (*Tortricidae*)

Листовійка злакова (*Cnephasia pascuana*). Поширена у степовій зоні, найчастіше в Криму, Одеській, Миколаївській, Херсонській областях. *Поліфаг*, ушкоджує рослини із різних ботанічних родин, але надає перевагу озимій пшениці і ячменю.

Особливості: Передні крила попелясто-сірі з темно-сірим хвилястим рисунком у середній частині. Задні крила блідо-сріблясті із світлою війкою. Зимують гусениці першого віку в тріщинах кори дерев у лісосмугах. Навесні вони на павутинках розносяться вітром на посіви. Найбільшої шкоди завдають гусениці старшого віку. Перед колосінням вони проникають у пазуху листка і обгризають колос із внутрішнього боку. Заляльковуються у місцях живлення. Самки відкладають яйця на стовбури дерев, плодючість до 150 яєць. Гусениці що відроджуються, залишаються на зимівлю. Генерація однорічна.

Характер пошкодження: гусениці спочатку мінують листки ближче до центральної жилки; в III віці скручують листок по спіралі й живляться в цій трубці, вигризаючи вузькі смужки епідермісу; потім проникають у пазуху верхнього листка, а з нього – в колос і пошкоджують його, спричиняючи часткову або повну білоколосість.

Заходи захисту: 1) просторової ізоляції посівів від лісосмуг; 2) обприскування крайової смуги посівів завширшки до 100 м дозволеними для використання інсектицидами за наявності не менш як 50 гусениць на 1 м² у роки з теплою сухою весною, а коли вона волога та сприятлива для розвитку рослин, – 100–150 гусениць на 1 м².

9. Клас Нематоди, або Круглі черви (Nematodes): Ряд Тиленхіди (Tylenchidae)

Нематода вівсяна (*Heterodera avenae*). Поширена на Поліссі, в Лісостепу і в західній частині Степу (Одеська і Миколаївська області). Пошкоджує овес, пшеницю, жито, тимофіївку, райграс та інші культури (всього понад 50 видів злаків). Живиться на коренях цих рослин.

Особливості. Тіло самців червоподібне, 13–14 мм завдовжки, у самок – кулясте. Цисти лимоноподібної форми, довжиною 0,6–0,8, шириною 0,4–0,5 мм. Проникнення личинок у кореневу систему і подальший розвиток шкідника відбуваються так само, як і бурякової нематоди. Вихід личинок із яєць і цист починається при температурі близько +4°C. Протягом року розвивається одне покоління.

Характер пошкодження: заселені нематодою рослини мають пригнічений вигляд; листки жовтіють, за сухої спекотної погоди в'януть і поникають.

Заходи захисту: 1) сівозміна – на заражених нематодою площах протягом 3–4 років не можна висівати овес, пшеницю, ячмінь; для вирощування на цих полях рекомендовано просапні й бобові культури, зокрема цукрові буряки, люцерна; 2) систематичне знищення злакових бур'янів – резерваторів нематод; 3) перспективним є створення стійких щодо нематоли сортів злакових культур.

10. Клас Павукоподібні (Arachnida): Надряд Кліщі Акариформні (Acariformes)

Кліщ пшеничний чотириногий (*Aceria tritici*) поширений повсюдно. Пошкоджує пшеницю, ячмінь, овес, кукурудзу і багато інших культурних і дикорослих злаків. Є переносником вірусної хвороби – смугастої мозаїки пшениці.

Особливості. Дорослі кліщі червоподібні, видовжені, 0,3 мм. Зимують самки на сходах озимої пшениці, падалиці, злакових бур'янах, витримуючи морози до –30°C. Весною живляться соком молодих листків і відкладають яйця. У міру росту і огрубіння тканин рослин кліщі переміщуються вгору, заселяючи колосся. Під час досягання хлібів за допомогою вітру мігрують на посіви кукурудзи, дикорослі злаки. Восени, з появою озимини, знову заселяють її. *Масові розмноження* на озимих спостерігаються:

- восени у фазі кушіння (жовтень – листопад);

- навесні у фазі додаткового кушіння – виходу в трубку (квітень – травень) та молочної стиглості зерна (червень);
- а на кукурудзі – від викидання волотей до молочно-воскової стиглості (липень – вересень).

Характер пошкодження: личинки пошкоджують листки, які набувають сріблясто-сірого забарвлення, згодом жовтіють і засихають.

Заходи захисту: 1) розміщення зернових культур в оптимальній сівоzmіні; 2) знищення злакових бур'янів на попередниках; 3) восени обприскування дозволеними до використання інсектицидами.

11. Інтегрована система заходів захисту зернових колосових культур від шкідників

Система заходів захисту зернових колосових культур від шкідників є складовою технології їх вирощування.

Весняний передпосівний та посівний періоди:

- застосування винищувальних заходів проти гризунів;
- використання для сівби стійких щодо основних шкідників сортів ярих злаків;
- вчасна передпосівна підготовка насінневого матеріалу (очищення, сортування, контроль якості, протруювання);
- передпосівна обробка насіння інсектицидами для захисту сходів від пошкоджень дротяниками, несправжніми дротяниками, личинками шведських мух;
- раннє боронування озимих зі знищенням рослинних решток, винесених бороною з поля;
- підживлення посівів;
- просторова ізоляція ярих посівів від озимих на відстань до 500 м.
- якомога ранішні й стислі строки сівби ярих зернових культур для підвищення їх стійкості проти попелиць, блішок, злакових мух та ін.

Період від появи сходів до збирання врожаю:

- визначення видового складу комах, що пошкоджують посіви, і щільності заселення ними культур;
- культивації парових полів та розпушування міжрядь просапних культур наприкінці масового відкладання яєць підгризаючими совками та в період масового заляльковування хлібних жуків;
- обробка посівів гербіцидами з додаванням інсектицидів на початку кушіння ярих злаків проти злакових мух та ін.;
- обробка посівів інсектицидами проти п'явиць, злакових попелиць, пшеничного трипса, зернових совок, хлібних жуків на озимих та ярих культурах;
- раннє роздільне збирання хлібів зі швидким обмолотом валків;
- за масового відкладання яєць метеликами озимої й окличної совки другого покоління, хлібними жуками і виплодження їх личинок – культивація всіх парових та просапних полів сівоzmіни:

- при першій культивуванні глибина обробітку – 8–10 см, за наступних – 7–8 см і менше.

Період від збирання зернових до сівби озимих:

- луцнення стерні й глибока зяблева оранка для знищення личинок хлібних жуків, злакових мух, трипсів та обмеження чисельності інших шкідників; особливого значення це набуває за розміщення пшениці по стерньовому попереднику;
- визначення заселеності полів, відведених для озимих, гусеницями озимої совки та ін.
- випуск трихограми на парових полях під озимі;
- у разі потреби – передпосівна обробка насіння озимих культур інсектицидами для захисту сходів від пошкоджень личинками хлібної жужелиці, злакових мух, дротяниками, несправжніми дротяниками;
- розміщення озимої пшениці по кращих попередниках (чорний пар, кукурудза на зелений корм та силос, бобові трави, горох) для запобігання шкодочинності хлібної жужелиці, злакових мух, хлібних пильщиків, хлібних жуків, злакових попелиць;
- сівба озимих у другій половині оптимального строку для зменшення пошкоджень злаковими мухами, цикадками.

Осінньо-зимовий період:

- обробка сходів озимих інсектицидами за виявлення пошкоджень личинками хлібної жужелиці, гусеницями підгризаючих совок, а також за великої чисельності злакових мух, попелиць;
- обстеження місць зимівлі клопів-черепашок із визначенням щільності популяцій (екз. / 1 м²) й ступеня підготовленості їх до зимівлі;
- обстеження полів для визначення чисельності й стану популяцій листогризуючих та підгризаючих совок, лучного метелика, коваликів та чорнишів;
- обстеження озимих посівів до настання морозів для визначення їх заселеності внутрішньостебловими шкідниками.

Питання для самоперевірки:

1. Які Ви знаєте групи злакових попелиць за способом життя?
2. Назвіть причини літньої депресії злакових попелиць.
3. Де і в якій стадії зимує цикадка смугаста?
4. Які зовнішні ознаки зерна, що ушкоджене клопом шкідлива черепашка?
5. Чим відрізняється зовнішньо черепашка австрійська від шкідливої і маврської?
6. Коли краще обробляти посіви інсектицидами від клопів-черепашок?
7. Чим характерні пошкодження злаків, що викликані звичайною хлібною жужелицею?
8. Де заляльковується жук-кузька?
9. Чому жук називається хрестоносець?

10. Які пошкодження злаків спричиняють хлібні п'явиці?
11. Які ознаки пошкодження злакових рослин хлібними блішками?
12. Куди і скільки яєць відкладає трипс пшеничний?
13. Скільки генерацій має гессенська муха і де вони розвиваються?
14. Які пошкодження рослин викликають личинки злакових мух?
15. Чим відрізняється за зовнішніми ознаками муха пшенична від мухи озимої?
16. Які культури вони пошкоджують?
17. Яка стадія розвитку є шкідливою у пильщика хлібного звичайного?
18. Які пошкодження вона викликає?
19. Яка стадія розвитку злакової листовійки і де зимує?

ЛЕКЦІЯ 8.2

Тема: Шкідники зернобобових і кормових бобових культур. Інтегрований захист бобових культур від шкідників.

П л а н:

1. Загальна характеристика шкідників бобових культур, що шкодять в Україні.
2. Шкідники однорічних зернобобових культур.
3. Інтегрована система заходів захисту однорічних зернобобових культур від шкідників.
4. Шкідники багаторічних бобових трав.
5. Інтегрована система захисту багаторічних бобових трав.

1. Загальна характеристика шкідників бобових культур, що шкодять в Україні

За кормовою спеціалізацією шкідники бобових культур поділяються на дві групи: 1) шкідники однорічних зернових бобових культур (гороху, квасолі, бобів, сочевиці) і 2) багаторічних бобових трав (люцерни, конюшини, еспарцету, буркуну).

До найбільш шкодочинних видів першої групи належать горохова попелиця, горохова зернівка, квасолева зернівка, бобова (акацієва) вогнівка; до другої – бульбочкові довгоносики, листовий люцерновий довгоносик, люцерновий клоп, жовтий люцерновий насіннеїд, люцернова товстонижка. Цей розподіл не абсолютний: так, наприклад, горохова попелиця живиться і на люцерні, проте її шкодочинність на горосі значно вища, тому вона розглядається в групі шкідників гороху.

Окрім спеціалізованих шкідників на бобових культурах шкодять багатоїдні шкідники: саранові, метелик лучний, совки: гамма, люцернова, капустяна, трипс гороховий, довгоносики бурякові: сірий і чорний, зернівка викова, дротяники, попелиця люцернова, клоп польовий, кліщ павутинний звичайний та ін.

Усі ці види в період спалахів розмноження завдають великої шкоди зернобобовим культурам, знижуючи врожай на 50 % і більше.

Особливості біології і розвитку всіх шкідників, що згадуються в лекції, здобувачі вищої освіти вивчають самостійно за підручниками [16, 30].

2. Шкідники однорічних зернобобових культур

Клас **Комахи (Insecta)**: ряд **Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)**

Родина **Довгоносики (Curculionidae)**

Невеличкі й середніх розмірів жуки (1–20 мм довжиною), рідше великі, з витягнутою в головотрубку (хоботок) головою, на вершині якої розташований гризучий ротовий апарат. Вусики 6–12-членикові, колінчасто-булавоподібні, прикріплюються залежно від способу живлення або на вершині хоботка (у видів, що живляться поверхневими частинами рослини), або посередині хоботка (у видів, що встромляють під час живлення хоботок у тканини рослин). Форма тіла дуже різноманітна: воно може бути довгим, вузьким або, навпаки, коротким, широким, майже кулястим. Надкрила в більшості видів цілком прикривають черевце. Перетинчасті крила в окремих видів недорозвинені. Личинки С-подібні, безногі, жовтувато-білого кольору, волосисті, з рудою чи бурою головою. Жуки-довгоносики рослиноїдні. Личинки живуть або в ґрунті, де живляться коренями рослин, або в тканинах і різних частинах рослин (у квітках, насінні, плодах, листках, корі, деревині, корінні).

Родина довгоносиків одна з найбільших серед усіх відомих родин живих організмів і об'єднує близько 50 000 видів.

Бульбочкові довгоносики – найпоширеніші і найчисленніші шкідники зернобобових культур в Україні. Регіон підвищеної їх шкодочинності охоплює Київську, Чернігівську, частину Сумської, Полтавську, Кіровоградську, Черкаську, Миколаївську й Херсонську області. Небезпечні для сходів і молодих рослин.

Характер пошкодження: Шкодять жуки і личинки. Внаслідок пошкодження листків жуками у вигляді *фігурного об'їдання* рослини помітно відстають у рості; менше утворюють бобів та насінин; жуки також знищують верхівкові бруньки; особливо сильно шкодять в суху спекотну погоду, внаслідок цього рослини знижують продуктивність на 15–20 %. Знищення бульбочок личинками призводить до збіднення ґрунту на доступний для рослин азот на 9–36 %. Таким чином, пошкоджені зернобобові культури втрачають своє меліоруюче значення.

Для зернобобових культур найнебезпечнішими є смугастий та щетинистий бульбочкові довгоносики.

Довгоносик бульбочковий щетинистий (*Sitona crinitus*). Поширений в Україні повсюди. Пошкоджує горох, вику, сочевицю, чину, люпин, інколи жуки нового покоління пошкоджують сою, квасоллю.

Особливості: Жуки зимують на полях багаторічних бобових трав та перелогах із дикорослими бобовими травами. Самки відкладають яйця на поверхню ґрунту, листя та стебла, звідки вони обсіпаються на ґрунт. Плодючість однієї самки залежить від якості корму та погодних умов і становить 250–1800

яєць. Личинки після відродження проникають у ґрунт в бульбочки на корінцях, живлячись вмістом бульбочок, а потім – тканиною корінців. Протягом року розвивається одне покоління.

Довгоносик бульбочковий смугастий (*Sitona lineatus*). Поширений шкідник повсюдно, але більшої шкоди завдає в зоні достатнього зволоження.

Особливості: Зимують жуки у верхньому шарі ґрунту та під рештками рослин на полях з багаторічними бобовими травами. Яйця відкладають на ґрунт і нижні листки, з яких вони падають на землю. Максимальна плодючість 2800 яєць. Після відродження личинки спускаються до коріння і ушкоджують бульбочки. Одна личинка знищує від 3 до 8 бульбочок. Закінчивши живлення, личинки заляльковуються в ґрунті в *земляних колисочках* на глибині 5–30 см. За рік розвивається одне покоління.

Заходи захисту проти бульбочкових довгоносиків: 1) ранні строки сівби гороху; 2) використання стійких сортів з високою енергією росту, здатних утворювати бокові пагони при пошкодженні головного стебла; 3) раннє збирання зернобобових та швидке заорювання стерні; 4) просторова ізоляція (розміщення нових посівів зернобобових культур на відстані не ближче 0,5 км від старих посівів багаторічних бобових трав, де найчастіше скупчуються на зимівлю бульбочкові довгоносики); 5) обприскування допустимими інсектицидами посівів зернобобових у період від появи сходів до 4-х справжніх листків, бобових трав минулих років – у період весняного відростання.

Родина Зерноїди (*Bruchidae*)

Дрібні жуки (1–8 мм) з трохи вкороченими надкрилами. На вершинах надкрила є 10 борозенок, іноді укорочених або неявних. Тіло компактне, овальне або яйцеподібне, іноді подовжене, або опукле. Забарвлення тіла найчастіше чорне. Вусики і ноги повністю або частково жовті, або червоно-коричневі. Голова сильно втягнута у передньогруді. Вусики 11-ти членикові, гребінчасті або пилчасті, рідше ниткоподібні, трохи сплюснені. Задні стегна товсті. Задні гомілки тонкі з нерухомими зубцями на кінці. Довжина зубців є діагностичною ознакою виду.

Личинки червоподібні. Личинка першого віку має на грудному тергіті зверху склеротизовану пластинку у формі літери «Н» – це *пронотальний щит*, відсутній у личинок інших жуків. Він служить для полегшення проникнення личинки через оболонку яйця в зерно кормової рослини. У цій стадії личинки багатьох зернівок мають три пари ніг. Личинка другого віку безнога, серпоподібної форми, товста, покрита рідкими волосками. Лялечка найчастіше знаходиться всередині насіння. Вільна, за формою схожа на жука.

Імаго зернівок – типово денні комахи, теплолюбні. Активна життєдіяльність спостерігається тільки за яскравого сонячного освітлення. Починаючи з ранньої весни, в період від початку цвітіння кормових рослин і до утворення зав'язі, жуки проходять додаткове живлення на різних частинах квіток. За характером живлення зернівки є переважно монофагами або олігофагами. У фауні України більшість видів зернівок пов'язано з бобовими рослинами.

Горохова зернівка (*Bruchus pisorum*). Термофільний вид, за походженням належить до середземноморської фауни. В Україну завезений у 1851 році. Поширений повсюдно. Шкоди завдає у Правобережній частині Лісостепу та Степу. *Монофаг*. Пошкоджує зерно гороху всіх видів.

Особливості: Личинка знаходиться всередині горошини. Перед заляльковуванням личинка вигризає кільцеподібну борозенку, готує вихідний отвір молодому жуку. Зимують жуки в середині горошини в зерносховищах та в полі, а на півдні – у скиртах соломи, рослинних рештках, під корою дерев та в інших місцях. У період цвітіння гороху жуки живляться пилком і пелюстками. Самки відкладають яйця на стулки молодих бобів. В одному зерні розвивається тільки одна личинка. В екскрементах личинок знаходиться алкалоїд *кантаридин*, тому ушкоджене зерно неможливо використовувати в їжу та на корм худобі. Протягом року розвивається одне покоління.

Характер пошкодження: шкідливість горохового зерноїда полягає в псуванні зерна, оскільки личинка під час розвитку виїдає великі порожнини, знищує близько половини ендосперму й більше, пошкоджені насінини втрачають схожість.

Заходи захисту: 1) дотримання сівозміни; 2) використання стійких сортів (зокрема зеленозерних, що порівняно із жовтозерними менше пошкоджуються зерноїдом); 3) збирання врожаю в ранні й стислі строки; 4) луцення стерні відразу ж після збирання врожаю й глибока зяблева оранка; 5) ретельне очищення місць обмолоту від рослинних решток; 6) використання горохової полови, соломи та вівсяно-бобового сіна до вильоту жуків; 7) обприскування в період появи бутонів, а при потребі й повторно через 7–8 днів інсектицидами; 8) доцільні обробки крайових смуг полів завширшки 70–100 м; 9) фумігація насіння гороху бромистим метилом, фостоксином або магтоксином; вологість зерна, що підлягає дезінсекції, не повинна перевищувати 15,5 %; 10) принадні посіви гороху в ранні строки, що дає змогу знищувати шкідника на невеликій площі; 11) довкола поля даної культури доцільно висівати *фацелію*, що буде сприяти накопиченню ефективних паразитів зерноїда.

Квасолевий зерноїд (*Acanthoscelides obtectus*). В Україні поширений в зоні вирощування квасолі окремими осередками. Батьківщиною вважається Південна та Центральна Америка, звідки його завезено на інші материки. Пошкоджує різні види квасолі, а в зерносховищах спорадично може житися горохом. Найбільшої шкоди квасолевий зерноїд завдає раннім посівам культури.

Особливості: Зимує шкідник у зерносховищах у зерні квасолі, а в польових умовах – у ґрунті та під рослинними рештками. В опалювальних приміщеннях розмножується круглий рік в 5–6 поколіннях. У польових умовах розвивається, як правило, одне покоління, на півдні України іноді буває факультативне друге покоління. Навесні імаго розлітаються з місць зимівлі на відстань до 3 км. Спочатку живляться генеративними органами різних бобових рослин. На квасолі з'являються на початку утворення бобів. Яйця самки відкладають на достигаючі, підсохлі боби в щілини шва або вигризені ямки на шві. Плодючість самок 50–60 яєць. В одному зерні квасолі може розвиватись до 30 личинок зернівки, і вони його знищують повністю.

Заходи захисту: 1) зберігати зерно квасолі в неопалюваних приміщеннях; 2) продовольче зерно нагрівати в зерносховищах до температури +65°C впродовж однієї години; 3) фумігація зерна, заселеного зерноїдом, бромистим метилом (60 г на 1 м³ приміщення); 4) збирати врожай в стислі строки, до розтріскування бобів квасолі.

Ряд Лускокрилі (*Lepidoptera*)

Родина Листовійки (*Tortricidae*)

Плодожерка горохова (*Laspeyresia nigricana*). Поширена в Україні повсюдно. Ушкоджує горох, вику, чину, сочевицю.

Особливості: Зимують дорослі гусениці в щільних шовковистих коконах на поверхні ґрунту або в поверхневому шарі на глибині до 5 см. Самки вилітають з недорозвиненими яєчниками, потребують додаткового живлення і лише через 5–13 днів починають відкладати яйця. Самки відкладають по 2–4 яєць на листки, боби, стебла та інші частини рослин гороху. Плодючість самок до 240 яєць. Кожна гусениця знищує до чотирьох зерен. В Україні розвивається одне покоління за рік.

Характер пошкоджень: гусениці прогризають отвір у стулці молодого бобу і крізь нього проникають всередину. Спочатку вони мінують стінку бобу, потім живляться зерном, заповнюючи внутрішню частину бобу екскрементами і червоточиною. Кожна гусениця знищує до чотирьох зерен. В одному бобі зазвичай живиться лише одна гусениця і дуже рідко дві.

В Україні повсюдно поширена також **плодожерка горохова білоплямиста** (*Grapholitha dorsana*). Ушкоджує горох, вику, чину.

Заходи захисту: 1) глибока зяблева оранка полів, де вирощували горох, при цьому утруднюється виліт метеликів із коконів, і чисельність шкідника знижується; 2) дворазовий випуск трихограми в період масового льоту метелика і відкладання ним яєць; 3) на початку виплодження гусениць посіви обприскують інсектицидами; 4) раннє збирання і швидкий обмолот призводять до загибелі гусениць, які не встигли залишити боби; 5) переорювання місць, де висувували й молотили горох; 6) знищення сміття, що залишається після обмолоту, де зимує дуже багато гусениць.

Родина Вузькокрилі, або плодові, вогнівки (*Phycitidae*)

Метелики середніх розмірів, 15–36 мм у розмаху крил. Голова та її придатки дуже різноманітної форми. Вусики дещо коротші за передні крила. Передні крила вузькі та витягнені або широкотрикутні. Рисунок звичайно утворений двома поперечними перев'язями. Метелики активні вночі та в сутінках. У стані спокою крила опущені вниз. Спосіб життя гусениць дуже різноманітний. Багато видів живуть у павутинній трубці, з якої живляться зеленими частинами рослин, плодів. Окрім природних місцезнаходжень, часто у великій кількості зустрічаються в конюшнях, квартирах, складах, де інколи мають велике господарське значення як шкідники продовольчих запасів. Заляльковуються в харчовому субстраті або в землі. Поширені по всьому світу, найбільш різноманітні в аридних регіонах. У Палеарктиці відомо більше 500 видів, у

європейській частині колишнього СРСР зареєстровано близько 170 видів із 70 родів.

Акацієва, або бобова, вогнівка (*Etiella zinckenella*). В Україні поширена повсюдно, але найбільшої шкоди завдає в Степу та південній частині Лісостепу. *Поліфаг*. Пошкоджує горох, сочевицю, квасоллю, сою, люпин, білу та жовту акацію, гледичію. Відомо 77 видів рослин, яким шкодить ця вогнівка.

Особливості: Передні крила метелика бурувато-сірі з білою смугою по передньому краю; в центрі крила, ближче до основи, є оранжево-жовта пляма округлої форми. Літають ввечері і вночі. Позитивно фототропічні. Додатково живляться на квітках різних рослин.

Зимують дорослі гусениці в поверхневому шарі ґрунту в щільних павутинистих коконах. Самка відкладає яйця по одному на недозрілі боби або на залишок чашечки, висохлий вінчик, тичинкові трубочки бобових культур. Плодючість 200–300 яєць. Гусениці проходять 5 віків. Закінчивши живлення, вони спускаються в ґрунт, де у сірувато-білому кокони заляльковуються, частина гусениць діапаузує. 2 генерації на рік. На півдні у серпні-вересні буває третя генерація.

Характер пошкоджень: у міру поїдання зерна гусениці можуть переходити з бобу в біб; живиться в бобі під шкіркою, поступово збільшуючи камеру, що врешті стає відкритою; доросла гусінь об'їдає зерно зовні, часто цілком знищуючи його. Характерною ознакою пошкодження бобів є цілком або частково згрижене зерно і наявність всередині бобу екскрементів гусені, обплетених павутиною; при переході великої гусені з одного бобу в інший видно вхідний і вихідний отвір, вхідний отвір затягується павутиною, а вихідний – ні. Пошкоджені насінини втрачають схожість.

Заходи захисту: 1) глибока зяблева оранка перешкоджає вильоту метеликів; 2) просторова ізоляція посівів бобових культур від насаджень жовтої й білої акації; 3) не рекомендовано включати білу акацію до складу порід полезахисних смуг; 4) у період виплодження гусениць посіви обприскують допустимими інсектицидами.

Ряд Двокрилі (Diptera)

Родина Галиці (*Cecidomyiidae*)

Галиця горохова (*Contarinia pisi*). В Україні поширений повсюдно. Найбільшої шкоди завдає у західній частині Лісостепу. *Монофаг*. Ушкоджує горох.

Особливості: Личинка здатна підстрибувати. Зимують личинки у круглих коконах у ґрунті на глибині 5–20 см. Розвиток личинок і лялечок відбувається при об'ємній вологості ґрунту не менше 12 %. За недостатнього зволоження ґрунту виліт комах затримується і поновлюється після дощу. Самки відкладають яйця у тканини бутонів, квітконіжок, а також у молоді листочки і пагони гороху. Плодючість 20–40 яєць. Личинки розвиваються усередині бутонів, які спотворюються і перетворюються на гали. За рік розвивається два покоління.

Характер пошкоджень: личинки проникають у бутони, квітки, зав'язі, молоді боби, пагони, згорнуті листочки і живляться їх вмістом. Пошкоджені

органи рослин деформуються; квітки засихають і опадають; заселені шкідником боби стають дрібними, недорозвиненими, деформованими, кручено-здутими, сильно набубнявілими і без зерен. В одному такому бобі може бути до 100 личинок шкідника.

Заходи захисту: 1) дотримання сівозміни з поверненням гороху на попереднє місце через 4 роки; 2) дотримання просторової ізоляції не менше 1 км між осередками зимуючої популяції комарика і новими посівами; 3) глибока оранка з оборотом пласта відразу після збирання гороху; 4) ранні строки сівби гороху з використанням ранньостиглих та середньостиглих сортів; 5) на початку бутонізації гороху за відлову перших дорослих особин – хімічні обробки цих ділянок допустимими до використання інсектицидами.

Ряд Рівнокрилі (*Homoptera*)

Родина Попелиці (*Aphididae*)

Попелиця горохова (*Acyrtosiphon pisum*). В Україні поширена повсюдно. Пошкоджує різні бобові культури, особливо горох, люцерну, еспарцет, конюшину.

Особливості: Зимують яйця на прикореневих частинах стебел багаторічних сіяних і диких бобових трав. Навесні з яєць відроджуються личинки, що линяють чотири рази і через 10–15 днів перетворюються на самок-засновниць. Самки розмножуються партеногенетично. Плодючість самок – 50–150 личинок. У третьому поколінні частина личинок перетворюється на крилатих самок, які перелітають на однорічні бобові рослини, де утворюють нові колонії. Протягом вегетаційного періоду розвивається до 10 поколінь крилатих і безкрилих партеногенетичних самок. Наприкінці літа і восени (вересень-жовтень) з'являються статеві самки, що народжують личинок, із яких розвиваються самки і самці *амфігонного* (двостатевого) покоління. Після спарювання самка відкладає до 10 зимуючих яєць на прикореневі частини стебел багаторічних бобових рослин.

Характер пошкоджень: попелиці висмоктують сік із рослин і вводять туди токсичні ферменти. Живлення попелиці зумовлює пригнічення росту рослин; зменшення ваги соломи; кількості бобів і маси зерна. Найнебезпечніше, коли попелиця заселяє верхівки стебел на початку цвітіння культури, оскільки при цьому затримується ріст стебел; плоди недорозвиваються. За сильного розмноження попелиці врожай гороху може загинути цілком.

Заходи захисту: 1) сівба зернобобових у ранні стислі строки; 2) вирощування ранньостиглих сортів; 3) низьке скошування багаторічних трав для знищення яєць попелиці; 4) за високої чисельності шкідника обприскування посівів гороху інсектицидами.

Ряд Трипси (*Thysanoptera*)

Родина Трипси (*Thripidae*)

Крила вузькі, із загостреною вершиною, без поперечних жилок. Вусики 6–9-членикові. У окремих видів крила редуковані. Яйцеклад загнутий донизу. Багато видів родини – шкідники сільськогосподарських рослин. Окремі види

живуть у галах інших комах. Є хижі види, що знищують павутинних кліщів. У європейській частині СНД поширено 84 види з 27 родів.

Трипс гороховий (*Kakothrips robustus*). В Україні поширений повсюдно. Завдає шкоди гороху, виці, сочевиці, сої та іншим бобовим.

Особливості: У самки є зубчастий яйцеклад. Личинки червоні без крил. Проходять п'ять стадій: яйце, личинка, пронімфа, німфа, імаго. Зимують личинки в ґрунті на глибині 20–35 см. Самки відкладають яйця в пильники квіток гороху, в боби та в тканину листків. Закінчивши живлення, личинки заповзають у щілини ґрунту, де залишаються до весни. Розвивається в одному поколінні.

Характер пошкодження: личинки живляться в квітках, зав'язях; унаслідок висисання личинками соків на бобах утворюються сріблясті плями, тканина в місцях пошкодження відмирає; листя буріє; верхівки стебел скручуються; боби деформуються та відпадають, що призводить до різкого зменшення врожаю.

Заходи захисту: 1) глибока зяблева оранка плугом із передплужником знижує чисельність личинок, які ідуть на зимівлю; 2) ранні й стислі строки сівби гороху, що прискорюють розвиток та досягання рослин; 3) за високої чисельності – обприскування посівів гороху інсектицидами.

3. Інтегрована система заходів захисту однорічних зернобобових культур від шкідників

Передпосівний та посівний періоди:

- просторова ізоляція однорічних зернобобових культур від посівів багаторічних бобових трав та від полів, на яких минулого року вирощували зернобобові культури, не менше як на 0,5 км;
- просторова ізоляція посівів зернобобових від насаджень жовтої й білої акації;
- дотримання сівозміни – повернення посіву гороху на поле через 4–5 років;
- використання під зернобобові ділянок з глибокою зяблевою оранкою;
- заготівля високоякісного сортового насінневого матеріалу;
- ретельне очищення, сортування й перевірка якості насіння;
- пошкоджене плодожеркою й зерноїдом насіння до сівби непридатне;
- сівба однорічних зернобобових в оптимально ранні строки;
- використання скоростиглих сортів, що сприяє зниженню пошкодженості рослин бульбочковими довгоносиками, гороховою плодожеркою та іншими шкідниками.

Період росту рослин та формування врожаю:

- регулярне обстеження посівів відразу ж після появи сходів;
- при виявленні рослин, пошкоджених жуками бульбочкових довгоносиків, посіви обприскують у крайовій смузі (30–40 м) або на всьому полі інсектицидами;
- проти горохової плодожерки і акацієвої вогнівки в період відкладання ними яєць – застосування бурої та жовтої трихограми;
 - періодичні обстеження посівів у весняно-літній період для вчасного виявлення гусениць совки-гамми, капустяної совки, горохової попелиці, горохового зерноїда, горохової плодожерки, інших шкідників; у разі потреби – обробка посівів інсектицидами.

Збирання і післязбиральний період:

- вчасне збирання й швидкий обмолот зернобобових культур, що сприяє знищенню гусениць горохової плодожерки, які ще не вийшли з бобів;
- знищення сміття й рослинних решток, що скупчуються в місцях сушіння й обмолоту зернобобових культур; це сприяє обмеженню чисельності гусениць горохової плодожерки, жуків горохового зерноїда, що йдуть на зимівлю;
- очищення, сушіння, сортування насіння;
- за наявності 10 і більше екземплярів горохового зерноїда на 1 кг насіння гороху – фумігація бромистим метилом, фостоксином або магтоксином;
- лушення стерні й глибока зяблева оранка полів, на яких вирощували однорічні зернобобові культури; при цьому знищується значна кількість зимуючих у ґрунті гусениць горохової плодожерки, акацієвої вогнівки й знижується чисельність горохового зерноїда та інших шкідників;
- обстеження крайових смуг на посівах багаторічних бобових трав поблизу полів, із яких зібрано зернобобові; у разі концентрації в цих місцях бульбачкових довгоносиків слід застосовувати інсектициди.

4. Шкідники багаторічних бобових трав

Серед багаторічних бобових культур, які вирощують в Україні, переважають: у Лісостепу та Поліссі – конюшина, в Лісостепу й Степу – буркун, люцерна та еспарцет. На конюшині істотної шкоди завдають 34 види шкідливих комах, на люцерні – економічно важливі близько 40 видів, на буркуні – 18 видів, на еспарцеті – 30. За наявності лише однієї личинки на стебло недобір урожаю зеленої маси становить у середньому 20 ц/га.

Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)

Родина Довгоносики (Curculionidae)

Листкові люцернові довгоносики, або фітономуси

Довгоносик листковий люцерновий (*Phytonomus (=Hypera) transsylvanicus*). В Україні поширений повсюдно, за винятком північного Степу. Пошкоджує люцерну посівну і дикоростучі види.

Особливості: Зимують жуки на полях посівної люцерни та в місцях з дикими її видами, особливо жовтої, у верхньому прошарку ґрунту та під рештками рослин. Активне життя жуків спостерігається за температури повітря вище +12°C. Поява жуків на полях збігається з початком вегетації люцерни. При висоті рослин близько 5 см самки відкладають яйця, розташовуючи їх в середині головних стебел та бокових гілочок. Плодючість самки до 2500 яєць. Личинки заляльковуються в прозорих павутинних коконах поміж листя і квіток, переважно на верхівці рослин. За рік розвивається одне покоління.

Довгоносик листковий степовий люцерновий (*Phytonomus variabilis*). Поширений в Причорномор'ї та в Криму. Пошкоджує люцерну посівну і дикоростучі види.

Особливості: Зимують жуки у верхньому прошарку ґрунту або під рештками багаторічних бобових рослин, яйця – у стеблах. Вихід жуків із зимівлі відбувається при температурі повітря +6-8°C, що збігається з відростанням

люцерни. Яйця відкладають усередину стебел люцерни, переважно на верхівці, розташовуючи їх купкою по 3–30 шт. у вигризених самкою в стеблі невеличких комірках. Комірка закривається екскрементами та подрібненими частками рослин. Плодючість самок – до 2500 яєць. В літню спеку жуки мігрують у місця з підвищеною вологістю – до зрошувальних каналів, лісосмуг, садів тощо, а наприкінці літа знову повертаються на люцерну. При зниженні температури повітря до +11–12°C жуки ховаються на зимівлю. За рік розвивається одне покоління.

Характер пошкоджень: після зимівлі жуки живляться молодими листками, обгризаючи їх з країв, в соковитих стеблах вигризають ямки, з появою бокових гілочок живляться їх верхівками, вигризають отвори в прилистках. Більше шкоди завдають личинки: спочатку вони живляться молодими бруньками, згодом вигризають на листі видовжені отвори, знищують верхівки стебел, зачаткові та молоді листки, бутони. Личинки старших віків переїдають стебла з суцвіттями; пошкоджені рослини зовні мають сірий колір, зав'язі засихають; урожай насіння й зеленої маси різко зменшується.

Заходи захисту проти фітономусів: 1) просторова ізоляція насінницьких ділянок від старих заселених фітономусом посівів не менше як на 0,5 км; 2) ранньовесняне дискування з наступним боронуванням люцерни; 3) спалювання виволочених рослинних решток; 4) для обмеження чисельності жуків на насінницьких посівах рано навесні обприскування інсектицидами; 5) проти личинок здійснюють 2–3 хімічні обробки в період стеблування – бутонізації.

Скосар люцерновий (*Otiorhynchus ligustici*) (довгоносик великий люцерновий, довгоносик кореневий люцерновий, слоник люцерновий). Поширений повсюдно і часто буває масовим. *Поліфаг*, але віддає перевагу бобовим культурам (конюшина, люцерна, еспарцет), а також хмелю.

Особливості: Самці зустрічаються дуже рідко. Лялечка з чотирма шилоподібними виростами на голові. Зимують жуки та личинки в ґрунті на глибині від 20–40 см. Навесні при середньодобовій температурі +12°C жуки виходять з місць зимівлі. Шкідник розмножується партеногенетично. Самки відкладають яйця у ґрунт, поблизу кореневої системи рослин, на глибину 2–5 см. Плодючість – до 900 яєць. Період розвитку личинок 1 рік. Повний цикл розвитку люцернового скосаря звичайно триває два роки.

Характер пошкоджень: шкодять жуки і личинки. Жуки після зимівлі об'їдають листки бобових і цукрових буряків; личинки спочатку живляться молодими корінчиками, потім вгризаються в корінь, вигризають на товстих коренях ямки, проникають усередину кореню, роблячи ходи; за високої чисельності личинки восени можуть сильно пошкоджувати озимі злакові культури, посіяні після люцерни або конюшини, призводячи до їх випадання на значних площах.

Заходи захисту: 1) застосування сівозмін, коли багаторічні трави повертаються на одне й те саме поле не раніше, ніж через 5 років; 2) дотримання просторової ізоляції: розміщення нових посівів не менше як за 500 м від старих

посівів бобових трав; 3) обкопування полів крайовими канавками; 4) за високої чисельності шкідника застосування інсектицидів.

Тіхіус-насіннеїд жовтий (*Tychius flavus*). Поширений в Україні повсюдно. Пошкоджує люцерну посівну й дикорослу.

Особливості: Лусочки на надкрилах жука палево-жовті, широкі, розміщені у вигляді мозаїки. Зимують жуки в ґрунті на глибині 2–5 см на посівах люцерни. Вихід із місць зимівлі розпочинається з другої половини квітня, після початку відростання люцерни. Самки відкладають яйця всередину молодих бобів – по 1–3 яєць. Плодючість самок до 150 яєць. Завершивши живлення, личинки прогризають у стінках бобів отвори, виповзають через них і падають на землю, де зариваються в ґрунт і заляльковуються в *земляних колисочках*. Протягом року розвивається одне покоління.

Характер пошкоджень: шкодять жуки та личинки; жуки скелетують листки знизу, вигризають в стеблах, бруньках і бутонах вузькі глибокі ямки, бутони й квітки жуки прогризають через чашечку, виїдаючи у них тичинки й маточки; внаслідок сильних пошкоджень листки й бутони поступово жовтіють, засихають й опадають. Личинки виїдають насіння, знищуючи за життя до 4 насінин.

Заходи захисту: 1) вирощування по черзі люцерни на насіння й сіно; 2) віддалення насінницьких ділянок на 2–3 км від старих люцерниць; 3) у період появи суцвіть на люцерні за чисельності жуків 5 екз./м² і повторно через 7–8 днів – обприскування посівів допустимими інсектицидами.

Довгоносик-насіннеїд конюшиновий (*Apion apricans*). Поширений в Україні повсюдно, де росте дика або культурна конюшина.

Особливості: Зимують жуки під опалим листям або в поверхневому шарі ґрунту на полях конюшини і в інших місцях. Самки відкладають яйця по одному в квіткові (рідко в листкові) бруньки і бутони, починаючи з другої половини травня. Найбільшу кількість яєць вони відкладають у головки конюшини перед цвітінням і в період цвітіння. Для відкладання яйця самка вигризає ямку головотрубкою, проштовхуючи туди яйце яйцекладом. Жуки можуть жити і розмножуватись 2–3 роки. Протягом року розвивається одне покоління.

Характер пошкоджень: шкодять жуки та личинки: жуки живляться листям конюшини, вигризаючи отвори, при масовому розмноженні листя повністю пронизане дірками; личинки з'їдають листкові бруньки недорозвинених головок та зародки насіння, одна личинка знищує 9–12 зав'язей; при вигризанні ямки у квітколожі головки личинка перегризає судини, що живлять квітки; такі суцвіття мовби обпалені вогнем. Пошкодження голівок на насінницьких ділянках двохукісної червоної конюшини часто досягає 90 %, квіток – більше 40 %. Втрати насіння в різних районах лісостепової зони окремими роками становлять до 45 %.

Заходи захисту: 1) вирощування конюшини в сівозміні; 2) просторова ізоляція нових посівів конюшини від старих; 3) використання двохукісної конюшини на сіно з першого укусу, збирання її перед початком цвітіння; насінники другого укусу менше пошкоджуються насіннеїдами і врожайніші; 4) пресування сіна у тюки і швидке укладання їх у стіжки, що утруднює вихід жуків; 5) підготовка ґрунту, удобрення, заходи, що покращують запилення

насінників; 6) за ЕПШ понад 20 екз. на 100 помахів сачком відразу ж після першого скошування конюшину обприскують інсектицидами.

В Україні також поширений повсюдно **довгоносик конюшиновий стебловий** (*Arion seniculus*). Він пошкоджує переважно конюшину і люцерну, менше – еспарцет.

Ряд **Перетинчастокрилі** (Hymenoptera)

Родина **Товстоніжки** (*Eurytomidae*)

Розміри дрібні (1–5 мм). Тіло чорне, жовте або бурувате. Зазвичай крилаті, безкрилі форми зустрічаються рідко. Крила з сильно скороченим жилкуванням. Вусики 11–13-членикові. Ноги товсті, задні гомілки з 2 шпорами.

За способом життя та кормовою спеціалізацією товстоніжки дуже різноманітні. Багато видів – фітофаги, личинки яких розвиваються у стеблах злаків, насінні і галах на рослинах. Для представників роду *Eurytoma* характерний змішаний тип живлення, коли личинки (після знищення личинок господарів) переходять на живлення тканинами рослин.

Із ентомофагів в Україні поширена архірілея (*Archirileya inopinata*), яка паразитує у яйцях стеблових цвіркунів, коників і деяких цикад.

Всього налічується у світі біля 600 видів, у фауні Європи – 150.

Характер пошкоджень для всіх товстоніжок фітофагів однаковий. Шкодять личинки, які виїдають вміст насіння, крім оболонки.

Насіннеїд люцерновий, або товстоніжка люцернова (*Bruchophagus roddi*). В Україні шкідник поширений повсюдно, але найбільшої шкоди завдає в Степу й Лісостепу. Ушкоджує люцерну посівну і серповидну.

Особливості: Тіло чорне. Черевце імаго з'єднане з грудьми коротким стебельцем, вусики 8-членикові, потовщені на верхівці, крила прозорі, перетинчасті. Зимують личинки всередині насіння в зерноскошвищах і в полі. На посівах люцерни імаго з'являються наприкінці травня – на початку червня, що збігається з фазою цвітіння. Самка відкладає яйце всередину насінини. Одна самка відкладає 15–65 яєць, по одному в насінину. Розвиток одного покоління завершується за місяць. В умовах Лісостепу України розвиваються два покоління, в Криму – три.

Заходи захисту: 1) використання на насіння люцерни першого укусу; 2) в період масового утворення бобів насінницькі посіви обприскують інсектицидами.

Насіннеїд конюшиновий, або товстоніжка конюшинова (*Bruchophagus gibbus*). Поширений шкідник в Україні повсюдно, та найшкодочинніший у Лісостепу. Ушкоджує різні види конюшини.

Особливості: Тіло чорне, гомілки і лапки частково жовті. Зимують личинки всередині насінини в зерноскошвищах та в полі. Самка відкладає 20–70 яєць, по одному в молоді, зовсім м'які насінини конюшини. Для цього вона прогризає отвір у квітці біля зав'язі і розташовує яйце на сім'ядольці зародка. За період розвитку (18–20 днів) личинка повністю виїдає вміст насінини і в ній заляльковується. Розвивається два покоління за рік.

Заходи захисту: 1) на насіння залишають конюшину другого укусу; 2) обробка насінників у період плодоутворення й повторно через 10 днів інсектицидами.

Насіннієд еспарцетовий (*Eurytoma onobrychidis*). Поширений повсюдно, де вирощують еспарцет. Пошкоджує його насіння.

Особливості: Імаго чорного кольору. Зимують личинки в пошкоджених бобах у зерносховищах та в полі у падалиці. Імаго першого покоління вилітає наприкінці травня – на початку червня, тобто в період цвітіння еспарцету. Невдовзі після вильоту самиці відкладають яйця в молоді боби. Закінчивши живлення, дуже мала кількість личинок заляльковуються й дають імаго другого покоління. Більшість залишаються зимувати в бобах у стані діпаузи. Найбільше шкодить старим посівам еспарцету.

Заходи захисту: 1) очищення насіння й використання його відходів до весни; 2) вирощування еспарцету на насіння на одному полі не більше 2 років підряд; 3) дотримання просторової ізоляції нових насінницьких ділянок від старих; 4) у фазі масового утворення бобів насінницькі посіви еспарцету обробляють інсектицидами.

Ряд **Напівтвердокрилі (Hemiptera)**

Родина **Сліпняки (Miridae)**

Середньої величини або малі (2–11 мм довжиною), тендітні клопи. Вусики довші за голову, чотиричленикові, лапки тричленикові. Хоботок чотиричлениковий. Вічок немає. Зовнішній покрив ніжний і м'який. Живуть на траві, квітах. Переважають фітофаги з вузькою харчовою спеціалізацією, частина видів хижі, або із змішаним рослинним чи тваринним живленням. Яйця відкладають у стебла та листя рослин. Частіше зимують на стадії яйця. Найбільша родина клопів, яка налічує близько 800 родів та більше 6 000 видів. На території України поширені близько 320 видів.

Клоп люцерновий (*Adelphocoris lineolatus*). Поширений в Лісостепу і Степу України. Шкодить люцерні, конюшині, еспарцету.

Особливості: Імаго завдовжки 7,5–9 мм, зеленувато-жовтого або світло-зеленого кольору, тіло зверху в сріблястих волосках; вусики 4-членикові, четвертий та верхівка другого члеників – іржаво-червоні. Личинки схожі на дорослих комах, з третього віку у них з'являються зачатки крил. Зимує шкідник у стадії яйця в стеблах бур'янів: деревію, шириці, березки, живокістю тощо, дуже рідко – в стеблах люцерни. Поява личинок 2–3 віків збігається з фазою бутонізації люцерни. Самки відкладають в середньому 80–300 яєць, розміщуючи їх рядками по 10–20 шт. в молоді стебла люцерни, іноді бур'янів. У вересні самки відкладають зимуючі яйця. Протягом року розвивається два покоління.

Характер пошкоджень: клопи та їх личинки, висмоктуючи сік із рослин, призводять до пригнічення точки росту, листових та квіткових бруньок, затримання росту пагонів та квітконосів, опадання листя, бутонів, квіток, зав'язі, появи щуплого насіння; пошкоджують також зелені боби. За сильних пошкоджень замість суцвіть залишаються оголені кінці стебел, що зумовлює значне зниження врожаю насіння.

Заходи захисту: 1) просторова ізоляція насінницьких ділянок люцерни на 1 км від старих люцерниць; 2) вирощування люцерни під покривом проса або пшениці; 3) весняне боронування з подальшим дискуванням або підкошування стерні рано навесні з видаленням і спалюванням скошеної маси сприяють відростанню люцерни й знищенню яєць шкідника; 4) впровадження широкорядних посівів люцерни на насіння; 5) обприскування насінницьких ділянок інсектицидами.

Ряд Двокрилі (Diptera)

Родина Галиці (Cecidomyiidae)

Галиця люцернова квіткова (*Contarinia medicaginis*). Поширений шкідник в Україні повсюдно. Пошкоджує люцерну.

Особливості: Довжина тіла 1,5–2 мм, сіро-жовтого кольору, крила прозорі й довші за черевце; вусики 14-членикові. Личинка звужена до переднього і заднього кінців, лимонно-жовта, безнога завдовжки до 2 мм. Зимують личинки в ґрунті. Імаго вилітають наприкінці травня – на початку червня, що збігається з фазою бутонізації першого укусу люцерни. Самки відкладають яйця в квіткові бутони групами до 30 шт. Виліт імаго другого покоління спостерігається у фазі бутонізації люцерни другого укусу (кінець червня – липень), третього покоління – у серпні – першій половині вересня. За рік розвивається три покоління.

Характер пошкоджень: личинки живляться в бутонах, ушкоджені бутони розростаються, утворюються гали конічної форми, верхівка яких частково має синій або фіолетовий колір.

Заходи захисту: 1) дотримання сівозміни і відстані між посівами люцерни різних віків не менш як 500 м; 2) боронування в два сліди відростаючої люцерни, до змикання рядків – культивуації; 3) не залишати перший укіс для отримання насіння в осередках масового розмноження галиці; 4) на насінневих посівах у фазу бутонізації за наявності 10 галів/1 м² або 10 галиць/10 помахів сачком – застосування інсектицидів.

5. Інтегрована система захисту багаторічних бобових трав

Агротехнічні організаційно-господарські заходи мають першочергове значення в захисті багаторічних трав від шкідників:

- правильна сівозміна з поверненням культури на попереднє місце не раніше як через 4–5 років;
- просторова ізоляція між насінниками та виробничими посівами, а також бобовими травами першого та минулих років життя повинна бути 1–1,5 км;
- після збирання попередника – одне-, дворазове лушення стерні;
- мінеральні добрива вносять перед оранкою;
- зяблеву оранку проводять на глибину 25–30 см;
- перед сівбою здійснюють шлейфування, ранньовесняне боронування, культивуацію та коткування;
- насіння за 2–3 місяці перед сівбою обробляють дозволенними інсекто-фунгіцидами;
- сімба в оптимальні строки;

- у зимовий період снігозатримання та зберігання талих вод;
- хімічну обробку посівів проводять тільки після обстеження та всебічного обґрунтування з урахуванням ЕПШ, ступеню заселеності шкідниками, наявності корисних ентомофагів;
- застосування пестицидів під час цвітіння недопустиме, оскільки вони згубно діють на комах-запилювачів.

Питання для самоперевірки:

1. *Яке характерне пошкодження викликають жуки бульбочкових довгоносиків?*
2. *Які пошкодження викликають личинки бульбочкових довгоносиків?*
3. *Вкажіть максимальну плодючість довгоносика бульбочкового смугастого.*
4. *Скільки поколінь на рік має довгоносик бульбочковий щетинистий?*
5. *На яку відстань просторово ізолюють нові посіви зернобобових культур від старих посівів багаторічних бобових трав?*
6. *Яку характерну особливість мають личинки першого віку жуків із родини Зерноїди?*
7. *Чим живляться жуки горохової зернівки у період цвітіння гороху?*
8. *Скільки личинок горохової зернівки розвивається в одному зерні гороху?*
9. *Якими препаратами проводять фумігацію насіння гороху і якою повинна бути при цьому вологість зерна?*
10. *Яку рослину рекомендовано висівати навколо поля гороху, що буде сприяти накопиченню ефективних паразитів горохового зерноїда?*
11. *Де зимує зернівка квасолева?*
12. *Скільки личинок зернівки квасолевої розвивається в одному зерні квасолі?*
13. *Де зимує і яка стадія розвитку у плодожерки горохової?*
14. *Опишіть характерне пошкодження, що спричиняє гусениця плодожерки горохової.*
15. *В який час доби активні метелики із родини Вогнівки вузькокрилі?*
16. *Де зимує і яка стадія розвитку у вогнівки акацієвої?*
17. *Назвіть характерну ознаку пошкодження бобів гусеницями вогнівки акацієвої.*
18. *До якої групи шкідників за характером живлення належить галиця горохова?*
19. *Скільки личинок галиці горохової може бути в одному бобі гороху?*
20. *Опишіть характерне пошкодження рослин гороху галицею гороховою.*
21. *Скільки яєць і куди відкладає самка попелиці горохової?*
22. *Назвіть діагностичні ознаки родини Thripidae.*
23. *Якого кольору личинка трипса горохового?*
24. *Де зимує і яка стадія розвитку у трипса горохового?*
25. *Який термін ротації сівозміни для гороху?*
26. *За якої кількості екземплярів жука горохового зерноїда проводять фумігацію зерна?*

27. *За якої температури повітря проявляється активність жуків довгоносика листкового люцернового?*
28. *Де зимує і яка стадія розвитку у довгоносика листкового степового люцернового?*
29. *Яку діагностичну ознаку має лялечка скосаря люцернового?*
30. *Скільки триває повний цикл розвитку скосаря люцернового?*
31. *Де зимує і яка стадія розвитку у тіхіуса-насіннеїда жовтого?*
32. *Де заляльковується личинка тіхіуса-насіннеїда жовтого?*
33. *Коли і за якої чисельності жуків тіхіуса-насіннеїда жовтого обприскують посіви люцерни допустимими інсектицидами?*
34. *Як шкодять личинки довгоносика-насіннеїда конюшинового?*
35. *Скільки поколінь має товстоніжка люцернова?*
36. *Назвіть заходи захисту проти товстоніжки конюшинової.*
37. *Де зимує і яка стадія розвитку у клопа люцернового?*
38. *На яку відстань розміщують насінницькі ділянки люцерни від старих люцерниць?*
39. *Назвіть шкідника: личинки живляться в бутонах, ушкоджені бутони розростаються, утворюються гали конічної форми, верхівка яких частково має синій або фіолетовий колір.*
40. *Проти галиці люцернової квіткової на насінневих посівах у фазу бутонізації застосовують інсектициди, вкажіть ЕПШ.*
41. *На яку глибину проводять зяблеву оранку для захисту багаторічних бобових трав проти шкідників?*

ШКІДНИКИ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР. ШКІДНИКИ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

ЛЕКЦІЯ 9.1

Тема: Шкідники цукрових буряків і картоплі. Інтегрований захист від шкідників.

П л а н

1. Загальна характеристика шкідників цукрових буряків.
2. Багатоїдні і спеціалізовані шкідники, що пошкоджують цукрові буряки.
3. Методи захисту цукрових буряків від шкідників.
4. Загальна характеристика шкідників картоплі.
5. Багатоїдні і спеціалізовані шкідники, що пошкоджують картоплю.
6. Інтегрована система захисту картоплі від шкідників.

1. Загальна характеристика шкідників цукрових буряків

На посівах цукрових та кормових буряків в Україні зареєстровано понад 250 видів шкідників. Із них до найнебезпечніших належать 43 види, які завдають різних пошкоджень протягом вегетаційного періоду. Внаслідок їх шкодочинної діяльності посіви зріджуються, врожай знижується, якість його погіршується.

Серед шкідників цукрових буряків на сьогодні виділяють дві основні групи: 1) шкідники сходів; 2) шкідники післясходового періоду вегетації цукрових буряків. Умовний термін «сходи цукрових буряків» обмежується періодом вегетації рослин від початку їх появи на поверхні ґрунту і до линяння кореня, що настає у фазу 2-ї пари і завершується у фазі 3-ї пари справжніх листків. У цей період росту і розвитку рослини буряку найбільш уразливі й доступні для багатьох видів шкідників.

Серед шкідників сходів – кілька видів довгоносиків, бурякові блішки, щитоноски, бурякова крихітка, личинки декількох видів коваликів, жуки та личинки піщаного мідляка, мертвоїдів, личинки пластинчастовусих жуків і ін.

З-поміж шкідників післясходового періоду вегетації цукрових буряків (після линяння кореня) – декілька спеціалізованих видів: попелиці (листяна та коренева), клопи, бурякова мінуюча міль, мухи, підгризаючі та листогризучі совки, вогнівки, нематода бурякова тощо.

Особливості біології і розвитку всіх шкідників, що згадуються в лекції, здобувачі вищої освіти вивчають самостійно за підручниками [16, 30].

2. Багатоїдні і спеціалізовані шкідники, що пошкоджують цукрові буряки

Клас Нематоди, або Круглі черви (Nematodes)

Ряд Тиленхіди (Tylenchidae)

Бурякова нематода (*Heterodera schachtii*). Поширена більше як у 40 країнах світу. В Україні – в усіх бурякосіючих областях. Паразитує на рослинах 23 родин класу дводольних. Із сільськогосподарських культур найбільше

пошкоджує цукрові буряки, ріпак, редьку, гірчицю, капусту. В Україні вперше виявлена у 1923 р. Й. Й. Корабом.

Особливості: Життєвий цикл нематоди складається з таких фаз розвитку: яйця – личинки – дорослої особини (самець і самка) – цисти (відмерла самка з яйцями і личинками). Інвазійна личинка ниткоподібна. Паразитна личинка має булавоподібну форму, а зріла самка – лимоноподібну. Нематода розвивається в коренях уражених рослин. Навесні при температурі орного шару ґрунту понад +10°C і вологості понад 20 % з цист виходять личинки другого віку, які через корені проникають у рослину. Плодючість нематоди 80–200 яєць, іноді понад 500. За вегетаційний період дає 2–4 покоління. У стадії цисти вона може зберігати життєздатність у ґрунті протягом 10 років і більше.

Характер пошкоджень: внаслідок пошкодження кореневої системи: пригнічується ріст й розвиток рослин; гальмується ріст основного кореня, водночас посилено розвивається велика кількість бокових корінців, у підсумку утворюючи так звану «**кореневу бороду**»; листки жовтіють, у суху жарку погоду рослини в'януть і лягають на землю, вранці тургор їх відновлюється.

Заходи захисту від нематоди дуже утруднені, бо вона має стадію бурої цисти, яка надійно захищає її потомство від несприятливих факторів. Найефективнішими заходами оздоровлення ґрунту від нематоди є *агротехнічні*: 1) вирощування буряків у сівозміні з поверненням на попереднє поле не раніше як через 4–5 років, у випадках сильного зараження – через 9–10 років; 2) на заражених полях за 2–3 роки до сівби цукрових буряків вирощують рослини, які не пошкоджуються нематодою (пшениця, кукурудза, ячмінь, просо, тимофіївка, вівсяниця, конюшина, люцерна, райграс, вика, жито, еспарцет, соя), це сприяє зниженню заселеності ґрунту на 35–60 %, при цьому найбільшого зниження чисельності шкідника можна досягти за вирощування люцерни й конюшини; 3) знищення бур'янів із родин Лободові (*Chenopodioideae*) і Хрестоцвіті (*Brassicaceae*); 4) висівання рослин, що провокують вихід личинок із цист (цикорій, жито, ячмінь, райграс, редька) з одночасним внесенням у ґрунт гранульованих нематодцидів; 5) хімічні методи застосовують, коли в ґрунті на 100 см³ є понад 700 личинок; 6) створення стійких щодо нематоди сортів цукрових буряків.

Клас Комахи (Insecta) – ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)

Родина Довгоносики (Curculionidae)

Довгоносик буряковий звичайний (*Bothynoderes punctiventris*). Поширений майже в усіх областях України, особливо у Придніпровських. Завдає значної шкоди бурякам, пошкоджуючи сходи.

Особливості: Жуки довгоносика звичайного чорні, але численні малі луски, що покривають їх тіло, надають комахам оксамитово-сірого кольору. Крила нормально розвинені, жуки добре літають. Вусики колінчасті, ноги ходильні, лапки 4-членикові. На світлому черевці – характерні чорні цяточки і круглі плями, завдяки яким довгоносик і одержав свою видову назву (*punctiventris*), що означає «з цяточками на черевці». Зимують жуки в ґрунті переважно на

буряковищах на глибині до 15–30 см. Навесні пробуджується при середньодобовій температурі повітря +6–+7°C і прогріванні поверхні ґрунту до +15°C. Щойно вийшовши з ґрунту, довгоносики пересуваються пішим ходом, долаючи за добу близько 200 м. У сонячні спекотні дні, коли температура повітря сягає до +20–+25°C і вище, активність жуків зростає, і вони починають літати, долаючи за день близько 10 км. Самиці відкладають яйця в ґрунт, переважно в рядки буряків, на глибину до 1 см. Плодючість – 100–300 яєць. Протягом року дає одне покоління.

Характер пошкоджень: Особливо шкодять довгоносики бурякам у фазі вилочки і появи першої пари справжніх листків: жуки об'їдають «вилочку», перекушують стебельце, вигризають шматочки, залишаючи на листках щербинки; за життя один жук з'їдає 13 г зеленої маси, тобто – у 100 разів більше за власну масу, внаслідок чого посіви зріджуються; личинки живляться дрібними корінцями сходів, потім пошкоджують центральний корінь, заглиблюючись у ґрунт до 30 см, внаслідок чого знижується маса й цукристість коренеплоду.

Довгоносик буряковий сірий (*Tanymecus palliatus*) Із року в рік утримує стабільно високу чисельність та шкодочинність у багатьох бурякосіючих регіонах України. *Поліфаг.* Крім буряків пошкоджує соняшник, бобові та багато інших культур і бур'яни. Широка поліфагія дає можливість цьому шкідникові уникнути токсикованих рослин цукрових буряків і підтримувати свою популяцію високожиттєздатною, особливо в Лісостепу та на Поліссі.

Особливості: Тіло імаго зверху вкрите дрібними бурувато-сірими прилеглими волосками, а по боках і знизу – сірими лусочками. Передньоспинка вужча за надкрила, із заокругленими боками і прямою основою. Крила у більшості особин недорозвинені, тому імаго (за рідкісним винятком) не літають. Личинка на кінці останнього сегмента має коричневу хітинову пластинку. Яйця відкладають у поверхневий шар ґрунту купками, в середньому по 20 шт. в одній. Плодючість 300 яєць. Генерація дворічна.

Характер пошкоджень: жуки набагато шкідливіші за личинок, вони об'їдають сім'ядолі й молоді листочки буряків, перегризають стебельця рослин так, що від них залишаються самі пеньки; на дорослих рослинах жуки обгризають краї листків, вигризають ямки в черешках, об'їдають ніжні верхівки квіткових пагонів і приквітки.

Довгоносик чорний (*Psallidium maxillosum*). Багатоїдний масовий шкідник. Живиться на 130 видах рослин, що належать до 33 родин. Пошкоджує цукрові буряки, соняшник, горох, квасолю, конюшину, люцерну, еспарцет, льон, коноплі, капусту, гірчицю, ріпак, бавовник і ін. Звичайно є видом-супутником інших шкідливих довгоносиків, але в Дніпропетровській області буває домінуючим.

Особливості: Тіло жука блискучо-чорне, зверху неопушене, знизу в сірих волосках. Головотрубка коротка і товста. Крила під надкрилами не розвинуті, тому *довгоносик не літає*. Личинка на останньому сегменті має 12 міцних довгих щетинок. Самки відкладають яйця у ґрунт на глибину 3–5 см. Плодючість 300

яєць. Зимують личинки середнього віку. Влітку другого року вони заляльковуються у ґрунті на глибині 30–40 см. Генерація дворічна.

Характер пошкоджень: личинки, які живуть на глибині 15–40 см і живляться корінням буряків, соняшника та багатьох інших культурних і дикорослих рослин. Жуки підгризають стебла сходів, часто перегризають ростки ще в землі; на дорослих рослинах об'їдають листки, на насінниках - листки і квітки.

Заходи захисту: 1) розпушування ґрунту в період відкладання довгоносиком яєць і виплодження личинок; 2) просторова ізоляція, розміщення посівів цукрових буряків не ближче ніж за 500 м від бурячищ 2-ох минулих років; відстань між маточними, фабричними буряками й висадками має становити не менше 1 км; 3) ретельне дотримання сівозмін, тому що жуки довгоносиків сірого і чорного *не здатні до перельотів*; 4) знищення осоту рожевого і березки польової на полях; 5) глибоке переорювання бурякових плантацій після збирання врожаю; 6) підживлення посівів аміачною водою обмежує розмноження шкідника; 7) за 4–5 днів до з'явлення сходів цукрових буряків розкладають отруєні принади по 100–150 г у 200–300 місцях на 1 га, оброблені інсектицидами; 8) плантації і посіви буряків обкопують ловильними канавками, на дні яких роблять колодязі; 9) оброблення насіння буряків системними інсектицидами забезпечує повний захист рослин при ЕПШ = 1 жук на 1 м².

Родина Листоїди (Chrysomelidae)

Блішка звичайна бурякова (*Chaetocnema concinna*). Трапляється повсюдно, в усіх зонах бурякосіяння. Пошкоджує буряки, гречку, коноплю. В посушливих умовах може житися сходами еспарцету, хмелю та хрестоцвітими.

Особливості: Зимують жуки на рослинних рештках і у верхньому шарі ґрунту на глибині 10–12 см на неораних землях. Літ блішок спостерігається тільки при ясній і тихій погоді. Одна самка відкладає близько 20 яєць. Личинки усіх блішок мають на останньому членнику черевця 2 загнутих догори шипики. Шкідник розвивається в одному поколінні.

Характер пошкоджень: жуки пошкоджують рослини від з'явлення сходів і до змикання рядків: на листках із верхнього боку вигризають м'якоть, нижня шкірка листків залишається не пошкодженою, але в міру росту рослини вона лопається і утворюються суцільні отвори; виїдають вміст тканин; личинки живляться корінням рослин. Молоді рослини засихають, у дорослих знижуються маса і цукристість коренеплодів.

Заходи захисту: 1) знищення бур'янів із родин Лободові і Гречкові (*Polygonaceae*); 2) рання сівба насінням, обробленим системними інсектицидами; 3) при виявленні на сходах буряків жуків у кількості понад 5 екз./м² – обробка спочатку крайових смуг поля (завширшки 50–60 м), а в разі необхідності й усього поля дозволеними інсектицидами.

Щитоноска бурякова (*Casside nebulosa*). Трапляється повсюдно. Пошкоджує цукрові буряки, лободу, калюжницю.

Особливості: Личинка жовтуватозелена з рудуватою головою; плоска й широка, з 17 парами зазубрених шипоподібних виростів, з яких задня найдовша; задній кінець тіла личинка тримає дещо піднятим і носить на ньому шкурки після линяння та екскременти. Личинка має п'ять віків. Зимують статеві недозрілі жуки у рослинній підстилці, найчастіше в чагарниках і розріджених деревних насадженнях. У Лісостепу й Степу України поява жуків спостерігається у другій половині червня – на початку липня. З підвищенням температури та за недостатньої вологості жуки в значній кількості збираються на болотах, пошкоджуючи калюжниці. Відкладають яйця на нижній і верхній поверхнях листка характерними купками, по 8–20 яєць у кожній, і заливають їх швидко застигаючим слизом, який невдовзі перетворюється на жовтувату напівпрозору плівку. Плодючість становить 150–210 яєць.

Характер пошкоджень: шкоди завдають жуки і личинки. Личинки молодших віків виїдають на листі виразки. Жуки й личинки старших віків вигризають м'які тканини у вигляді віконця, зтягнутих шкіркою, при висиханні шкірка розривається і утворюються отвори неправильної форми.

Заходи захисту: 1) знищення лободових бур'янів в посівах просапних культур; 2) обробка насіння цукрових буряків системними інсектицидами.

ЕПШ на початку сходів буряків становить 0,5–1,2 жука/м²; у фазі 2–6 листків – 10 личинок на одну рослину. У разі перевищення цього порогу потрібна обробка інсектицидами.

Родина Скритноїди (*Cryptophagidae*)

Родина дрібних жуків, довжиною від 1 до 11 мм. Вусики 10–11-членикові. Булава 3-членикова, виразна. Дорослі жуки і личинки живляться грибами (міцетофаги) і іншими гниючими рослинними рештками. Зустрічаються в сирих місцях, під корою, в лісовій підстилці, верхньому шарі ґрунту, в гніздах джмелів, ос, мурах, в льохах, на складах, в запліснявілих продуктах. Деякі види є шкідниками, що пошкоджують насіння і сходи буряка і ріпи.

Бурякова крихітка (*Atomaria linearis*). Особливо численна у західних областях України, в районах із підвищеною вологістю. Пошкоджує цукрові буряки, шпинат, інколи – картоплю, горох, боби, моркву тощо.

Особливості: Жук довжиною 1,5 мм, з вузьким сплюсненим тілом і майже квадратною передньоспинкою. Вусики з 3-члениковою булавою. Личинка біла, напівпрозора, довжиною 2,5 мм, з плоскою рудувато-жовтою головою, короткими ногами і двома хітинізованими гачкоподібними відростками на останньому членику. Зимують жуки на старих бурячищах, на поверхні ґрунту – під рослинними рештками, в посушливі роки до 1 м. При температурі +17–+19°C спостерігаються масовий літ жуків і міграція па посіви буряків. Яйця відкладають в ґрунт поблизу коренеплодів буряків звичайно на глибині 20–30 см. Одна самка відкладає 50 яєць. Протягом року дає одне покоління.

Характер пошкоджень: жуки вигризають на підземній частині молодих рослин круглі ямки-ранки, внаслідок чого рослини надламуються; з настанням сухої погоди пошкоджені рослини гинуть; у місцях найбільшої чисельності жуків посіви зріджуються настільки, що постає потреба в їх пересіванні; ранки

на підсім'ядольному коліні можуть бути місцем проникнення збудників захворювання рослин на *коренеїд*, що посилює зрідження посівів. Особливо небезпечний цей шкідник у роки з холодною і вологою весною.

Заходи захисту: 1) просторова ізоляція нового посіву цукрових буряків від минулорічних бурячищ; 2) видалення залишків після збирання врожаю; 3) глибока зяблева оранка; 4) застосування добрив; 5) при ЕПШ = 300 жуків/м², передпосівна обробка насіння системними інсектицидами або внесення їх у рядки під час сівби буряків.

Родина Мертвоїди (*Silphidae*)

Численна родина жуків середнього й великого розміру (4–45 мм довжиною), з більш або менш сплющеним тілом. Голова порівняно велика, з добре розвиненими щелепами. Вусики 11-тичленикові, ниткоподібні або булавоподібні. Передньогруди добре розвинені. Лапки п'ятичленикові, на передніх ногах у деяких видів чотиричленикові. Надкрила або прикривають усе черевце (у мертвоїдів), або укорочені (у гробариків). Личинки мокрицеподібні, камподеооподібні чи гусеницеподібні. Жуки й личинки звичайно живляться трупами тварин, що розкладаються, або гниючими рослинними рештками. Окремі види шкодять сільськогосподарським рослинам. У світовій фауні описано 215 видів. В Україні зареєстровано близько 30 видів із 13 родів.

Мертвоїд матовий (*Aclypea opaca*). У небезпечній чисельності частіше відмічається в північних і західних регіонах України. *Поліфаг*. Крім буряків пошкоджує картоплю, соняшник, конюшину, сходи злаків, хрестоцвітні, цибулю, щавель, лободу тощо.

Особливості: Жук зверху чорний; на надкрилах три довгастих реберця. Личинка блискучо-чорна, тіло плоске; вусики тричленикові, ноги довгі. Зимують жуки в ґрунті та в різних рослинних рештках. Самки після спарювання, зариваючись у ґрунт на глибину до 5–7 см, відкладають по 100–120 яєць. Личинки проходять чотири віки. Як жуки, так і личинки живляться у вечірні й нічні години. Вони лякливі і за найменшої небезпеки падають на землю й ховаються під грудочками ґрунту. Завершивши розвиток, личинки переходять у ґрунт і на глибині до 10 см заляльковуються в *земляних колисочках*. Має 2 покоління на рік.

Супутні види: мертвоїди голий (*Aclypea undata*), темний (*Silpha obscura*), чорний (*Phosphuga atrata*).

Характер пошкоджень: шкодять жуки і особливо личинки: з'їдають повністю сходи буряків, залишаючи невеликі пеньки; у дорослих рослин об'їдають листя з країв; на об'їдених краях залишається характерна *бахрома із розжованих жилочок*.

Заходи захисту: 1) глибока зяблева оранка бурячищ; 2) знищення бур'янів; 3) у разі перевищення ЕПШ = 0,3–1 жук або личинка на 1 м² сходів буряків слід застосовувати допустимі інсектициди.

Ряд Лускокрилі, або Метелики (Lepidoptera)

Родина Молі виїмчастокрилі (*Gelechiidae*)

Родина виїмчастокрилих молей об'єднує невеликих метеликів із розмахом крил від 7 до 25 мм. Голова гладенька. Хоботок добре розвинений. Характерною особливістю імаго є наявність виїмки під вершиною зовнішнього краю задніх крил. У самок деяких видів крила вкорочені. Гусінь більшості видів живиться різними органами багатьох родин вищих рослин, деякі розвиваються на мохах і лишайниках. Більша частина гусениць мешкає між сплеченим листям, а також усередині стебел, насіння та підземних частин рослин; частина видів є мінерами. Зимівля відбувається на всіх стадіях життєвого циклу. Багато видів можуть суттєво пошкоджувати сільськогосподарські культури, лісові насадження і продовольчі запаси людини; деякі види є об'єктами карантину у багатьох країнах; яйця зернової молі (*Sitotroga cerealella*), використовуються як харчовий субстрат для розвитку ентомофагів роду *Trichogramma*. У Палеарктиці відомо приблизно 1 500 видів. У європейській частині колишнього СРСР поширено близько 265 видів із 80 родів.

Міль бурякова мінуюча (*Gnorimoschema ocelatella*). Поширена в Степу і в південній частині Лісостепу. Пошкоджує цукрові, столові і кормові буряки.

Особливості: Передні крила метелика вузькі, загострені, сіро-бурі, з жовтим рисунком і чорними плямами; задні – з виїмкою біля вершини і торочкою із довгих війок. Гусениця сірувато-зелена має рожеві штрихи по боках тіла. Лялечка в шовковистому коконі. Зимують лялечки й гусениці в головках коренеплодів буряків, що залишилися в полі, у верхньому шарі ґрунту, сховищах. Самиці відкладають яйця на черешки й пластинку листка, надземну частину кореня, сухі рослинні рештки. Розвивається в 3–4 поколіннях.

Характер пошкоджень: Наслідком шкідливості гусениць є істотне зниження врожаю й цукристості буряків. Гусениці спочатку живляться листковою пластинкою, вигризаючи паренхіму; виїдають дрібні наскрізні отвори вздовж серединної жилки листка і борозенки на його черешках; проточують ходи в стеблах, внаслідок чого утворюються додаткові пагони, що формують дрібне і неповноцінне насіння; на молодих рослинах гусениці обплітають павутинням центральні листочки; на дорослих рослинах вони живуть під загорнутим краєм листків та в мінах всередині черешків; вигризають звивисті ходи довжиною до 5 см на коренеплодах та всередині їх; пошкоджують також коренеплоди в кагатах. Гусениці двох перших поколінь дуже пошкоджують бурякові висадки та насінники, що призводить до викривлення і всихання квіточкових стебел.

Заходи захисту: 1) ретельне очищення полів від рослинних решток після збирання цукрових буряків; 2) пізньоосіння оранка буряковищ плугом із передплужником на глибину 25–27 см; 3) ретельне відбраковування пошкоджених коренеплодів перед закладанням їх у кагати на зберігання; 4) після розкриття кагатів навесні і вибирання коренів маточних буряків усі обрізки й верхній шар ґрунту слід скинути на дно кагату і засипати шаром землі завтовшки не менш як 50 см, кагатне поле зорати; 5) за заселення гусеницями 10 % і більше

рослин із чисельністю шкідника понад 2 екз. на рослину в липні – серпні посіви обприскують рекомендованими інсектицидами.

Ряд Двокрилі (Diptera)

Родина Квіткарки, або Сновиги (*Anthomyidae*)

Бурякові мінуючі мухи. В Україні поширені 2 види: 1) муха бурякова мінуюча (*Pegomya betae*) і сновига блекотна (*Pegomya hyoscyami*). За життєвим циклом і зовнішніми ознаками практично не різняться. Пошкоджують буряки, живляться також бур'янами з родин Лободові і Пасльонові (*Solanaceae*).

Особливості: Зимують личинки в пупаріях у ґрунті на глибині 3–10 см. Заляльковуються наприкінці квітня, а на початку травня вилітають мухи. Яйця відкладають найчастіше зісподу зовнішніх листків буряків ланцюжком боком одне до одного. Плодючість самиць – до 100 яєць. Три покоління на рік.

Характер пошкодження: особливо згубно впливають на рослини пошкодження у фазу вилочки і перших пар справжніх листків. Переміщуючись усередині листка, личинки утворюють бульбоподібні ходи (*міни*), які зливаються і можуть охопити всю пластинку; верхня шкірка під мінами здувається, підсихає і лопається; пошкоджені листки жовтіють і відмирають.

Заходи захисту: 1) глибока зяблева оранка бурячищ, за якої значна частина мух не може вийти з глибоких шарів ґрунту; 2) розпушування ґрунту в міжряддях у періоди масового заляльковування личинок; 3) знищення бур'янів; 4) застосування системних інсектицидів за перевищення ЕПШ із урахуванням розвитку рослин буряків: фаза «вилочки» – 4–6 яєць/рослину при заселенні понад 20 % рослин; фаза 3–4 пар справжніх листків – 15 яєць або 10 личинок/рослину; понад 6 пар справжніх листків – 20 яєць/рослину при заселенні 40 % рослин.

Ряд Рівнокрилі (Homoptera)

Родина Попелиці справжні, або трав'яні (*Aphididae*)

Попелиця бурякова листкова (*Aphis fabae*). Трапляється повсюдно, особливо численна в західних районах. *Поліфаг*. Крім буряків пошкоджує бобові, пасльонові, складноцвіті, гарбузові та інші культурні рослини і бур'яни. Всього серед проміжних жителів цієї попелиці налічується понад 200 видів рослин.

Особливості: Тіло з мінливим забарвленням – бурим, чорним або чорно-зеленим із слабким восковим нальотом. Зимує в фазі яйця на пагонах бруслини, калини та жасмину, що є для цього шкідника основними кормовими рослинами. Яйця відкладає в щілини між листковою брунькою і пагоном. В квітні при середньодобових температурах +7–+9°C із яєць виходять личинки безкрилих самок-засновниць. Кожна живородна партеногенетична самка щодня народжує 5–10 личинок, а протягом життя – до 120 личинок. Після 2–3 перших поколінь, що розвиваються на основній кормовій рослині (брусліні, калині та ін.), починають з'являтися крилаті самки-розселювачки, які перелітають на посіви цукрових буряків або інших польових культур. Мігруючі самки народжують безкрилих статеносок та самців. *Статеноски* через півмісяця відкладають під

основою бруньок яйця (4–7 яєць кожна). Чисельність попелиць зменшують дощі, вітри та різкі похолодання. В теплі й помірно посушливі роки шкідник розмножується в масовій кількості.

Характер пошкоджень: Імаго і личинки висмоктують сік із рослин, внаслідок чого листки втрачають тургор, скручуються, деформуються і затримуються в рості; за значних пошкоджень жовтіють і засихають, що призводить до зниження продуктивності рослин; переносять вірус *жовтяниці* цукрових буряків. Як наслідок: значне зниження маси (до 30 %) та цукристості (до 2 %) коренеплодів буряків; зниження врожаю насіння (до 45–70 %) і його схожості. В обмеженні чисельності популяцій попелиці велике значення мають *ентомофаги* – жуки-сонечка та їхні личинки, личинки золотоочок і мух-дзюрчалок; хижі кліщі – тромбідії; *паразити* – дрібні їздці-афідіїди та афелінуси. У роки з вологим літом попелиці гинуть від грибною хвороби – *ентомофторозу*.

Заходи захисту: 1) знищення бур'янів – резерваторів попелиці; 2) вилучення з полезахисних лісосмуг бруслини, калини й жасмину, на яких зимує попелиця; 3) крайові обробки полів на початку заселення їх шкідником; 4) при заселенні понад 10 % рослин – суцільне обприскування посівів допустимими інсектицидами.

Родина Пемфіги, або Кров'яні (пухнасті, галові) попелиці (*Pemphigidae*)

Попелиця бурякова коренева (*Pemphigus fuscicornis*). Вперше виявлена в Україні у Білоцерківському районі у 1959 р. Поширена в зоні бурякосіяння. Пошкоджує цукрові, кормові й столові буряки. В умовах України втратила можливість розвиватися на первинних рослинах-живителях – тополях, і розвивається виключно неповноциклічно на коренях вторинних кормових рослин із родини Лободові, віддаючи перевагу лободі білій. Один із найбільш небезпечних шкідників цукрових буряків.

Особливості: Тіло (3 мм довжиною) жовтувате, вкрите білим восковим нальотом, ззаду з білим восковим опушенням у вигляді ниточок до 1,5 мм. Зимують личинки старших віків і статевозрілі самки на коренях буряків на глибині від 10 до 120 см. Весною, при температурі ґрунту +10°C, самки, що перезимували, дають партеногенетичне покоління. Молоді личинки по щілинах ґрунту і ходах дощових черв'яків проникають до коріння молодих рослин буряків і оселяються на них. У разі відсутності кормових рослин личинки виповзають на поверхню ґрунту і мігрують або переносяться на великі відстані вітром, водою, ґрунтообробним знаряддям тощо. Плодючість живородних партеногенетичних самок становить до 132 личинок. На одному коренеплоді буряків може бути до 6000 попелиць. Розвивається також на бур'янах з родини лободових. Протягом вегетаційного періоду дає 9–14 поколінь.

Характер пошкоджень: личинки першого віку проникають до дрібних корінців кормових рослин і присмоктуються до них; внаслідок пошкодження кореневої системи рослина в'яне, згодом загниває, легко висмикується з ґрунту; на полі утворюються плями загиблих рослин.

Заходи захисту: 1) знищення бур'янів із родини Лободові; 2) розміщення цукрових буряків у сівозміні після озимої пшениці, висіяної на пару;

3) дотримання просторової ізоляції від тогорічних бурячищ; 4) повне ретельне збирання коренеплодів буряків із полів; 5) перед закладанням у кагати необхідно перебирати маточні коренеплоди, видаляючи пошкоджені; 6) обробка крайових смуг поля інсектицидами за ЕПШ 10 % заселення рослин личинками та імаго.

Ряд **Напівтвердокрилі, або Клопи (Hemiptera)**

Родина Сліпняки (Miridae)

Клоп буряковий (*Polymerus cognatus*). Поширений повсюдно, але більшої шкоди завдає в Лісостепу. *Поліфаг.* Крім буряків, пошкоджує бобові, селерові, капустяні, інші культури. Особливо небезпечні пошкодження сходів під час сухої і жаркої погоди.

Особливості: Тіло (3,5–5 мм довжиною), жовтувато-буре, слабо блискуче, з сріблясто-білими лусками. Передньоспинка по боках з великими бурувато-чорними плямами. Щиток між основами крил темний, з жовтою вершиною. Личинки, зелені, з червоними очима, без крил, з двома чорними крапками на щитку і круглою чорною плямою з спинного боку та посередині черевця. Зимують яйця в тканинах стебел і листків різних рослин. На посівах цукрових буряків самки відкладають яйця в черешки або жилки листків. Спочатку самка наколює хоботком шкірку рослини, а потім занурює яйцеклад у зроблений отвір і відкладає в нього яйця (по одному або купкою). Зовні лише ледве помітно яйцеву пробочку у вигляді сірої бородавки. Плодючість самок від 25 до 300 яєць. Протягом року буває 2–3 покоління.

Характер пошкоджень: клопи висисають соки з молодих листків, стебел і генеративних органів цукрових буряків, спричинюючи їх знебарвлення, побуріння, скручування і засихання; за високої чисельності шкідника сходи гинуть; дорослі рослини затримуються в рості й розвитку, внаслідок чого знижується загальна маса коренеплодів, їх цукристість; на насінниках квітконоси викривлюються, врожай насіння та його якість знижуються. Клоп є переносником вірусних хвороб буряків.

Заходи захисту: 1) знищення зимуючих яєць за скошування; 2) низьке скошування багаторічних трав; 3) видалення з полів стебел висадок буряків після обмолоту; 4) глибока зяблева оранка; 5) при чисельності шкідника понад 2–3 особини на 1 рослину – обробка інсектицидами.

3. Методи захисту цукрових буряків від шкідників

Без систематичних заходів захисту посівів, неможливо отримати високі і стабільні врожаї високоякісних коренеплодів чи насіння цукрових буряків. Екологічний стан навколишнього середовища вимагає зважувати доцільність застосування будь-якого заходу, особливо пестицидів та віддавати перевагу стійким сортам, агротехнічному і біологічному методу.

Передпосівний період і час сівби: 1) передпосівна обробка насіння системними інсектицидами; 2) проведення не менше двох крайових обробок інсектицидами минулорічних бурячищ; 3) регулювання норми висіву насіння; 4) у тому разі, коли насіння не було оброблене заздалегідь, потрібно одночасно з сівбою внести системний інсектицид, розміщуючи його на 1–1,5 см глибше від

насіння за допомогою аплікатора; 5) після розкриття кагатів і очищення коренеплодів скинути всі залишки і верхній шар ґрунту на дно кагату і засипати їх шаром землі завтовшки не менш як 50 см; до початку вильоту метеликів бурякової мінуючої молі зорати кагатне поле; 6) у насінницьких господарствах під час садіння коренеплодів вносити в гнізда інсектицид разом із добривами (для захисту від кореневої бурякової попелиці та ін.); 7) систематичне знищення бур'янів уздовж доріг і на полях за допомогою гербіцидів та механічних засобів.

Період від появи сходів до трьох пар справжніх листків: провести обприскування сходів інсектицидами для захисту від довгоносиків, блішок, щитаносок, мінуючої мухи та інших шкідників (якщо насіння не було оброблене системними інсектицидами і їх не було внесено в рядки під час сівби).

Період від 4–5 справжніх листків до змикання в рядках: 1) при появі перших колоній бурякової листової попелиці потрібно обробити інсектицидами передусім краї поля завширшки 20–30 м; 2) за чисельності шкідників (мінуючі міль, муха, багатоїдні шкідники), що перевищує економічні пороги шкодочинності, необхідно застосувати інсектициди; 3) у разі масового розмноження совок і вогнівок планувати випуск трихограми з розрахунку 50–100 тисяч на гектар: перший випуск – на початку відкладання яєць, другий – через 6–7 діб.

Період від змикання листя в рядках до збирання врожаю: 1) у період масової міграції личинок бурякової кореневої попелиці з поблизу розміщених бурячищ минулих років потрібно провести 1–2 обробки інсектицидами країв поля; 2) у роки масового розмноження бурякових мінуючих мух і мінуючої молі в період відродження личинок і гусениць обробити буряки системним інсектицидом.

Післязбиральний період: 1) видалення з полів з-під буряків і насінневих ділянок залишених коренеплодів, оскільки на них можуть зимувати, а у весняний період додатково живитися коренева бурякова попелиця, мінуюча міль, коренева цикадка, бурякова крихітка; 2) при закладанні маточних буряків у кагати проводити ретельне відбраковування пошкоджених, заселених шкідниками та хворих коренеплодів; 3) глибока зяблева оранка, що погіршує умови зимівлі багатьох видів шкідників.

4. Загальна характеристика шкідників картоплі

Картопля – один із стратегічних продуктів українця, після хліба та сала. Щорічно житель нашої країни споживає в середньому 100 кг картоплі. Вона є важливою продовольчою, кормовою і технічною культурою. Продовольча цінність картоплі визначається її високими смаковими якостями та сприятливим для людини хімічним складом бульб. У них міститься 14–22 % крохмалю, 1,5–3 % білку, 0,8–1 % клітковини. Бульби багаті на вітаміни групи В, РР, каротиноїди, вітамін С. Їх широко використовують для годівлі тварин. Картопля є цінною сировиною для виробництва спирту, крохмалю, глюкози, декстрину чи іншої важливої продукції для господарства. Як просапна культура картопля має агротехнічне значення: є гарним попередником для ярих культур, а ранні сорти – і для озимих.

Сьогодні картоплю вирощують її у 130 країнах світу. Сучасна світова площа картоплі близько 30 млн га. В Україні площі під картоплею становлять 1,5–1,6 млн га (1996 р.). За результатами 2017 р., Україна опинилась на 4 місці у світі за показником посівних площ під картоплею. Природні умови України й застосування прогресивних технологій вирощування картоплі дають змогу довести її середню врожайність у найближчі роки на Поліссі до 300 ц/га, в Степу до 220 ц/га.

Однією з передумов ефективного вирощування культури є застосування сучасної системи інтегрованого захисту від шкідників.

На картоплі зареєстровано близько 70 видів шкідників, більшість з яких – багатодні. Найнебезпечнішими шкідниками є жук колорадський, нематода картопляна і стеблова, дротяники і несправжньодротяники, личинки пластинчатовусих жуків, гусениці підгризаючих совок, капустянка, а в південних областях країни – осередки небезпечного карантинного шкідника – молі картопляної. Вони пошкоджують листя, стебла, бульби, що значно знижує їх врожай. За великої чисельності цих шкідників може бути втрачено до 80 % врожаю і більше.

5. Багатодні і спеціалізовані шкідники, що пошкоджують картоплю

Клас Нематоди, або Круглі черви (Nematodes)

Ряд Тиленхіди (*Tylenchidae*)

Нематода стеблова, або бульбова, картоплі (*Ditylenchus destructor*). Один із найнебезпечніших шкідників картоплі. Пошкоджує в основному бульби та стебла картоплі, але може паразитувати на моркві, горосі, льоні, люпині, кормових бобах, гречці, помідорах та інших культурах, а також на бур'янах (осот польовий, паслін чорний та ін).

Особливості: Самці та самки червоподібні. Поширюється переважно із зараженими бульбами, може зберігатися в рослинних рештках (до 3-ох років). Проникає з ґрунту в бульби через пуповину, місця пошкоджень, рідше через продихи, вічка, навіть непошкоджені тканини. Самка відкладає понад 250 яєць. Життєвий цикл триває 14–45 днів залежно від температури (оптимум +20–+25°C). За вегетаційний період дає кілька поколінь.

Характер пошкоджень: на стеблах з'являються бурі плями з тріщинами, які потім перетворюються на великі заглиблення, заповнені нематодами; при ураженні бульб зовнішні ознаки спочатку непомітні, лише при знятті шкірки видно (частіше біля пуповини) маленькі білі плями м'якої тканини, заповненої нематодами пізніше на бульбах з'являються свинцево-сірі плями, які поступово розростаються, шкірка на них місцями проривається, з'являються тріщини, видно трухляву тканину. Нематоди живляться живими тканинами, тому знаходяться, як правило, на межі здорових і зруйнованих частин бульби.

Заходи захисту: 1) використання здорового садивного матеріалу; 2) дотримання сівозміни з поверненням картоплі на одне й те саме поле не раніше як через 4 роки; 3) знищення рослинних решток; 4) під час зберігання картоплі в сховищах треба підтримувати температуру в межах +1–+3°C і відносну вологість повітря 85–90 %; висота насипу має бути 1,25 м; 5) для

виявлення прихованого зараження бульб за місяць до садіння відбирають проби і прогривають їх при температурі +15–+18°C, після чого стають помітними зовнішні ознаки ураження нематодами; якщо заражених бульб виявиться понад 2 %, використовувати цю партію бульб як садивний матеріал не можна; б) при меншому зараженні бульби прогривають на сонці або опромінюють ультрафіолетовими променями.

Нематода картопляна золотиста (*Globodera* (= *Heterodera*) *rostochiensis*). Поширена переважно в західних областях країни, осередками на присадибних ділянках. Карантинний об'єкт. Пошкоджує картоплю, а також томати, баклажани. Паразитує й на бур'янах із родини пасльонових (пасльоні чорному, блекоті).

Особливості: Самці червоподібні. Самиця куляста, з видовженим головним відділом тіла. Передньою частиною тіла заглиблена в тканину рослини. Зимують яйця й личинки в цистах. Активний вихід личинок із яєць і цист починається під дією корневих виділень рослин-живителів за температури +15–+16°C. Личинки знаходять рослини картоплі й проникають в їх дрібні корінці. Пізніше вони пошкоджують також молоді бульби, з якими можуть поширюватись в інші райони. Личинки в цистах зберігають життєздатність у ґрунті 10–12 років. У польових умовах дає одне покоління. Розмноженню нематоли сприяють рясні опади навесні та влітку.

Характер пошкоджень: на одному корені картоплі одночасно може житися близько 70 тис. личинок; пригнічення заселених рослин починається після появи сходів; стебел та листків утворюється мало, вони жовтіють і в'януть; личинки, що живляться всередині коренів, заважають потраплянню поживних речовин і води в рослини, внаслідок чого утворюються дрібні недорозвинені бульби, в яких зменшується вміст сухої речовини, крохмалю, білка, вітамінів; у багатих на органічну речовину ґрунтах заселеність картоплі нематоли зменшується.

Заходи захисту: Оскільки картопляна нематода є карантинним об'єктом, ліквідація її вогнищ, а також використання бульб за її виявлення регламентуються карантинними правилами: 1) повернення картоплі і томатів на те саме поле не раніше, ніж через 3–4 роки; 2) висівання непошкоджуваних культур – люпину, люцерни, конюшини, гороху, ячменю тощо; 3) знищення бур'янів із родини Пасльонові; 4) вирощування нематодостійких сортів; 5) хімічне знезараження ґрунту.

Клас Комахи (Insecta)

Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)

Родина Листоїди (Chrysomelidae)

Жук колорадський (*Leptinotarsa decemlineata*). Поширений повсюдно. Пошкоджує картоплю, овочеві пасльонові (баклажани, перець, рідше помідори). Розвивається й на диких рослинах – дурмані, блекоті, беладонні тощо. Колорадського жука завезено до Європи зі США, де він був вперше виявлений у 1824 р. ентомологом Томасом Сей на диких пасльонових на східних схилах

скелястих гір. Свою назву він одержав у зв'язку з тим, що вперше як шкідника його було встановлено у 1859 р. у штаті Колорадо. В Європу проник у 1877 р., але його вогнище було локалізоване і знищене. Наприкінці першої світової війни утворилися вогнища шкідника у Франції, а в 1922 р. поблизу Бордо – осередок площею 250 км², куди жука було завезено з військовими вантажами. В Україні вперше його виявлено у 1949 р. у Львівській області. Масове його розповсюдження й велика економічна небезпека пояснюються низкою причин і факторів: 1) сприятливими природно-кліматичними умовами, 2) великою пластичністю виду, 3) високою ненажерливістю й плодючістю, 4) відсутністю ефективних природних ворогів, 5) практично необмеженою кормовою базою.

Екологічна пластичність колорадського жука пов'язана з чітко вираженим адаптивним поліморфізмом його генетичної природи. Широке розселення шкідника на територіях та рослинах супроводжується глибоким мікроеволюційним перетворенням структури його популяції адекватно до нових умов мешкання (Фасулати, 1998). У колорадського жука встановлено канібалізм (Harcourt, 1971), який можна розглядати як ще одне важливе пристосування, спрямоване на підвищення потенціалу виживання популяції в екстремальних умовах. Характерною біологічною особливістю колорадського жука, що утруднює обмеження його чисельності, є наявність в циклі розвитку кількох форм фізіологічного спокою: 1) зимова діпауза – зимова сплячка, що настає в холодний період року і триває до весни; 2) літня діпауза в спекотний період; 3) затяжна (багаторічна) діпауза, що триває у частини особин до 3-х років; 4) літній сон у середині літа тривалістю до 10 днів; 5) повторна діпауза, що спостерігається наприкінці серпня у жуків, що вже зимували один раз.

Особливості: Зимують жуки першого і частково другого років життя у ґрунті на глибині 30–40 см. Вихід їх із ґрунту триває 1,5 місяця. Самки розміщують яйця з нижнього боку листків купками, відкладаючи 900–1600 яєць. Потім вони відмирають або залазять у ґрунт, де перебувають у стані літньої діпаузи (5–15 днів), після якої знову можуть відкладати яйця. Личинки спочатку з'їдають яйцеві оболонки, а потім починають живитися листками. Залляльковуються в ґрунті на глибині 5–10 см. Може бути 2–3 покоління.

Характер пошкодження: жуки об'їдають на сходах картоплі молоді листочки; личинки скупчуються на верхівках пагонів і об'їдають листки.

Заходи захисту: 1) підбір стійких сортів картоплі; 2) високий ефект проти шкідника дає передсадивна обробка бульб препаратом Престиж, компанія Сингента пропонує комбінований трикомпонентний протруйник бульб картоплі Селест Топ; 3) дотримання просторової ізоляції від інших пасльонових; 4) внесення добрив; 5) скошування бадилля перед збиранням; 6) культивування ґрунту з вибиранням бульб після збирання урожаю; 7) при заселенні личинками і жуками 10 % рослин посіви обприскують 1–2 рази інсектицидами, проти личинок ефективні також біопрепарати.

Ряд Лускокрилі, або Метелики (Lepidoptera)

Родина Молі виїмчастокрилі (*Gelechiidae*)

Міль картопляна (*Phthorimaea operculella*) Карантинний шкідник, виявлений у Криму й деяких районах південного Степу. Пошкоджує переважно картоплю, особливо бульби в сховищах, а також тютюн, томати, перець, баклажани, дикорослі пасльонові.

Особливості: Задні крила метелика з виїмкою по зовнішньому краю й торочкою, довшою за ширину крила. У гусениці грудний щиток чорний, анальний – жовтий. Лялечка в шовковистому сріблясто-сірому коконі. Зимують гусениці старшого віку й лялечки в коконах на рослинних рештках і в поверховому шарі ґрунту. В картоплесховищах за позитивної температури розвивається і живиться на бульбах картоплі і в зимовий період. Метелики літають вночі від заходу до сходу сонця та 1–2 години – після сходу. Самиці відкладають яйця по одному або купками зісподу листків, на стебла, ґрунт і на прикриті ґрунтом бульби картоплі. На півдні може розвиватися 3–5 поколінь, що накладаються одне на одне.

Характер пошкоджень: гусениці вигризають міни й ходи, заповнюючи їх екскрементами; шкірка над ходами підсихає і зморщується; у вхідного отвору в бульбі можна помітити скупчення екскрементів, обплутаних павутинкою. Шкідливість полягає в зниженні врожаю бульб, погіршенні їх насінних і товарних якостей; утраті врожаю в місцях їх зберігання.

Заходи захисту: 1) глибока оранка полів з-під пасльонових; 2) просторова ізоляція пасльонових культур у сівозмінах; 3) знищення пасльонових бур'янів; 4) високе підгортання картоплі, що запобігає оголенню бульб; 5) своєчасна та якісна обробка вогнищ інсектицидами; 6) збирання врожаю до відмирання бадилля в стислий термін; 7) знищення рослинних решток і глибока оранка; 8) фумігація ушкоджених партій картоплі; 9) дотримання карантинних правил щодо попередження поширення картопляної молі.

Родина Совки (*Noctuidae*)

Картопляна, або болотна, совка (*Hydraecia micacea*). В Україні поширена повсюдно. Пошкоджує картоплю, томати, хміль, ревінь, кукурудзу, малину, суницю, цукровий буряк, щавель, цибулю, капусту, іноді ячмінь, жито, живиться також бур'янами (іриса, водяний щавель).

Особливості: Зимують яйця. Гусениці виплоджуються в травні. Заляльковуються на початку липня у ґрунті на глибині 5–15 см. Метелики відкладають яйця на дикорослі злаки по 70–100 шт. Протягом року розвивається одне покоління.

Заходи захисту 1) знищення бур'янів; 2) видалення решток після збирання врожаю; 3) підживлення рослин та підгортання їх ґрунтом якомога вище; 4) посіви обприскують інсектицидами в два терміни: у період появи гусениць на злаках, під час переходу зі злаків на товстостеблі рослини до проникнення їх у стебла.

6. Інтегрована система захисту картоплі від шкідників

Сівозміна. Загальноприйнятою є точка зору, що врожайність картоплі тим вища і стабільніша, чим рідше ця культура висівається на одній і тій же площі. Найкращими попередниками картоплі є озимі та зернобобові культури, огірки, цибуля. Повернення пасльонових на те саме місце не раніше як через 3 роки.

Розміщення посівів. Обов'язкова просторова ізоляція полів помідорів від полів картоплі не менше як 500 м. Рослини слід розміщувати на родючих ґрунтах легкого механічного складу. Кращими для картоплі вважаються суглинкові ґрунти чорноземного типу. Це обумовлено біологічними особливостями культури, а саме: слаборозвинена коренева система, потреба в значній кількості кисню в ґрунті при формуванні столонів і накопиченні маси бульб; короткий період вегетації.

Підготовка ґрунту: створення розпушеного шару; луцення стерні; оранка на зяб для збереження вологи в ґрунті.

Система удобрення. Дуже важливими є органічні добрива, тому що поряд із забезпеченням рослин елементами живлення вони підвищують біологічну активність ґрунту, сприяють поліпшенню імунітету рослин проти шкідників. Вносити ці добрива краще з осені. В умовах сьогодення, коли не вистачає підстилкового гною, треба застосовувати зелені добрива – *сидерати* (люпин, озиме жито, ріпак, гірчиця біла і кормова, редька олійна та суміші цих культур з горохом).

Підготовка насінневого матеріалу: перебирання і сортування бульб; прогрівання або пророщування; обробка захисно-стимулюючими препаратами; калібровка на фракції.

Обприскування посівів допустимими до використання інсектицидами, використання біопрепаратів тощо. Для ефективного хімічного захисту існує цілий ряд різноманітних препаратів, які, з урахуванням зональних та місцевих особливостей, згубно діють на суто специфічних шкідників. Перелік цих препаратів, дозволених для застосування на картоплі, можна знайти у довідниках (наприклад, інсектициди Актара 25 WG, Дурсбан 480, Банкол та ін).

Збирання та зберігання. Краще збирати картоплю, коли температура ґрунту вища за +10°C. Зібраний урожай слід 2–3 тижні витримати в тимчасових кагатах, накритих соломною, що дає бульбам змогу пройти лікувальний період у сприятливих умовах. Після цього бульби сортують на фракції, видаляють хворі та ушкоджені і закладають на зберігання. Продовольчу картоплю в залежності від сорту зберігають при температурі +3–+5°C, насінневу – +1–+3°C.

Фумігація ушкоджених партій картоплі.

Питання для самоперевірки:

1. *Із яких стадій розвитку складається життєвий цикл нематоди бурякової? Яка її плодючість?*
2. *Назвіть діагностичні ознаки імаго довгоносика звичайного бурякового.*
3. *Де і яка стадія розвитку зимує у блішки бурякової звичайної?*
4. *Куди відкладає яйця бурякова крихітка?*

5. Скільки поколінь за рік має міль бурякова мінуюча?
6. Проти якої молі застосовують пізньоосінню оранку буряковищ плугом із передплужником на глибину 25–27 см?
7. Опишіть яйцекладку і вкажіть плодючість мухи бурякової мінуючої.
8. Цей небезпечний шкідник цукрових буряків в умовах України втратив можливість розвиватися на первинних рослинах-живителях – тополях, і розвивається виключно неповноциклічно на коренях вторинних кормових рослин із родини лободових, віддаючи перевагу лободі білій. Назвіть шкідника.
9. Опишіть особливості яйцекладки клопа бурякового.
10. Яким чином поширюється нематода стеблова картоплі?
11. Яку форму має самиця нематоди картопляної золотистої?
12. Які чинники сприяють широкому розповсюдженню і великій економічній небезпеці жука колорадського?
13. Яка плодючість колорадського жука і скільки він має поколінь протягом року?
14. У чому полягає шкідливість молі картопляної?

ЛЕКЦІЯ 9.2

Тема: Шкідники льону, конопель і соняшнику. Інтегрований захист цих культур від шкідників.

П л а н

1. Загальна характеристика шкідників льону.
2. Спеціалізовані шкідники льону.
3. Загальна характеристика шкідників конопель.
4. Спеціалізовані шкідники конопель.
5. Загальна характеристика шкідників соняшнику.
6. Спеціалізовані шкідники соняшнику.
7. Інтегрований захист соняшнику від шкідників.

1. Загальна характеристика шкідників льону

В Україні льон-довгунець є головною прядивною культурою, у стеблах якої утворюється 25–31 % волокна з найціннішими технологічними властивостями. Із довгого льонового волокна виробляють різні тканини – побутові, полотняні, брезентові, технічні (пожежні рукави) та ін.; із короткого – мішковину, пакувальні тканини, риболовні сітки, вірьовки, шпагат, нитки тощо. Велике значення для господарства має насіння льону-довгунця, яке містить 35–39 % висихаючої олії (з йодним числом понад 165), із якої виготовляють оліфу, фарби, лаки, рідке мило, замазки та інші матеріали. Льонова олія цінна також у харчуванні та медицині (Деменко, 2016).

В Україні льон пошкоджують близько 30 видів комах, серед яких найбільш небезпечні 16 видів. Більшість із них багатодні і лише чотири види є

монофагами. Із багатоїдних шкідників льон пошкоджують гусениці совки-гамми, метелика лучного, совки люцернової (льонової), личинки довгоніжки шкідливої, а також клоп буряковий. Із числа спеціалізованих видів найбільше значення мають три види льонових блішок (синя, чорна і коричнева), трипс льоновий, плодожерка льонова.

За ступенем шкідливості розрізняють три зони: 1) *південна* – небезпечними шкідниками для цієї зони є льонові блішки (синя та коричнева), трипс льоновий, плодожерка льонова і совка люцернова; 2) *центральна частина нечорноземної зони* – льонові блішки, довгоніжка льонова і совка-гамма; 3) *північна частина нечорноземної зони* – льонові блішки (особливо в роки з сухою, жаркою весною), совка гамма.

Фітофаги пошкоджують усі частини рослин льону. *Кореневу систему* пошкоджують личинки льонових блішок, довгоніжок, коваликів, вовчок звичайний, гусениці озимої совки. За достатньої вологості ці шкідники не викликають загибелі рослин, а в умовах посухи ріст і розвиток пошкоджених рослин припиняється, вони нерідко гинуть. Личинки довгоніжки льонової пошкоджують переважно корінці, але часто поїдають і надземні частини, підгризаючи стебла біля кореневої шийки. Такі ж пошкодження спричиняють гусениці совки озимої. На понижених місцях із вологим ґрунтом шкодить вовчок звичайний. *У фазі сходів* найбільш небезпечними є льонові блішки, які виїдають у сім'ядольних листочках ямки, а в справжніх листках об'їдають краї у вигляді виїмок. Живлення жуків на сходах призводить до загибелі рослин, або ж зменшується врожай волокна і насіння. *Листки* більш дорослих рослин об'їдають із країв або повністю гусениці совки люцернової, совки-гамми, метелика лучного. Знищення листків затримує ріст льону, призводить до зменшення довжини стебла і числа коробочок, що знижує урожай насіння і волокна. *Стебла* льону пошкоджують жуки льонової блішки, гусениці совки-гамми, трипс льоновий. Пошкодження стебел призводить до значного зменшення виходу довгого волокна і зниженню урожаю насіння. *Квітки і коробочки* пошкоджують плодожерка льонова, гусениці совки люцернової і совки-гамми, трипс льоновий, ці пошкодження різко знижують урожай насіння.

Особливості біології і розвитку всіх шкідників, що згадуються в лекції, здобувачі вищої освіти вивчають самостійно за підручниками [16, 30].

2. Спеціалізовані шкідники льону

Клас **Комахи (Insecta)** – ряд **Трипси (Thysanoptera)**

Родина **Трипси (Thripidae)**

Трипс льоновий (*Thrips lini* (=linarius)). Поширений в усіх льоносіючих областях країни. Пошкоджує льон.

Особливості. Дрібна комаха (0,9 мм), темного, майже чорного кольору. Вусики короткі, темні, 2-й членник на вершині світлий. Личинка жовта, безкрила, схожа на дорослу комаху. Зимують дорослі комахи в ґрунті на глибині до 40 см, переважно на полях, де були посіви льону. Навесні за середньої температури ґрунту +14°C виходять на поверхню. Спочатку живляться на квітучих

бур'янах, а з появою сходів льону перелітають на них. Тут самиці відкладають яйця, розміщуючи їх глибоко в тканинах верхівкових частин рослин. Потенційна плодючість самиці – 80 яєць. Масове виплодження личинок (II–III декади червня) збігається з фазою бутонізації; в цей період дорослі трипси і личинки завдають великої шкоди льону. Личинки живляться на рослинах протягом 20–25 днів, після чого заглиблюються у ґрунт, де перетворюються на пронімф, а потім на імаго. В ґрунті дорослі комахи й залишаються на зимівлю.

Характер пошкоджень: Живляться личинки на верхівках рослин. Унаслідок уколів і висисання соків відмирає точка росту льону, підсумком чого є неправильне розгалуження рослини і відставання в рості; пошкоджені листки скручуються; бутони засихають і опадають; знижується врожай, погіршується якість насіння й волокна; насіння з пошкоджених рослин має низький відсоток олії, погану схожість.

Заходи захисту: 1) повернення льону на попереднє місце в сівозміні через 6–7 років; 2) розміщення посівів на відстані не менше 2 км від минулорічних; 3) кращі попередники – конюшина з підсіванням трав, зернові колосові, горох, картопля; 4) оптимально ранні строки сівби; 5) збалансована система удобрення; 6) раннє луцення стерні й глибока оранка льонищ; 7) при заселенні шкідником понад 10 % рослин на початку бутонізації (40–50 імаго та личинок на рослину) – обприскування посівів Бі-58 Новим, 40 %-ним к.е. (0,5–1 л/га).

Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)

Родина Листоїди (Chrysomelidae)

Блішка синя льонова (*Aphthona euphorbiae*). Поширена в Україні повсюдно, але більшої шкоди завдає льону на Поліссі та в Центральному Лісостепу.

Особливості. Жук слабковипуклий, зеленувато-синій, із металічним полиском, завдовжки 1,5–2,0 мм; ноги, крім задніх стегон, жовті; надкрила в дрібних крапках. Зимують дорослі жуки в чагарниках і на узліссях під рослинними рештками або в поверхневому шарі ґрунту. Пробуджуються рано навесні і до початку вегетації трапляються в різноманітних стаціях, а з появою сходів льону переселяються на них. Самиці відкладають яйця в ґрунт на глибину 2–3 см біля коріння льону, максимум – 300 шт. Через 11–25 днів виходять личинки, протягом місяця живляться корінцями, вигризаючи в них борозенки, а в бічних коренях виїдаючи серцевину. Личинки заляльковуються в земляній комірці на глибині 1,5–13,5 см. У другій половині липня – на початку серпня з'являються молоді жуки. На зимівлю вони йдуть у вересні. За рік дає одне покоління.

Крім синьої блішки льон пошкоджують блішки: **коричнева** (*Aphthona flaviceps*) і **чорна** (*Longitarsus parvulus*).

Блішки є переносниками таких небезпечних хвороб, як фузаріоз і антракноз.

Характер пошкоджень: жуки вигризають у сім'ядольних листках довгасто-овальні ямки; у справжніх листків об'їдають краї неглибокими виїмками, починаючи з нижніх і переходячи до верхніх. Ріст і розвиток рослин затримується, за сильних пошкоджень сходи льону гинуть. У розвинених рослин

жуки об'їдають шкірку й паренхіму стебла. Личинки, протягом місяця живляться корінцями, вигризаючи в них борозенки, а в бічних коренях виїдаючи серцевину. Пошкодження коренів за нестачі опадів можуть бути причиною загибелі рослин.

Заходи захисту: 1) ранні стислі строки сівби льону; 2) глибока зяблева оранка відразу ж після збирання культури для загортання рослинних решток, що можуть бути кормом для жуків до відходу їх на зимівлю; 3) обприскування посівів у період появи сходів інсектицидами: Базудином 600 EW, 60 %-ною в.е. (1,5–2 л/га), Дурсбаном 480, 48 %-ним к.е. (1,5–2 л/га), Золоном, 35 %-ним к.е. (2–2,5 л/га).

Ряд Лускокрилі, або Метелики (Lepidoptera)

Родина Кореневертки (Cochylidae)

Плодожерка (листовійка) льонова (*Falseuncaria (=Cochylis) epilinana*). Поширена майже повсюдно, де вирощують льон, за винятком Карпат.

Особливості. Метелик із розмахом крил 11–16 мм. Передні крила жовтуваті, з широкою розмитою коричнево-рожевою смугою вздовж зовнішнього краю. В середній частині крила – навскісна коричнева смужка у вигляді перев'язі. Задні крила однотонні, світло-сірі. Гусениця до 8 мм завдовжки, зеленувато-жовта, вкрита світлими рідкими волосками, голова й потиличний щиток у молодих гусениць чорні, в наступних віках стають бурими. Зимують гусениці останнього віку в павутинних коконах у ґрунті, серед рослинних решток та опалих під час збирання коробочок льону. Заляльковуються наприкінці квітня – в травні. Метелики з'являються в другій половині травня, літають у присмерках і вночі. Самиці відкладають яйця поодиночки на верхівкові листки або чашолистки, у межах 180 шт. Через 5–7 днів з яєць виходять гусениці. Після 20–27 днів живлення гусениця вигризає в коробочці круглий отвір, який зовні залишається прикритим шкіркою останньої, спітає кокон і перетворюється в ньому на лялечку. В другій половині липня – серпні літають метелики другого покоління. Гусениці осіннього покоління залишаються в ґрунті в коконах на зимівлю. В південних областях можливий розвиток і третього покоління.

Характер пошкоджень: гусениці, проникають у бутони, квітки, вигризаючи зав'язі, а пізніше – в коробочки, виїдаючи насінини.

Заходи захисту: 1) ранні й стислі строки сівби льону; 2) швидке збирання й обмолот сприяють механічному знищенню гусениць і лялечок шкідника в коробочках; 3) луцення стерні й рання глибока зяблева оранка забезпечують зниження чисельності зимуючих гусениць; 4) у фазу бутонізації льону, під час виплодження гусениць, при пошкодженні понад 5 % бутонів посіви обприскують Бі–58 Новим, 40%-ним к.е. (0,5–1 л/га).

3. Загальна характеристика шкідників конопель

Коноплі в Україні пошкоджують понад 70 видів комах, серед них найбільш шкідливі – 9 видів. До спеціалізованих шкідників відносяться 4 види, 5 видів є багатодними.

Фітофаги пошкоджують усі частини рослин конопель. *Корені* і підземну частину стебла, а також проростаюче насіння пошкоджують вовчок звичайний, личинки блішки конопляної та довгоніжки шкідливої, дротяники. *Сходи* пошкоджуються жуками конопляної блішки. *Листки* об'їдають, головним чином, гусениці метелика лучного, совки-гамми, блішки конопляні, личинки мухи мінуючої конопляної (*Liriomyza cannabina*) та ін. *Стебла* пошкоджують гусениці метелика стеблового кукурудзяного, плодожерки (листовійки) конопляної, личинки шипоносики конопляної. *Суцвіття* і *насіння* пошкоджують гусениці плодожерки конопляної, метелика стеблового кукурудзяного, совок бавовникової і люцернової, жуки блішки конопляної. *Верхівки пагонів* і *листіків* пошкоджує попелиця конопляна, яка викликає затримку росту рослин, скручування листків, деформацію стебел, недорозвиненість суцвіть та обпадання зав'язей. Із найголовніших шкідників повсюди поширена блішка конопляна, також небезпечним шкідником в центральній частині Лісостепу є плодожерка конопляна.

4. Спеціалізовані шкідники конопель

Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)

Родина Листоїди (*Chrysomelidae*)

Блішка конопляна (*Psylliodes attenuate*). Поширена повсюдно, але значної шкоди завдає в зоні промислового вирощування конопель (в Чернігівській, Житомирській, Рівненській, Львівській і Вінницькій областях). Пошкоджує коноплі та хміль, живиться й на різноманітних бур'янах – кропиві, полині, лободі тощо.

Особливості. Жук завдовжки 1,8–2,6 мм, зеленувато-бронзовий, вусики, гомілки, лапки та верхівки надкрил рудуваті. Вусики 10-членикові, задні гомілки слабо вигнуті. На лобі Х-подібні борозенки. Зимують жуки в ґрунті на глибині до 15 см на конопляцях або поблизу них, у стеблах конопель, під рослинними рештками. Можуть витримувати зниження температури до -25°C . З місць зимівлі жуки виходять наприкінці квітня – на початку травня до з'явлення сходів конопель. Живляться спочатку на кропиві та на самосівах конопель, а пізніше на посівах конопель. Через 2–3 тижні самки відкладають до 350 яєць у ґрунт на глибину до 8 см біля коренів конопель. Личинки скупчуються біля корінців і живляться ними. Розвиток їх триває 20–40 днів, після чого вони заляльковуються в ґрунті. В серпні з'являються жуки нового покоління, які живляться на коноплях до вересня. Після збирання врожаю жуки йдуть на зимівлю. Одна генерація на рік.

Характер пошкоджень: жуки об'їдають листки сходів і навіть повністю знищують молоді рослини; на розвинених листках прогризають наскрізні отвори. Особливо відчутної шкоди завдає за сухої погоди. Личинки живляться тонкими корінцями конопель, з'їдаючи їх цілком; товсті корені об'їдають зовні, а в головному корені прогризають ходи. Жуки нового покоління з'являються до наливання насіння конопель: пошкоджують листки, підгризають недостиглі насінини й квітконіжки, що призводить до зниження врожаю насіння.

Заходи захисту: 1) збирання й спалювання післязбиральних решток та зяблева оранка; 2) ранні й стислі строки сівби конопель; 3) суцільні або крайові обробки сходів інсектицидами: Базудином 600 EW, 60 %-ною в.е. (1,7 л/га), Дурсбаном 480, 48 %-ним к.е. (1,5–2 л/га), Золоном, 35 %-ним к.е. (1,5–3 л/га).

Родина Шипоноски, або Горбатки (*Mordellidae*)

Горбатка конопляна (*Mordellistena micans*). Трапляється повсюдно, особливо численна в степових районах. Пошкоджує коноплі.

Особливості. Жук розміром 3–4 мм, чорного кольору, вкритий зверху чорними волосками, надкрила не прикривають витягнутий у довгий шип пігидій, передньогруди по бічних краях із гострим кілеподібним кантом. Личинка (4–5 мм), циліндрична, жовтувато-біла, із додатками на кінці тіла у вигляді склеротизованих непарних відростків; верхівковий сегмент черевця конусоподібний, із п'ятикутним анальним отвором. Зимують личинки всередині стебел конопель, де навесні заляльковуються. Виліт імаго відбувається в першій половині травня. Додатково живляться пилком квіток. Яйця відкладають під шкірочку стебел. Личинки відроджуються через 4–6 діб. За рік розвивається одна генерація.

Характер пошкоджень: личинки живляться вмістом стебла, проточуючи в ньому вузькі звивисті ходи; пошкодження спричинюють переломи стебел, що погіршує якість волокна.

Заходи захисту: 1) збирання та спалювання пошкоджених стебел коноплі; 2) глибока зяблева оранка полів після збирання врожаю.

Ряд Лускокрилі (*Lepidoptera*)

Родина Листовійки (*Tortricidae*)

Плодожерка конопляна (*Grapholitha delineana*). Поширена переважно в Степу та лівобережній частині Лісостепу.

Особливості. Метелик із розмахом крил – 10–13 мм. Передні крила рудувато-бурі, із зовнішнього краю 9 світло-жовтих навскісних смужок із великою плямою, розділеною на чотири частини темно-бурими лініями; задні крила сірувато-коричневі із світлою торочкою. Гусениці молодшого віку жовті, а старшого (10–12 мм) – світло-червоні з жовто-коричневою головою і світло-жовтим передньогрудним щитком. Зимують гусениці 4-го та 5-го віків у щільному коконі в ґрунті на глибині 5–10 см. Наприкінці квітня за середньодобової температури повітря +7°C вони виходять із ґрунту і заляльковуються під його грудочками та рослинними рештками. При сумі ефективних температур 150–160° починається літ метеликів, який особливо помітний перед заходом сонця. Через 1–2 доби самки відкладають по одному яйцю на листки, черешки, стебла. Плодючість самиці – до 250 яєць. Заляльковуються гусениці у верхній частині стебла. Метелики другого покоління вилітають на початку липня, а гусениці з'являються наприкінці липня-вересні. В одній рослині одночасно живляться 20–50 гусениць. На півдні у теплі роки в серпні – вересні розвивається третє покоління шкідника, гусениці якого живляться головним чином насінням.

Характер пошкоджень: спочатку гусениці вигризають паренхіму листків біля жилок, починаючи з 2-го віку, вгризаються в стебло; на відміну від пошкодження стебловим метеликом, стебло не ламається; пошкоджують точку росту і тоді стебло розгалужується; гусениці 2-го покоління пошкоджують також суцвіття та супліддя маточки, вигризаючи молоде насіння.

Заходи захисту: 1) дотримання сівозмін; 2) розміщення посівів на відстані не менше 2 км від полів вирощування коноплі в попередньому році; 3) знищення самосівів і післязбиральних решток; 4) після появи сходів, якщо чисельність жуків блішки конопляної перевищує 5 екз./м², проводять крайове обприскування посівів допустимими інсектицидами; 5) під час масового виходу з яєць гусениць плодожерки конопляної посіви також обробляють дозволеними інсектицидами; б) на початку і в період масового відкладання яєць самками метелика стеблового випускають трихограму (100–150 тис./га).

5. Загальна характеристика шкідників соняшнику

Соняшник – основна олійна культура в Україні. Насіння його районованих сортів і гібридів містить 50–52 % олії, а селекційних – до 60 %. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні). На соняшникову олію припадає 98 % загального виробництва олії в Україні.

Соняшник в Україні пошкоджують близько 60 видів шкідників. Більшість із них є багатоїдними. Основні шкідники соняшнику поширені в усіх агрокліматичних зонах, але в одних умовах вони з'являються систематично, в інших – періодично.

За типом пошкоджень всіх шкідників соняшнику ділять на 4 групи: 1) сходів, 2) листків, 3) стебел, 4) сім'янок в кошиках.

У фазі сходів найбільш сильно шкодять жуки мідляка піщаного, довгоносиків чорного і сірого бурякового, дротяники, несправжньодротяники, гусениці підгризаючих совок, вовчок звичайний, кравчик, цвіркун степовий, коник зелений. Ці шкідники поширені у всіх районах вирощування соняшника, нерідко викликають загибель рослин та зрідження посівів. *Листками* живляться кліщ павутинний звичайний, метелик лучний, прус італійський, коникові, гусениці листогризухих та підгризаючих совок. *Стебла* соняшнику пошкоджують личинки вусачів і шипоносок, вплив цих пошкоджень на ріст і розвиток рослин, урожай в різних районах та при різних строках сівби не однаковий. Для сім'янок у кошиках найбільше значення мають вогнівка соняшникова і менше – совка люцернова.

6. Спеціалізовані шкідники соняшнику

Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)

Родина Вусачі (Cerambycidae)

Вусач соняшниковий (*Agapanthia dahli*). Поширений у Лісостепу й Степу. Пошкоджує соняшник, розвивається також у товстостеблистих бур'янах – осоті, лопусі, полині.

Особливості. Блискучий чорний жук, добре літає, завдовжки 19–21 мм, густо вкритий жовто-рудими волосками, що утворюють на передньоспинці 3 поздовжні смужки, а на надкрилах – плями. Вусики 12-членикові, довші за тіло. Личинка з дугоподібним тілом завдовжки до 27 мм жовто-біла з бурою головою, безнога. Зимують личинки в приземній частині стебел. Жуки з'являються пізно навесні. Живляться на соняшнику та інших айстрових. Самка відкладає до 50 яєць, по одному всередину стебел через глибокі прогризи на висоті 20–60 см від поверхні ґрунту. Личинка розвивається всередині стебла рослини, проточуючи зверху ходи та поступово розширюючи їх і просуваючись до приземної частини стебла, де після збирання й залишається на зимівлю. За рік утворює одне покоління.

Характер пошкоджень: жуки вигризають вузькі смужки епідермісу на стеблах і черешках листків; личинки, що виплодились, проточують у серцевині стебел ходи, спрямовані до коренів. Більше пошкоджуються рослини пізніх строків сівби; пошкоджені рослини ламаються вітром. Рослини, що заселені вусачами у ранньому віці, відстають у рості, нерідко в'януть до цвітіння.

Заходи захисту: 1) ранні строки сівби; 2) збирання врожаю на низькому зрізі; 3) видалення бадилля з поля; 4) глибока зяблева оранка.

Родина Шипоноски, або Горбатки (*Mordellidae*)

Горбатка, або шипоноска, соняшникова (*Mordellistena parvula*). Поширена в усіх районах культивування соняшнику. Дуже розповсюджена в степовій зоні.

Особливості. Жук завдовжки 2–3 мм, чорний, густо вкритий волосками. Черевце виступає у вигляді шпички за верхівку надкрил. Голова ширша за передній край передньоспинки. Личинка лимонно-жовта, вкрита щетинками. Жуки з'являються в травні-червні. Яйця відкладають під шкірку стебла соняшнику та інших культур. Личинки живляться серцевиною стебла, в яких і зимують, а навесні заляльковуються. В одному стеблі може бути до кількох десятків личинок.

Характер пошкоджень: личинки живляться серцевиною стебла, проточують численні короткі, вузькі ходи.

Заходи захисту: 1) збирання соняшнику на низькому зрізі; 2) видалення з поля або глибоке заорювання післязбиральних решток.

Ряд Лускокрилі (*Lepidoptera*)

Родина Вогнівки вузькокрилі (*Phycitidae*)

Вогнівка, або метелиця, соняшникова (*Homoesoma nebulellum*). Поширена в Україні повсюдно. Найбільш шкодочинна в Степу і півдні Лісостепу. Пошкоджує соняшник, живиться на бур'янах із родини айстрових.

Особливості. Метелик у розмаху крил 25 мм, передні крила жовтувато-сірі, з 3–5 чорними плямками посередині. Гусениця завдовжки 15–18 мм, жовто-зелена з буро-червоними смугами. Кокон, у якому гусениця заляльковується, довгастий, звужений до кінців, завдовжки 12–17 мм, влаштований зі щільно сплетених шовковинок, звичайно обліплений частинками ґрунту. Літ метеликів

відбувається у червні – серпні. Масовий літ метеликів спостерігається в період цвітіння соняшнику. Вони ведуть нічний спосіб життя і живляться на різних айстрових. Самки відкладають яйця в кошики соняшнику по одному або по 2–5 шт. Гусениці спочатку живляться лише пилком та частинами вже запліднених квіток, не завдаючи шкоди рослині. Починаючи з третього віку, вони живляться сім'янками і пошкоджують кошик рослин. Розвиток гусениць триває 2–3 тижні. Заляльковуються у верхньому шарі ґрунту, де зимують. У зв'язку із створенням панцерних сортів і гібридів соняшнику, шкодочинність вогнівки зведена до мінімуму. За рік утворює одне покоління, на півдні іноді розвивається друге факультативне.

Характер пошкоджень: гусениці третього віку прогризають оболонки сім'янок і цілком або частково виїдають ядра, вигризають також і кошики рослин; пошкоджені кошики густо обплітають павутиною, до якої прилипають екскременти; пошкодження особливо небезпечні в дощові роки.

Заходи захисту: вирощування панцерних сортів соняшнику, які майже не пошкоджуються вогнівкою завдяки наявності в оболонці насінини між пробковою тканиною і склеренхімою прошарку, що на 76 % складається з вуглецю, якого гусениці не можуть прогризти.

Ряд Рівнокрилі (Homoptera)

Родина Попелиці справжні, або трав'яні (Aphididae)

Попелиця геліхризова (*Brachycaudus helichrysi*). Поширена повсюди. Олігофаг кісточкових плодкових дерев. Також небезпечний шкідник соняшнику.

Особливості. Мігруючий вид. Первинний господар – кісточкові дерева, вторинний – соняшник. Самка-засновниця безкрила, жовто-зелена, з добре помітним хвостиком. Зимують яйця в основі бруньок пагонів другого і третього року кісточкових дерев, в тріщинах кори штаблів і скелетних гілок. Відродження личинок самицями-засновницями відбувається у березні (при середньодобових температурах +12–+14°C). Крилаті мігранти з'являються у другому і наступних поколіннях. Перелетівши на вторинних господарів, відроджують личинок, які розмножуються партеногенетично в кількох поколіннях. У вересні-жовтні серед попелиць з'являються крилаті самки і самці амфігонного (статевого) покоління, які перелітають на кісточкові культури. Найбільш сприятливі умови розвитку – при температурі +22–+26 °C і відносній вологості повітря 70–80 %. Дає 10–16 поколінь на рік.

Характер пошкоджень: на соняшнику попелиці живляться квітками, верхівковими листками, з яких висисають сік. Шкодочинність попелиць при їх масовому розмноженні дуже велика. Імаго і личинки зумовлюють пожовтіння і зморщування листків; листки жовтіють уздовж жилок, на них утворюються поперечні складки, вони згинаються, скручуються і засихають. Пошкоджені квітки також засихають. Уражені рослини істотно відстають у рості, стають слабкими і пониклими. Стебла соняшнику деформуються, скручуються, їх зростання уповільнюється.

Заходи захисту: при появі колоній попелиці та заселенні ними понад 10 % рослин соняшнику у фазі від 4-ох листків до початку цвітіння посіви обприскують дозволеними інсектицидами.

7. Інтегрований захист соняшнику від шкідників

- *Сівозміна:* соняшник краще розміщувати по озимих зернових, кукурудзі на зерно, ярих колосових; після гороху, сої, квасолі, ріпаку – через 3–4 роки; при цьому не можна допускати насичення сівозмін соняшником понад 9 %; повернення соняшнику на поле не раніше як через 8–10 років;
- під час вибору посівного матеріалу перевагу слід надавати *стійким сортам* і гібридам;
- *обробка насіння* інсектицидними препаратами забезпечує захист проростків від комплексу шкідників сходів;
- важливим елементом є *вибір строку сівби:* оптимальний час для висіву настає за температури +8– +12 °С на глибині загортання насіння; ранні посіви значно пошкоджують ґрунтові шкідники; за пізніх строків сівби, коли температура ґрунту перевищує +14–+16 °С, сходи з'являються нерівномірно;
- важливим агротехнічним заходом зниження життєздатності багатьох шкідників є очищення полів від уражених стебел, знищення падалиці, подрібнення та приорювання рослинних решток;
- у період вегетації соняшнику у фазі бутонізації та формування кошиків для захисту від шкідників застосовують інсектициди, спектр дії і норми витрати яких наведено в діючих нормативних документах та інструкціях по використанню.

Питання для самоперевірки:

1. Назвіть багатодітних шкідників, що пошкоджують льон.
2. Які комахи пошкоджують стебла льону? Квітки і коробочки?
3. Назвіть шкідника, унаслідок уколів якого і висисання соків відмирає точка росту льону, підсумком чого є неправильне розгалуження рослини і відставання в рості.
4. Гусениці якого метелика проникають у бутони і квітки льону, вигризаючи зав'язі, а пізніше – в коробочки, виїдаючи насінини?
5. Назвіть багатодітних шкідників, які пошкоджують корені і підземну частину стебла конопель.
6. Які комахи об'їдають листки конопель?
7. Спочатку гусениці цього шкідника вигризають паренхіму біля жилок листків конопель; починаючи з 2-го віку, вгризаються в стебло – на відміну від пошкодження стебловим метеликом, стебло не ламається. Що це за шкідник?
8. На які чотири групи поділяють шкідників соняшнику за типом пошкодження?
9. Які багатодітні шкідники пошкоджують соняшник у фазі сходів?
10. З якими культурами краще розміщувати соняшник у сівозміні?

Тема: Шкідники овочевих і баштанних культур. Інтегрований захист від шкідників

П л а н

1. Загальна характеристика шкідників овочевих і баштанних культур.
2. Шкідники овочевих хрестоцвітих культур. Інтегрована система захисту овочевих хрестоцвітих культур від шкідників.
- 3 Шкідники зонтичних (селерових) овочевих культур. Методи захисту зонтичних овочевих культур від шкідників.
4. Шкідники цибулинних (лілійних) овочевих культур. Інтегрований захист лілійних овочевих культур від шкідників.
5. Шкідники баштанних овочевих культур. Інтегрований захист баштанних овочевих культур від шкідників.

1. Загальна характеристика шкідників овочевих і баштанних культур

На території України на всіх овочевих рослинах зареєстровано понад 300 видів шкідників. До овочевих культур, які вирощуються в сільському господарстві відносять трав'янисті рослини для отримання качанів, коренеплодів, цибулин, листя, плодів. Вирощують 120 видів овочевих рослин. Найбільш поширені з них належать до 10 родин. Ми розглянемо шкідників рослин із чотирьох із них, а саме:

Капустяні (*Brassicaceae*) – капуста, бруква, ріпа, редиска, редька, хрін;

Селерові (Зонтичні) (*Ariaceae*) – морква, петрушка, пастернак, селера, кріп;

Цибулинні (Лілійні) (*Liliaceae*) – цибуля, часник;

Гарбузові (*Cucurbitaceae*) – огірок, гарбуз, диня, кавун, кабачок.

Капустяні овочеві культури в умовах України пошкоджують понад 250 видів комах та кілька видів слимаків, із яких значної шкоди завдає близько 45 видів. Багатоїдні комахи – ковалики, чорниші, совки, вогнівки, капустянка та ін. Із спеціалізованих шкідників найнебезпечніші ранньовесняні, які пошкоджують молоді, ще не зміцнілі рослини в парниках і відкритому ґрунті (капустяні блішки, весняна капустяна муха й капустяні прихованохоботники). Пізніше значної шкоди завдають капустяні клопи і попелиця капустяна, які пошкоджують насінники капустяних культур. Вкрай небезпечні пошкодження, спричинювані шкідниками в фазу утворення у рослин капусти центральної розетки листя. В цей час гусениці молі капустяної й білана ріпного обгризають серединні листки головки, що зав'язується, й пошкоджують точку росту, внаслідок чого головка не утворюється.

Селерові овочеві культури пошкоджує ціла низка багатоїдних і спеціалізованих шкідників, особливо шкодочинні листоблішка морквяна, міль зонтична, метелик лучний блідий, муха морквяна.

З лілійними овочевими культурами трофічно пов'язані як багатоїдні, так і спеціалізовані шкідники. В Україні на лілійних овочевих культурах (цибуля, часник) мешкає й живиться понад 35 видів шкідників, 11 із яких завдають

значної, інші види – локальної шкоди. В комплексі шкідників цибулі й часнику налічується 9 спеціалізованих видів.

Такі шкідники, як нематоди, кліщі, трипси, потрапляючи разом із цибулею у сховища, продовжують і там її пошкоджувати. При цьому насіння може бути джерелом пошкодження посівів шкідниками. Тому боротьбу з шкідниками цибулі та часнику необхідно проводити не тільки в період вегетації, а й під час їх зберігання.

Гарбузовим овоче-баштанним культурам шкодить ціла низка багатоїдних комах – вовчок звичайний, ковалики, чорниші, совки, вогнівки. Сходам завдають істотної шкоди кравчик, чорниш піщаний, муха паросткова. Із сисних шкідників небезпечні попелиця баштанна, персикова та інші види, трипси.

2. Шкідники овочевих хрестоцвітих культур. Інтегрована система захисту овочевих хрестоцвітих культур від шкідників

Клас Комахи (Insecta)

Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)

Родина Листоїди (Chrysomelidae)

Хрестоцвіті блішки. Небезпечні шкідники молодих рослин усіх капустяних культур у парниках, розсадниках й у відкритому ґрунті. В Україні найпоширенішими є: **світлонога** (*Phyllotreta nemorum*), **хрінна**, або **широкосмугаста** (*Ph. armoraciae*), **хвиляста** (*Ph. undulata*), **синя** (*Ph. nigripes*), **чорна** (*Ph. atra*), **південна** (*Ph. cruciferae*), **виямчаста** (*Ph. vitata (=striolata)*).

Особливості: Дрібні (2–3 мм) стрибаючі жуки з потовщеними стегнами задніх ніг. Вусики ниткоподібні, 11-членикові. Зимують дорослі нестатевозрілі жуки під рослинними рештками в полі, під опалим листям на узліссях, у канавах, садах, у верхніх шарах ґрунту, інколи й у щілинах парникових рам та інших місцях. Активність та ненажерливість жуків навесні особливо великі за спекотної і сухої погоди. Саміці відкладають яйця на ділянках, зайнятих капустяними коренеплодами (редис, ріпа, редька та ін.) або бур'янами, більшість видів – у ґрунт. Світлонога й хрінна блішки відкладають яйця на листки капустяних. Заляльковування – в ґрунті. Одна генерація за рік.

Характер пошкоджень: найбільшої шкоди завдають жуки навесні, знищуючи сходи капустяних культур, об'їдаючи листя; літнє покоління не має господарського значення, проте, за нестачі вологи в південних областях, вони завдають шкоди і влітку, особливо пізній та цвітній капусті. Личинки вигризають на листках, бутонах, стручках дрібні ямки, в листках – круглі отвори; такі пошкодження вкрай небезпечні для сходів, молодой розсади, насінників; личинки світлонової і хрінної блішок мінують листя.

Заходи боротьби: 1) належний догляд за рослинами (підживлення селітрою, гнойовою рідиною, поливи, розпушення ґрунту); 2) знищення бур'янів із родини Капустяні; 3) сівба та висаджування розсади в ранні строки, щоб рослини зміцніли до масового з'явлення блішок; 4) у період появи сходів або висаджування розсади – обприскування допустимими інсектицидами; останню обробку проводять за 20 днів до збирання врожаю; 5) на присадибних ділянках рослини обпилюють попелом чи тютюновим пилом (краще у суміші з гашеним

вапном або попелом у співвідношенні 1:1, або обприскують настоєм попелу (1 склянку попелу заливають 9 л води, перемішують і відстоюють).

Капустяний листоїд-бабануха (*Phaedon cochleariae*) дуже поширений в Україні. Характерною особливістю його є те, що він заселяє культуру не суцільно, а невеликими вогнищами, де спостерігається висока щільність і, відповідно, висока шкодочинність.

Особливості: На надкрилах є вісім крапкових борозенок. Зимують жуки у верхньому шарі ґрунту, під рослинними рештками. Після парування самки виїдають невеликі ямки в листових пластинках, у жилках або черешку і відкладають у них яйця, попередньо вприснувши в ямку краплину поживної рідини. Заляльковуються в ґрунті. В середині літа з'являється друге покоління, яке завдає шкоди до перших заморозків.

Характер пошкоджень: жуки живляться листками, виїдають у них невеликі отвори або обгризають листову пластинку з країв; личинки скелетують листки; найшкодочинніші личинки 1-го покоління: капуста, яка встигла до початку виходу жуків із місць зимівлі прижитися, досить легко витримує пошкодження дорослих жуків, але швидко гине, внаслідок масового нападу личинок шкідника.

Заходи захисту: 1) регулярний обробіток ґрунту в міжряддях; 2) зяблева оранка; 3) знищення бур'янів, які є додатковим кормом для жуків та личинок.

Родина Довгоносики (Curculionidae)

Прихованохобітник капустяний стебловий (*Ceutorrhynchus quadridens*). Поширений повсюдно, та найбільше шкодить у Лісостепу й на Поліссі. Пошкоджує капусту, ріпу, ярий ріпак, турнепс, редис, брукву, гірчицю. Найбільшої шкоди завдає розсаді капусти в парниках, а також насінникам капусти й ріпаку.

Особливості: Жук чорний, вкритий сірими лусочками та волосками. Позаду щитка є невелика світла пляма. Зимують жуки під рослинними рештками, в лісосмугах, садах, парках. Літають лише за умов сильної спеки. Самки відкладають яйця в камери, які вигризають у середній жилці листка, або в черешках та стеблах, де розвивається личинка. Заляльковуються в ґрунті.

Характер пошкоджень: жуки живляться тканинами черешків і товстих жилок зісподу листків, прогризаючи в них шкірку, а потім виїдаючи невеликі порожнини, довкола яких унаслідок розростання тканини утворюються здуття; також жуки вигризають в листках округлі отвори, нерідко проколюють верхівки молодих стебел розсади й насінників капусти. Личинки прогризають хід уздовж черешка листка в стебло, виїдаючи при цьому серцевину, і рухаються стеблом донизу, інколи – до кореневої шийки; кількість личинок в одному листку може сягати 20 і більше; і жуки, і личинки вигризають насіння і розсаду в парниках.

Прихованохобітник насінневий (*Ceutorrhynchus assimilis*). Поширений повсюдно. Пошкоджує капусту, редис, ріпак, турнепс, ріпу.

Особливості: Жук чорний із білою лускою. Зимують жуки у ґрунті під рослинними рештками. Яйця відкладають в стручки насінників. Плодючість самки 35–55 яєць. Після закінчення розвитку личинка прогризає отвір у стінці

стручка, падає на ґрунт і на глибині 2–4 см заляльковується. Зимують жуки у ґрунті під рослинними рештками. За рік розвивається одна генерація.

Характер пошкоджень: личинки обгризають молоді насінини зовні, або виїдають; за період розвитку личинка з'їдає повністю або частково кілька насінин, зовні заселені стручки майже не відрізняються від здорових; жуки вигризають у стеблах, квітконіжках і бутонах невеликі заглиблення.

Заходи захисту проти прихованохобітників: 1) вибраковування заселеної личинками розсади капусти перед садінням; 2) знищення бур'янів, які часто стають вогнищами розмноження та нагромадження шкідника; 3) розпушування ґрунту на ділянках, де ростуть насінники в період заляльковування прихованохоботника; 4) збирання та знищування листків насінників, пошкоджених шкідником; 5) дотримання правильної сівозміни; 6) просторова ізоляція насінників від полів, де їх вирощували в минулі роки; 7) при заселенні 20 % рослин та за чисельності 1 жук на 1 рослину проводять обприскування інсектицидами у фазі бутонізації.

Родина Блищанкові (Nitidulidae)

Невеликі або середньої величини жуки. Вусики із дво- або тричлениковою булавою. Надкрила на вершині часто обрубані та не прикривають вершину черевця. Тазики задніх ніг широко роздвинуті. Усі лапки п'ятичленикові, із маленьким четвертим члеником, у окремих родів – тричленикові або їх формула 5–5–4. У світовій фауні описано більше 3 000 видів.

Квіткоїд ріпаковий (*Meligethes aeneus*). Трапляється повсюдно. Пошкоджує насінники овочевих і олійних капустяних культур. Зрідка трапляються на квітках бобових, висадках буряків, на плодових та інших рослинах.

Особливості: Жук чорний із зеленим або синім металевим блиском, вусики з тричлениковою булавою, ноги короткі, чорно-бурі. Зимують імаго на поверхні ґрунту під опалим листям, або рослинними рештками. Самка відкладає яйця по 1–2 в бутони, які не розпустилися, і квітки. Плодючість 50–60 яєць. Завершивши розвиток, личинки заглиблюються у ґрунт на 2–5 см, де й заляльковуються. Впродовж року розвивається 1 покоління.

Характер пошкоджень: жуки додатково живляться внутрішніми частинами бутонів, квіток, вигризаючи пиляки, тичинки, маточки й пелюстки; личинки вигризають внутрішні частини бутонів і квіток (пиляки) і молоді стручки; пошкоджені бутони опадають, при слабкому пошкодженні утворюються виродливі стручки з низькими врожаєм та якістю насіння.

Заходи захисту: 1) обробіток ґрунту в період масового заляльковування шкідника; 2) обприскування насінників інсектицидами у період бутонізації, при чисельності понад 5 жуків на рослину.

Ряд Лускокрилі, або Метелики (*Lepidoptera*)

Родина Моли серпокрилі (*Plutellidae*)

Метелики середньої величини, 15–27 мм у розмаху крил. Вершина передніх крил витягнута і серпоподібно вигнута. Хоботок розвинений. Метелики в стані спокою складають крила дахоподібно, вусики витягують уперед. Гусениці веретеноподібні, дуже рухливі, спочатку мінують, а потім вільно живуть на листях або між листям, стягненим шовковинками. Живляться на трав'янистих рослинах, кущах, деревах. Заляльковуються в сітчастому коконі. У Палеарктиці поширено близько 100 видів. У європейській частині колишнього СРСР знайдено близько 50 видів із 11 родів.

Міль капустияна (*Plutella maculipennis*). Один із найнебезпечніших шкідників капустяних культур. Поширена повсюдно. Пошкоджує капусту білоголову й цвітну, турнепс, ріпак, гірчицю, редис, редьку, брукву, хрін, рідше – інші капустяні.

Особливості: На передніх крилах метелика є хвиляста біла смуга, яка при складанні крил утворює ромб. Лялечка знаходиться у срібно-білому рихлому коконі, досить міцно прикріплена до субстрату. Зимують лялечки і частково метелики. Літ починається у квітні. Метелики літають в сутінках, живляться нектаром капустяних рослин. Протягом року розвивається в 4–5 поколіннях.

Характер пошкодження: гусениці вгризаються в паренхіму листків і роблять у них короткі ходи (міни); з нижнього боку листа утворюють тонкі павутинні гнізда; у подальшому гусениці вигризають у листках невеликі ділянки, не чіпаючи верхню кутикулу, такі пошкодження мають вигляд «віконець»; найбільше гусениці пошкоджують капусту у фазі утворення сердечка, що перешкоджає утворенню головок.

Заходи захисту: 1) збір і знищення решток капусти та інших капустяних культур, де зимує шкідник; 2) глибока зяблева оранка полів з-під капусти; 3) знищення бур'янів, на яких розвиваються гусениці 1-го покоління; 4) при заселенні 10 % рослин і чисельності, яка перевищує 4–5 гусениць на 1 рослину – обприскування біопрепаратами (лепідодид, дендробацилін та ін), або інсектицидами.

Родина Білани (*Pireidae*)

Родина великих (розмах крил 45–60 мм) денних метеликів переважно білого кольору. Хоботок розвинений. Вусики булавоподібні. Передні крила округлено-трикутні, задні – яйцеподібні. Крила в стані спокою підіймаються вгору. Відомо понад 500 видів, поширених в усіх частинах світу; в Україні відомо близько 12.

Найбільш шкодочиними є білан капустяний і білан ріпний (*Pieris rapae*).

Білан капустяний (*Pieris brassicae*). В Україні поширений повсюдно. Пошкоджує капусту, брукву, ріпу, ріпак, редиску, хрін, гірчицю, резеду та ін.

Особливості: Крила білі з темним запиленням біля країв. На передніх крилах самок – дві чорні круглі плями. У самця подібні плями є тільки з нижнього боку передніх крил. Зимують лялечки, прикріплені до субстрату за допомогою жовтого пояса. Плодючість самки 250–300 яєць. Гусениці

молодших віків групами живляться на нижньому боці листка, старших – на верхньому поодинокі. Протягом року розвивається 2–4 покоління.

Характер пошкодження: гусениці скелетують листки, грубо об'їдаючи їх і залишаючи лише товсті жилки; у насінників вигризують бутони, квітки й стручки.

Заходи захисту: 1) знищення капустияних бур'янів; 2) використання біологічних і хімічних препаратів виправдане в разі заселення шкідником 10 % рослин із середньою щільністю 3–5 гусениць на 1 рослину в фазу листкового кільця і зав'язування качана; 4) на присадибній ділянці розкладають хмиз між грядками в період заляльковування шкідника, в'язанки хмизу, куди залазять гусениці, після їх заляльковування збирають і спалюють.

Родина Совки (Noctuidae)

Совка капустияна (*Mamestra brassicae*). В Україні поширена повсюдно. Широкий *полифаг*. Крім капустияних культур пошкоджує польові, овочеві, плодові та лісові культури, які належать до 30 родин!

Особливості: Передні крила імаго темно-бурі з жовтуватою хвилястою лінією, яка посередині крила утворює букву «W». У гусениці на спині є ялинкоподібний малюнок з темних плям. Лялечка має на кремастері 2 довгих вирости, які закінчуються загостреною булавою. Зимують лялечки в ґрунті на глибині 5–10 см. Для відкладання яєць метеликам необхідне додаткове живлення на нектароносах. Яйця відкладають на нижній бік листків в один шар групами по 20 шт. Плодючість 600–2700 яєць. Гусениці линяють 5 разів і проходять 6 віків. Протягом року розвивається у двох поколіннях.

Характер пошкодження: молоді гусениці скелетують листки знизу, не зачіпаючи епідерміс зверху; з 3-го віку вигризують у листках отвори неправильної форми; гусениці старших віків вгризаються в качан, у якому роблять ходи і забруднюють рідкими екскрементами; у цвітної капусти пошкоджують квітки і суцвіття.

Заходи захисту: 1) зяблева оранка; 2) розпушування ґрунту; 3) знищення бур'янів; 4) випуски трихограми після кожного покоління шкідника; 5) при заселенні совкою 5 % рослин із середньою щільністю 2–3 гусениці на 1 рослину – застосування біопрепаратів і інсектицидів.

Родина Вогнівки ширококрилі, або Лучні (Pyraustidae)

Вогнівка капустияна (*Evergestis forficalis*). Трапляється повсюдно, але найчисленніша і найбільш шкідочинна в Поліссі та Лісостепу. Пошкоджує капусту, редьку, ріпак, буряки, селеру, щавель, хрін, шпинат.

Особливості: Зимують гусениці в коконах у поверхневому шарі ґрунту. Метелики активні в сутінках або вночі, охоче летять на світло. Самки відкладають яйця групами, від 2 до 30, на нижню поверхню листків. Плодючість – до 60 яєць. Гусениці утворюють пухке павутинне гніздо. Заляльковуються у поверхневому шарі ґрунту або на рослинах. Посушливі умови в період льоту метеликів призводять до безпліддя самок, висихання яєць, різкого зниження чисельності популяції. 2 генерації на рік.

Характер пошкоджень: гусениці спочатку скелетують листки, а пізніше вигризають у листі наскрізні отвори; починаючи з 3-го віку, гусениці концентруються на внутрішніх листках, вгризаються в качан.

Заходи захисту: 1) глибока зяблева оранка; 2) знищення бур'янів; 3) розпушування ґрунту при масовому заляльковуванні гусениць; 4) у період відкладання яєць самками – випуск вогнівкової раси трихограми у 2–3 прийоми; 5) при заселенні 10 % рослин і чисельності, яка перевищує 3–5 гусениць на 1 рослину, доцільно проводити обробку ділянок біопрепаратами або інсектицидами.

Вогнівка стручкова, або обпалена (*Evergestis extimalis*). Трапляється повсюдно. Пошкоджує капусту, редиску, редьку, ріпак, ріпу, гірчицю.

Особливості: Передні крила світло-жовті з двома темно-коричневими навскісними лініями і темною бахромою. Лялечка в щільному павутинному кокони. Зимують гусениці всередині кокона у ґрунті на глибині до 15 см. Самки відкладають яйця по 5–8 шт. черепицеподібно на стручки бур'янів і культурних рослин із родини капустяних. 2 генерації на рік.

Характер пошкоджень: гусениці вигризають недозріле насіння; знищивши насіння в одному стручку, гусениці переходять в інші, прогризають у них отвори і стягують їх павутинками.

Заходи захисту: 1) культивуація; 2) глибока зяблева оранка; 3) знищення бур'янів; 4) у разі виявлення пошкоджень – обробка рослин інсектицидами.

Ряд Двокрилі (Diptera)

Родина Квіткові мухи, або Сновиги (*Anthomyidae*)

Муха капустяна весняна (*Delia brassicae*). В Україні поширена повсюдно. Пошкоджує капусту, редьку, редис, ріпу.

Особливості: Муха попелясто-сірого кольору, зовні схожа на хатню муху. Зимує пупарій у ґрунті на глибині 10–15 мм. Самка відкладає 100–150 яєць на рослини поблизу кореневої шийки, під грудочки ґрунту біля рослин. Зимує у стадії пупарію.

Характер пошкоджень: личинки вгризаються всередину головного кореня або об'їдають його та дрібні корінці зовні; проникають усередину корнеплоду, де роблять численні ходи.

Муха капустяна літня (*Delia floralis*). В Україні поширена повсюдно. Пошкоджує корені капустяних культур, розвивається і на дикорослих капустяних. Суттєві втрати врожаю від шкідника спостерігаються на пізніх сортах білоголової та цвітної капусти.

Особливості: Імаго відрізняється більшими розмірами, жовто-сірим забарвленням. Яйця самка відкладає групами по 30–40 на кореневу шийку або на ґрунт біля них. Заляльковуються в ґрунті на глибині 10–30 см. Зимує у стадії пупарію в ґрунті. За рік розвивається одне покоління.

Характер пошкоджень: личинки вигризають коріння рослин.

Заходи захисту від капустяних мух: 1) глибока зяблева оранка після збирання капусти; 2) підживлення капусти; 3) зрошення, підгортання, інші заходи, що підвищують стійкість рослин проти пошкоджень личинками мухи;

4) використання ентомофагів; 5) для захисту капусти, редису й інших культур у період масового льоту мухи й відкладання нею яєць – обприскування дозволеними інсектицидами.

Ряд Рівнокрилі (*Homoptera*)

Родина Попелиці справжні, або трав'яні (*Aphididae*)

Попелиця капустияна (*Brevicoryne brassicae*). В Україні трапляється повсюдно. Пошкоджує капусту, редиску, ріпак, брукву та інші капустияні культури. Найбільше вражає пізні сорти капусти.

Особливості: Зимують яйця на капустияних бур'янах, незібраних рештках капусти та на маточниках капустияних культур. Запліднені самки відкладають 2–4 яйця і гинуть. За вегетацію попелиця дає до 16 поколінь.

Характер пошкодження: в місцях пошкодження листя знебарвлюється або стає синьо-рожевим, деформується; ріст пошкоджених рослин уповільнюється; знижується врожайність.

Заходи захисту: 1) знищення капустияних бур'янів та післязбиральних решток; 2) глибока зяблева оранка; 3) висаджування капусти поруч із томатами, що відлякують шкідника; 4) поблизу капусти слід розміщувати насінники зонтичних культур (моркви, кропу, фацелії), які приваблюють ентомофагів попелиць: серед хижаків найбільше значення мають мухи-серфіди, сонечко, золотоочки та павуки; при співвідношенні шкідник / ентомофаг = 20 / 1 афідициди не використовуються; 5) за чисельності 150 особин на 10 рослин доцільно використовувати інсектициди.

Ряд Напівтвердокрилі, або Клопи (*Hemiptera*)

Родина Щитники (*Pentatomidae*)

Тіло овальне, із міцними шкірястими покривами. Більша частина видів середніх розмірів або великі. Надкрила, як правило, повні. Основа вусиків зверху непомітна. Представники підродини *Asopinae* – хижаки, інші види – рослиноїдні. Зимують дорослі комахи, рідше личинки або яйця. Утворюють одне покоління на рік, на півдні деякі види – 2–3 покоління. Щитники – велика родина, яка об'єднує близько 3 000 видів, поширених по всьому світу. В Україні зареєстровано близько 120 видів.

Клоп капустияний (*Eurydema ventralis*). Трапляється повсюдно, найчисленніший у Закарпатті та Криму. Пошкоджує капусту, редиску, редьку, ріпу, брукву, дикорослі капустияні рослини. Шкодочинність клопів різко підвищується в суху і жарку погоду.

Особливості: Тіло імаго плоске, передньоспинка червона з 6 чорними плямами; на щитку та надкрилах малюнок із чорних плям і смуг. Вусики 5-членикові. Зимують статевонезрілі клопи під опалим листям на узліссі, в лісосмугах, садах, парках, на схилах балок, узбіччі доріг. Самка відкладає яйця по 12 шт., розміщуючи їх у два ряди на нижньому боці листків. Плодючість – до 300 яєць. 2 покоління на рік.

Характер пошкодження: шкоди завдають імаго й личинки, проколюючи хоботком шкірку листків або квітконосних пагонів і висмоктуючи з них сік; у

місцях проколів з'являються світлі плями, тканина відмирає, випадає і утворюються неправильної форми отвори; при пошкодженні насінників обсіпаються квітки і зав'язь; погіршується якість насіння.

Заходи захисту: 1) знищення капустяних бур'янів; 2) раннє висаджування розсади; 3) висока агротехніка підвищують стійкість рослин до пошкоджень; 4) за наявності 2 і більшої кількості клопів на 1 рослину – обприскування інсектицидами.

Ряд Перетинчастокрилі (Hymenoptera):

Родина Справжні пильщики (*Tenthredinidae*)

Малі й середнього розміру комахи, довжиною 4–15 мм. Вусики дев'ятичленикові щетинкоподібні або ниткоподібні. Яйцеклад короткий, пилчастий. Личинки – несправжні гусениці. Дорослі форми й личинки рослиноїдні, хоч деякі види з роду *Tenthredo*, *Macrophia* та ін. у фазі імаго можуть також живитись різними комахами. Личинки більшості видів живуть відкрито на поверхні листків, об'їдаючи їх. В інших видів личинки живуть усередині кулястих, пухирчастих чи іншої форми *галів* на листках та гілках, вигризають м'якоть листка, утворюючи *міни*, проточують ходи в пагонах рослин, об'їдають бруньки, а також живляться всередині молодих плодів яблуні, груші, сливи та ін. Розвиваються на хвощах, папоротях, ялинах, пихтах, модринах, лілейних, ірисових, ситниках, осоках та злаках; багато видів на дводольних – вербах, тополях, березах та розоцвітих. Личинки багатьох видів пильщиків – небезпечні масові шкідники сільськогосподарських та лісових рослин. У європейській частині колишнього СРСР поширено близько 70 видів.

Пильщик ріпаковий (*Athalia rosae*). Поширений повсюдно, та найчисленніший у степовій зоні і в Криму. Пошкоджує різні капустяні культури, зокрема – озимий та ярий ріпак, брукву, капусту, гірчицю, редис, редьку, турнепс тощо.

Особливості: Імаго блискучі, яскраво-оранжеві, з чорною головою й вусиками. Кокон зовні бурий, а зсередини – блискучий, сріблястий, вистелений суцільним папероподібним, водонепроникним шаром. Зимують личинки останнього віку – *еонімфи*, в коконах у ґрунті на глибині 7–15 см. Саміці за допомогою зазубленого пилчастого яйцеклада роблять вузькі надрізи в м'якуші листків різних капустяних рослин і відкладають по одному яйцю в кожний надріз. Плодючість – 250–300 яєць. Розвивається у двох поколіннях.

Характер пошкоджень: личинки об'їдають листки до жилок, внаслідок чого молоді рослини засихають.

Заходи захисту: 1) глибока зяблева оранка; 2) знищення бур'янів; 3) обприскування рослин тими самими інсектицидами, що й проти молі капустяної.

Інтегрована система захисту овочевих хрестоцвітих культур від шкідників

- При вирощуванні капусти висівом насіння для запобігання пошкодженню сходів хрестоцвітими блішками потрібно вибирати якомога ранні строки сівби.

- Для профілактики пошкодження комплексом шкідників необхідно дотримуватися сівозміни з поверненням капустяних культур на те саме поле не раніше як через 3–5 років. Найкращими попередниками капусти білоголової є багаторічні трави, озима пшениця, цибуля, огірки, помідори, горох овочевий, морква.
- Через 7–10 днів після висаджування розсади розпушують ґрунт у міжряддях на глибину 6–8 см.
- Протягом вегетації ґрунт обробляють ще 2–3 рази, рослини підживлюють і поливають.
- Після поливів та підживлень капусту підгортають для утворення додаткових корінців, що сприяє підвищенню стійкості й проти пошкоджень капустяною мухою.
- Випускають трихограму у співвідношенні паразит : фітофаг = 1 : 10, 1 : 20; випуск паразита чергують з обробкою біопрепаратами.
- Проти лускокрилих шкідників капусти (білани, міль, вогнівка) використовують переважно біологічні засоби.
- Проти капустяної попелиці створюють конвеєр нектароносів та проводять крайову обробку поля шириною до 20 м допустимими інсектицидами.
- При масовому поширенні попелиці або комплексу шкідників під час вегетації (хрестоцвітні блішки, клопи, попелиці, стебловий довгоносик, гусениці білянок, молі) застосовують дозволені інсектициди. Проти комплексу шкідників (хрестоцвіті блішки, хріновий листоїд, капустяна муха) інсектициди застосовують по сходах і у фазі 1–3 листків (при безрозсадному способі). Обробку препаратами припиняють за 20–25 днів до збирання врожаю.

3. Шкідники зонтичних (селерових) овочевих культур. Інтегрована система захисту зонтичних овочевих культур від шкідників

Ряд Двокрилі (*Diptera*)

Родина Голотілки (*Psilidae*)

Невеликі або середньої величини мухи (3–9 мм) з чорним, бурим або червонувато-жовтим струнким тілом. Обличчя скошене назад, голова опістогнатична. Личинки розвиваються в тканинах рослин, інколи сильно шкодять. Віддають перевагу вологим тінистим місцям. У європейській частині колишнього СРСР поширено 4 роди.

Муха морквяна (*Psila rosae*). Один із найголовніших шкідників моркви, пастернаку, петрушки, селери, ріпи. Поширена повсюдно.

Особливості: Муха блискучо-чорна з зеленуватим відтінком. На голові – чорна трикутна пляма. Вусики і ноги жовті. Зимують пупарії у ґрунті або в овочесховищах. Виліт імаго в травні, мухи живляться нектаром квіток. Самки відкладають яйця поблизу коренеплоду моркви або під кореневу шийку. Одна самка відкладає до 120 яєць. Заляльковування відбувається в ґрунті на глибині 4–10 см. За рік розвивається 2 генерації.

Характер пошкоджень: у пошкоджених рослин листки стають фіолетово-червоні, жовтіють і засихають; личинки 2-го покоління в молоді коренеплоди і роблять звивисті ходи, у результаті морква стає дерев'янистою, сухою, непридатною для споживання та тривалого зберігання.

Заходи захисту: 1) віддалення нових посівів моркви від минулорічних на 0,5–1 км, це знижує їх заселення морквяною мухою, яка слабо літає; 2) дотримання сівозміни; 3) глибока зяблева оранка ґрунту після збирання врожаю; 4) сімба в оптимально ранні строки; 5) вчасне прополювання та проріджування моркви; 6) при чисельності, що перевищує 1 яйце на 20 рослин, – обробка інсектицидами.

Ряд Рівнокрилі (Homoptera)

Родина Тріозіди (Triozidae)

Стрункі комахи із чітко відмежованою від грудей головою. Тім'я коротше за свою ширину із заднього краю. Додаткових органів чуття перед очима немає. Задні гомілки на вершині мають 3 або 4 стрибальних шипи. Родина широко розповсюджена, окремі види підіймаються високо в гори. Трофічно тріозиди пов'язані як з трав'яною, так і з деревною рослинністю. У європейській частині колишнього СРСР поширено близько 50 видів із 4 родів.

Листоблішка морквяна (*Triozia apicalis*). В Україні поширена повсюдно. Розвивається на зонтичних культурах.

Особливості: Зимують дорослі особини на хвойних породах. Одна самка відкладає до 760 яєць. Розвивається в одному поколінні.

Характер пошкоджень: висмоктують соки з молодих листків і черешків; пошкоджене листя деформується і відмирає.

Заходи захисту: 1) знищення бур'янів; 2) розпушування ґрунту; 3) підживлення рослин; 4) посіви слід розміщувати на віддаленні від хвойників; 5) при заселенні шкідником 7–15 % рослин застосовують інсектициди.

Ряд Лускокрилі, або Метелики (Lepidoptera)

Родина Молі ширококрилі (Oecophoridae)

Невеликі метелики, 8–32 мм у розмаху крил. Забарвлення різноманітне – від яскравого зі складним рисунком до однотонного. Вусики коротші за довжину передніх крил. Метелики літають у присмерку та вночі, лише небагато видів активні вдень. Більшість видів зустрічається в лісових та лугових екосистемах. Майже всі види розвиваються в одному поколінні за рік. Способи живлення гусениць дуже різноманітні. Вони живуть у сплетеному за допомогою павутини листі трав'янистих рослин, у гнилій деревині, під відсталою корою дерев, у рослинних залишках та на лишайниках. Окремі види – серйозні шкідники харчових продуктів, сільськогосподарських рослин та лісосмуг. У європейській частині колишнього СРСР відомо близько 140 видів.

Міль зонтична (*Depressaria depressella*). Дуже небезпечний шкідник насінників моркви та інших зонтичних культур.

Особливості: Лялечка в прозорому павутинному коконі. Зимують дорослі комахи в затишних місцях – щілинах дерев'яних огорож, будівель. Самки

відкладають яйця в бутони, квітки моркви, кропу, пастернаку. Відроджуються гусениці, які винищують насіння. За період вегетації дає 1 покоління.

Характер пошкоджень: гусениці об'їдають бутони, квітки і квітконіжки, обплітають промені зонтиків павутиною; внаслідок пошкодження насінників різко знижується врожайність та якість насіння.

Заходи захисту: 1) своєчасне збирання і швидкий обмолот насінників, що сприяє знищенню гусениць і лялечок шкідників; 2) боротьба зі шкідником поблизу насінневих ділянок; 3) у період утворення зонтиків і бутонізації, при заселенні понад 10 % рослин і чисельності, що перевищує 3–4 гусениці на 1 рослину, – обробка біопрепаратами або інсектицидами.

Методи захисту зонтичних овочевих культур від шкідників

Проти комплексу шкідників моркви необхідно дотримуватися:

- сівозміни: найкращі попередники моркви – озима пшениця, картопля, огірки і цибуля;
- просторової ізоляції посівів першого року від насінників зонтичних;
- вносити підвищені норми фосфорно-калійних добрив;
- поле під моркву готують заздалегідь, ретельно очищаючи його від бур'янів;
- перед сівбою насіння протруюють або прогривають при температурі +50–+53°C протягом 3-ох годин;
- для профілактики пошкоджень морквяною мухою моркву треба сіяти в оптимальні строки, своєчасно прополювати і проріджувати посіви;
- у роки масового поширення морквяної мухи посіви моркви обприскують інсектицидами;
- проти гусениць зонтичної молі посіви обробляють біопрепаратами.

4. Шкідники лілійних овочевих культур. Інтегрована система захисту лілійних овочевих культур від шкідників

Клас Нематоди, або Круглі черви (Nematodes)

Ряд Тиленхіди (Tylenchidae)

Нематода стеблова цибулі (*Ditylenchus allii*). Пошкоджує цибулю і часник.

Особливості: Довжина нематоди 1–1,5 мм. Самці і самки за зовнішнім виглядом мало відрізняються одне від одного. Зимує в ґрунті, у сухих цибулинах, у бульбах. Навесні нематоли проникають у тканини рослин через устячка, рани або в молоді рослини прямо через шкірочку. Живе в тканинах, де відкладає яйця і розвивається. Розвиток одного покоління влітку триває 24–30 днів. Коли рослина відмирає, усі личинки з неї йдуть, деякі йдуть раніше. Життєздатність нематоли й її стійкість дуже високі. В вологих ґрунтах може прожити весь рік без живлення, в сухих умовах зберігає життєздатність протягом 4–5 років.

Характер пошкоджень: першими ознаками ушкоджень у цибулі і часнику є світлі, а пізніше скручені листки; рослини розвиваються нерівномірно, на них утворюються здуття, тканини товщають, рослини викривляються, ріст їх сповільнюється; у часнику поблизу донця тканини тріскаються і загнивають, у залежності від ступеня ушкоджень рослини відмирають.

Заходи захисту: 1) посів багаторічних трав; 2) вапнування ґрунту; 3) ретельна вибірка і знищення хворих цибулин під час прополки і збирання врожаю; 4) вирощування сівка на незараженому ґрунті; 5) посів здоровим насінням; 6) ретельний добір посівного матеріалу під час збирання врожаю; 7) вторинний добір посадкового матеріалу перед висадкою.

Клас Павукоподібні (Arachnida)

Надряд Кліщі акариформні (Acariformes)

Родина Кліщі борошняні (Acaridae)

Кліщ цибулевий кореневий (*Rhizoglyphus echinopus*). Поширений повсюдно.

Найбільше пошкоджує цибулю ріпчасту, цибулю-шалот, цибулю-порей, часник, а також цибулини декоративних лілійних рослин – гіацинтів, тюльпанів, гладіолусів тощо. Може житися також на бульбах картоплі й жоржин, на головках капусти, що загниває, коренеплодах моркви, редису й редьки. Цибулю пошкоджує як у полі, так і в сховищах.

Особливості: Кліщ овальної форми, білувато-склоподібного забарвлення, ноги короткі, товсті, червоно-коричневі, такого ж кольору і ротові органи, довжина близько 0,78–1,1 мм. Інтенсивно розмножується в цибулинах під час зберігання, може жити й у ґрунті парників, теплиць, на овочевих ділянках, куди його заносять із садивним матеріалом. Самиця відкладає яйця між м'ясистими лусками цибулини: від 100 до 800 штук. Виплодившись, кліщ проникає в цибулини через денце й поселяється між лусками. Тривалість розвитку одного покоління за температури +27°C – 9–11 діб, за +15°C – близько 1 місяця. В несприятливих умовах німфа першого віку перетворюється на *гіпопус*, який впадає в діапаузу. Підвищена вологість цибулі, яку закладають на зберігання, а також зберігання її товстим шаром та недостатня вентиляція сховищ сприяють швидкому розмноженню кліща. За відносної вологості нижче 60 % розвиток шкідника призупиняється і також утворюються гіпопуси.

Характер пошкоджень: внаслідок живлення кліща тканини перетворюються на труху; пошкоджене денце відпадає, цибулина загниває.

Заходи захисту: 1) розміщення посівів та посадок цибулі після попередників, що не пошкоджуються кліщем (пласт багаторічних трав, цвітня й білоголова капуста, огірки тощо); 2) глибока зяблева оранка із загортанням рослинних решток; 3) здоровий садивний матеріал; 4) прополювання та видалення хворих цибулин у період вегетації; 5) прогрівання цибулі за температури +35–+37°C протягом 5–7 діб перед закладанням на зберігання; 6) дезінсекція сховища і заселеної кліщем сіянки сірчистим газом (80–100 г сірки на 1 м³).

Клас Комахи (Insecta)

Ряд Двокрилі (Diptera)

Родина Квіткарки, або Сновиги (*Anthomyiidae*)

Муха цибулева (*Delia antiqua*). Поширена повсюдно. *Монофаг*. Пошкоджує цибулю.

Особливості: Попелясто-сіра. У самців черевце з темною смужкою, у самок її немає. Крила прозорі. Зимує яйцеподібний, блискучий пупарій у ґрунті на глибині 10–20 см. Самки відкладають яйця рядками або купками по 5–12 шт. на сходи цибулі або в тріщини ґрунту поблизу кормових рослин. У випадку заселення цибулі-сіянки вони можуть залишати пошкоджені рослини та переповзати на інші. Проте в ріпчастій цибулі розвиток їх відбувається тільки в одній цибулині. Після закінчення живлення личинки залазять у ґрунт, де на глибині 3–5 см утворюють пупарій. 2 генерації на рік.

Характер пошкоджень: личинки вгризаються в цибулину через основу листків або з боку донця; пошкоджені цибулини загнивають, листя їх жовтіє і засихає.

Заходи захисту: 1) глибока зяблева оранка; 2) післязбиральна зачистка полів від рослинних решток; 3) ранні строки сівби та садіння; 4) дотримання сівозмін; 5) на присадибних ділянках слід застосовувати відлякувальні засоби – тютюновий пил (у чистому вигляді або наполовину з вапном, 1–2 кг на 10 м²), попіл чи торф, якими посипають ґрунт; 6) інсектициди застосовують за чисельності шкідника 3–4 яйця на рослину; при вирощуванні лука на перо застосування інсектицидів не допускається.

Родина Мухи мінуючі (*Agromyzidae*)

Маленькі мушки (0,9–4,0 мм) з округлою головою та алейкою лобних щетинок. Є *вібриси* (рецептори які в процесі еволюції набули вигляду довгих волосків). Тіло, як правило, коротке, із масивним грудним відділом, широким черевцем та короткими ногами. Крила дорівнюють за довжиною тілу, або дещо довші за нього. Личинки більшості видів мінують листя різних рослин. У складі родини є види-*галоутворювачі*. Частина видів живе в суцвіттях складноцвітих та їх насінні. Окремі види перейшли до життя в стовбурах та гілках дерев. Більшість видів – монофаги чи олігофаги. Родина включає близько 1 000 видів. У Європі відомо 17 родів та кілька сотень видів. Поширення представників родини вивчене недостатньо.

Муха цибулева мінуюча (*Liriomyza cepae*). В Україні поширена повсюдно. Пошкоджує цибулю ріпчасту.

Особливості: Голова жовта, середньоспинка, щиток та черевце чорні із сірим нальотом. Самки мають телескопічний яйцеклад. Зимує лялечка в пупарії у ґрунті. Самка відкладає яйця, проколюючи листки яйцекладом у верхній третині листка. При цьому на верхівці листка добре помітні краплисті плями, розміщені в рядок. Яйця відкладає поодинці, прикріплюючи їх до внутрішньої стінки листка. Личинки, що виходять з яєць виїдають паренхіму листка і утворюють *міни* характерного розміру та форми. Личинка має 3 віки. Личинки старших віків або залишають кормову рослину й заляльковуються поряд у верхньому шарі ґрунту (2–7 см), або заляльковуються в основі листка. В Україні цибулеві мінуючі мухи розвиваються залежно від погодних умов у 2–3 поколіннях.

Характер пошкоджень: личинки мінують листя, утворюючи по всій листковій поверхні міни у вигляді округлих плям або коротких смужок білого

кольору; самки на минулорічних пророслих цибулинах проколюють листки яйцекладом і живляться соком, що витікає.

Заходи захисту: 1) знищення післязбиральних решток цибулі; 2) глибока зяблева оранка; 3) просторова ізоляція цибулі різного віку – посіви та посадки цибулі мають знаходитись на відстані не менш як 100 м; 4) дотримання сівоzmіни; 5) за чисельності 9 і більше личинок на 1 листок застосовують інсектициди.

Ряд Лускокрилі, або Метелики (Lepidoptera)

Родина Акролепіїди (Acrolepiidae)

Малі метелики, 11–14 мм у розмаху крил. Хоботок довгий, лише в окремих видів рудиментарний. Вусики тонкі, основний членик потовщений. Гусениці мінують листя складноцвітних, лелійних, діоскорейних та пасльонових. Більшість видів – *монофаги*. Заляльковуються в сітчастому коконі. У Палеарктиці відомо більше 50 видів. У європейській частині колишнього СРСР поширено 22 види з 4 родів.

Міль цибулева (*Acrolepiopsis* (= *Acrolepia*) *assectella*) В Україні поширена повсюдно. *Монофаг*. Пошкоджує цибулю, часник.

Особливості: Гусениці останнього віку жовтуватозелені з коричневими бородавками. Зимують лялечки або метелики в ґрунті під рослинними рештками. Навесні метелики відкладають поодинокі яйця на нижній бік листків, шийку цибулини, квіткові стрілки та квітки. Заляльковування відбувається на кормовій рослині або всередині листка. Протягом року розвивається 2–3 покоління.

Характер пошкоджень: гусениці живляться листковою паренхімою, прокладаючи ходи-міни і залишаючи неушкодженою шкірку; підгризаючи квітконіжки, гусениці спричиняють осипання квіток і разом із тим – загибель насінин; у бутонах виїдають пиляки та маточки.

Заходи захисту: 1) вирішальне значення в знищенні молі мають агротехнічні заходи, що сприяють з'явленню швидких і дружних сходів та інтенсивному росту рослин; 2) обов'язкові сівоzmіни; 3) знищення бур'янів та решток після збирання врожаю; 4) глибока оранка після збирання цибулі.

Ряд Трипси (Thysanoptera)

Родина Трипси (Thripidae)

Трипс тютюновий (*Trips tabaci*). В Україні трапляється повсюдно. Багатоїдний, пошкоджує більш ніж 150 видів рослин у відкритому та закритому ґрунті. Найбільшої шкоди завдає цибулі, тютюну, махорці, бавовні. Є переносником вірусних хвороб.

Особливості: Дуже жвава комаха, вусики 7-членикові. Від інших трипсів відрізняється наявністю чотирьох дистальних щетинок на передній поздовжній жилці передніх крил та світлим, майже прозорим першим члеником вусиків. Личинки безкрилі, вусики 6-членикові. Личинка 1-го віку білого кольору, другого віку та німфи – жовті. Зимує доросла комаха в рослинних рештках у верхньому шарі ґрунту. Самка відкладає яйця в тканини листків. Плодючість – до 100 яєць. У личинок два віки. Завершивши живлення, заглиблюються в ґрунт

на глибину 10–15 см, де проходять дві стадії – пронімфи і дейтонімфи. В Україні трипс тютюновий розвивається у 3–6 поколіннях, у теплицях дає 6–8 поколінь.

Характер пошкоджень: шкодять дорослі комахи і личинки; на цибулі 1-го року трипси живляться, висмоктуючи сік із листя; у разі значних пошкоджень листки втрачають тургор, поникають, кінці їх жовтіють та скручуються спірально; на цибулі 2-го року комахи живляться на листках і суцвіттях та висмоктують сік із плодоніжок і насіння; насіння, отримане від пошкоджених рослин, плюскле, з низькою схожістю; у теплицях шкодочинність трипса посилюється тим, що з цибулі шкідник переселяється на огірки, яким завдає істотної шкоди; трипси переносять вірусні хвороби (вірус *бронзовості томатів*).

Заходи захисту: 1) чергування культур у сівозміні; 2) знищення післязбиральних решток; 3) глибока зяблева оранка; 4) за потреби обприскування дозволеними інсектицидами; 5) на насінниках застосовують інсектициди до і після цвітіння; 6) не допускається використовувати пестициди на цибулі, що вирощується на перо; 7) у теплицях проти трипса в ґрунті перспективне використання ентомопатогенних; 8) перед закладанням на зберігання після попереднього просушування рекомендується обробити цибулини сірчанам газом із розрахунку 50 г сірки на 1 м³ приміщення.

Інтегрований захист лілійних овочевих культур від шкідників

- Цибулю і часник (озимий і ярий) розміщують після культур, які рано звільняють поле, і максимально очищають його від бур'янів (озимих зернових, однорічних трав на зелений корм, зернобобових, ранньої картоплі).
- Повернення цибулі на попереднє поле не раніше як через 3–4 роки.
- Між посівами цибулі 1-го і 2-го років треба дотримуватися просторової ізоляції не менше як 1000 м.
- Посадковий матеріал часнику проти стеблової нематоди, інших шкідників витримують у воді за температури +38°C протягом 1 години, потім переносять у розчин 1 % формаліну за температури +48–+49°C на 20 хвилин; після чого витягують, охолоджують і промивають у проточній воді, або вимочують у 0,05 % розчині KMnO₄ протягом 1 доби.
- Після збирання цибулі й часнику рослинні рештки збирають і спалюють, а поле переорюють плугами з передплужниками.
- У період вегетації проти шкідників застосовують інсектициди.

5. Шкідники баштанних овочевих культур. Інтегрована система захисту баштанних овочевих культур від шкідників

Ряд Рівнокрилі (Homoptera)

Родина Попелиці справжні, або трав'яні (Aphididae)

Попелиця баштанна (*Aphis gossypii*). Поширена повсюдно. Пошкоджує огірки, кавуни, дині, кабачки та інші гарбузові, може заселяти баклажани, перці.

Особливості: Розвивається неповноцінно, розмножується тільки партеногенетично. Зимують безкрилі самки та личинки на бур'янах. Перше

покоління попелиці розвивається на бур'янах. Пізніше в популяції розвиваються крилаті самки-розселювачки, які перелітають на рослини з родини гарбузових. Пік розвитку та шкодочинності припадає на другу половину літа. За літо дає 12–15 поколінь.

Характер пошкоджень: завдають шкоди імаго та личинки: листя пошкоджених рослин скручуються; стебла викривлюються, квітки та зав'язі опадають; попелиці виділяють липкі екскременти, на яких поселяються сажкові гриби.

Заходи захисту: 1) знищення бур'янів; 2) застосування природних ентомофагів; 3) при заселеності 7–15 % рослин – застосування інсектицидів.

Ряд Двокрилі (Diptera)

Родина Квіткарки, або Сновиги (*Anthomyiidae*)

Муха паросткова (*Delia platura* = *Phorbia cilicrura*). Поширена повсюдно. *Поліфаг.* Пошкоджує сходи огірків, гарбуза, дині, квасолі, бобів, гороху, шпинату, буряків, кукурудзи, соняшнику, люпину, зернових та інших рослин, кореневу систему капусти, цибулі, коренеплоди буряків, бульби картоплі.

Особливості: Муха жовто-сіра. Черевце сіре, з чорною смугою. Личинка останнього віку м'ясиста, звужена до переднього кінця; задній кінець косо обрубаний, по його краях – ряд конічних горбків. Зимують пупарії в ґрунті на глибині 7–10 см. Яйця відкладають на свіжозораний ґрунт під вологими грудочками. За пересихання ґрунту яйця гинуть. За рік дає три генерації. Заляльковуються личинки в ґрунті: перших двох поколінь – на глибині 3–7 см, третього – до 10 см.

Характер пошкоджень: найшкідливіші личинки першої генерації, оскільки пошкоджують сходи рослин; личинки вгризаються в насіння гарбузових і виїдають ранки на сім'ядолях; пошкоджене насіння загниває і не проростає; личинки старшого віку вигризають корінці сходів і коренеплоди дорослих рослин, проточуючи в них ходи.

Заходи захисту: 1) зяблева оранка; 2) дво-триразова обробка ґрунту впродовж сезону; 3) проведення сівби в оптимально ранні строки; 4) у разі небезпечної чисельності (5–8 мух на 10 помахів сачком) – передпосівне внесення в ґрунт гранульованих інсектицидів.

Інтегрований захист баштанних культур від шкідників

- В овочевій сівозміні огірки розміщують по пласту багаторічних трав, після озимої пшениці, гороху, картоплі, капусти, цибулі.
- Гарбузові культури повторно вирощують на одному і тому самому полі не раніше як через 3–4 роки, дотримуючись просторової ізоляції між плантаціями.
- Після збирання врожаю знищують рослинні рештки.
- Проводять глибоку зяблеву оранку.
- Для запобігання розвитку паросткових мух треба особливо ретельно приорювати гній.

- У червні проти підгризаючих совок та інших шкідників посіви обробляють інсектицидами.

Питання для самоперевірки:

1. Яке пошкодження спричиняють хрестоцвіті блішки?
2. Визначте шкідника: на надкрилах – вісім крапкових борозенок; самки виїдають невеликі ямки в листках, жилках або черешках і відкладають у них яйця, попередньо вприснувши в ямку краплину поживної рідини.
3. Якою є кількість члеників лапки представників родини Nitidulidae?
4. Коли і куди відкладає яйця прихованохобітник насінневий?
5. Чому молі називаються серпокрилими?
6. На передніх крилах цього небезпечного метелика є хвиляста біла смуга, яка при складанні крил утворює ромб, назвіть його.
7. Як зимує капустяний білан?
8. Яка плодючість совки капустяної?
9. Вкажіть ЕПШ для застосування біопрепаратів і інсектицидів проти совки капустяної.
10. Скільки віків проходить гусениця совки капустяної?
11. Опишіть пошкодження, яке спричиняє вогнівка капустяна.
12. Де зимує і яка стадія розвитку у вогнівки стручкової?
13. Чим відрізняється імаго мухи капустяної весняної від літньої?
14. Яка стадія є зимуючою у попелиці капустяної?
15. Опишіть характерне пошкодження клопа капустяного.
16. Які вусики мають представники родини Tenthredinidae?
17. Вкажіть шкідника: імаго блискучі, яскраво-оранжеві, з чорною головою й вусиками. Кокон зовні бурий, а зсередини – блискучий, сріблястий, вистелений суцільним папероподібним, водонепроникним шаром.
18. У якому співвідношенні паразит : фітофаг випускають трихограму проти шкідників хрестоцвітих культур?
19. На якій глибині у ґрунті відбувається залялькування мухи морквяної?
20. Де зимує і яка стадія розвитку у листоблішки морквяної?
21. Які найкращі попередники моркви у сівозміні?
22. Коли слід обробляти селерові культури біопрепаратами або інсектицидами проти молі зонтичної?
23. Вкажіть ознаки ушкоджень цибулі і часнику нематодою стебловою.
24. За якої відносної вологості розвиток кліща цибулевого кореневого призупиняється і утворюються гіпопуси?
25. Куди і як саме відкладають яйця самки мухи цибулевої?
26. Скільки поколінь за рік має міль цибулева?
27. Яка стадія і де зимує у мухи цибулевої мінуючої?
28. Скільки поколінь в Україні має трипс тютюновий?
29. Як обробляють посадковий матеріал часнику проти шкідників?
30. Скільки генерацій на рік має муха паросткова?
31. Де розвивається перше покоління попелиці баштанної?
32. Вкажіть тривалість ротації у сівозміні для гарбузових культур.

ШКІДНИКИ ПЛОДОВИХ, ЯГІДНИХ КУЛЬТУР І ВИНОГРАДУ

ЛЕКЦІЯ 11

Тема: Шкідники плодових культур. Інтегрована система захисту саду від шкідників

П л а н

1. Загальна характеристика шкідників плодового саду.
2. Сисні шкідники плодових культур.
3. Гризучі шкідники плодових культур.
4. Інтегрована система захисту плодового саду від шкідників.

1. Загальна характеристика шкідників плодового саду

Плодові та ягідні культури в Україні пошкоджують 500 видів фітофагів. Із них плодovому саду значних збитків завдає близько 180 видів, серед яких найбільш поширені і шкідливі представники класів Павукоподібні (Arachnidae) – види надряду Кліщі акариформні (Acariformes), і Комахи (Insecta). Для шкідників плодових культур характерна велика різноманітність видового складу, способів життя і типів пошкоджень.

Небезпечними шкідниками *коренів* є личинки хрущів та совок. Пошкоджені ними дерева вповільнюють ріст, погано плодоносять, заселяються вторинними шкідниками й гинуть. *Скелетні частини* плодових дерев (штамби, сучки) пошкоджують червиця пахуча, червиця в'їдлива, яблунева склівка, короїди; в молодих садах та розсадниках значної шкоди завдають зайці та мишоподібні гризуни; на корі штаблів та гілок поселяються різні види щитівок і несправжніх щитівок, попелиця кров'яна. *Бруньки* плодових дерев пошкоджує велика група шкідників – довгоносики, гусениці листовійок, білана жилкуватого, золотогоуза тощо. *Бутони* пошкоджують оленка, яблуневий та грушевий квіткоїди, травневі хрущі, гусениці листовійок. На *квітконіжках* поселяються листоблішки, попелиці. *Листя* об'їдають гусениці білана жилкуватого, золотогоуза, непарного й кільчастого шовкопрядів, зимового п'ядуна, яблуневої та плодової молей тощо. Гусениці різних видів молей також мінують листки. Найшкідливіші з них ті, що пошкоджують *плоди*: яблунева, грушева, сливова і східна плодожерки, плодові пильщики, вишнева муха та ін.

Особливості біології і розвитку всіх шкідників, що згадуються в лекції, здобувачі вищої освіти вивчають самостійно за підручниками [16, 30].

2. Сисні шкідники плодових культур

Клас Павукоподібні (Arachnidae)

Надряд Кліщі акариформні (Acariformes)

Родина Кліщі бурі (*Bryobiidae*)

Кліщ бурий плодovий (*Bryobia redikorzevi*). Поширений повсюдно, сильно шкодить у Криму, на Донбасі та інших південних областях України. Пошкоджує: яблуню, грушу, аличу, сливу, абрикос, персик, вишню, черешню.

Особливості. Дорослий кліщ бурого кольору, має 8 ніг дуже дрібний, близько 0,5 мм завдовжки. Яйце червоне, блискуче, часто з прилиплими шматочками воскоподібних речовин. Зимуює у стадії яйця на гілках і пагонах. Особливо багато яєць відкладає кліщ біля основи плодух, кільчаток, у розгалуженнях. Іноді кількість зимуючих яєць така велика, що дерева стають іржаво-червоними. З'являється шкідник від початку розпускання бруньок у квітні до кінця серпня. Після виходу личинок на гілках довго залишаються сірувато-білі шкаралупки. Личинки яскраво-червоні, шестиногі. За зовнішнім виглядом нагадує маленького павучка. Протягом року дає 4–5 генерацій.

Характер пошкодження: личинки і дорослі кліщі висисають сік із бруньок і листків, листки втрачають зелене забарвлення, стають брудно-білими, не розвиваються; приріст гілок припиняється; знижується врожай і морозостійкість пошкоджених дерев.

Родина Кліщі павутинні (Tetranychidae)

Кліщ червоний плодовий, або яблуневий (*Panonychus ulmi*). Розповсюджений широко. *Поліфаг.* Пошкоджує майже всі плодові та багато декоративних рослин. Найбільшої шкоди завдає яблуні й сливі.

Особливості. Самиця червона або червоно-бура; спинка опукла, з довгими конічними опушеними цятками, що сидять на великих білих горбках. Самець менший за самицю, оранжево-червоного кольору, з видовженим, звуженим до заднього кінця тілом. Зимують діапаузуючі яйця на корі пагонів, у розвилках гілок і біля основи плодушок. За значної чисельності яйця можуть бути розміщені в 2–3 шари, надаючи корі характерного *рожевого відтінку*. Середня плодючість – 60–90, максимальна – 150 яєць. Для завершення повного циклу розвитку шкідника потрібна сума ефективних температур 210°C за нижнього порогу 8°C. Протягом сезону дає 5–6 генерацій.

Характер пошкодження: личинки й дорослі кліщі висмоктують сік із бруньок і листків, на листках біля жилок з'являються мозаїчні світлі плями, потім весь листок стає тьмяно-сірим, засихає й опадає; знизу помітна павутинна поволока. Внаслідок цього ріст гілок припиняється; знижується врожай плодів і їх цукристість а також морозостійкість дерев.

Із цієї ж родини плодовому саду також шкодить **кліщ павутинний садовий (*Schizotetranychus pruni*), кліщ глодовий (*Tetranychus viennensis*).**

Заходи захисту від кліщів: 1) утримування саду в чистому від бур'янів стані; 2) очищення і спалювання відмерлої кори взимку; 3) обприскування дерев до розпускання бруньок допустимими до використання акарицидами проти зимуючих стадій кліщів; 4) під час вегетації при з'явленні кліщів до цвітіння, а також влітку при чисельності понад 5 особин на листок чи заселенні ними понад 50 % листків насадження обприскують одним із допустимих акарицидів; 5) ослаблені кліщами дерева підживлюють органічними й мінеральними добривами и поливають.

Клас Комахи (Insecta)
Ряд Рівнокрилі (Homoptera)

Родина Листоблішки (*Psyllidae*)

Листоблішки мають вузьку кормову спеціалізацію. Висисаючи сік із пошкоджуваних рослин і вкриваючи їх солодкими липкими виділеннями, так званою *медяною росою*, спричиняють деформацію та відмирання листків, недорозвинення пагонів, плодів, погіршення їх товарного вигляду і смакових якостей.

Листоблішка, або медяниця яблунева (*Psylla mali*). Поширена повсюдно. Найшкодочинніша в лісовій та лісостеповій зонах. Пошкоджує яблуню.

Особливості: Восени самиці стають кармінно-червоними, а у самців на грудях утворюються смуги. Яйця оранжевого кольору, довгастої форми зі стебельцем біля основи. Зимують запліднені яйця на плодкових пагонах у складках кори. Посилено живлячись, німфи виділяють цукристі липкі екскременти, вкриті тонким шаром воску, що виробляється колоанальними залозами у вигляді сіро-білих кульок. В серпні – вересні після спаровування самиці відкладають яйця (до 500 шт.) на яблуню й відмирають. Високі температури й понижена вологість повітря пригнічують розвиток шкідника. Масово гине він за пізніх весняних приморозків. Протягом року розвивається одне покоління.

Характер пошкоджень: личинки проникають усередину бруньок і висмоктують сік із молодих листочків; потім поселяються на черешках та квітконіжках, висмоктуючи з них сік; німфи виділяють цукристі липкі екскременти, вкриті тонким шаром воску, що виробляється колоанальними залозами у вигляді сіро-білих кульок; ці кульки розпливаються в рідку липку масу, що склеює внутрішні частини бруньок, листя, закупорює пори і є субстратом для сапрофітних сажистих грибів; наслідок живлення німф бутони засихають, опадають, листя стає недорозвиненим, поверхня таких листків буває в 10 разів меншою, ніж у нормальних; спостерігається масове осипання зав'язей; ослаблення формування плодкових бруньок під урожай наступного року; загальне пригнічення дерев; на ослаблених деревах взимку підмерзають пагони.

Із цієї ж родини плодovому саду також суттєво шкодить **листорблішки грушева (*Psylla pyri*) і сливова (*P. pruni*).**

Заходи захисту від листоблішок: 1) пізнє осіннє заорювання опалого листя і рослинних решток після очищення дерев від старої кори, мохів і лишайників для зниження чисельності зимуючих особин медяниці; 2) за значної кількості зимуючих яєць (200–300 шт. на 2 м погонного гілок) – ранньовесняне обприскування яблунь до розпукування бруньок; якщо цього не робили, дерева слід обприскати в період висування – відокремлення бутонів проти личинок; для груши обприскування проводять у фазу відокремлення бутонів і після цвітіння, при заселеності – 50–80 личинок на 100 суцвіть; 3) чисельність шкідників обмежують сонечка, золотоочки, мухи сирфіди, туруни, хижі клопи, павуки.

Родина Попелиці трав'яні, або справжні (*Aphididae*)

Досить значна кількість видів попелиць пошкоджують різні плодові культури, розвиваючись *повноциклічно* – одно- чи дводомно з наявністю *амфігонного* (яйцекладучого) і партеногенезних поколінь; *неповноциклічно* (деякі) – тільки партеногенезні покоління.

Значне варіювання зовнішнього вигляду і забарвлення попелиць у різних поколіннях засновниць, партеногенезних, амфігонних (статевих) – не дають змоги чітко визначити їх неспеціалісту, а певна приуроченість до тієї чи іншої кормової культури (*спеціалізація*) потребує опису ознак пошкоджень та звичайних строків нанесення найбільшої шкоди. У вологі роки спостерігається масова загибель попелиць від хвороб.

Попелиця яблунева зелена (*Aphis pomi*). Поширена повсюдно в ареалі яблуні. Пошкоджує яблуню, грушу, айву, мушмулу, глід, горобину, іргу, кизильник. Завдає великої шкоди у яблуневих і грушевих садах, особливо в молодих насадженнях і плодкових розсадниках.

Особливості: Зимує у стадії яйця. Протягом літа розвивається до 16 поколінь попелиці. Розмноження відбувається без запліднення, при цьому народжуються лише партеногенетичні самки. Восени, з настанням заморозків, з'являється покоління нормальних самок і самців. Після спаровування запліднені самки відкладають на гілки і пагони зелені, блискучі, дуже дрібні яйця, які незабаром темніють і стають чорно-глянцевими. Одна самка відкладає 1–5 яєць, щільно приклеюючи їх до кори гілки; яйця зимують, а самки і самці гинуть.

Характер пошкоджень: личинки висмоктують соки з бруньок, що набрякають, а після їх розпукування – з листків і молодих пагонів; пошкоджені листки скручуються, прикриваючи личинок та дорослих попелиць; пагони зупиняються в рості й викривлюються, часто засихають, а взимку примерзають; на солодких виділеннях попелиць розмножується сажкові гриби, які викривають пошкоджені попелицями гілки і листя чорним нальотом.

Заходи захисту від попелиць: 1) просторова ізоляція плодкових розсадників від промислових садів; 2) очищення та спалювання відшарувань кори та знищення бур'янів; 3) видалення прикореневих вовчків та паростей, на яких зимують яйця шкідника; 4) у роки масових розмножень і значної кількості зимуючих яєць попелиць (при чисельності понад 10–20 яєць на 10 см пагонів) за температури не нижче +4°C проводять ранньовесняне обприскування дерев до розпускання бруньок допустимими інсектицидами, або промивання дерев *овіцидами* (препаратами проти яєць); 5) у вегетаційний період обприскування насаджень проводять у фазі рожевого бутона та після цвітіння якщо щільність заселення попелицею перевищує 5 колоній на 100 листків.

Родина Пемфігі (*Pemphigidae*)

Попелиця кров'яна (*Eriosoma lanigerum*). Поширена на півдні України. Ареал виду обмежений січневою ізотермою –3...–4°C. Пошкоджує яблуню, зрідка зустрічається на глоді, айві, груші, горобині, кизильнику. *Об'єкт внутрішнього і зовнішнього карантину.* Батьківщина кров'яної попелиці – Північна Америка, звідки її було завезено до Європи, а в 1860 році – в Україну.

Колонії попелиць добре помітні завдяки білосніжному пушку, який їх вкриває. При розчавлюванні попелиці витікає червоно-бура *гемолімфа* (звідси назва виду).

Особливості: Зимують в кронах і на коренях дерева личинки 1-го і 2-го віків, на крайньому півдні зимують і дорослі безкрилі самки. Кожна самка відроджує 20–150 личинок. Влітку з'являються крилаті *самки-розселительки*, які, розлітаючись, утворюють нові колонії. У житті цієї комахи відмічається 2 періоди найбільш інтенсивного наростання чисельності: літній (у травні – червні) і осінній. В липні – серпні частина личинок починає переселятись на корені. Осіння міграція попелиці продовжується до настання холодів. В умовах України попелиця кров'яна розмножується виключно без запліднення. За сезон дає до 17 поколінь.

Характер пошкоджень: Кров'яна попелиця заселяє насамперед молоді пагони, основу бруньок, плодоніжки; в місцях висмоктування попелицею на корі утворюються вузлуваті потовщення, пухлини, що складаються з пухкої тканини, вкритої ніжною корою; розростаючись, кора тріскається, утворюючи виразки, куди проникає інфекція; внаслідок цього дерева відстають у рості; плодоношення їх знижується; за сильного заселення – через 2–3 роки дерева не дають плодів і гинуть; аналогічні пошкодження ця попелиця викликає і на коренях.

Заходи захисту: 1) дотримання карантинних заходів; 2) обробка саджанців бромистим метилом; 3) використання їздця *афелінуса*; для цього восени заготовляють живці яблуні з муміями попелиць, заселених афелінусом; навесні під час цвітіння яблуні живці розвішують по 15–20 на 1 га; 4) у весняно-літній період при чисельності, що перевищує 10–12 колоній попелиць на 100 молодих пагонів, дерева обробляють рекомендованими інсектицидами (феразимом, скоразолом, хорусом, топсином та ін).

Родина Щитівки (*Diaspididae*)

Самка кругла, яйцеподібна, дуже рідко має ниткоподібну форму, укрита щитком, який легко відокремлюється від тіла комахи. Розмір тіла коливається від 0,9 до 1,5 мм. Тіло частково сегментоване. Вусики редуковані. Очей немає. Ротовий апарат розвинений. Ніг немає, або вони в редукованому стані. У самців крила є, вусики ниткоподібні, десятичленикові. Очі прості. Щиток видовжений, яйцеподібний або круглий. Поширені скрізь. Живуть на деревах і кущах, але іноді трапляються й на трав'янистих рослинах; звичайно на надземних частинах, іноді на корінні. Шкоджають плодово-ягідним культурам. У світовій фауні описано більше 1 300 видів. У європейській частині колишнього СРСР поширено 63 види з 35 родів (з них 22 – в оранжереях).

Щитівка каліфорнійська (*Quadraspidiotus perniciosus*). *Карантинний шкідник.* В Україні поширена у лісостеповій зоні на загальній площі приблизно 13000 га. *Поліфаг*, пошкоджує понад 200 видів рослин із 84 ботанічних родин, зокрема: яблуню, грушу, абрикос, персик, вишню, сливу, мигдаль, черешню, глід, айву, троянду, бузок, липу, акацію, вербу, тополю, хміль, грецький горіх, кизил тощо.

Шкодочинність цього виду зумовлена: 1) високою плодючістю (до 400 личинок), 2) великою кількістю поколінь (до 4 і більше), 3) широким спектром пошкоджуваних видів рослин, 4) високою екологічною пластичністю, 5) здатністю переносити коливання температури (від -50°C до $+45^{\circ}\text{C}$) та вологості (30–90 %).

Особливості: Самиці живородні. Зимують личинки I віку під темним, майже чорним щитком на корі стовбурів та гілок. Інколи можуть зимувати личинки II віку і навіть дорослі самиці. Чисельність самців – лише 1–9 % популяції. Запліднені самиці виплоджують 100–120 личинок-мандрівниць, які розлазяться по всьому дереву, а потім присмоктуються до кори. При цьому личинки втрачають рухливість й утворюють білий щиток, що поступово темніє. Поширюється шкідник із садивним та прищеплювальним матеріалом, інвентарем, продукцією, птахами тощо. За рік в Україні розвивається дві генерації.

Характер пошкоджень: пошкоджує всі наземні органи дерева; на корі (на початку червня) та на плодах (в середині червня) через 24 години після присмокткування личинок з'являються червоні плями; личинки викликають розтріскування та відмирання кори, передчасне опадання листків, зменшення приросту, викривлення та засихання пагонів; у результаті чого, здрібнюються та деформуються плоди; якщо не застосовувати винищувальних заходів, то товщина суцільного шару щитків шкідника іноді може становити до 3 мм, як наслідок, дерево може повністю загинути.

Щитівка яблунева комоподібна (*Lepidosaphes ulmi*). Поширена щитівка повсюдно, але значної шкоди завдає у степовій і лісостеповій зонах. Пошкоджує різні деревні, чагарникові й інколи трав'янисті рослини. Перевагу віддає яблуні, тополі.

Особливості: Зимує в стадії яйця, під щитками самок на стовбурах і гілках. Яйця витримують зниження температури до -30°C . Плодючість 40–100 яєць. Самці на яблуні не виявлені. Протягом року розвивається одна генерація.

Характер пошкоджень: за сильного заселення щитівкою гілки поступово засихають; молоді дерева гинуть, а старі сильно пригнічуються; урожай плодів знижується або цілком відсутній.

Заходи захисту від щитівок: 1) дотримання карантинних заходів; 2) використання здорового садивного матеріалу; 3) вивезення садивного матеріалу, живців та плодів із зони заселення щитівкою в райони, де вона відсутня, тільки після фумігації; 4) систематичні обстеження для виявлення нових осередків шкідника, а при виявленні – ліквідація їх; дотримання карантинних правил при закладанні нових садів; 5) просторова ізоляція молодих насаджень від розсадників на відстань близько 1 км; 6) очищення стовбурів та скелетних гілок від відмерлої кори; 7) вирізування й спалювання сухих та пошкоджених гілок; 8) внесення добрив та підживлення для підвищення стійкості дерев щодо пошкоджень; 9) використання інсектицидів проти зимових стадій під час набрякання бруньок дерева і у період появи личинок «бродяжок».

Ряд Напівтвердокрилі, або Клопи (Hemiptera)

Родина Мереживниці (*Tingidae*)

Малі, звичайно сплюснені, округлі клопи. Голова часто із тонкими шипами на лобі та тім'ї. Простих вічок немає. Хоботок чотиричлениковий. Вусики довші за голову, чотиричленикові. Передньоспинка п'ятикутна, витягнена назад у трикутний відросток, що закриває щиток. Надкрила утворюють сітку комірок. Лапки двочленикові. Родина об'єднує рослиноїдні види, що живуть на листі дерев, трав та на мохах, іноді великими скупченнями. Зимують імаго. У світовій фауні описано близько 2 000 видів. У європейській частині СНД поширено більше 90 видів із 21 роду.

Клоп грушевий (*Stephanitis pyri*). У посушливе літо завдає значної шкоди садівництву у степовій зоні, Криму, Закарпатті та Чернівецькій області. Пошкоджує грушу, яблуню, айву звичайну і японську, глід, сливу, абрикос, вишню і персик.

Особливості: Надкрила білі прозорі перетинчасті з мереживним рисунком. Зимує доросла комаха в щілинах кори, під опалим листям, у дуплах та інших затишних місцях. Навесні після цвітіння яблуні клопи виходять із місць зимівлі, залазять на дерева і відкладають в тканини листків із нижнього боку чорні довгасті яйця. Живуть колоніями, забруднюючи листя чорними екскрементами і сірими шкурками від линьок. Поряд із личинками сік із листків смочать і дорослі клопи. Протягом року дає 2 генерації.

Характер пошкоджень: пошкоджені листки знебарвлюються; стають плямисто-білими шкірястими, засихають і опадають; дерева припиняють ріст; плодів бруньки не утворюються; різко знижується урожай.

Заходи захисту: 1) очищення восени кори з подальшим спалюванням лушпиння; 2) згрібання і спалювання опалого листя; 3) обприскування крон плодкових дерев пиретроїдами, фосфорорганічними сполуками, неонікотиноїдами при чисельності понад 200 личинок на 100 листків; при обприскуванні обробляється нижня сторона листка, де живляться клопи і їх личинки; 4) у пізньоосінній період приорювання опалого листя, зяблева оранка і перекопування пристовбурних смуг; 5) чисельність грушевого клопа знижують *хижі клопи*; відкладені яйця грушевого клопа заражають *їзди-яйцеїди*; у вологу погоду значна частина личинок гине від грибних і бактеріальних хвороб.

3. Гризучі шкідники плодкових культур

Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)

Родина Довгоносики-трубоккрути (*Attelabidae = Phynchitidae*)

Невеликі й середнього розміру жуки. Голова часто з довгою шиєю. Вусики булавоподібні, неколінчасті, з коротким першим члеником. Забарвлення в більшості видів металічно-блискуче. Личинки серпоподібно зігнуті, безногі, жовто-білі, з бурою головою. Трубоккрути шкодять різним плодovým і лісовим деревам. Личинки одних видів розвиваються в насінні, плодах, черешках і листках, личинки інших видів живуть і живляться в трубках із скручених жуками листків. Жуки пошкоджують на кормових деревах бруньки, пуп'янки, листя.

Букарка плодова (*Coenorhinus pauxillus*). Поширена повсюдно, але найбільше шкодить на Поліссі та в Лісостепу. Пошкоджує яблуню, грушу, рідше – вишню, сливу, терен, черемху, глід та інші розанні (*Rosoideae*).

Особливості: Жук зеленувато-синього кольору з металевим блиском; на надкрилах поздовжні точкові борозенки. Головотрубка чорна, видовжена, вигнута. Зимують жуки у верхньому шарі ґрунту. У травні в період цвітіння яблуні жуки відкладають овальні молочно-білі яйця. Самка прогризає ямку на нижньому боці черешка листка або в центральній жилці і на дно її відкладає одне яйце. Кожна самка відкладає до 100 яєць.

Характер пошкоджень: поряд із місцем яйцекладки самка пошкоджує шкірку черешка, від чого листок перегинається донизу і буріє; личинки живляться тканиною черешка або центральної жилки листка, роблячи в них поздовжні ходи і заповнюючи бурими екскрементами; пошкоджені листки в'януть, буріють і з часом опадають; при масовому нападі букарки в саду спостерігається сильний листопад, дерева слабшають, що призводить до опадання зав'язі.

Казарка плодова (*Rhynchites bacchus*). Поширена повсюдно. *Поліфаг*. Пошкоджує вишню, яблуню, абрикос, аличу, персик, терен, сливу, лавровишню, черешню, айву і мигдаль.

Особливості: Жук пурпурно-червоного кольору з золотисто-зеленим блиском. Самка відкладає яйця в плоди, які досягли розміру лісового горіха. Самка прогризає в плоді камеру глибиною 2–3 мм, на дно її відкладає одне яйце і надгризає плід, від чого він загниває і опадає. Личинка розвивається у плоді, який загнив. Закінчивши живлення, вона заглиблюється у ґрунт, де будує *колисочку* і заляльковується.

Характер пошкоджень: шкодять личинки і імаго, проте найбільшої шкоди приносять дорослі жуки, які живляться спочатку бруньками, листям, а згодом – м'якушем плодів, вигризаючи в них вузькі ямки, місця погризів заростають корковою тканиною; шкідник завдає поверхневих пошкоджень зав'язі плоду і шкірочці, вносячи при цьому в м'якуш плоду збудника плодової гнилі *Monilia fructigena*; самки після відкладання яєць підгризають плодоніжку, що прискорює опадання плоду.

Із цієї ж родини також саду шкодять: **трубкокрути червонокрилий глодовий** (*Rhynchites aequatus*), **грушевий великий** (*Rh. giganteus*), **вишневий** (*Rh. auratus*), **багатоїдний**, або ґрунтовий (*Byctiscus betulae*).

Заходи захисту проти трубкокрутів: 1) обробіток ґрунту в період масової міграції в нього личинок; восени під час заляльковування; 2) збирання і знищення муміфікованих плодів; 3) збирання і спалювання опалого листя до виходу з нього личинок; 4) збирання й знищення згорнутого листя («сигар») до виходу з нього личинок; 5) пізньоосінній обробіток ґрунту, який порушує нормальну перезимівлю шкідника; 6) при чисельності, що перевищує 7–8 жуків на одне дерево, – застосування інсектицидів у фенофазу відокремлення бутонів, а за необхідності – повторно відразу ж після цвітіння; 7) застосування паразита яєць казарки (*Poropoea difilippii*), личинок – браконід (*Triaspis pallipes*, *Caliptus testaceipes*, *Bracon rhynchiti*), іхневмонід (*Pimpla calobata*) та ін.

Родина Довгоносики (*Curculionidae*)

Квіткоїд яблуневий (*Anthonomus pomorum*). Поширений повсюдно. Найбільшої шкоди завдає в зонах Полісся, Лісостепу й у передгірних районах Криму, особливо в садах, що межують із лісами, де є дикорослі яблуні й груші. Пошкоджує яблуню, рідше – грушу й глід.

Особливості: Жук сірувато-коричневого кольору, на надкрилах є поперечна коса світла смуга. Зимують жуки під опалим листям, в щілинах кори та в верхньому шарі ґрунту. Одразу після розпускання бруньок самки відкладають яйця у прогризені ними бутони. Одна самка відкладає 50–100 яєць. Личинки склеюють пелюстки бутона, від чого вони не розкриваються, буріють і засихають, утворюючи ковпачок, під яким личинки заляльковуються. Розвиваються в одному поколінні.

Характер пошкоджень: жуки пошкоджують бруньки і бутони, вигризають дрібні виразки на плодах, скелетують листя; личинки живляться всередині бутонів, виїдаючи тичинки, маточку й склеюючи пелюстки своїми виділеннями; бутони не розкриваються, буріють і засихають.

Із цієї ж родини плодовому саду також шкодять: **довгоносик-короїд плодовий** (*Magdalis ruficornis*); **довгоносик сірий бруньковий** (*Sciaphobus squalidus*).

Заходи захисту від довгоносиків: 1) утримання ґрунту під чорним паром; 2) розпушування і переорювання під зиму; 3) обрізання та спалювання пошкоджених гілок; 4) осіннє очищення відмерлої кори та її спалювання; 5) в період розпукування бруньок яблуні у фенофазу зеленого конуса, якщо чисельність жуків перевищує 20 особин на дерево, обприскування дозволеними до застосування інсектицидами.

У невеликих садах також застосовують для знищення жуків, які йдуть на зимівлю: 1) рано вранці (за температури нижче +10°C) струшування жуків на підстилки з наступним їх знищенням; 2) ловильні пояси з гофрованого картону, накладені на стовбури дерев; 3) після цвітіння дерев обтрушування пошкоджених бутонів, де залишаються лялечки й молоді жуки.

Родина Короїди (*Ipidae*, або *Scolytidae*)

Малі жуки від 0,8 до 9 мм завдовжки. Тіло в більшості видів циліндричне, забарвлене в коричневий колір та вкрите волосками. Надкрила в багатьох видів на вершині з ямкою («точкою»), що має з боків зубці або горбики. Личинки білувато-жовті, злегка зігнуті, безногі, з жовто-коричневою головою, дрібними волосками й шипиками. Лялечки білі, відкриті, з двома невеликими відростками на задньому кінці тіла. Заглиблюючись під кору, короїди прогризають вхідний канал, від якого самка гризе маточний хід уздовж або впоперек стовбура дерева. Від маточних ходів ідуть личинкові ходи, що закінчуються *лялечковими колісками*. У полігамних видів вхідний канал розширюється в *шлюбну камеру*, а вже від неї прогризаються маточні ходи, що мають поздовжній, поперечний або косий напрям. У світовій фауні описано близько 6 000 видів короїдів. Значний внесок у вивчення біології цих комах зробив український ентомолог М. С. Грезе.

Заболонник плодовий (*Scolytus mali*). Дуже поширений шкідник. Пошкоджує всі плодові культури, а також горобину, черемуху і глід. Особливо шкідливий в південних районах на яблуні.

Особливості: Маленький, чорний, блискучий жук (4 мм завдовжки). Зимують личинки під корою. Після парування самці гинуть, а самки прогризають кору і проточують під нею поздовжні (вертикальні) ходи до 10 см. З обох боків маточного ходу вони вигризають заглибини і в кожному з них відкладають по одному яйцю. Одна самка відкладає до 100 яєць. Личинки, що виплоджуються, вигризають поперечні (горизонтальні) ходи під корою, в кінці яких і зимують.

Характер пошкоджень: жуки пошкоджують кору, прогризаючи ходи; личинки, які виходять із яєць, вигризають поперечні (горизонтальні) ходи під корою, в результаті: порушується сокорух, дерево хворіє, припиняється приріст, знижується врожайність.

Заходи захисту: 1) створення умов для активного росту дерева (удобрення, зрошення, розпушування ґрунту, знищення бур'янів, очищення кори, біління стовбурів восени тощо); 2) навесні й протягом літа вирізування й спалювання сухих та пошкоджених гілок; 3) омолоджування старих дерев та замазування ран; 4) вирізування і спалювання пригнічених та всохлих гілок, заселених шкідником; 6) обприскування дерев під час виходу жуків з-під кори рекомендованими інсектицидами.

Ряд Лускокрилі, або Метелики (Lepidoptera)

Мінуючі молі. Чому комаху назвали мінуючою? У середні віки міною називали потайний хід-підкоп під мур фортеці. Аналогічно поводить ся й личинка мінуючої молі – вгризається в листову пластинку і там розвивається, при живленні прокладаючи хід в паренхімі листка. До мінуючих молей належать кілька родин дрібних молей із однотипним способом життя. Гусениці цих молей мінують листя, що спричинює їх обпадання.

Характер пошкоджень: масове розмноження мінуючих молей призводить до зниження врожаю; зменшення кількості в плодах цукрів, аскорбінової кислоти, мікроелементів; у пошкоджених дерев не закладаються бруньки; у зимовий період вони підмерзають.

Головні шкідники: **міль-малятко яблунева** (*Nepticula malella*) із родини Молі-малятка (*Nepticulidae*), **міль-крихітка яблунева біла** (*Lyonetia clerckella*) із родини Крихітки-молі (*Lyonetiidae*), **міль плодова чохликова** (*Coleophora heterobiella*) із родини Чохлоноски (*Coleophoridae*), **молі плодові верхньобоква мінуюча** (*Lithocolletis corylifoliella*) і **нижньобоква мінуюча** (*L. pyrifoliella*) із родини Молі-строкатки (*Gracillariidae*) та багато інших.

Родина Молі-строкатки (*Gracillariidae*)

Малі метелики, 4,5–21 мм у розмаху крил. Голова овальна або округла, гладка або з чубчиком волосоподібних лусочок. Очі відносно великі, округлі. Очки відсутні. Вусики ниткоподібні довгі. У стані спокою сидять, піднявши передню частину тіла. Передні крила вузькі, ланцетоподібні, їх рисунок складається із системи світлих смуг, що часто розпадаються на окремі плями.

Бахрома крил сильно розвинена, часто світла або блискуча. Гусениці молодших віків мінують листя. Дорослі гусениці скелетують згорнуте в ковпачок листя. Поширені по всьому світу. Багато видів шкодять у садах та парках. У Палеарктиці поширено близько 600 видів, у європейській частині СНД – більше 250 видів.

Міль плодова верхньобокова мінуюча (*Lithocolletis corylifoliella*). Найбільш шкодочинна в степових і лісостепових районах. Пошкоджує яблуню, грушу, айву, черешню, вишню, сливу, горобину, мушмулу, глід, іргу, кизильник.

Особливості: Передні крила метелика буро-коричневі, на них із верхнього й нижнього боків – по дві трикутні чорні плями. До третього віку гусениця безнога, з прогнатичною головою, живиться соком; гусениця старших віків циліндрична, має вісім пар ніг. Зимують гусениці, які завершили живлення, в мінах опалого листя. Заляльковуються в період розпускання бруньок. Виліт метеликів починається у фазу порожевіння бутонів яблуні. Самка відкладає яйця поодиночі на верхній бік листка поблизу жилок або на жилки. Плодючість – до 65 яєць. Личинки заляльковуються в мінах. У Лісостепу розвивається 2 покоління, в Степу – 3.

Характер пошкодження: гусениця має дві форми: *сокоїдну* і *тканиноїдну*: гусениці 1–3 віків мінують листя, руйнуючи і висмоктуючи вміст палісадної тканини; гусениці 4–5 віків вигризують паренхіму листка, залишаючи епідерміс; міна верхньобічна, видовжено-овальна, розміщується вздовж центральної або бічної жилки, колір міни – сірувато-жовтий зі сріблястим відтінком.

Заходи захисту від мінуючих молей: 1) пізня осіння оранка міжрядь і обробіток ґрунту в пристовбурних кругах, що зумовлює масову загибель гусениць і лялечок шкідників; 2) очищення стовбурів і скелетних гілок від відмерлої кори; 3) закладання дупел цементом; 4) культивування й розпушування ґрунту в період заляльковування мінуючих молей в літній період; 5) у фазу висування бутонів обприскування дерев системними інсектицидами; ЕПШ = 3–5 % пошкоджених бруньок або 1 міна на один листок; обприскування насаджень у фазі рожевого бутону яблуні та після цвітіння, а при високій чисельності шкідника ще через 2–3 тижні фосфорорганічними чи піретроїдними препаратами.

Родина Червиці (Cossidae)

Великі або середніх розмірів метелики (до 70 мм у розмаху крил). Передні крила із заокругленою вершиною, задні менші, теж заокруглені. Тулуб волохатий. Черевце досить довге. Крила в стані спокою складають дахоподібно. Імаго не живиться, літає вночі. Політ стрімкий, виляючий. Гусениці голі, укриті лише коротенькими поодинокими щетинками, шістнадцятиногі, мають міцні щелепи. Живуть усередині стовбурів дерев, двічі перезимовують. Окремі види розвиваються на стеблах та корінні трав'янистих рослин. Перетворюються на лялечок у коконах усередині стовбурів. Лялечки мають на своєму тілі шипики. У Палеарктиці поширено близько 100 видів, у європейській частині колишнього СРСР зареєстровано 15 видів із 9 родів.

Червиця в'їдлива (*Zeuzera pyrina*). *Поліфаг* листяних порід. Пошкоджує плодови, зокрема яблуню, грушу, значною мірою лісові (ясен, верба, тополя, осика, береза, вільха, дуб, клен, грецький горіх тощо) породи.

Особливості: Нічний метелик. Передні й задні крила білі із синюватими цятками. На спині є два рядки по три сині плями. Черевце самки роздуте, в темно-синіх волосках на кінці, з яйцекладом 10–15 мм. У самця на кінці черевця – китичка із білих волосків. Зимують гусениці 1-го і 2-го років життя в ходах, проточених у деревині гілок. Після другої перезимівлі при досягненні середньодобової температури +10°C вони відновлюють живлення, а в травні очищають хід від екскрементів, піднімаються вгору, роблять павутинну перетинку і в утвореній камері перетворюються на лялечок, розміщених *вниз головою*. Самки відкладають яйця в старі ходи гусениць, тріщини кори, на гілочки, поодинокі і купками. Наприкінці червня виплоджуються гусениці, які повисають на павутинних ниточках і розносяться вітром по саду. Протягом двох років розвивається одне покоління.

Характер пошкоджень: гусениці вгризаються в молоді пагони через бруньку в листовій пазусі або черешок листка і роблять хід донизу; після першої зимівлі навесні переходять у товстіші гілки, нерідко окільцьовуючи їх, внаслідок чого гілки ламаються; із отворів гусеничних ходів висипається червоточина, за якою можна відшукати місце знаходження пошкодження.

Плодовому саду також завдає значної шкоди **червиця пахуча**, або **вербова** (*Cossus cossus*).

Заходи захисту від червиць: 1) у серпні – на початку вересня – обрізувати й спалювати прив'ялі пагони, заселені гусеницями; 2) ранньої весни гусениць у ходах пронизують дротом; 3) вприскування в гусеничні ходи спринцівкою робочих рідин інсектицидів; 4) під час масового льоту метеликів, відкладання яєць і виходу гусениць червиці у липні й серпні з інтервалом 12–14 днів обприскування саду інсектицидами, при цьому змочують розчином отрути не тільки листки, а й кору гілок та штаблів пошкоджених дерев; 5) приваблення комахоїдних птахів (зозулі, сойки, іволги, сороки, граки, дятли).

Родина Молі справжні горностаєві (Yponomeutidae)

Малі або середньої величини метелики, 6–28 мм у розмаху крил. Голова кругла, виразно відділена від грудей. Очка відсутні. Вусики прикріплені перед очима; довжина вусиків помірна, вони тонкі, слабо пилчасті. Ноги теж помірної довжини. Тулуб вузький. Крила в стані спокою складені дахоподібно. Гусениці шістнадцятиногі, звичайно тримаються гуртом в обплутаному павутинкою листі. У Палеарктиці поширено близько 100 видів, із європейської частини колишнього СРСР відомо близько 30 видів.

Пошкоджують листовий апарат плодкових дерев. Найпоширенішими та найшкідливішими видами є молі горностаєві яблунева і **плодова** (*Yponomeuta padellus*). Перший вид розвивається лише на яблуні, а другий – переважно на кісточкових культурах. Вони живуть групами, заселяють верхівки пагонів, обплутують їх павутиною, утворюючи великі *гнізда-домівки*. Гусениці живляться від 35 до 45 днів. За цей термін вони переходять на інші гілки,

знелистнюючи їх. На садових ділянках доводилося спостерігати, коли старовікові дерева за високої щільності популяції цих фітофагів залишалися повністю без листя. Горностаєві молі дають за рік одне покоління.

Міль горностаєва яблунева (*Yponomeuta malinellus*). Трапляється повсюдно. *Монофаг*. Пошкоджує яблуню.

Особливості: Передні крила метелика білі з 12–16 чорними крапками, розміщеними трьома рядками; задні крила попелясто-сірі, з довгою бахромою. Кокони білі, з'єднані кількома десятками або сотнями в компактні пачки. Зимують гусениці першого віку під щитками. Суха й спекотна погода сприяє розвитку гусениць, прохолодна і волога – зумовлює їх підвищену смертність. Плодючість – 90–100 яець. Самки відкладають яйця групами по 15–30 шт. на гладеньку кору 2–3-річних пагонів, розміщуючи їх черепицеподібно і покриваючи кожен кладку слизом, який після застигання утворює щиток розміром 4–7 мм. Генерація однорічна.

Характер пошкоджень: гусениці живляться в мінах епідермісом; пошкоджене листя буріє, скручується і опадає; у період цвітіння яблуні, гусениці залишають міни, переходячи на поверхню листя, де плетуть павутинні гнізда й скелетують листки; кожна група гусениць, обгризаючи листя, переміщується від верхівки до основи гілок, обплітаючи їх густою павутиною; здалека дерева, пошкоджені цією міллю, нагадують обпалені вогнем; на таких деревах знижується кількість і якість урожаю; зменшується приріст пагонів; порушується процес закладання плодівих бруньок.

Заходи захисту від горностаєвих молей: 1) під час масового виходу гусениць з-під щитків у фази відокремлення бутонів – рожевий бутон обприскування дерев системними інсектицидами; економічний поріг шкодочинності до цвітіння становить 0,5–1,0 щиток на 1 м гілки і після цвітіння – 1–2 гнізда на дерево; 2) після цвітіння застосовують біопрепарати або інгібітори синтезу хітину.

Родина Листовійки (Tortricidae)

Тіло досить кремезне, від 8 до 40 мм у розмаху крил. Вусики прості, зрідка гребінчасті або їх членики із пучками щетинок, порівняно короткі. Передні й задні крила мають форму трапецій (іноді трикутників). Рисунок розвинений переважно на передніх крилах, складається з системи косих світлих смуг на темному фоні. Метелики активні в сутінках, самки не дуже рухливі. У стані спокою крила складаються дахоподібно. Гусениці шістнадцятиногі, із щитками на передньому та задньому кінцях тіла. На початкових стадіях розвитку часто мінують листя. Живуть у скручених чи обплутаних павутиною листках, у бруньках, квітах, плодах, стеблах, корінні, під корою і т. ін. Заляльковуються в місцях живлення або в підстильці чи на корі дерев. Поширені по всьому світу, максимальне різноманіття – у зоні широколистяних, субтропічних та тропічних лісів Азії. На території європейської частини колишнього СРСР може бути поширено близько 1000 видів цієї родини.

Відзначаються широкою поліфагією і прихованим способом життя гусениць: у скручених листках, під корою гілок та в плодах. Тому за характером

живлення гусениць розрізняють листовійок: 1) філофагів – живлення листям, 2) ксилофагів – живлення корою і деревиною, 3) карпофагів – живлення плодами (плодожерки).

Цикл розвитку у різних видів листокруток також різноманітний. Вони розвиваються в одному-двох поколіннях за сезон і зимують на стадії яйця, гусениць першого-третього віків чи дорослої гусениці, яка закінчила живлення.

У ценозах плодового саду листовійки шкодять від періоду розпускання бруньок до кінця збирання врожаю: вигризають бруньки, бутони, листки; скручують їх у трубочки, обплетені шовковистими нитками; виїдають ямки на плодах; насіння і м'якоть у плодах; вигризають луб під корою тощо.

Тому при значній чисельності та видовій різноманітності листокруток втрати врожаю на різних культурах можуть перевищувати 80 %. Розглянемо основні види:

Філофаги

Листовійка розанова (*Archips rosana*). Дуже поширений шкідник плодово-ягідних культур, а також листяних паркових і декоративних дерев і кущів. Поширена в усіх зонах України. Гусениці дуже багатодні; вони пошкоджують листя багатьох видів листяних порід у лісах і парках, звідки часто перелітають у сади і ягідники.

Особливості: Яйця відкладає черепацеподібно, групами, які утворюють сірий гладенький щиток. Самки відкладають яйця на товстих гілках і стовбурах дерев, на відміну від яблуневої молі, яка відкладає яйця у вигляді щитків на тонких 2–3-річних гілках. Зимує в стадії яйця. Метелики літають присмерком і вночі протягом червня і першої половини липня. Самки відкладають яйця (до 250 кожна) по 20–165 у кожній яйцекладці. Протягом вегетаційного періоду розвивається одне покоління.

Характер пошкодження: гусениці I й II віків виїдають бруньки, скелетують молоді листки, виїдаючи в них круглі отвори, проникають у бутони, де знищують пелюстки, тичинки й маточки. Гусениці старших віків: скручують один або кілька листків у трубки, склеюючи їх павутиною вздовж центральної жилки, пошкоджують зав'язі й плоди, вигризаючи в м'якуші ямки неправильної форми, що сягають інколи насінневої камери або кісточки і цим самим нагадують пошкодження, спричинювані плодожерками.

Крім розанової листовійки до цієї групи належать також наступні небезпечні і дуже поширені види: листовійка приморозкова (*Exapate congelatella*); листовійка різнокольорова плодова (*Acleris variegana*); листовійка мінлива плодова (*Hedya nubiferana*); листовійка кривовуса смородинова (*Pandemis ribeana*); листовійка кривовуса вербова (*P. heparana*) та ін.

Ксилофаги

Листовійка підкорова (*Enarmonia formosana*). Трапляється повсюдно. Пошкоджує яблуню, грушу, сливу, вишню, черешню, абрикос, персик, горобину.

Особливості: Зимують гусениці різного віку під корою плодкових дерев. У квітні – травні гусениці заляльковуються під корою в *колисочках*, обклеєних екскрементами та буровим борошном. Перед вильотом метелика лялечка

наполовину висувається з кори. Метелики відкладають яйця в нижній частині стовбурів у щілини кори, в місця поранень і коріння, розміщене над поверхнею ґрунту. Плодючість – до 100 яєць. Восени з настанням похолодання гусениці впадають в діапаузу. За рік розвивається одне покоління.

Характер пошкоджень: гусениці живляться лубом і заболонню, прокладаючи в них звивисті ходи і вистилаючи їх павутиною; заселені шкідником дерева слабо ростуть і плодоносять; у місцях пошкоджень з кори стирчать іржаво-червоні пробочки з екскрементів, склеєних павутиною; із ранок витікає камедь; у деяких сортів вишень і черешень у місцях пошкоджень утворюються напливи й нарости.

Карпофаги

Плодожерка яблунева (*Carpocapsa pomonella*). Поширена повсюдно. Пошкоджує яблуню, грушу, айву, іноді абрикос, сливу, волоський горіх. Якщо з плодожеркою не боротися, вона може пошкодити й знищити до 90 % урожаю.

Особливості: Зимують гусениці в щільних павутинних коконах у корі дерев, у щілинах і підпорах, у пакувальних і приміщеннях, плодосховищах, у пакувальних ящиках та інших місцях. Літ метеликів – в травні. Літають метелики присмерком, вдень сидять нерухомо в затінених місцях крони. В травні – червні відкладають яйця (по одному) на листя і плоди яблуні, груші, айви. Одна самка відкладає близько 100 яєць. У червні гусениці виповзають із плодів і заляльковуються у щільному павутинному коконі в щілинах кори, стеблах бур'янів, між грудками землі біля кореневої шийки, у верхньому шарі ґрунту та в інших затишних місцях. Частина гусениць залишається зимувати в корі і заляльковується лише навесні наступного року. Гусениці 2-го покоління пошкоджують переважно осінні й зимові сорти яблуні та груші.

Характер пошкоджень: гусениці вгризаються в плоди і проточують в них ходи, виїдаючи м'якоть і насіння; пошкоджені плоди передчасно опадають.

Плодожерка східна (*Grapholitha molesta*). *Карантинний шкідник.* Батьківщиною є Східна Азія, звідки її було завезено в США, а потім у Південну Європу. В Україні вперше виявлено у 1966 р. Нині є серйозним шкідником у західних, південних і центральних областях України. Пошкоджує пагони й плоди яблуні, груші, абрикоса, сливи, айви, мушмули, пагони глоду, вишні, черешні, мигдалю, лавровишні.

Особливості: Загальне забарвлення метелика бурувато-сіре, всередині внутрішнього краю крила 2 пари білуватих косих переривчастих ліній у вигляді перев'язі. Зимують гусениці у щільному шовковистому коконі в рослинних рештках у радіусі пристовбурних кругів, у тріщинах кори, ґрунті, муміфікованих плодах, тарі та інших укриттях. Самки відкладають яйця по одному на нижній бік листків, на верхівки й кору молодих пагонів, брунькові лусочки, чашолистки та не опушену поверхню плодів. Плодючість – 100–120 яєць. В одному пагоні може житися до чотирьох, у плодах – до кількох десятків гусениць. Залишивши пошкоджений пагін або плід, гусениця в укритті утворює кокон і заляльковується. Іноді вони коконуються в пошкоджених пагонах і плодах. На півдні України розвивається до 4-ох поколінь, які накладаються одне на одне.

Характер пошкоджень: гусениці проникають у молоді пагони через точку росту; на яблуні та айві мінують пластинку листка, роблячи хід від верхівки до основи; коли гусениці досягають здерев'янілих тканин, вони вигризають круглий вихідний отвір і переходять в інший пагін; пошкоджені пагони в'януть, скручуються і засихають або розтріскуються вздовж ходу. Пошкодження плодів гусеницями розпочинається з появою зав'язі; в плодах гусениця вигризає порожнини, заповнюючи їх екскрементами; пошкоджує як м'якуш, так і насіння. В одному пагоні може житись до чотирьох гусениць, а в плодах – кілька десятків.

Плоди сливи, аличі, абрикоса і терну пошкоджує також **плодожерка сливова** (*Laspeyresia funebrana*), яка поширена у всіх зонах України і далеко за її межами.

Заходи захисту від листовійок: 1) очищення та спалювання відмерлого шару кори і скелетних гілок; 2) змащення штаблів і скелетних гілок вапном; 3) перекопування ґрунту в міжряддях і рядах; 4) недопущення розміщення коренів над поверхнею ґрунту; 5) накладання в червні на штабми ловильних поясів з наступним їх зніманням і знищенням; 6) розвішування на деревах спеціальних випарників феромонів (поліетиленові й гумові трубки, кільця, шнури, паперові стрічки з витратою 20–100 г/га феромону) з метою дезорієнтації самців; 7) від розпускання бруньок і зразу ж після цвітіння (вихід із місць зимівлі та живлення гусениць) перед виплоджуванням гусениць першого та наступних поколінь дерева обприскують інсектицидами; замість інсектицидів можна застосовувати інгібітори синтезу хітину; 8) після закінчення збирання плодів – збирання і знищення залишків пакувального матеріалу; дезінсекція тари, сходів плодосховищ.

Серед інших шкідливих лускокрилих велика кількість листогризучих шкідників із родин: п'ядунів, коконопрядів і совок, які відзначаються багатोїдністю і при масовому розмноженні спричиняють повну дефоліацію дерев та загибель урожаю.

Родина П'ядуни (Geometridae)

Метелики середнього розміру з тонким струнким тілом і широкими трикутними передніми крилами, різноманітні за забарвленням і малюнком. Задні крила заокруглені. Хоботок у видів, які з'являються рано навесні, в стадії імаго відсутній. Метелики літають у сутінках і вночі. Під час переміщень гусениці роблять петлеподібні рухи. У стані покою гусениці витягують тіло вгору, тримаючись за субстрат парою задніх ніг, імітуючи за формою сучок або черешок листків. Ведуть відкритий спосіб життя. Понад 40 видів п'ядунів є шкідниками плодових і лісових порід дерев.

Несприятливі умови для п'ядунів: тривала тепла і суха осінь, холодна малосніжна зима з різкими перепадами температур, що призводить до загибелі яєць і лялечок, висока вологість у весняний період, що спричинює масове захворювання гусениць старших віків на грибкові захворювання.

П'ядун зимовий (*Operophtera brumata*). Дуже поширений і небезпечний шкідник, в окремі роки завдає великих збитків садівництву, особливо в Поліссі і Лісостепу. Пошкоджує всі плодові культури, а також лісові листяні дерева.

Особливості: Метелику властивий статевий диморфізм. Самка з недорозвинутими крилами, які ледве досягають члеників черевця. Самець добре літає не лише вночі, а й у похмурі дні. Самка малорухлива, не літає, заповзає на дерева лише по стовбуру. Зимує в стадії яйця на гілках біля основи бруньок, на плодушках і стовбурах. Живуть скрутно між двома листками або навіть в одному листку, який вони склеюють павутиною вздовж по центральній жилці. Заляльковуються в ґрунті на глибині 5–10 см у *земляній капсулі*. Самки залазять на дерево по стовбуру і відкладають яйця по одному або купками по кілька штук. Одна самка може відкласти 200–350 яєць.

Характер пошкоджень: гусениці грубо об'їдають листи; вигризують бутони, квітки та зав'язі, обплітаючи їх павутиною.

Крім зимового дуже шкідливими в садах видами є: **п'ядун-обдирало плодовий** (*Erannis defoliaria*), **п'ядун березовий** (*Bapta temerata*), **п'ядун-шовкопряд буросмугасти** (*Lycia hirtaria*) та ін.

Заходи захисту від п'ядунів: 1) утримання ґрунту під чорним паром; 2) рання осіння оранка ґрунту до виходу метеликів; 3) розпушування ґрунту в період переходу гусениць на заляльковування; 4) при чисельності, що перевищує 2–5 яєць на 1 м гілок, потрібно рано навесні, до розпускання бруньок, за температури повітря не нижче +4°C провести обприскування *овіцидами*; 5) при чисельності, що перевищує 4–6 яєць на 2 м пагонів, – обприскування інсектицидами у фенофазу відокремлення бутонів – рожевий бутон; восени на штамби накладають клейові пояси для відловлювання самок.

Родина Коконопряди (*Lasiocampidae*)

Родина складається здебільшого з досить великих, незграбних метеликів, тіло яких укрите звичайно густими короткими волосками. Хоботок і щупики не розвинені, метелики не потребують корму. Вусики гребінчасті, іноді пірчасті. Крила широкі, задні менші від передніх; самці часто відрізняються від самок розмірами та забарвленням. Літають здебільшого вночі. Гусениці волохаті і, найчастіше, мають вісім пар ніг. Перетворення на лялечок відбувається в щільному, але крихкому коконі. Серед представників цієї родини є чимало шкідливих видів.

Шовкопряд кільчастий (*Malacosoma neustria*). Поширений в усіх зонах України. Широкий *полифаг*. Пошкоджує всі плодові й різні лісові породи – дуб, березу, вербу тощо, віддаючи перевагу яблуні й дубу.

Особливості: Яйця відкладає у вигляді кілець на гілки, однорічні пагони, іноді на черешки листків і плодоніжки. У кожному такому кільці 200–300 яєць. Зимують яйця, всередині яких сформувались гусенички. У жаркі дні після цвітіння гусениці скупчуються у розвилках гілок, утворюючи павутинні гнізда, в яких сидять годинами. Дорослі гусениці розповзаються по всьому дереву і заляльковуються у жовто-білих щільних коконах між скріпленими павутиною листками. Протягом літа дає одне покоління.

Характер пошкоджень: гусениці спочатку живляться бруньками, а згодом пошкоджують листя, бутони й квітки; гусениці молодших віків скелетують листя; дорослі грубо об'їдають їх, залишаючи тільки центральну жилку; при 4–5 яйцекладках на одне дерево створюється реальна загроза для всього листкового апарату.

Заходи захисту від коконопрядів: 1) серед цвітінням дерева обробляють фосфорорганічними або піретроїдними препаратами; 2) у разі наявності 1–2 яйцекладок на 1 дерево під час масового відродження гусениць – обробка дерев біопрепаратами або інсектицидами; 3) використання природних ворогів – яйцеїдів-теленосів.

Родина Білани (Pieridae)

У цих метеликів, що мають великі або середні розміри, забарвлення біле чи зеленувато-жовте або оранжеве, на крилах часто бувають темні плями чи смуги. Усі ноги добре розвинені, вусики біля основи не мають волохатої щіточки. Внутрішній край задніх крил облягає черевце. Спино гусениць звичайно вкрита ріденькими й тоненькими волосками. Лялечка оперезана. У світовій фауні описано близько 1000 видів, на території країн СНД – близько 70 видів.

Білан жилкуватий (*Aporia crataegi*). Поширений повсюдно. Пошкоджує яблуню, грушу, сливу, вишню, черешню, терен, абрикос, айву, глід, черемху, кизильник, горобину та ін.

Особливості: Денний метелик. Зимують гусениці 2–3-го віків у зимових гніздах із 2–3 листочків, скріплених павутинкою, які звисають на гілочках. У червні вилітають метелики, збираються на квітках і у вологих місцях, де п'ють нектар та воду. Самки відкладають яйця кладками зверху листків. Гусениці виплоджуються в липні й ростуть дуже повільно, зіскоблюючи м'якоть листків. До осені вони сплітають по декілька листків, якими живилися, прикріплюють їх павутинкою до гілки у висячому положенні й залишаються в них на зимівлю.

Характер пошкоджень: навесні гусениці вигризають широкий отвір у бруньках і виїдають їх вміст; згодом – виїдають бутони і листки; листя з'їдають, залишаючи лише грубі жилки; залишки листків скріплюють павутиною, готуючи зимові гнізда.

Заходи захисту: 1) збирання й спалювання зимових гнізд в осінньо-зимовий період; 2) приваблювання в сади комахоїдних птахів; 3) до цвітіння дерева обприскують інсектицидами проти гусениць, що перезимували, в разі потреби обприскують також влітку в період масового виплодження нового покоління.

Родина Ведмедиці (Arctiidae)

Ведмедиці та лишайниці (*Lithosiinae*), що належать до цієї родини, об'єднують різноманітних щодо розмірів, забарвлення та форми метеликів. Здебільшого це волохаті, барвисті метелики з досить короткими вусиками (тільки в самців іноді гребінчастими), із прилеглими до черевця волосками. Передні крила довгасті, задні округлі, широкі. Хоботок зачатковий, і тому метелик не вживає ніякого корму. Удень метеликів можна знаходити в траві, у

кроні дерев, де вони сидять, склавши дашком крила. Шістнадцятиногі гусениці звичайно волохаті. Вони перезимовують, а весною починають живитися різними трав'янистими рослинами. Лишайниці живляться лишаями, печіночниками.

Метелик білий американський (*Huphantria cunea*). Батьківщина – Північна Америка, звідки шкідника в 1940 році було завезено до Європи. В Україні зареєстрований у 1952 р. і є об'єктом внутрішнього карантину. *Поліфаг*. Гусениці пошкоджують близько 200 видів дерев і кущів, особливо сильно шовковицю. Переноситься на далекі відстані вітром, водою, транспортом, а також разом із тарою, посадковим матеріалом тощо.

Особливості: Нічний метелик. Тіло вкрите густими білими волосками. Вусики у самки – ниткоподібні, у самця – перисті. Лялечка в рідкому павутинному коконі. Зимують лялечки під корою, в стеблах сухого бур'яну, будівлях, пакувальних ящиках, корзинах, огорожі і на поверхні ґрунту під грудками землі. Навесні, під час цвітіння яблуні, з лялечок виходять метелики, які відкладають купки яєць (по 300–500) на нижню сторону листків і вкривають їх рідким шаром світлих волосків. Одна самка відкладає до 1500 яєць. Гусениці утворюють великі павутинні гнізда. Самки 2-го покоління відкладають до 2500 яєць.

Характер пошкоджень: гусениці скелетують листя, а також виїдають цілком, залишаючи лише грубі жилки; обплітають павутиною цілі дерева, з'їдаючи все листя.

Заходи захисту: 1) карантинні заходи, що обмежують можливість завезення шкідника в нові регіони з транспортом; обстеження насаджень на територіях, що межують із районами його поширення; 2) очищення дерев від кори, що відмерла, із подальшим спалюванням рослинних решток; 3) осіння оранка в міжряддях саду; 4) виловлювання метеликів на світлові пастки й атрактанти; 5) зрізування й спалювання павутинних гнізд із гусеницями; 6) обприскування заселених гусеницями дерев одним з інсектицидів, рекомендованих проти білана жилкуватого.

Ряд Перетинчастокрилі (Hymenoptera)

Родина Справжні пильщики (Tenthredinidae)

Пильщик яблуневий плодовий (*Hoplocampa testudinea*). Поширений повсюдно. Пошкоджує яблуню. За значного поширення яблуневий пильщик може завдати значної шкоди. Він знищує 60–70 % зав'язей і більше. Особливо велика небезпека при слабому цвітінні і невеликій кількості зав'язей на деревах: у таких випадках із-за пильщика може бути повністю втрачений урожай.

Особливості: Лялечка біла, в щільному коконі. Зимують личинки у ґрунті на глибині до 20 см. Масовий літ і яйцекладка відбуваються в період цвітіння яблуні. Самки відкладають яйця, по одному, у квітколоже рихлих бутонів яблуні, які починають розкриватися або розпустилися. Одна самка відкладає 50–90 яєць. У червні личинки залишають плоди і заходять у ґрунт, де зимують у щільних земляних коконах. У ґрунті личинки при нестачі вологи гинуть або залишаються у тій самій стадії протягом двох років.

Характер пошкоджень: личинка старшого віку виїдає все насіння і повністю руйнує насінну камеру; кожна личинка може пошкодити 3–6 плодів, залежно від їх розміру; плоди, в яких насінні камери не пошкоджені, звичайно не опадають; пошкодження зарубцьовується і розростається разом із плодом у вигляді пояса (шраму) з опробковіволі тканини.

Пошкодження яблуневого пильщика схожі на пошкодження, які завдає яблунева плодожерка, але є й відміни:

- плодожерка виїдає частину насіння, а пильщик виїдає все насіння і повністю руйнує насінневу камеру;
- вихідні отвори в плодах, пошкоджених яблуною плодожеркою, звичайно сухі й закриті сухими екскрементами, скріпленими павутиною, а отвори, зроблені личинкою яблуневого пильщика, залишаються відкритими і з них часто витікає коричнева рідина;
- пильщиків можна також легко відрізнити від плодожерок за запахом: потурбована личинка пильщика виділяє неприємний запах клопа;
- строки пошкоджень цими двома шкідниками не збігаються: до початку пошкоджень плодів яблуною плодожеркою майже всі плоди, пошкоджені пильщиком, опадають.

Шкоди плодовому саду завдають також пильщики: **плодовий грушевий** (*Норлосапа brevis*); **чорний сливовий** (*Н. minuta*); **слизистий вишневий** (*Caliroa cerasi*);

Заходи захисту від плодових пильщиків: 1) дотримання системи обробітку ґрунту в міжряддях і рядах (оранка, культивування, фрезування тощо); 2) обробки інсектицидами насаджень у фазі розділення – забарвлення бутонів від імаго та зразу ж після цвітіння від личинок.

Ряд Двокрилі (Diptera)

Родина Осетницеви, або Строкатокрилки (*Tephritidae*)

Середньої величини або малі мухи із строкатими крилами, з рисунком, характерним для кожного виду. Вусики без поздовжнього шва на другому членику. Лоб з алейкою щетинок. Ноги помірної довжини. Личинки живуть всередині пластинок листків, у стеблах, у суцвіттях (переважно складноцвітих), у галах (на стеблах та корінні), у м'якоті плодів. Родина поширена у всіх зоогеографічних областях. У світовій фауні близько 2 500 видів. У європейській частині колишнього СРСР поширено 53 роди та близько сотні видів.

Муха вишнева (*Rhagoletis cerasi*). Шкодить в усіх зонах України, особливо в Степу і Закарпатті. Пошкоджує плоди черешні і вишні, переважно сорти середнього і пізнього строків дозрівання. Найбільше пошкоджує пізні сорти вишні й черешні.

Особливості: Маленька чорна муха (4 мм завдовжки) з трьома поперечними темними смугами на прозорих крилах, із жовтим грудним щитком. Для дозрівання яєць мухи потребують додаткового живлення виділеннями листків або соком плодів. Яйця відкладає в плоди черешні й вишні. Під час досягання середніх і пізніх сортів черешні личинки залишають плоди і заляльковуються у ґрунті.

Характер пошкоджень: личинки живляться м'якушем плодів; пошкоджені личинками плоди втрачають блиск, на них з'являються впадини, м'якуш розм'якшується і загниває; товарна цінність плодів втрачається цілком.

Заходи захисту: 1) вирощування ранньостиглих сортів черешні та вишні, які менш пошкоджуються; 2) вчасне й повне збирання врожаю та вивезення його з саду; 3) розпушення ґрунту протягом літа; 4) зяблева оранка й перекопування пристовбурних смуг восени для знищення личинок і лялечок у ґрунті; 5) через 10–12 діб після початку вильоту мух обприскують дерева інсектицидами.

4. Інтегрована система захисту плодового саду від шкідників

Осінньо-зимовий період (від осіннього листопаду до весняного танення снігу).

- зняття ловильних поясів і знищення гусениць плодожерок, що заповзли в них;
- зняття з дерев і знищення зимових гнізд білана жилкуватого й золотогозу;
- накладання клейових кілець на штамби дерев для захисту крони від переходу на неї безкрилих самиць п'ядунів;
- приваблювання в сади комахоїдних птахів, підгодівля їх під час снігопадів;
- обв'язування стовбурів дерев снопиками різних рослинних решток – бур'янів завдовжки 60–80 см (дурман, полин гіркий тощо), соняшнику або очерету; в цих ловильних поясах скупчуються шкідники на зимівлю; в люті січневі морози пояси знімають з дерев і за межами саду спалюють;
- обв'язування стовбурів молодих дерев різними захисними матеріалами для захисту кори від підмерзання і пошкодження зайцями; не слід використовувати для обв'язування траву, солому, стовбури кукурудзи, в яких поселяються миші, що пошкоджують кору; не можна обмазувати дерева риб'ячим та іншими жирами, мінеральними мастилами, оскільки при цьому знижується їх морозостійкість;
- обв'язування штамбів дерев м'якою оцинкованою жерстю заввишки 25–35 см з дрібними отворами для захисту від мишей.
- зяблева оранка, розпушення міжрядь із максимально можливим захопленням площі пристовбурних кругів, що сприяє зниженню чисельності плодожерок, різних плодових пильщиків, вишневої мухи, мінуючих молей і багатьох інших шкідників;
- застосування отруєних принад, зокрема родентициду Шторм, 0,005 %-них воскових брикетів (розкладання брикетів довкола дерев із розрахунку – 0,6 кг/га та їх поновлення 2–3 рази з інтервалом 7–10 днів), для знищення мишоподібних гризунів;
- дезінсекція оборотної тари, що складається біля сортувальних пунктів, на території плодоносних насаджень, оскільки в ящиках з-під яблук часто буває багато зимуючих гусениць яблуневої плодожерки;
- очищення відмерлої кори, знищення мохів та лишайників, замазування дупел і лікування ран, що сприяє зниженню яблуневої склівки, підкорової листовійки і позбавляє шкідників схованок;

- очищення кори та біління стовбурів і скелетних гілок 20 %-ним вапняним молоком для охорони їх від сонячних опіків та морозобоїн;
- обрізування і проріджування крон, із видаленням гілок, заселених короїдами, червицею в'їдливою, кладок яєць шовкопряда кільчастого, а також створенням умов для кращого покриття інсектицидами листя й плодів при обприскуванні дерев.
- *Ранньовесняний період (до початку розпукування бруньок):*
- профілактичне обприскування саду ДНОКом для знищення щитівок, гусениць яблуневої молі, яєць попелиць, яблуневої медяниці, кокцид тощо;
- розвішування шпаківень та інших штучних місць гніздування для приваблювання комахоїдних птахів;
- ранньовесняне дискування зябу, перекопування пристовбурних кілків, проріджування крон тощо.
- *Весняний період (від початку розпукування бруньок до цвітіння):*
- обприскування саду на початку розпукування бруньок (по зеленому конусу) комбінованими сумішами, що містять фунгіциди, інсектициди й акарициди;
- у період відокремлення й розпушення бутонів (до початку цвітіння) в разі потреби – повторна обробка дерев інсектоакарицидами проти шкідників листя – гусениць різних лускокрилих, плодових кліщів, медяниць, попелиць тощо.

Літній період (від опадання пелюсток до утворення черешкової ямки на плодах):

- після цвітіння обробка сумішшю пестицидів, що містить фунгіцид (проти парші) й інсектицид (проти яблуневої молі);
- за великої чисельності кліщів застосування препаратів із інсектоакарицидними властивостями – Бі-58 Новий, Золон, Нурел-Д, Дурсбан 480;
- через 15–20 днів після цвітіння обприскування саду комбінованою сумішшю проти яблуневої плодожерки та інших видів, а також хвороб;
- повторна обробка проти яблуневої плодожерки через 12–18 днів після попереднього обприскування;
- два-три обприскування проти другого покоління плодожерки на осінніх та зимових сортах яблуні й груші з інтервалами 12–14 днів у степовій зоні, Криму й Закарпатті;
- систематичне збирання й утилізація падалиці, накладання ловильних поясів.

Питання для самоперевірки:

1. *Які шкідники пошкоджують скелетні частини плодових дерев?*
2. *Де зимує кліщ червоний плодовий і яка стадія є зимуючою?*
3. *За якої температури листоблішка грушева починає відкладати яйця? опишіть її кладку.*
4. *Коли проводять промивання дерев овіцидами проти попелиці яблуневої зеленої?*

5. У якого шкідника плодового саду, об'єкта внутрішнього і зовнішнього карантину, гемолімфа має червоний колір?
6. Якого паразитичного ентомофага використовують проти попелиці кров'яної?
7. Чим зумовлена шкодочинність щитівки каліфорнійської?
8. Вкажіть плодючість і кількість генерацій щитівки комоподібної.
9. Які пошкодження спричиняє клоп грушевий?
10. Чим відрізняються морфологічно жуки букарки і казарки?
11. Чим відрізняються пошкодження плодів дерев букаркою від пошкоджень казаркою?
12. Де заляльковуються личинки квіткоїда яблуневого?
13. Личинки якого шкідника вигризують поперечні (горизонтальні) ходи під корою, в результаті чого порушується сокорух, дерево хворіє?
14. Яких Ви знаєте мінуючих молей – шкідників плодового саду? Чим обумовлена їх назва?
15. Які пошкодження плодів дерев спричиняє гусениця червиці в'їдливої?
16. Де зимує і у якій стадії розвитку міль горностаєва яблунева?
17. Які групи листовійок за характером живлення гусениць Ви знаєте?
18. Опишіть пошкодження листовійки підкоркової.
19. Коли і де заляльковується гусениця плодожерки яблуневої?
20. Назвіть діагностичні ознаки метелика плодожерки східної.
21. Де заляльковуються гусениці п'ядуна зимового?
22. Де зимує і у якій стадії розвитку білан жилкуватий?
23. Яка плодючість метелика білого американського?
24. Які відмінності між пошкодженнями плодів яблуні пильщиком яблуневим і плодожеркою яблуневою.
25. Коли слід обприскувати дерева проти мухи вишневої?

ЛЕКЦІЯ 12

Тема: Шкідники ягідних культур і виноградної лози. Система інтегрованого захисту

П л а н

1. Загальна характеристика шкідників ягідних культур.
2. Сисні шкідники ягідників.
3. Гризучі шкідники ягідників.
4. Інтегрована система захисту ягідних культур від шкідників.
5. Головні шкідники виноградної лози. Заходи захисту винограду від шкідників.

Особливості біології і розвитку всіх комах-шкідників, що згадуються в лекції, здобувачі вищої освіти вивчають самостійно за підручниками [16, 30].

1. Загальна характеристика шкідників ягідних культур

Ягідні культури – кущові, напівкущові й багаторічні трав'яні рослини, що дають їстівні плоди – ягоди (суниці, полуниці, чорна, золотиста, червона і біла

смородина, малина, агрус; господарське значення мають і дикорослі ягідні рослини: журавлина, чорниця, брусниця).

На початок 2019 року, за даними Інституту садівництва НААН, загальна площа ягідних насаджень в українських господарствах усіх категорій становила 21,2 тис. га. Зазначається, що найбільша частка за площами ягідних насаджень припадає на суницю садову – 8,2 тис. га. На другому місці – смородина чорна і червона (порічка) – 5 тис. га. Третє місце за площею насаджень посідає малина – 4,9 тис. га. Четверта позиція належить чорниці садовій (лохині) з 2,2 тис. га, слідом йде агрус – 500 га. Найбільше професійних виробників ягід зосереджено у Вінницькій, Волинській, Житомирській та Хмельницькій областях. Урожайність ягідних культур висока: 80–120 ц/га.

Захист ягідників ґрунтується на застосуванні високоселективних і малотоксичних препаратів хімічного й біологічного походження з нетривалим терміном очікування після обробки до збирання врожаю.

Шкідниками ягідних культур є представники різних типів і класів тваринного світу: нематоди, молюски, кліщі, комахи. Із відомих понад 380 видів фітофагів, які трапляються на ягідних культурах в Україні, значною шкідливістю відзначаються в окремі роки близько 40, а інші можуть шкодити спорадично в окремих локалітетах. Ряд видів є монофагами і пошкоджують тільки одну культуру.

Формування видового складу шкідників на ягідних культурах відбувається різними шляхами, з віком ягідників їх шкідлива фауна стає дедалі різноманітнішою. В рік садіння ягідники звичайно пошкоджують багатоїдні та найпоширеніші листогризучі шкідники, яких часто доповнюють види, занесені з садивним матеріалом (кліщі, нематоди, кокциди, златки, склівки, мухи-галиці). З часом видовий склад шкідників за наявності певних екологічних умов збільшується внаслідок переходу з диких і культурних рослин інших спеціалізованих і багатоїдних видів.

2. Сисні шкідники ягідників

Клас Нематоди, або Власне круглі черви (Nematodes)

Ряд Тиленхіди (Tylenchidae)

Нематода сунична стеблова (*Aphelenchoides fragariae*). Карантинний, дуже небезпечний шкідник суниць. В Україні трапляється повсюдно, але більшою шкідливістю відзначається в Криму і Степу.

Особливості. Білуватий прозорий ниткоподібний черв'як довжиною до 1 мм. Самці дрібніші, ніж самки. Зимує нематода у дорослій стадії. Самка відкладає яйця всередині тканин рослини. Поширюється з зараженим садивним матеріалом у всіх стадіях розвитку. Крім того, може поширюватись із дощовою водою, під час поливу рослин, із рослинними рештками, бур'янами та сільськогосподарським інвентарем. За вегетаційний дає кілька поколінь.

Характер пошкоджень: сильно заражена суниця припиняє ріст; черешки пластинки листків і квітконоси деформуються, слабо розвиваються; рослина має карликовий вигляд, із короткими черешками й сидячими квітками, дуже спотворена, подібна до цвітної капусти; у листків хворої рослини викривлені

потовщені черешки, неправильна пластинка, на якій з'являються червоні плями; квіткове стебло сильно потовщується, квітколоже деформується; ягоди часто не утворюються; врожай різко знижується.

Заходи захисту: 1) здоровий садивний матеріал; 2) спалювання рослинних решток і відмерлих листків суниці; 3) високий рівень агротехніки; 4) вирощування суниці на одному полі не більше 4-ох років; 5) при закладанні нових плантацій знезараження розсади зануренням на 15–17 хв. у гарячу (+48°C) воду; 6) на невеликих ділянках сівба чорнобривців навколо або рядками стримує поширення нематоди.

Клас Павукоподібні (*Arachnidae*)

Надряд Кліщі акариформні (*Acariformes*)

Родина Кліщі різнокігтикові (*Tarsonemidae*)

Дрібні кліщі, довжиною до 300 мк, жовтуваті-матові, напівпрозорі; з чітко вираженим статевим диморфізмом. *Гнатосома* (передня ділянка тіла у кліщів, що несе дві пари ротових кінцівок – хеліцери і педіпальпи) всіх видів даної родини має ідентичну будову – округла, з трикутними *пальпами* (педіпальпи, або пальпи, ногощупальця – друга пара головних кінцівок, що входить до складу ротового апарату у кліщів).

Паразити рослин і комах. Деякі види завдають значної шкоди вівсу, суниці, цибулі, цикламенів і ін. Великої шкоди завдають бджільництву. Відомі випадки знаходження тарзонемід в легких людей, які страждають на астму та інші захворювання дихальних шляхів.

Кліщ суничний (*Tarsonemus fragariae*) Шкодить у північних районах із достатньою кількістю опадів і на поливних плантаціях. Сухого повітря не витримує і гине. Пошкоджує суниці. Поширюється кліщ із садивним матеріалом.

Особливості. Дуже дрібний, непомітний простим оком, блідо-жовтий кліщ. Довжина самки 0,2–0,25 мм, самці менші. Личинки білі, зморшкуваті, шестиногі. Зимують запліднені самки при основі листкових черешків. Навесні відкладають яйця на молоді листочки. Одна самка відкладає до 15 яєць. Через 10–16 днів із них виходять личинки, які виростають протягом 7–10 днів і впадають у стан спокою на 3–4 дні, після чого перетворюються на дорослу стадію. За літо кліщ суничний дає 4–5 поколінь.

Характер пошкодження: личинки і дорослі кліщі висмоктують сік із молодих листків, викликаючи їх деформацію; пошкоджені рослини слабо розвиваються; листя спотворюється, виростає дрібним, неправильної форми, з жовтими маслянистими плямами; ягоди стають дрібнішими, в них утворюється менше цукру, ніж у здорових рослин; урожай суниць різко знижується.

Родина Кліщі галові (*Eriophyidae*)

Мікроскопічного розміру кліщі (0,1–0,3 мм), форма тіла червоподібна або веретеноподібна. Мають тільки 4 ноги (задні дві пари редуковані). Галові кліщі є рослиноїдними, тісно пов'язані з рослинами, на яких вони мешкають. На кормових рослинах вони проводять все життя, причому кожен вид займає свою екологічну нішу: від певного органу і ярусу до певних ділянок на листовій

пластинці. Життєві цикли чотириногих кліщів пристосовані до річних циклів рослин-господарів.

Більше 3700 видів. Серед них небезпечні шкідники лісових і культурних рослин. Висмоктуючи соки, вони викликають деформацію тканин і утворення галів, деякі переносять віруси рослин.

Кліщ бруньковий смородиновий (*Cecidophyopsis ribis*). Шкодить у Поліссі та північних районах Лісостепу України. Пошкоджує чорну смородину й агрус.

Особливості. Самиця завдовжки 0,21 мм, червоподібна, циліндрична, з двома парами ніг, молочно-біла. Самець трохи менший. Яйце матове, блискуче, овальне. Зимують самиці всередині бруньок. Навесні в фазі їх набрякання і появи «зеленого конуса» у чорної смородини (середньодобова температура близько +5°C) починається відкладання яєць. За зниження температури кліщі ховаються під лусочки бруньок, у тріщини кори, а ті, що не встигли це зробити, гинуть. Перші кліщі з'являються в молодих сформованих бруньках наприкінці травня – на початку червня. Самиці після нетривалого живлення відкладають яйця. Яйця відкладають нерегулярно, одна самиця протягом 3–6 тижнів – від 50 до 100 штук. Влітку одне покоління розвивається протягом 2–3 тижнів. За сезон шкідник дає 5–7 генерацій. Смородиновий бруньковий кліщ є переносником небезпечного вірусного захворювання чорної смородини, відомого під назвою «махровість», яке призводить до виродження культури.

Характер пошкодження: викликає ненормальне розростання і деформацію бруньок; пошкоджені бруньки роздуваються і набувають вигляду маленької капустиної головки блідо-жовтого кольору розміром до 1 см у діаметрі; із пошкоджених бруньок не розвиваються пагони; вони засихають, що призводить до значної втрати врожаю.

Також у ягідниках шкодять кліщ малиновий павутинний (*Neotetranychus rubi*), кліщ малиновий (*Eriophyes gracilis*).

Заходи захисту від кліщів: 1) закладання плантацій ягідних культур здоровим садивним матеріалом; 2) високий рівень агротехніки; 3) вирощування суниці на одному місці не більше 4-ох років; 4) для одержання незараженого кліщами садивного матеріалу маточники та розсадники обробляють інсектоакарицидами; 5) при виявленні шкідника саджанці знезаражують гарячою водою (за температури +40°C протягом 40 хвилин, +45°C – 15–20 хв.) або фумігацією бромистим метилом.

Клас Комахи (Insecta)

Ряд Рівнокриллі (Homoptera)

Родина Попелиці справжні, або трав'яні (Aphididae)

Попелиця пагонова малинова (*Aphis idaei*). Поширена в усіх зонах, більше шкодить у посушливі роки. Пошкоджує малину, ожину і троянду.

Особливості. Світло-зелене тіло вкрите восковим нальотом. Оселюється великими колоніями на кінцях пагонів і черешках листків. Яйця чорні, блискучі, самка відкладає їх по одному біля бруньок. Навесні, під час розпускання бруньок, з яєць виходять личинки. До часу бутонізації малини личинки

перетворюються на дорослих *самок-засновниць*. Вони висмоктують сік із бруньок, швидко зростають і народжують живих личинок без запліднення. Влітку з'являється покоління крилатих *попелиць-розселювачок*, які перелітають на інші рослини і переносяться вітром на значні відстані. Зимують в стадії яйця на пагонах. Протягом літа 8–12 поколінь.

Характер пошкоджень: висмоктує сік з пагонів і листків; викликає скручування листя; викривлення пагонів і припинення приросту; пошкоджена малина не плодоносить; квітки недорозвиваються і засихають разом із пагонами.

Малині також завдає шкоди **попелиця малинова листкова** (*Amphorophora rubi*), яка за особливостями розвитку схожа за попередній вид. Мешкає поодинокі, або невеликими групами з нижнього боку листків.

Попелиця агрусова пагонова (*Aphis grossulariae*). Поширена в усіх зонах. Пошкоджує чорну і золотисту смородину, менше агрус.

Особливості. Життєвий цикл однодомний. Зимують запліднені яйця на корі гілок біля основи бруньок. Запліднена самка відкладає на пагони агрусу або смородини до 10 яєць, які залишаються до весни наступного року. Личинки відроджуються під час набубнявіння бруньок. Через 10–12 діб личинки стають *самками-засновницями*, які відроджують до 30 личинок. Через 4–5 партеногенетичних поколінь з'являються крилаті *самки-розселювачки*, які перелітають на незаселені рослини і там відроджують личинок, утворюючи нові колонії. Упродовж вегетаційного періоду розвивається 8–12 поколінь. У серпні – вересні з'являються *статеноски*, які відроджують личинок, що розвиваються в самців і самок.

Характер пошкоджень: пошкоджені самицями-засновницями черешки викривлюються, листки нагинаються донизу; ріст пагонів припиняється; міжвузля дуже вкорочується; пагони сильно викривлюються; на верхівках гілок утворюються жмути із скручених листків. Пошкоджені попелицями пагони продовжують рости і жмут із скручених листків залишається посередині пагона.

Попелиця листкова галова (*Capitophorus (=Cryptomyzus) ribis*). Пошкоджує червону і білу смородину, дуже рідко зустрічається на чорній.

Особливості. Належить до факультативних мігруючих попелиць; влітку крилаті розселювачки перелітають з червоної смородини на бур'яни з родини губоцвітих, найчастіше на чистець, де розмножуються до осені, потім повертаються на смородину, відкладають яйця на гілки і гинуть. Яйця зимують, навесні з них виходять жовто-білі личинки, які висисають соки з нижнього боку листків.

Характер пошкоджень: на пошкодженій верхній частині листової пластинки утворюються здуття у вигляді пухлин (*галів*) червоного кольору, по червоних бугристих листках можна здалеку помітити сильно пошкоджені кущі смородини; приріст таких кущів слабкий; урожай значно знижується.

Крім розглянутих видів смородину і агрус можуть пошкоджувати: **попелиця велика смородинова** (*Hyperomyzus lactucae*); **попелиця смородинова листкова** (*Cryptomyzus galeopsidis*); **попелиця смородинова пагонова** (*Aphis schneideri*).

Заходи захисту: 1) обприскування кущів навесні до розпукування бруньок інсектицидами; 2) зрізування й спалювання пошкоджених верхівок пагонів із колоніями попелиць.

3. Гризучі шкідники ягідників

Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera)

Родина **Малинники** (*Byturidae*)

Дрібні жуки (3,5–4,5, рідко 8 мм) із тілом овальної або подовжено-овальної форми. Забарвлення тіла від блідо-коричневого і темно-помаранчевого до чорного. Волосяний покрив густий, із довгих прилеглих волосків білого або оливкового кольору, іноді з цятками з більш темних волосків. Вусики 11-членикові з 3-члениковою булавою. Очі великі, овальні, напівкулясті, опуклі. Надкрила повністю прикривають черевце, їх поверхня в безладному пунктируванні. Стегна потовщені, гомілки з двома шпорами. Лапки п'ятичленикові. Тіло личинки слабо зігнуте, подовжене, веретеноподібне, з цегляно-червоною спинкою, за що їх називають «фруктовими черв'ячками».

Дорослі жуки живляться на квітках різних рослин, частіше на кульбабах і розоцвітих (*Rosaceae*). Личинки розвиваються в суцвіттях і кошиках малини (*Rubus*), гравілату (*Geum*) і шипшини (*Rosa*). Деякі види сильно шкодять малині.

Родина дуже маленька, поширена по всій Голарктиці, за винятком одного виду з Аргентини. Світова фауна містить 20 видів. На території колишнього СНД зустрічається 4 види.

Жук малинний (*Byturus tomentosus*). Поширений повсюдно, де росте культурна й дика малина – основна кормова рослина. Цей вид відомий і в Америці. У минулі часи там застосовувався оригінальний спосіб боротьби з ним. Зібравши врожай ягід, фермери випускали в малинник домашню птицю: курей, індичок. Птахи ретельно вибирали з землі пошкоджені ягоди і скльовували личинок і лялечок.

Особливості. Сірувато-чорний жук густо вкритий жовто-сірими волосками, які щільно прилягають до тіла, надаючи йому жовто-сірого забарвлення. Зимують жуки у ґрунті під кущами малини на глибині 15–20 см. У квітках малини навесні жуки обгризають нектарники і відкладають туди білі довгасті яйця. Іноді відкладають яйця на нижню поверхню молодих листків малини. Плодючість 30–40 шт. Заляльковуються в *земляних колосочках* на глибині 5–20 см. Восени з лялечок виходять жуки, які залишаються на зимівлю в ґрунті. Частина личинок впадає в діапаузу, зимує і заляльковується лише у серпні наступного року.

Характер пошкоджень: жук пошкоджує бутони, квітки і листя малини, личинка – ягоди; коли з'являються бутони малини, жуки перелітають на неї, вигризають дірочки в листках, пошкоджують бутони, які після цього засихають або розцвітають частково; ягоди утворюються неповноцінні, дрібні; у квітках малини жуки обгризають нектарники.

Заходи захисту: 1) для знищення жуків до відкладання ними яєць у період бутонізації (не пізніше як за 5–6 днів до початку цвітіння) – обприскування малини інсектицидами; 2) у присадибних садах струшують жуків у спеціальні

сачки з марлі і знищують; 3) під час збирання врожаю малину кладуть у тару, обшиту всередині полотном, і всіх личинок, які виходять із ягід і залишаються на дні тари, знищують; 4) для зниження чисельності жуків у ґрунті восени орють міжряддя, або перекопують ґрунт під кущами.

Родина Довгоносики (Curculionidae)

Довгоносик сунично-малиновий (*Anthonomus rubi*). Поширений повсюдно. Пошкоджує суницю, малину, полуницю, шипшину, а також ожину й інші дикорослі розанні.

Особливості. Зимують жуки під грудочками землі, опалим листям. На початку цвітіння суниць та малини самки відкладають у бутони по одному яйцю, прогризаючи збоку кожного бутона заглибину. Після цього самка підгризає квітконіжку, яка надламується і в'яне. Через деякий час бутон опадає на землю разом із личинкою. Плодючість – до 100 яєць. Зимують жуки в листках, рослинних рештках, ґрунті. Генерація однорічна.

Характер пошкодження: наприкінці квітня – на початку травня, жуки виходять із місць зимівлі і живляться молодими листочками, бутонами, черешками листків, потім вигризають отвори в листках, пошкоджують черешки, згодом живляться бутонами, вигризаючи їх уміст; личинки виїдають бутони, які в'януть і обпадають.

Заходи захисту: 1) обприскування рослин до початку цвітіння інсектицидами; за масової появи жуків нового покоління обробку повторюють відразу ж після збирання врожаю; 2) збирання й спалювання опалого листя й рослинного сміття, в якому зимують жуки; 3) осіння оранка або перекопування ґрунту під малиною для зниження чисельності зимуючих жуків; 4) у присадибних садах жуків струшують із кущів малини на полотняні або марлеві підстилки, а також збирають і спалюють пошкоджені бутони з яйцями й личинками жука.

Родина Златки (Buprestidae)

Жуки різного розміру, з плоским, видовженим, звуженим до заднього кінця тілом, звичайно мають блискуче металічне забарвлення, звідки й походить назва родини. Голова маленька, широка, дуже втягнена в передньогруді. Вусики короткі, 11-ти членикові, ниткоподібні, чоткоподібні або пильчасті. Передньогруді знизу з плоским, спрямованим назад відростком, який не вдається в середньогруді. Ноги короткі, лапки п'ятичленикові. Перетинчасті крила добре розвинені й складаються вздовж тіла. Личинки білуваті, видовжені, безногі. Жуки найбільш активні в сонячні години дня. Заселяють стовбур і гілки різних деревних і кущових порід, рідше трав'янисті рослини, окремі види мінують листя або розвиваються в коренях. Можуть завдавати фізіологічної й технічної шкоди. Світова фауна складає близько 15 000 видів. Основна маса видів поширена в країнах із жарким кліматом. На території країн СНД поширено більше 400 видів; у європейській частині знайдені представники 28 родів.

Златка смородинова вузькотіла (*Agrilus viridis* ab. aubei). Поширена в усіх районах, де вирощується чорна смородина. Пошкоджує чорну смородину і агрус.

Особливості. Бронзовий блискучий жук. Надкрила дугоподібно звужені і на кінцях заокруглені, з дрібними слабо помітними зубчиками. Личинка на кінці тіла має два коротких, злегка вигнутих хітинових відростки зі зубцями на внутрішньому боці. Самки відкладають яйця на кору однорічних і дворічних пагонів по одному. Одна самка може відкласти до 30–40 яєць. Зверху самка покриває яйце овальним щитком. Зимуює личинка в середині пагона. За рік розвивається одне покоління.

Характер пошкоджень: шкодять личинки і жуки: жуки об'їдають листки; личинки проточують ходи у пагонах; ходи щільно забиті дрібним буровим борошном, чим відрізняються від ходів гусениць смородинної склівки; пошкоджені пагони відстають у рості; навесні листя на них розпускається повільно або зовсім не розпускається; спочатку відмирає верхівка, потім усихає весь пагін.

Заходи захисту: такі самі, як і проти склівки смородинової.

Ряд Лускокрилі, або Метелики (Lepidoptera)

Родина Склівки (Sesiidae)

Малі або середньої величини метелики, 15–35 мм у розмаху крил. Характерна ознака – їх зовнішня подібність до перетинчастокрилих та двокрилих: у склівок крила, якщо не на всій їх площі, то хоча б на певній частині не мають лусочок. Передні крила вузькі, задні – ширші, з короткою облямівкою. Черевце довге, виступає далеко за крила й закінчується пучком волосків. Гусениці майже голі, мають брудно-біле або жовтувато-біле забарвлення. Живуть в деревині різних дерев або кущів, а також у стеблах та кореневій системі трав'янистих рослин, прогризаючи довгі ходи. Деякі види родини двічі перезимовують у личинковій стадії. Лялечки стрункі, мають на черевці кільця з шипиків, які допомагають їм висуватися з ходів. У світовій фауні описано близько 1 000 видів, у європейській частині колишнього СРСР поширено 45 видів.

Склівка смородинова (*Synanthedon tipuliformis*). Поширена в усіх зонах. Пошкоджує смородину, агрус, малину, бруслину, рідше – ліщину, граба.

Особливості. Невеликий, схожий на осу, чорний з синім відтінком метелик із прозорими вузькими крилами. На тонкому довгому черевці метелика жовті поперечні смужки (у самки – три, у самця – чотири), на кінці черевця – щіточка чорних волосків. Посередині переднього крила – поперечна смужка з синіх лусочок, біля зовнішнього краю – синя облямівка. В кінці травня – у червні з лялечок виходять метелики, які вилазять з пагона через отвори, прогризені гусеницею, літають і живляться нектаром квіток і россою. Самка відкладає 40–60 яєць (по одному) на гілки й бруньки смородини. Зимуює в стадії гусениць всередині пагонів. Частина гусениць не встигає закінчити розвиток за один рік і зимуює двічі.

Характер пошкоджень: вгризаючись у гілки і пагони гусениці живляться їх серцевиною; пошкоджена серцевина чорніє; гілки не ростуть, в'януть і засихають.

Заходи захисту: 1) до цвітіння ретельно вирізують й спалюють усі заселені шкідником і ослаблені пагони смородини; 2) інсектициди застосовують у період відкладання яєць і виплодження гусениць, через 10–12 днів після закінчення цвітіння смородини, після збирання ягід; 3) ретельний відбір живців для розмноження смородини; 4) розсадники смородини розміщувати на достатньому віддаленні від плантацій смородини й агрусу.

Родина П'ядуни (*Geometridae*)

Нічні метелики. Більша частина видів – невеликі, імаго з розмахом крил близько 30 мм. Вусики самців часто пірчасті. Мають маскуюче забарвлення. Хоботок інколи редукований. Крила тонкі тендітні: передні – трикутні, задні – заокруглені. У стані спокою крила складені плоско, як у денних метеликів. В деяких видів, що з'являються в холодні сезони, крила самок редуковані або зовсім відсутні. Назва «*Geometridae*» (землеміри) характеризує спосіб пересування гусениць, в яких присутні лише 2 пари черевних ніг (на відміну від усіх інших лускокрилих). Через це гусениці спочатку пересувають вперед голову і груди за допомогою грудних ніг, а потім підтягують задню частину тіла. Тобто вони неначе міряють землю п'ядями, звідси походить і українська назва родини – «п'ядуни». Забарвлення гусениць маскуюче, зелене або коричнювате, завдяки якому вони зливаються з фоном. Часто вони імітують гілочки. Переважна більшість гола, зрідка має волоски. Заляльковуються в ґрунті, лісовій підстилці або відкрито на рослинах. Інколи в рихлих коконах. Зимують переважно лялечки, рідше – гусениці, зовсім рідко – яйця чи імаго.

Зазвичай представники родини фітофаги і живляться листками. Однак деякі їдять лишайники, квітки, пилок, є навіть хижаки.

П'ядун агрусовий (*Abraxas grossulariata*). Поширений повсюдно. Пошкоджує агрус, смородину, зрідка – черемху, сливу, абрикоса, персика.

Особливості. Метелик з великими жовтувато-білими крилами, вкритими численними круглими чорними плямами і облямівками різного розміру. Лялечка темно-коричнева з 7 поперечними жовтими кільцями. Зимують гусениці II–III віку в павутинних коконах на опалому листі. Самки відкладають яйця невеликими групами на нижню сторону листя між жилками. Одна самка відкладає до 300 яєць. Восени, перед опаданням листя, гусениці перестають житися, плетуть собі рідкі павутинні кокони і разом з листям падають на землю, де й зимують. Генерація однорічна.

Характер пошкодження: гусениці живляться листками, прогризаючи в них дрібні отвори; обплутують себе коконом, чіпляються до листка і разом падають на землю.

Заходи захисту: 1) згрібання і спалювання опалого листя; 2) проріджування кущів; 3) перекопування ґрунту восени; 4) обприскування кущів перед цвітінням допустимими інсектицидами.

Родина Вогнівки вузькокрилі (*Phycitidae*)

Метелики середніх розмірів (15–36 мм у розмаху крил). Голова та її придатки дуже різноманітної форми. Вусики дещо коротші за передні крила.

Передні крила вузькі та витягнені або широкотрикутні. Рисунок звичайно утворений двома поперечними перев'язями. У стані спокою крила опущені вниз.

Метелики активні вночі та в сутінках. Спосіб життя гусениць дуже різноманітний. Багато видів живуть у павутинній трубці, з якої живляться зеленими частинами рослин, плодів. Окрім природних місцезнаходжень, часто у великій кількості зустрічаються в конюшнях, квартирах, складах, де інколи мають велике економічне значення як шкідники продовольчих запасів. Заляльковуються в харчовому субстраті або в землі. Поширені по всьому світу, найбільш різноманітні в аридних регіонах. У Палеарктиці відомо більше 500 видів, у європейській частині колишнього СРСР зареєстровано близько 170 видів із 70 родів.

Вогнівка агрусова (*Zophodia grossulariella*). Поширена на Поліссі та в центральних районах Лісостепу. Пошкоджує агрус і смородину.

Особливості. Масовий літ і відкладання яєць збігається із закінченням цвітіння середньостиглих сортів агрусу. Метелики літають увечері і відкладають по одному, рідше по 2–3 яйця всередину квіток. Плодючість – 200 яєць. Початок заляльковування збігається з періодом досягання ягід. Зимують лялечки в павутинних папероподібних коконах у верхньому шарі та в тріщинах ґрунту під кущами агрусу й смородини. За рік розвивається одна генерація.

Характер пошкоджень: гусениці підгризають маточки у зав'язі; живляться насінням і м'якушем ягід; одна гусениця може пошкодити 6 ягід агрусу і до 15 ягід смородини; пошкоджені ягоди, обплутані павутиною, стають червоними і засихають.

Заходи захисту: 1) розпушування ґрунту в міжряддях і осіннє його перекопування під кущами; 2) пізньоосіннє підсипання кущів агрусу й смородини землею на висоту до 10 см, а після цвітіння кущі слід звільнити від землі; 3) мульчування торфом, тирсою або компостом; 4) на присадибних ділянках – ручне збирання гусениць разом із пошкодженими ягодами та їх знищення; 5) обприскування кущів перед цвітінням актелліком; ЕПШ – у фазі цвітіння агрусу 2–5 % заселених суцвіть, після цвітіння – 5–10 гусениць на 200 зав'язей; 6) у період утворення зав'язей можна також використовувати відвари полину або настої тютюну 2–3 рази через кожні 5–7 днів; 7) із біологічних засобів у період вегетації застосовують бітоксубацилін (5 кг/га або 50 г/10 л води) чи ентобактерин (5–7 кг/га або 50–70 г на 10 л води).

Ряд Перетинчастокрилі (Hymenoptera)

Родина Справжні пильщики (*Tenthredinidae*)

Пильщик суничний чорноплямистий (*Allantus cinctus*). Трапляється повсюдно. Пошкоджує суницю, полуницю, шипшину, троянду, малину.

Особливості. Імаго блискуче-чорне, гомілки і лапки жовтуватого-червоні. Лялечка знаходиться у жовто-коричневому тонкостінному двошаровому коконі. Зимують *еонімфи* в коконах у поверхневому шарі ґрунту. Самки відкладають яйця у надрізи під епідерміс на верхньому боці листка (рідко у їх черешки). Заляльковуються в стеблах бур'янів. 3–4 покоління на рік.

Характер пошкоджень: личинки скелетують листки з нижнього боку; вигризають отвори і обгризають з країв; молоді листки з'їдаються повністю.

Пильщик малинний гребінчатовусий (*Priophorus morio*). Трапляється повсюдно. Пошкоджує малину, ожину, горобину.

Особливості. Імаго чорного кольору, задні ноги у верхівковій частині білі. Зимують еонімфи в тонкому двошаровому світло-коричневому коконі в рослинних рештках, інколи в ґрунті на глибині 5–7 см. Самка відкладає яйця по одному в черешки листка, рідше в головні жилки, підкладені яйця добре помітні за невеликими коричневими насічками. Плодючість – 40–50 яєць. За рік розвивається дві генерації. У південних регіонах буває третя.

Характер пошкоджень: личинки скелетують листок у вигляді віконця; потім вигризають отвори або обгризають листок із країв.

Пильщик агрусовий жовтий (*Nematus ribesii*). Пошкоджує агрус, червону і білу смородину.

Особливості. Голова чорна, ноги жовті з темними відмітками. Личинки двадцятиногі, голубувато-зеленого кольору, перший і останній сегменти жовтуваті. Тіло личинки вкрите численними чорними бородавками з волосками. Голова і грудні ноги чорні. Зимує пильщик у стадії личинки в ґрунті, в щільному павутинному коконі, на глибині 2–6 см. Одна самка відкладає 60–150 яєць, розміщуючи їх вздовж жилок із нижньої сторони листків. Молоді личинки живуть колоніями. 2 покоління на рік.

Характер пошкоджень: молоді личинки скелетують листки, потім виїдають в них дірки; личинки останнього віку стають дуже ненажерливими, об'їдають листя майже цілком, залишаючи лише товсті жилки; при масовій появі пильщик може завдавати великої шкоди: ягоди дрібнішають, а за сильного пошкодження в'януть і опадають.

Крім цих пильщиків ягідні культури пошкоджують такі види пильщиків: **агрусовий блідоногий** (*Pristiphora pallipes*), **малинний мінуючий** (*Mettalus pumilus*), **чорносмородиновий жовтий** (*Nematus leucotrochus*) та ін.

Заходи захисту проти пильщиків: 1) осінній обробіток ґрунту, що утруднює зимівлю личинок і виліт імаго навесні; 2) в період появи молодих личинок – обприскування кущів інсектицидами (карате 050 ЕС, к.е. (0,3 л/га), актелліком 500 ЕС, к.е. (1,5 л/га); 3) у присадибних садах – струшування личинок із кущів, ручне збирання й знищення.

Ряд Двокрилі (Diptera)

Родина Галиці (Cecydomyiidae)

Галиця малинна пагонова (*Thomasiniana theobaldi*). Трапляється повсюдно. Пошкоджує малину ожину.

Особливості. Личинка червона, з добре розвиненими двочлениковими вусиками. Зимують дорослі личинки в коконах біля основи пагонів малини. Навесні, під час відростання пагонів, заляльковуються. Виліт імаго відбувається в період інтенсивного росту молодих пагонів. Самка відкладає 60–80 яєць під кору пагонів, у тріщини та інші механічні пошкодження. 2 генерації на рік. На півдні може бути третє покоління.

Характер пошкоджень: у місцях живлення личинок утворюються бурі плями, які поступово стають чорними й розширюються, охоплюючи велику частину пагону; місця пошкоджень заселяються сапрофітними грибами; кора пагонів відмирає, що призводить до усихання стебла.

Галиця смородинова листкова (*Dasyneura tetensi*). Пошкоджує чорну смородину.

Особливості. Чисельність самок в чотири-п'ять разів більше, ніж самців. Яйця відкладаються по кілька штук між щільно складеними листовими пластинками верхівкового листа. Зимує личинка в білих павутинних коконах у верхньому шарі ґрунту. Розвивається в 3–4 поколіннях.

Характер пошкоджень: шкодять личинки, які живляться на верхівках пагонів, обгризаючи верхню шкірку листків; пошкоджені листки деформуються між жилками, при значному пошкодженні чорніють і засихають; пошкоджені верхівки ростових пагонів відмирають, бічні пагони ненормально гілкуються. Це призводить до підмерзання пагонів і кущів; у пошкоджених кущів затримується диференціація бруньок, збільшується кількість слабких точок росту. Крім того, пошкодження галицею смородиною листковою сприяє розмноженню кліща брунькового смородинового, провокує появу махровості смородини.

Також ягідники пошкоджують галиці: **малинна стеблова** (*Lasioptera rubi*), **смородинова пагонова** (*Thomasiina ribis*), **галиця малинна листкова** (*Dasyneura plicatrix*), **смородинова квіткова** (*Dasyneura ribis*) та ін.

Заходи захисту проти мух-галиць: 1) перекопування ґрунту під кущами пізно восени та рано навесні; 2) систематичне (в липні, серпні і вересні) обрізування і спалювання пошкоджених засохлих гілок і пагонів; 3) прорідження і омолодження кущів; 4) до цвітіння та за потреби після збирання врожаю – обробка кущів дозволеними інсектицидами; ЕПШ = 20–25 % заселених галицями кущів.

4. Інтегрована система захисту ягідних культур від шкідників

- Високий рівень агротехніки;
- слід уникати механічних пошкоджень кори пагонів;
- знищення рослинних решток;
- додаткові рихлення ґрунту у період утворення лялечок та після збирання ягід;
- осіння оранка міжрядь;
- видалення і спалювання недорозвинених, пошкоджених смородиновими златкою і склівкою, галицями та іншими шкідниками пагонів і гілок до початку їх розвитку;
- збирання і спалення опалого листа восени (проти п'ядунів);
- згрібання, спалювання листків та перекопування ґрунту біля кущів зменшують чисельність зимуючих у ґрунті і листках малинового жука, пильщиків, галиць, малинової мухи;
- проти довгоносиків – дотримання правильної сівозміни і просторова ізоляція нових посадок від старих насаджень не менш як на 500 м;

- проти попелиць ранньовесняна (до набубнявіння бруньок) обробка овіцидами кущів смородини, агрусу;
- проти листокруток, вогнівок, пильщиків маточники і розсадники до цвітіння та після збирання ягід обробляють допустимими інсектицидами;
- вирощування стійких сортів.

Заходи захисту суниці й малини від шкідників:

- Осіннє і контрольне весняне обстеження суниці й малини щодо виявлення заселеності шкідниками;
- закладання нових плантацій суниці не ближче ніж за 500 м від насаджень малини й суниці минулих років;
- збирання і спалювання опалого листя та рослинних решток (малинно-суничний довгоносик, суничний листоїд, пильщики);
- осінній та ранньовесняний обробіток ґрунту в міжряддях і навколо кущів малини (малинний жук, малинно-суничний довгоносик, суничний листоїд, пильщики, галиці);
- знищення бур'янів на плантаціях ягідників (суничний чорно-плямистий пильщик);
- систематичне вирізання й спалювання в'ялих пагонів та пагонів, що відплодоносили (малинна брунькова міль, малинна склівка, пильщики, малинна стеблова муха, малинна стеблова галиця);
- при чисельності шкідників, що перевищує економічний поріг шкодочинності, – обробка ягідників біопрепаратами або інсектицидами (залежно від виду шкідників) до цвітіння або після збирання врожаю.

Заходи захисту від шкідників смородини та агрусу:

- Осіннє і контрольне весняне обстеження смородини та агрусу щодо виявлення заселеності шкідниками;
- збирання і спалювання опалого листя та рослинних решток (агрусівий п'ядун);
- осінній і ранньовесняний обробіток ґрунту в міжряддях та під кущами (галиці, пильщики, агурсова вогнівка);
- літнє перекопування ґрунту в міжряддях і під кущами (пильщики та ін.);
- вирізання сухих і пошкоджених пагонів, пнів та їх спалювання (галиці, златка, склівка, смородинна брунькова міль та інші види);
- обробка смородини й агрусу овіцидами рано навесні, до розпускання бруньок (попелиці);
- до цвітіння, при чисельності шкідників, що перевищує економічний поріг шкодочинності, – обприскування інсектицидами або біопрепаратами (пильщики, п'ядун агрусівий, міль смородинова брунькова, галиці, попелиці та ін.);
- після збирання врожаю – обробка інсектицидами проти пильщиків, златки та ін. шкідників.

5. Головні шкідники виноградної лози. Заходи захисту винограду від шкідників

Погіршення фітосанітарного стану виноградних насаджень останніми роками відбувається внаслідок порушення технології вирощування – спрощення системи основного обробітку ґрунту, незбалансованого внесення мінеральних добрив, невчасного впровадження заходів захисту. Щорічні втрати урожаю винограду від шкідників складають близько 30 %, а при несвоєчасному або неякісному проведенні захисних заходів вони сягають понад 50 %.

Виноград пошкоджує близько 600 видів шкідливих тварин – комах, кліщів, молюсків, нематод і хребетних. Із них значної шкоди завдає 35 видів. Більше половини з них – багатоклітинні й лише 15 – моно- й олігофаги, що розвиваються виключно або переважно на винограді.

Із початком вегетаційного періоду після перезимівлі можна спостерігати осередкове заселення виноградних кущів скосарем кримським, п'ядуном димчастим буро-сірим, на ранніх сортах – оленкою волохатою, бронзівкою, які пошкоджують вічка та молоді паростки, а після розпукування вічок – зародкові суцвіття.

Клас Павукоподібні (Arachnidae)

Надряд Кліщі акариформні (Acariformes)

Родина Кліщі галові чотириногі (*Eriophyidae*)

Кліщ виноградний повстяний (*Eriophyes vitis*). Поширений повсюдно, де вирощують виноград. *Монофаг*. Пошкоджує виноградну лозу.

Особливості. Тіло самиці червоподібне, циліндричне, молочно-білого або солом'яно-жовтого кольору, завдовжки 0,16–0,20 мм. Черевце з 60 кільцями, озброєними шипиками. Самці менші. Яйця прозорі, овальні. Зимують самиці в основному під лусками бруньок, а також у тріщинах кори. В одній бруньці може бути до 1000 особин. У місця зимівлі вони мігрують восени, коли закінчується досягання ягід. Шкідник дає до 7 літніх поколінь.

Характер пошкодження: на верхньому боці листків кліщі утворюють горбики, а на нижньому – білуваті повстяні плями, що з часом стають коричневими; пошкоджують і зав'язі; квітки при цьому не розпукуються, що призводить до зниження врожаю; особливо потерпають молоді лози, на яких зменшується довжина міжвузлів.

Заходи захисту: 1) високий рівень агротехніки; 2) вчасне й правильне (залежно від сорту) обрізування лози в ранньовесняний період; 3) за високої чисельності кліща навесні до розпукування бруньок обприскування лоз інсектицидами.

Ряд Рівнокрилі (Homoptera)

Родина Філоксери (*Phylloxeridae*)

Філоксери – однодомні, інколи дводомні або неповноциклічні види. Однодомні живуть на листяних деревах (на дубах, американському горіху та ін.) та виноградній лозі. На вусиках безкрилих особин та личинок одна, у крилатих – дві *ринарії* (щетинки, що грають роль хеморецепторів). Анального отвору немає:

попелиці не виділяють екскрементів. Усі форми самок яйцекладні. Описано близько 60 видів із 12 родів, із них близько 40 – північноамериканські. У європейській частині колишнього СРСР поширено 8 видів із 7 родів.

Філоксера виноградна (*Viteus vitifolii*). *Карантинний шкідник*. Батьківщиною філоксери є південно-східна частина Північної Америки, звідки її в 60-х роках ХІХ ст. було завезено до Європи. На європейському континенті цей шкідник швидко поширився і протягом нетривалого часу спустошив виноградники Франції, Іспанії, Португалії, Австрії, Угорщини, Болгарії, Румунії, інших країн. У 1880 р. філоксеру було виявлено в Криму, а пізніше – на Чорноморському узбережжі Кавказу, на Кубані й поблизу Тбілісі. Нині зоною шкідливості виноградної філоксери в Україні є правобережна її частина та окремі райони Криму. *Монофаг*. Пошкоджує тільки виноградну лозу.

За способом життя й типами спричинюваних пошкоджень у філоксери розрізняють дві форми: *кореневу* й *лишкову*. На американських лозах й американо-європейських гібридах філоксера проходить повний цикл і розвивається в двох формах: листовій, що шкодить на листках, і кореневій, що шкодить на коренях. На європейських та азіатських сортах винограду розвивається тільки коренева форма.

Особливості. Живлення позакишкове, анальний отвір відсутній, кишечник замкнений. За повного циклу розвитку філоксери зимують личинки І–ІІ віків на коренях винограду. Навесні за температури ґрунту +13°C вони починають житись, а через 15–20 днів перетворюються на самиць, які без запліднення відкладають яйця. Личинки, що відроджуються з таких яєць, називаються *мандрівницями*. Вони дуже рухливі, легко пересуваються в щілинах ґрунту в пошуках коренів винограду. Вибравши місце, личинка проколює хоботком тканину кореня, присмоктується до нього і активно живиться, 4 рази линяє і перетворюється на самицю нового покоління. Така самиця відкладає до 100 яєць, з яких відроджуються личинки нового покоління, що розвивається на коренях.

У липні частина личинок кореневої форми, що живилися на американських видах винограду, перетворюються на *німф*, у яких з'являються зачатки крил. Німфи виходять на поверхню ґрунту, перетворюються на *крилатих самиць*, які розселяються на рослинах, відкладаючи великі (0,4 мм) і маленькі (0,25 мм) яйця. З великих яєць виплоджуються самиці, а з малих – самці.

Самиці нового покоління після спарування відкладають на кору по одному зимуючому яйцю. З яєць, що перезимували, виплоджуються *личинки-засновниці листової форми*, які живляться на листках американських лоз. Вони переходять до бруньки і присмоктуються до молодих листків з верхнього боку, утворюючи *гал*. В середині гала розвивається личинка, перетворюючись на самицю-засновницю листової форми. Влітку розвивається 7–9 поколінь листової форми філоксери.

Починаючи з другого покоління, серед личинок листової форми з'являються особини з довгими хоботками – представники кореневої форми, які опускаються в ґрунт і оселяються на коренях. В кожному наступному поколінні збільшується кількість личинок кореневої форми. З настанням осінніх

приморозків всі особини листкової форми гинуть. Залишаються лише личинки в ґрунті на коренях виноградних кущів.

Повний життєвий цикл філоксери зі зміною місця живлення відбувається за два роки.

Характер пошкоджень: на листках у місцях живлення філоксери утворюються *гали*; це порушує асиміляційну діяльність листків, і пагони припиняють ріст; рослина має пригнічений вигляд, припиняє плодоношення, часто гине; на мичкуватих коренях винограду в місцях живлення філоксери також утворюються гали, які називають *нодозитетами*; пошкоджені корінці втрачають здатність поглинати поживні речовини з ґрунту і з часом відмирають; на багаторічних коренях у місцях живлення філоксери утворюються рани, які називають *туберозитетами*, куди проникають гнилісні бактерії й сапрофітні гриби; тканина кореня в місцях ураження загниває й руйнується, а потім корені відмирають цілком; пошкоджені філоксерою кущі сильно відстають у рості, знижують урожайність і через кілька років гинуть.

Поширюється філоксера з садивним матеріалом, а *мандрівниці* переносяться вітром, водою, зі знаряддями обробітку ґрунту. Личинки й самиці можуть переходити порами ґрунту від однієї рослини до іншої.

Заходи захисту: 1) здійснення системи карантинних заходів; 2) у зоні, де немає цього шкідника, допускається вирощування європейського винограду лише на власних коренях; 3) заборонено вирощування гібридів прямих виробників та прищеплених лоз, на яких може розвиватися листкова форма філоксери; 4) у райони і господарства, де немає філоксери, категорично заборонено завозити будь-який виноградний садивний матеріал (саджанці, живці) з територій, заселених філоксерою; 5) при виявленні філоксери в господарствах, де її не було, всі вогнища шкідника (заселені кущі і ті, що примикають до них) знищують радикальним методом за допомогою швидкодіючих фумігантів: кубових решток дихлоретану, метиленхлориду тощо; такі господарства мають бути під карантинним наглядом до цілковитої ліквідації в них філоксери; 6) обробіток ґрунту на виноградниках у підкарантинних господарствах здійснюють окремо по кварталах і клітках за суворого виконання протифілоксерних карантинних правил; 7) у зоні суцільного поширення шкідника основним методом захисту виноградних насаджень є вирощування європейських сортів винограду на філоксеростійких підщепах; 8) для створення добре розвинених кущів, що краще протистоять філоксері, важливе значення мають поливи, внесення добрив, вчасний захист від хвороб та шкідників, утримання ґрунту в пухкому й чистому від бур'янів стані, вчасне видалення обрізаної лози, опалого листя, відмерлої кори, в тріщинах якої зимують яйця шкідника; 9) проти листкової форми філоксери на маточниках підщепної лози в період вегетації проводять обприскування інсектицидами (мітаком, 20 %-ним к. е. (1,6–2,4 л/га), актелліком 500 Е С, к. е. (3 л/га).

Ряд Лускокрилі, або Метелики (Lepidoptera)

Родина Листовійки (*Tortricidae*)

Листовійка гронова (*Lobesia botrana*). Поширена на всій території промислового виноградарства – Закарпатська, південно-західна й південна частини Одеської, південь Миколаївської, Херсонська, Запорізька області, Крим. Пошкоджує виноград, може розвиватися також на крушині, глоді, терені, малині, смородині, калині й інших рослинах, живлячись їх квітками, зав'язями і плодами. Втрати врожаю винограду складають 25–30 %, а при високій чисельності шкідник може знищити практично весь урожай.

Особливості. Передні крила метелика оливково-бурі, з широкою жовтувато-білою з темними штрихами перев'язю біля середини крила. Зимують лялечки в білих коконах під корою, в тріщинах опор, в сухому листі тощо. З появою суцвіть на винограді з'являються метелики першого покоління і відкладають яйця на бутони. Заляльковуються в пошкоджених суцвіттях. Метелики другого покоління відкладають яйця на зелені ягоди, які потім пошкоджують гусениці. Третє покоління найшкідливіше, розвивається на гронах достиглого винограду. Дуже сильно заселяються шкідником сорти зі щільними циліндричними гронами. В Україні гронова листовійка за рік дає три генерації.

Характер пошкодження: молоді гусениці живляться бутонами, квітками й молодими ягодами, оповиваючи їх павутиною; гусениці третього покоління пошкоджують ягоди, які за сухої погоди засихають, а за дощової – уражуються грибом *сірої гнилі* й загнивають, заражуючи і сусідні непошкоджені.

Заходи захисту: застосування дозволених інсектицидів (Бі–58 новий к.е. – 1,2–3,0 л/га, Золон к.е. – 1,0–2,8 л/га, Намолт к.с. – 0,5 л/га та ін); здійснюють триразове обприскування: через 12–13 днів після початку льоту метеликів першого покоління, перед початком цвітіння винограду і через 12–15 днів після початку льоту метеликів другого покоління – орієнтовно в першій декаді липня; ЕПШ = 2–3 яйця на 100 грон у період появи зав'язей або 10 гусениць на 100 грон в подальшому; із гормональних препаратів використовуються Інсегар (0,6 кг/га) в період відкладання яєць першим поколінням або Матч (1 л/га) проти гусениць; культивування міжрядь на глибину 10–12 см після закінчення вегетації.

Питання для самоперевірки:

1. Назвіть характерні пошкодження, які спричиняє нематода сунична стеблова.
2. Скільки поколінь за рік дає кліщ суничний?
3. Сівозміна якої ротації рекомендована проти кліща смородинового брунькового?
4. Які пошкодження спричиняє імаго жука малинного?
5. Як і куди відкладає яйця самка довгоносика сунично-малинового?
6. Чим відрізняються пошкодження златки смородинової вузькотілої від пошкодження склівки смородинової?
7. Коли починається і скільки триває літ метеликів вогнівки агрусової?

8. Де зимує і у якій стадії розвитку пильщик малинний гребінчастовусий?
9. Скільки поколінь дає кліщ виноградний повстяний?
10. Які дві життєві форми філоксери за способом життя й типами спричинюваних пошкоджень Ви знаєте?
11. Що таке нодозитет і туберозитет?
12. Яких личинок філоксери називають мандрівницями?
13. Скільки поколінь листової форми філоксери розвивається влітку?
14. Скільки триває повний життєвий цикл філоксери?
15. Яким чином поширюється філоксера?
16. Назвіть основний метод захисту виноградних насаджень у зоні суцільного поширення філоксери.
17. Куди відкладає яйця листовійка гронова?
18. Скільки поколінь має листовійка гронова в Україні?

КОМІРНІ ШКІДНИКИ

ЛЕКЦІЯ 13

Тема: Шкідники зерна і продуктів його переробки при зберіганні. Профілактичні і винищувальні заходи проти комірних шкідників

П л а н

1. Небезпечність шкідників хлібних запасів.
2. Огляд головних шкідників зерна і продуктів його переробки при зберіганні.
3. Інтегрована система заходів захисту зернових запасів проти комірних шкідників.
 - 3.1. Профілактичні заходи.
 - 3.2. Винищувальні заходи.
4. Розвиток методів боротьби з мишовидними гризунами.
5. Загроза здоров'ю людини.
6. Засоби захисту від мишовидних гризунів.

1. Небезпечність шкідників хлібних запасів

Шкідники хлібних (зернових, продовольчих) запасів, або *комірні шкідники* – це небезпечні вороги зерна, зернопродуктів та іншої сільськогосподарської продукції при її зберіганні. У світі від комірних шкідників щороку втрачається стільки зерна, яким можна прогодувати 135 млн. чоловік, або населення всього африканського континенту.

Відомо понад 400 видів комірних шкідників, в Україні – близько 116, у тому числі: кліщів – 34 %; комах – 60 % (твердокрилих – 51 %, лускокрилих – 9 %); мишовидних гризунів – 6 %. Найпоширеніші та найнебезпечніші шкідники зерна та зернової продукції в Україні: довгоносики комірний і рисовий, хрущаки великий і малий, зерноїди гороховий і квасолевий, точильник зерновий, борошноїди рудий коротковусий і суринамський, міль зернова, вогнівки млинова та південна комірна, кліщ борошняний, миша хатня, пацюки сірий та чорний.

Щорічно під час зберігання через шкідників втрачається від 5 % до 30 % і більше зібраного зерна, істотно знижується якість фуражу. Так, від пошкодження комірним довгоносиком зерно кукурудзи втрачає у вазі до 35 %, пшениці – до 50 %. Гусениці молі зернової виїдають до 70 % ендосперму кукурудзи, вага зерна при цьому скорочується на 56 %. Міль комірна зернова зменшує масу зерна пшениці на 40–50 %, кукурудзи – на 60 %, схожість зерна при цьому повністю втрачається. Під час масового зараження гусениці лускокрилих обплітають павутинням верхній шар насипу зерна (7–10 см), який дуже складно очистити від екскрементів і павутини, тому його неможливо використати для харчових або фуражних цілей.

Особливо небезпечні шкідники хлібних запасів для насіння. Пшениця і кукурудза, пошкоджені комірним довгоносиком, втрачають схожість на 92 і 27 %, відповідно, рисовим довгоносиком – на 75 і 61 %, малим борошняним

хрущаком – 53 і 24 %, суринамським борошноїдом – 25 і 18 %. Насіння гороху, квасолі, еспарцету, яке пошкоджене зерноїдами, втрачає схожість на 70–90 %. Від згубної дії кліщів насіння пшениці залежно від вологості знижує схожість на 6–19 %.

Крім того, потенційно небезпечними для України є численні *карантинні види* комах, які нерідко зустрічаються в продовольчих вантажах, що імпортовані із країн Південно-Східної Азії, Африки, Південної Америки. Вони можуть проникнути на територію країни і завдати великої шкоди.

Живлячись зерном, шкідники забруднюють його екскрементами, шкірками від линянь, відмерлими особинами, трухою, павутинням. Зерно склеюється у грудки, ущільнюється, у ньому підвищується температура і вологість. З пошкодженого зерна одержують неякісне, з погіршеними хлібопекарськими і смаковими якостями борошно. Пошкоджене зерно набагато швидше заселяють плісняві гриби, що проростаючи псують його, виділяють шкідливі й канцерогенні речовини, утворюють отруйні для людей і тварин мікотоксини. Доведено, що негативний вплив на функціональну діяльність нирок та печінки теплокровних тварин спричиняє зерно, в кілограмі якого нараховується понад 15 особин рисового довгоносика, 5 – комірною, 6 – борошняних хрущаків, 25 – борошноїдів, 150 – хлібних кліщів. Між тим у фермерських господарствах південних районів України нерідко знаходять понад 1000 особин на 1 кг середньої проби товарного зерна, в тому числі сотні екземплярів кожного з названих вище видів.

Дуже небезпечними є мишовидні гризуни. Вони не тільки нещадно знищують зерно та інші продовольчі товари, сильно забруднюючи їх сечокислими речовинами, але й руйнують споруди, будівлі, псують устаткування, інвентар, мішкотару і, крім того, можуть бути переносниками таких небезпечних епідемічних захворювань людини і домашніх тварин, як чума, холера, туляремія, енцефаліт, ящур тощо.

Місця розвитку шкідників запасів – борошномельні, круп'яні, комбікормові, насіннеобробні заводи, кондитерські фабрики, хлібоприймальні пункти, хлібозаводи та інші підприємства, що пов'язані зі зберіганням і переробкою зерна чи виготовленням виробів із нього. Крім зерна і зернопродуктів, комірні шкідники ушкоджують різноманітні продуктові запаси: кондитерські вироби (шоколадні цукерки, печиво), сухофрукти, ядра мигдалю і волоського горіха, арахіс, какао, каву тощо.

2. Огляд головних шкідників зерна і продуктів його переробки при зберіганні

Тип Членистоногі (*Arthropoda*)

Клас Павукоподібні (*Arachnida*)

Надряд Кліщі акариформні (*Acariformes*)

Усі кліщі – шкідники запасів, так звані *акароїдні кліщі комірно-зернового комплексу* належать до двох родин: **Кліщі борошняні**, або **хлібні** (*Acaridae*) і **Кліщі волохаті** (*Glycyphagidae*). Представники цих родин найчастіше є поліфагами.

Найбільш поширеними видами із родини *Acaridae* є кліщ борошняний (*Acarus siro*), кліщ Родіонова (*Caloglyphus rodionovi*), темноногий (*Aleuroglyphus ovatus*), подовжений (*Tyrophagus putrescentiae*), які швидко розмножуються в зерні та продуктах його переробки. Це вільноживучі, невеликих розмірів (до 1 мм, звичайно 0,1–0,7 мм) кліщі, які мешкають у скупченнях різних органічних залишків – у ґрунті, лісовій підстилці, гніздах та норах різноманітних тварин. Вони заселяють різноманітні субстрати, особливо харчові продукти, зерно, борошно, крупи, сухофрукти, комбікорм, сіно, лікарську сировину, продукти тваринного походження (сири, ковбаси, морепродукти тощо), а також місця зберігання запасів, транспортні засоби.

Із родини *Glycyphagidae* найбільш шкочочинними є кліщі: бурий хлібний (*Gohieria fusca*), волохатий домашній (*Glycyphagus domesticus*), гладкий (*Chortoglyphus arcuatus*), вони мешкають у складах, будинках, норах гризунів, пошкоджують насіння олійних культур і інші продукти тваринного і рослинного походження.

Значна частина кліщів цих родин продукує *алергени*, які можуть слугувати фактором ризику розвитку алергічних захворювань у людей. Алергенами є переважно харчові ферменти, які містяться як в живих, так і в мертвих членистоногих, а також в продуктах їх життєдіяльності (особливо в екскрементах). Проникнення алергенів відбувається через дихальні шляхи, шкірні покриви, шлунково-кишковий тракт. Клінічним проявом алергії на кліщів зернового комплексу можуть бути atopічна форма бронхіальної астми, atopічний дерматит. В літературі наводяться випадки легеневого акаринозу у мірошників, пекарів і робітників складів; ураження сечової системи людини. При потраплянні з зараженими продуктами в шлунково-кишковий тракт ці кліщі можуть викликати гострі алергічні реакції, по типу шлунково-кишкових розладів, навіть призводять до анафілактичного шоку. Можливі отруєння домашніх і сільськогосподарських тварин продуктами, зараженими кліщами.

Господарська шкочочинність хлібних кліщів величезна і визначається багатьма чинниками: різноманітністю видів, широким розповсюдженням по країнах світу. Кліщі здатні виживати в несприятливих умовах середовища і можуть викликати спалахи масового розмноження за типом «*популяційного вибуху*», швидко досягаючи величезної чисельності.

Унаслідок життєдіяльності кліщів зменшується маса продуктів, знижується їх якість, продукти набувають затхлого запаху, стають грудкуватими та непридатними для їжі і годівлі худоби. Схожість насіння катастрофічно знижується. У разі масового розмноження комірних кліщів за 1–2 місяці втрати насіння пшениці та жита становлять понад 50 %, цибулинних – 15–20 %; у сироварній промисловості – близько 5 % маси сиру.

Родина Кліщі борошняні (Acaridae)

Кліщ борошняний (*Acarus siro*). Найбільш поширений у світі серед кліщів. В Україні зустрічається повсюдно. Ушкоджує зерно, борошно, крупи, висівки, насіння соняшнику, льону, конопель, овочевих культур, гриби, фрукти та інші продукти.

Особливості. Дорослі кліщі – яйцеподібно-овальної форми, з чотирма парами ніг, брудно-білі, блискучі, завдовжки 0,3–0,7 мм; голова і ноги червонувато-коричневі. Самці менші за самиць (0,3–0,4 мм); передня пара ніг потовщена, з великим конічним зубцем на нижньому боці стегон; на черевці по обох боках анального отвору й на лапках останньої пари ніг – присоски. Яйце біле, овальне, 0,12 мм завдовжки. Личинки округлі, з 3-ома парами ніг. Німфа 8-нога, за формою тіла схожа на дорослу особину. Плодючість самки – до 200 яєць. Самки відкладають яйця на продукти. Виплоджена через кілька днів личинка перетворюється на личинку другого віку (другу) чи німфу першу (*протонімфа*), потім у німфу другу (*дейтонімфа*) і дорослого кліща. Оптимальною для розвитку є температура +18–+24°C і вологість корму 14–18 %. У битому зерні і його відсіві кліщ розмножується майже у 5 разів інтенсивніше, ніж у цілому. У зерні з вологістю нижче 14 % кліщ не виживає. За несприятливих умов протонімфа перетворюється на *гіпопус*, який може довгий час, іноді роками, жити без їжі, витримувати мороз, спеку, високі концентрації фумігантів тощо і перетворюватися на німфу II віку (дейтонімфу) і дорослого кліща лише при настанні сприятливих умов. Гіпопус – надійний самозахист кліща від несприятливих умов, що дуже ускладнює боротьбу з ним і є причиною низької ефективності застосування проти шкідника хімічних засобів. Бувають гіпопуси двох типів: 1) нерухливі і 2) мандрівні. Черевце мандрівних гіпопусів має площинки з присосками, за допомогою яких вони прикріплюються до тварин. В умовах жаркого літа тривалість розвитку одного покоління кліща становить 14–16 днів, у помірну погоду – 30–36, а при +11–+13° – 48–37 днів.

Характер пошкоджень: кліщі і їх личинки мають гризучий ротовий апарат; ушкоджуючи зерно, виїдають у першу чергу зародок, а потім увесь його вміст, залишаючи лише оболонку; забруднюють продукти і зерно екскрементами, линяльними шкірками (*екзувіями*); створюють умови для розвитку мікроорганізмів, які надають продуктам специфічного неприємного запаху цвілі; за масового розмноження викликають самозігрівання зерна, воно набуває неприємного «солодкого» запаху.

Крім складських приміщень, борошняний кліщ трапляється й у полі, де живиться рослинними рештками, сіном і соломою. Джерелом заселення зерноховищ та складів можуть бути також токи, клуні, перевалочні пункти, нори мишоподібних гризунів, ховрахів і кротів.

Заходи захисту від кліща (див. далі).

Особливості біології і розвитку всіх шкідників, що згадуються в лекції, здобувачі вищої освіти вивчають самостійно за підручниками [16, 30].

Клас Комахи (Insecta)

Ряд Твердокрилі (Coleoptera)

Родина Довгоносики (*Curculionidae*)

Довгоносик комірний (*Sitophilus granarius*) В Україні трапляється повсюдно. Один з найнебезпечніших комірних шкідників. При масовому розмноженні може знищити до 30 % зерна і більше. Стійкий проти пестицидів. Пошкоджує зерно пшениці, жита, ячменю, вівса, кукурудзи, гречки.

Характер пошкоджень: жук живе 200–250 днів, знищує за добу до 0,67 мг зерна, а личинка – 11–14 мг. За масового розмноження шкідник може знищити близько 30 % зерна й більше. Пошкоджене ним зерно втрачає схожість: пшениця – на 92 %, кукурудза – на 27 %. Пошкоджена продукція стає непридатною для споживання; личинки виїдають у зерні весь ендосперм, залишаючи тільки оболонку.

Довгоносик рисовий (*Sitophilus oryzae*). Дуже небезпечний шкідник хлібних запасів. Вперше знайдений у зерні рису, від чого одержав свою назву. Широко розповсюджений у теплих країнах світу, звідки був завезений у помірні широти. На півдні України мешкає і в польових умовах. Пошкоджує зерно рису, пшениці, жита, ячменю, кукурудзи, різні крупи, макаронні й хлібобулочні вироби, сухофрукти, може розвиватись у відходах борошномельного виробництва. Чутливий до холоду. Температуру -5°C витримує 4 дні. Нестійкий проти пестицидів.

При спільному проживанні в зернових насипах із комірним довгоносигом чи хрущачами він поступово витісняє їх високою інтенсивністю розмноження. Його чисельність за декілька місяців може досягти 1000 особин на 1 кг середнього зразка зерна.

Характер пошкоджень: жуки і личинки виїдають вміст зерна.

Заходи захисту проти довгоносиків: 1) складські приміщення для зерна повинні бути добре вентилявані і сухі, чисті від сміття та розсипів зерна у проходах; 2) ретельне очищення зерносховищ; 3) волога і газова (за потреби) дезінсекція; 4) побілка приміщень вапном перед засипанням зерна на зберігання; 5) очищення зерна на зерноочисних машинах узимку в морозну погоду; 6) прогрівання зерна до $+50$ – 60°C у зерноусушарках.

Родина Чорниші, або Мідляки (Tenebrionidae)

Хрущак борошняний великий (*Tenebrio molitor*). Поширений повсюдно. Живе в зерносховищах, на макаронних фабриках, у млинах, пекарнях, житлових приміщеннях. Жуки і личинки пошкоджують борошно, крупу, висівки, а також зерно, сухарі, макаронні вироби. Личинка борошняного хрущака відома як «борошняний хробак», розводиться на корм рибі й птиці. Личинки стійкі щодо температур: за -5°C гинуть протягом 80 діб, а понад $+50^{\circ}\text{C}$ – протягом однієї години. Під дією прямих сонячних променів – протягом 10 хвилин.

Характер пошкоджень: жуки і личинки пошкоджують продукти помелу зерна (борошно, особливо з підвищеною вологістю або затхле, крупи, висівки), а також зерно, сухарі, борошняні продукти (макарони, вермішель) тощо. У зерні жуки виїдають зародок, а потім – ендосперм. Шкода від жуків і личинок полягає не тільки в знищенні частини продуктів, а переважно в забрудненні їх екскрементами й шкірками після линянь. Пошкоджені продукти втрачають здатність до тривалого зберігання, а зерно – схожість.

Хрущак борошняний малий (*Tribolium confusum*). Зустрічається повсюдно. Селиться в складах, приміщеннях млинозаводів, харчових підприємств тощо. Жуки пошкоджують зерно, борошно грубого помелу, висівки, манну крупу, рідше – гречану крупу, рис, насіння соняшнику, сухофрукти.

Стійкий щодо пестицидів. Оптимальна температура для розвитку шкідника – в межах +23–+25°C. За температури, нижчої за +10°C, розвиток його припиняється, а при +7°C у всіх фазах розвитку жук гине. Жук має неприємний *карболовий запах*, який зберігається у пошкоджених продуктах.

Характер пошкоджень: жук і личинка живляться зерном і зернопродуктами усіх хлібних культур, віддаючи перевагу пошкодженим зернівкам; за сильних пошкоджень борошно стає грудкуватим, непридатним для споживання; пошкоджене насіння пшениці й кукурудзи втрачає схожість, відповідно, на 53 і 24 %.

Хрущак борошняний малий булавовусий (*Tribolium castaneum*). Широко відомий і найбільше поширений вид. Природний ареал – тропіки, звідки був завезений в усі країни світу. Добре адаптувався в місцевостях із теплим кліматом. В Україні активно шкодить у південних областях, Криму, де живиться (жуки, личинки) зерном і зернопродуктами усіх злакових культур. Віддає перевагу зерну, битому та пошкодженому іншими жуками. Жук має різкий стійкий *запах карболки*, який передається пошкодженому борошну, крупі і залишається в них протягом шести місяців і більше.

Характер пошкоджень: продукти, ушкоджені жуками через неприємний запах не можна використовувати на продовольчі цілі.

Заходи захисту від хрущаків:

Профілактичні: 1) очищення місць тимчасового зберігання зерна та його первинної обробки; 2) дезінсекція машин і механізмів; 3) ретельна обробка зерносховищ, складських приміщень і тари; 4) витримування режиму зберігання зерна і зерно продуктів.

Винищувальні: 1) м е х а н і ч н і заходи – очищення зерна на зерноочисних машинах; ф і з и ч н і – сушіння зерна, круп та інших зернопродуктів на сушарках, охолодження і проморожування зерна та круп активним і пасивним способами, сушіння зерна на сонці, застосування іонізуючих випромінювань для обробки зерна і продуктів; х і м і ч н і – дезінсекція зерна, продуктів і складських приміщень хімічними препаратами шляхом газації, пасивної чи активної фумігації.

Родина Точильники, або Шашелі (Anobiidae)

Шашелі – малі жуки з видовженим циліндричним тілом. Голова підігнута донизу і, ніби капюшоном, прикрита зверху передньоспинкою. Вусики ниткоподібні, з трьома довгими вершинними члениками. Ноги короткі, лапки п'ятичленикові. Личинки білі, ниркоподібно зігнуті, укриті жовтими волосками, з великою головою й невеликими ногами. Жуки розвиваються переважно на мертвій деревині, у будівлях і виробках з деревини, у корі, шишках хвойних, у грибах, деякі види в хлібних продуктах. У світовій фауні описано близько 2100 видів. У європейській частині колишнього СРСР поширено більше 100 видів із 32 родів.

Точильник хлібний (*Stegobium raniceum*). Поширений повсюдно. Живе в зерносховищах, хлібопекарнях, магазинах, круп'яних заводах, складах, архівах. Дорослий жук не живиться, хоча може гризти тверді предмети, а личинка

пошкоджує зерно, сухарі, макарони, крупи, чай, тютюн, гриби, насіння, палітурки, фоліанти тощо. За температури, нижчої +5°C, розвиток шкідника гальмується, він впадає в діапаузу.

Характер пошкоджень: личинки пошкоджують зерно, хліб, різні борошняні вироби, багато домашніх предметів: кошики з лози, крісла, фармацевтичні товари, вироби з фанери тощо; личинки прокладають ходи у товщі живильного субстрату; склеюють із частинок продукту кульки.

Заходи захисту: 1) очищення приміщень; 2) хімічна дезінсекція (актеллік); 3) фумігація.

Родина Облудники (Ptinidae)

У облудників тіло більш-менш округле, передньоспинка значно вужча надкрил, ноги і вусики тонкі та довгі. Потривожені жуки, стуливши ноги, падають і залишаються деякий час нерухомими, «прикинувшись» мертвими. Хоч подібна захисна реакція властива багатьом іншим комахам, у облудників вона відрізняється особливою швидкістю і виразністю. Облудники активні вночі, багатоїдні і при наявності вологи для пиття можуть жити протягом трьох років. Заселяють сухі рослинні речовини, гнилу деревину, нори ссавців, гнізда птахів, деяких комах та ін. Багато видів – синантропи і часто шкодять в приміщеннях і на складах запасам зерна та іншим харчовим продуктам, матеріалам тваринного походження: шерсті, пір'ю та ін. У личинок 3 пари ніг, вони живуть вільно або ж в овальних колісочках у сухих рослинних продуктах, якими вони живляться. У світі відомо близько 500 видів, на території країн СНД – 35 видів.

Облудник-злодій (*Ptinus fur*). Поширений повсюдно.

Характер пошкоджень: жуки та личинки ушкоджують усілякі продукти і матеріали: сухарі, крупу, борошно, зерно, сіно, опудала, колекції комах та ін.

Заходи захисту: 1) очищення приміщень; 2) хімічна дезінсекція (актеллік); 3) фумігація.

Родина Плоскотілки (Cucujidae)

Тіло видовжене, плоске. Формула лапок 5–5–5, рідко 4–4–4 або ж у самців 5–5–4. Вусики ниткоподібні або булавоподібні. Надкрила цілком прикривають черевце, рідше залишають пігидій черевця відкритим. Надкрила із точковими борозенками або поздовжніми кілями. Імаго та личинки більшості видів хижакі, живуть переважно під корою дерев. Окремі види розвиваються в запасах людини. Частина видів розвивається в гнилих рослинних залишках або ж у мурашниках. Досить велика родина, що об'єднує більше 1 200 видів.

Борошноїд суринамський (*Oryzaephilus surinamensis*). Дуже поширений у теплих країнах світу, на півдні України. Один із найнебезпечніших комірних шкідників.

Характер пошкоджень: Жуки і личинки живляться усіма видами зерна, зернопродуктів, кондитерськими виробами, сухими овочами і фруктами. Часто зустрічається в домашніх запасах борошна, крупи.

Заходи захисту: 1) очищення приміщень; 2) волога дезінсекція; 3) фумігація.

Родина Щитовидки (*Ostomatidae*)

Дуже давні комахи, останки яких часто знаходять у відкладеннях мезозойської ери. У наш час ці жуки представлені досить невеликою кількістю видів, які ведуть переважно прихований спосіб життя. Зустрічаються в усьому світі, переважно в Південній півкулі, їх можна знайти в хвойних і змішаних лісах. Довжина тіла від 4 до 19 мм. Тіло сплюснене овальної, кулеподібноопуклої або циліндричної форми. Вусики булавоподібні. Надкрила не вкорочені, міцні блискучі з численними ребрами або горбками, колір яких може варіювати від світло-коричневого до практично чорного. Ноги короткі. Лапки зазвичай 5-членикові з коротким першим члеником. Тіло личинок витягнуте, циліндричне, білого або сірого забарвлення, довжиною 8–20 мм. На черевних сегментах бувають бічні бульбашкоподібні здуття. Тіло вкрите нечисленними щетинками. Ноги маленькі, широко розставлені.

Живуть під корою, в мертвій деревині, в ходах короїдів, в трутовиках, лісовій підстилці, більшість є хижаками, можуть шкодити продовольчим запасам. Є синантропні види і важливі карантинні об'єкти. У світі близько 600 видів, на Україні – 7.

Кузька мавританська (*Tenebrioides mauritanicus*). Поширений повсюдно. Жуки ведуть хижий спосіб життя. Личинки також знищують комах у зерносховищах, у той же час завдають значної шкоди зерну і зернопродуктам (пшениця, ячмінь, кукурудза, овес, насіння бавовнику), сушеним фруктам та овочам. Віддають перевагу борошну.

Характер пошкодження: жуки – хижаки, рослинними продуктами живляться в рідкісних випадках; личинки живляться борошном, ендоспермом зерен злаків або борошняних напівфабрикатів, пошкоджують хліб; пошкоджене борошно темніє, набуває неприємного запаху, стає непридатним для використання за призначенням.

Заходи захисту: очищення і дезінсекція приміщень і продуктів.

Родина **Короїди несправжні, або Капорники (=Каптурники)** (*Bostrichidae*)

За зовнішньою будовою нагадують короїдів. Тіло більшості видів циліндричне, із паралельними, майже не розширеними до вершини надкрилами. Довжина тіла до 15 мм. Голова прикрита зверху передньоспинкою неначе каптуром, звідси походить українська назва. Вусики дев'яти або десятичленикові, гребінчасті або булавоподібні з тричлениковою булавою. Лапки чотиричленикові. Розвиток личинок відбувається в деревині, рідше в насінні рослин. Імаго і личинки живуть в деревині хворих і мертвих дерев, у виробках із деревини, рідше в зернах злаків. Багато видів пошкоджують лісоматеріали. У світовій фауні описано більше 700 видів. Більшість видів поширена в тропіках. На території СНД поширено до 30 видів із 13 родів.

Точильник зерновий (шашіль зерновий) (*Rhizopertha dominica*). У світі дуже поширений і вважається одним із найбільш небезпечних комірних шкідників. Був завезений із зерном у республіки Середньої Азії колишнього

СРСР, Закавказзя, де і завдає великої шкоди запасам зерна. В останні роки виявлений у складах із зерном на півдні Одеської області і в Криму. Пошкоджує зерно і крупи. Жуки і личинки стійкі до пестицидів.

Характер пошкоджень: личинки повністю виїдають вміст зернівки, залишаючи оболонку і характерний борошністий пил (*мучіль*), за яким можна визначати наявність шкідника в зерні.

Заходи захисту як проти довгоносиків.

Ряд Лускокрилі (Lepidoptera)

Родина **Вогнівки вузькокрилі** (*Phycitidae*)

Вогнівка млинова (*Anagasta kuehniella*). Повсюдний незмінний мешканець млинів, складів борошна, макаронних, кондитерських, хлібопекарських заводів.

Характер пошкоджень: гусениці забруднюють борошно екскрементами, шкурками від линяння; заселене борошно має вигляд грудок, оповитих павутиною, стає малопродатним для споживання; переплітають борошно павутинням, створюючи клубки, які забивають проходи в трубках, машинах – у таких випадках доводиться зупиняти підприємство для очистки.

Вогнівка комірня південна (*Plodia interpunctella*). Широко розповсюджена в теплих країнах. В Європу завезена з Індії і в літературі відома ще як *індійська міль*. На півдні України шкідник оселяється переважно в складських приміщеннях, де масово розплоджується і шкодить насінному та товарному зерну злаків, насінню соняшнику, сухим овочам тощо. Рідше пошкоджує борошно, крупи.

Характер пошкоджень: гусениці живуть на зовнішній поверхні продуктів, поступово заглиблюючись; вигризають широкі ходи в продуктах; у зерні виїдають зародки.

Родина **Вогнівки справжні** (*Pyralidae*)

Здебільшого метелики середнього розміру (до 40 мм у розмаху крил), яскраві або строкаті, з шовковистим блиском. У стані спокою крила або лежать на тулубі плоским трикутником, або ж обгортають тіло. Хоботок розвинений. Ноги звичайно довгі, іноді надмірно тонкі. Гусениці ховаються серед трави, окремі види живуть у воді, а деякі – у харчових продуктах, на складах, млинах, у магазинах. Ніг у них вісім пар. Більшість видів зосереджена в тропіках. У європейській частині колишнього СРСР поширено 17 видів родини.

Вогнівка борошняна (*Pyralis farinalis*). Поширена повсюдно. Пошкоджує борошно, крупу, висівки і макуху, комбікорм, зерно, сушені фрукти, ягоди та овочі, а також кондитерські вироби.

Характер пошкоджень: гусениці живляться борошном, зерном, висівками, комбікормами, засмічуючи їх екскрементами й павутинними трубчастими ходами, в яких вони живуть; частина гусениць заляльковується в ходах, інші плетуть із павутиння та сміття на стінах, перегородках, тарі сірувато-білі кокони, у яких заляльковуються.

Заходи захисту від комірних вогнівок: 1) контроль за станом зерна, дотримання температури зберігання; 2) очищення і хімічна дезінфекція

зернохранилищ, млинів; 3) підсушування з нагріванням або проморожуванням заселених продуктів; 4) фумігація, яку здійснюють бромистим метилом, фосфідом водню при температурі +5–10°C протягом 10 діб.

Родина Молі виїмчастокрилі (Gelechiidae)

Міль зернова, або ячмінна (Sitotroga cerealella). В зернохранилищах поширена повсюдно. Пошкоджує зернопродукти й зерно пшениці, жита, ячменю, вівса, кукурудзи, рису, сорго, гречки, деяких бобових у складах, а на півдні ареалу пошкоджує зерно і в полі. Може також знищити сноповий матеріал та селекційні зразки насіння в пакетах і ящиках. У зернохранилищах пошкоджує верхній шар насипу зерна на глибину до 8 см; при масовому розмноженні шкідника зерно розігрівається. В місцевостях із холодним кліматом не виживає. Вид використовують для лабораторного розведення трихограми.

Характер пошкодження: гусениці пошкоджують зерно хлібних злаків.

Заходи захисту: 1) прогрівання зерна до +60°C вбиває яйця через 5 хв., а гусениць через 60–90 хв.; 2) охолодження зерна до температури нижче –10°C знезаражує його впродовж 2–3 діб; 3) основне значення мають профілактичні заходи: очищення; хімічна дезінсекція складів перед завантаженням.

Родина Молі справжні (Tineidae)

Малі та середнього розміру метелики (7–20 мм у розмаху крил). Активні в сутінках та вночі. Крила із темним рисунком. Опущення голови довге, кошлате. Вічок немає. Передні крила подовжено-овальні, іноді ланцетоподібні, вузькі, задні – широкі. Хоботок недорозвинений, голий: метелики не живляться. На кінці черевця в самця є чубок, у самки – довгий яйцеклад із пухнастим чубком. Гусениці звичайно живуть у переносних чохликах, причому пересуваються по землі, деревах тощо з чохликами на спині. Живляться різним кормом: продовольчими запасами, хутром, грибами, мохами, детритом, шкірою, пір'ям і т. ін. Родина об'єднує величезну кількість родів та видів, поширених по всій Земній кулі. У Палеарктиці відомо більше 380 родів. У європейській частині колишнього СРСР поширені 123 види з 38 родів.

Міль комірня (Nemapogon granellus). Поширена повсюдно. Пошкоджує продукти, що зберігаються: зерно, сухарі, сушені гриби, дині й гарбузи.

Характер пошкодження: гусениця живе в поверхневому шарі насипу зерна, тому наявність гнізд і вистелених шовковими нитками ходів можна легко виявити; гусениця плете шовковий чохол, що нагадує за формою зернину, і прикріплює його до кількох зернин, якими живиться; при цьому збоку зернини утворюється виїмка неправильної форми.

Заходи захисту: 1) дезінсекція й очищення зернохранилищ і складських приміщень перед завантаженням зернопродуктів; 2) очищення зерна, просушування в зерносушарках або проморожування взимку.

Тип Хордові (Chordata)
Клас Ссавці (Mammalia)
Ряд Гризуни (Rodentia)

Родина Мишині (Muridae)

В перших поселеннях людей археологи знаходили кістки мишовидних гризунів. За молекулярним годинником вік сірого пацюка близько 8 млн. років. Люди розселились по планеті завдяки створенню оптимального мікроклімату у своїх житлах і штучній кормовій базі за рахунок сільськогосподарського виробництва. Мишовидні гризуни завжди знаходили біля людини різноманітну їжу та оптимальні умови для розмноження. Цю схильність до життя біля людини назвали *синантропією*. Завдяки синантропізму та високій плодючості мишовидні гризуни розселились по всій планеті, зламавши за допомогою людини кліматичні та географічні (морськими суднами, літаками, наземним транспортом) перепони.

Миша хатня (*Mus musculus*). Дуже поширений шкідник хлібопродуктів. Зустрічається в складах, млинах, елеваторах, на польових токах, а також у магазинах, житлових будинках та інших місцях.

Особливості. Довжина тіла 9 см, маса до 30 г, живе 2–3 роки. Колір шерсті зверху типово мишино-сірий, на ганці світло-сірий. До їжі неперекірлива і живиться всілякими продуктами рослинного і тваринного походження чи відходами від них. Самка дає 4–5 приплодів у рік по 4–6 мишенят у кожному. Шкідник легко йде на приманки і в пастки.

Характер пошкоджень: пошкоджені продукти набувають стійкого мишиного запаху; і непридатні для продовольчого використання.

Пацюк чорний (*Rattus rattus*). Найчастіше чорні щури зустрічаються в зонах субтропічного і тропічного клімату. У холодних регіонах вони витіснені сірими пацюками, які краще пристосовані до існування в суворих кліматичних умовах. В Україні зустрічається переважно в припортових містах і селищах та в окремих районах Полісся. Селиться в будівлях морських портів і розміщених поблизу них елеваторів, млинів, у складських приміщеннях, холодильниках тощо.

Особливості. Шерсть зверху чорна чи темно-коричнева. Довжина тіла до 19,5 см, маса – до 280 г. Від сірого пацюка відрізняється довшими вухами і хвостом та короткими лапками. За способом життя і шкідливістю подібний до сірого пацюка, але на відміну від нього влаштовує кубла і селиться в сухих місцях. За рік дає до шести приплодів по 7–9 щурят у кожному.

Пацюк сірий (*Rattus norvegicus*). Зустрічається в світі повсюдно. Селиться в темних, сирих, малодоступних місцях. Небезпечний шкідник хлібопродуктів. Живиться різноманітною їжею рослинного і тваринного походження: зерном, зернопродуктами, виробами із них, ковбасою, сиром, сметаною, яйцями та ін. На фермах нападає на поросят, птицю, кролів тощо. За день пацюк з'їдає до 60 г зерна, а за життя – 130 кг.

Особливості. Довжина дорослих тварин – 30 см, маса 230–480 г, живе 3–3,5 роки. Колір шерсті зверху частіше брудно-сірий, рідше – буруватий чи

коричнюватий, знизу – світліший. Глибина нор 35 см, вони мають багато галерей, ходів, гнізд, комор для запасу їжі. Без їжі і води вони гинуть за 2–3 дні. Самка дає до 9 приплодів у рік, іноді до 23 щурят у кожному. Потенційно одна пара пацюків може відродити за рік до 1000 дорослих тварин.

Характер пошкоджень: продукти харчування забруднюються екскрементами, сечею, шерстю, стають не придатними для вживання.

3. Інтегрована система заходів захисту зернових запасів проти комірних шкідників

Якщо заражене зерно та зернопродукти не відповідають вимогам державних і міжнародних стандартів, то на них не можна видавати *сертифікат відповідності*. Усе зерно та зернопродукти, що їх завозять в Україну, а також ті, що йдуть на експорт, належать до підкарантинних матеріалів, які слід супроводжувати фітосанітарними документами. Одна з умов, зафіксована в цих документах, – відсутність у зерні будь-яких живих шкідників запасів.

Заселення зерна шкідниками може мати дві форми: 1) *явну* – шкідники живуть у міжзерновому просторі; 2) *приховану* – на відповідних етапах розвитку вони знаходяться у середині зернівки.

Методи визначення цих форм зараженості зерна студенти вивчають за підручником [7, с. 495].

Усі заходи щодо захисту від комірних шкідників поділяються на дві групи: 1) профілактичні; 2) винищувальні.

3.1. Профілактичні заходи

Вимоги до зерносховищ. Зерносховища повинні: 1) відповідати технічним і санітарним вимогам; 2) бути розташованими на сухому місці та ізольовані від ґрунтових вод; 3) добре герметичними для можливості виконання в них фумігаційних робіт; 4) обладнані пристроями, що обмежують проникнення в них гризунів і птахів.

Санітарний режим території і приміщень: 1) збір всього, що може бути їжею чи місцем приналежності та скупчення шкідників: сміття, залишків хлібопродуктів, зернових розсипів, відсівів після обробки зараженого зерна; – з території хлібоприймального підприємства, млина, елеватора, току, прискладських майданчиків, фермерського подвір'я; 2) ретельне очищення зернової техніки і зберігання її на окремих ділянках; 3) очищення щілин у стінах, опорних стовпах, балках, підлог, галерей, горищ, хлівів та інших місць, де звичайно оселяються комірні шкідники; 3) побілка стін розчином хлорного вапна.

Розміщення зерна: 1) зерно слід розміщувати і зберігати роздільно за категоріями: а) натурної маси, б) засміченості, в) вологості, г) зараженості шкідниками; 2) свіжозібране – розміщувати окремо від зерна врожаїв минулих років; 3) роздільно слід складувати зерно: а) сухе – до 14 %-ї вологості; б) середньої сухості – від 14,1 до 15,5 %; в) вологе – від 15,6 до 17 %; г) дуже вологе – від 17,1 до 19 % вологості.

Змішування зерна різної вологості в одну партію викликає *самозігрівання* і створює сприятливі умови для розвитку комірних шкідників.

Дотримуватись висоти насипу: 1) зерно сухе і середньої сухості очищене від нестиглих зерен та зелених домішок бур'янів, можна розміщувати без обмеження висоти насипу; 2) без очищення – до 3 м; 3) вологе – до 2 м; 3) сире – до 1,5 м.

Дотримуватись температурного режиму, який істотно впливає на життєдіяльність комірних шкідників. Тривалі мінусові і мінімальні позитивні температури затримують їх розвиток, вони поступово гинуть. Тому дуже важливо при найменшому похолоданні проводити охолодження зерна: *пасивним* (шляхом відчинення дверей, вікон), *активним* (вентилювання, перекидка зерна транспортерами) способами.

Контроль за станом зерна: систематичне спостереження за станом зерна, що зберігається; це дозволяє своєчасно виявити вогнища самозігрівання та шкідників і вжити відповідних заходів: на державних підприємствах ці роботи виконують лабораторії, у колективних господарствах – спеціально виділені лаборанти, у фермерських – господарі.

Ці уповноважені люди контролюють: температуру насипу, вологість зерна, зараженість шкідниками. Температуру сирого зерна перевіряють щоденно, вологого – один раз на два дні, сухого та середньої сухості – 1–2 рази на декаду. Вологість, зараженість рядового зерна визначають не рідше 1 разу на місяць, сортового – 2 рази на місяць.

Дані перевірок заносять у спеціальні журнали, форми. За результатами спостережень приймаються рішення щодо вжиття фізико-механічних чи хімічних заходів захисту.

3.2. Винищувальні заходи

Фізико-механічні заходи захисту: 1) очищення, 2) сушіння, 3) прогрівання, 4) охолодження, 5) проморожування зернопродуктів, 6) збирання комах, кліщів за допомогою пирососів та інших засобів.

Очисні машини відділяють від зерна кліщів, борошноїдів, хрущаків та їхніх личинок, а також жуків довгоносиків. Однак цей прийом не ефективний проти прихованих форм зараженості зерна комірним та рисовим довгоносиками, зерновим шашелем, гороховим та квасолевим зерноїдами, зерною міллю, розвиток яких відбувається всередині зернівок.

При машинній обробці кліщі найбільш повно відділяються пропуском крізь сита діаметром 1,5 x 2 мм; довгоносики, хрущаки, борошноїди та ін. від жита – 2 x 2,5 мм, пшениці – 2,2 x 2,5 мм, ячменю і вівса – 2,5 x 2,5 мм.

Для дезінфекції зерна сушінням застосовують стаціонарні та пересувні сушарки. Зерно прогрівають до температури, яка згубно діє на шкідників і в той же час не погіршує його якості (наприклад, для пшениці, кукурудзи – +50°C, ячменю і насіння соняшнику – +60°C). Тривалість сушіння залежить від виду шкідника і температури нагріву зерна. У південних областях України, де сухий клімат, жарке літо і багато сонячних днів, ліквідувати зараженість зерна можна за допомогою сонячного сушіння. У сонячну погоду заражену партію зерна

розстелюють на майданчику з твердим покриттям шаром 10–20 см, перемішуючи кожні 1–1,5 год. Спосіб ефективний, але можливий при незначних партіях зерна.

Надійним способом боротьби з комірними шкідниками є також *охолодження і проморожування зерна* у холодну пору року. При холодівій дезінсекції слід добиватися зниження температури зерна до $-5 - -10^{\circ}\text{C}$. За цих умов можна забезпечити повне знищення шкідників. Температура $+5 - +10^{\circ}\text{C}$ обмежує їх розмноження і шкодочинність.

Хімічні засоби захисту. Роботи виконують спеціалізовані організації. Для дезінсекції незавантажених складів проводять: 1) вологу дезінсекцію (для боротьби з нестійкими проти пестицидів шкідниками: кліщами, борошноїдами, вогнівками, молями тощо); 2) аерозольну дезінсекцію; 3) фумігацію.

Приміщення, в яких виявлено небезпечних і стійких проти пестицидів шкідників (довгоносики комірний і рисовий, шашіль зерновий, хрущаки та ін.) найбільш доцільно піддавати фумігації або аерозольній обробці.

Волога дезінсекція. Незавантажені склади обробляють перед засипкою в них зерна нового врожаю при температурі не нижче $+12^{\circ}\text{C}$, коли шкідники знаходяться в активному стані. Для цієї мети використовують вентиляторні обприскувачі. Одночасно знезаражують прискладську територію, зерночисну техніку, інвентар, транспортери, дерев'яні щити тощо. Перед обробкою проводять ретельну очистку приміщень і обладнання.

Для вологої дезінсекції використовують інсектициди, дозволені до використання в Україні на час проведення обробок. Норма витрати робочої рідини при обробці складів – $0,2 \text{ л/м}^2$, прискладської території заасфальтованої – $0,4 \text{ л/м}^2$, ґрунтової – $0,8 \text{ л/м}^2$.

Допуск людей і завантаження складів дозволяється відповідно до регламентів застосування інсектицидів.

Аерозольну дезінсекцію застосовують у тому разі, коли склад заселений найбільш небезпечними видами твердокрилих, але провести фумігацію його через недостатню герметичність чи близькість до житлових приміщень (менше 50 м) неможливо. Роботи виконують за допомогою спеціальних аерозольних генераторів. В усіх випадках при аерозольній обробці незавантажених складів контактними препаратами витрачають 20 мл/м^2 робочої рідини, експозиція 24 год.

Фумігація. У разі виявлення живих шкідників у зерні, яке експортують чи імпортують, а також у транзитному зерні, що його перевантажують на території України, обов'язковим є проведення фумігації.

Знезараження здійснюють фахівці фумігаційних загонів Державної служби з карантину рослин України під контролем державних інспекторів з карантину рослин. Центральний фумігаційний загін (ЦФЗ) та його філії, які є практично в усіх областях України, укомплектовані висококваліфікованими фахівцями, сучасною технікою та обладнанням, що дає їм змогу працювати за новітніми технологіями. Загони проводять знезараження продукції у вагонах, контейнерах, на судах на шляху прямування, у зерносховищах, елеваторах.

Фумігація широко застосовується на хлібоприймальних підприємствах, у колективних та насінницьких господарствах для обробки складів, млинів, елеваторів, зерна насінного і продовольчо-фуражного призначення, борошна, круп, сухих овочів та іншої сільгосппродукції.

Препаративні форми сучасних фумігаторів: плитки, стрічки, упаковки, пакети, таблетки, пеллети. Норми витрати фосфідних препаратів залежать від умов зберігання продуктів.

Фумігація при температурі +5–+10°C триває 10 діб; +11–+15°C – 7 діб; +16–+20° – 6 діб; +21–+25° – 5 діб; вище +26°C – 4 доби.

Допуск людей та завантаження складських приміщень дозволяється після повного провітрювання протягом 2–5 діб. Фумігаційні роботи виконують із суворим дотриманням правил безпеки, що обумовлені відповідними інструкціями. В них також визначені умови підготовки об'єктів до знезаражування і введення їх в експлуатацію після дезінсекції.

4. Розвиток методів боротьби з мишовидними гризунами

Відомо, що близько 400 років до нашої ери миші вже шкодили людям. Ймовірно, і тоді життя поруч із людьми давало синантропним домашнім мишам цілий ряд переваг: гризуни були в достатку наділені кормом і надійно захищені від більшості хижаків, а люди ще не придумали методів боротьби з гризунами. Цікаво, що слово «*mush*», що означає в санскриті «*миша*», близьке до слова «*красти*». З давніх давен люди були змушені вести непримириму війну зі своїми надокучливими нахлібниками. І нашим далеким предкам не можна відмовити в спостережливості й винахідливості в цьому відношенні.

Основним багатством древнього Єгипту було зерно, яке зберігали в зерносховищах. Захистити його від ненажерливих мишей не могла ніяка охорона. В боротьбу включилась кішка. Завдяки мишам коти були введені в ранг священних тварин. Їх обожнювання відноситься приблизно до 2900-х років до н. е. Кішка була присвячена одній із головних богинь Єгипту – Бубасте, мала спеціальні храми; убивство кішки, навіть невинне, каралося смертю, померлих кішок муміфікували й хоронили на кладовищах. В Єгипті намагались боротися з гризунами й іншими методами. Своєрідний хімічний метод був рекомендований у папірусі – Ебре: виганяти цих шкідників димом від спалювання екскрементів.

І далі люди продовжували придумувати найрізноманітніші методи боротьби й способи захисту свого житла й запасів. Для винищування мишей і пацюків робили ловчі ями, встановлювали петлі-удавки, бочки й інші ємності з водою. Потім з'явилися пастки з дверцятами, що переверталися або падали, різноманітні коробки, наповнені смаженим потовченим соняшником, куди миша попадала по карусельках, і тільки значно пізніше пружинні й дугові капкани.

Цікаво, що пацюки використовуються полінезійцями в їжу і являються об'єктом спортивного полювання. В багатьох країнах видавали премії за убитих пацюків. А в західній Яві (Індонезія) існує звичай, за яким кожний селянин, беручи шлюб, повинен убити десять пацюків. При розлученні цифра подвоюється. Влада східної Яви, закликаючи населення боротися із гризунами, вважала, що кожен повинен убивати по 600 пацюків у день, і за кожний

принесений хвіст давали винагороду. В багатьох країнах для знищення пацюків проводились «пацюкові дні» і «пацюкові тижні», хто уникав цього – накладали штраф.

Одна з перших отрут, яка широко почала застосовуватись в боротьбі з пацюками, була *червона морська цибуля (Urginea maritima)*. Ця рослина була відома арабам ще в XIII ст. до н. е. Висушені й розмелені цибулини додавали в харчові продукти у вигляді порошку, пасти або просто перемішували з їжею розкладали в тих місцях, де жили пацюки. Тобто порошок із червоної морської цибулі можна вважати першим *ратицидом* (речовина, що вбиває пацюків; з лат. – *rattus* пацюк, *cid* – вбивати). У Франції цей порошок був офіційно широко введений для боротьби з пацюками в 1718 р., а потім став застосовуватись в інших країнах та континентах. Цікаво відзначити, що головка червоної морської цибулі (до 15 см у діаметрі) небезпечна тільки для гризунів, а для інших тварин, у тому числі і людини, вважається безпечною.

Виключно рослинними отрутами користувались майже до кінця XVII ст. Однак, із кінця XVII ст. уже починають застосовувати такі сильнодіючі отрути, як *миш'як* і *стрихнін*. Отруту змішували з мукою або жиром і розкладали там, де знаходились пацюки. Але поряд із тимчасовим позбавленням від пацюків траплялись тяжкі отруєння людей. Боролись із гризунами і за допомогою *синильної кислоти*, вводячи її спеціальними пристосуваннями в нори, але при найменшій необережності існувала велика небезпека отруєння людини. Наприкінці XIX ст. для боротьби з гризунами почали застосовувати *фосфор* і *барій*. Цікаво, що поряд із сильнодіючими отрутами широко використовували дрібно потовчене скло.

З початку XX ст. починають вводити в принади для пацюків такі речовини, як *сульфат талію* та *фосфід цинку*. До кінця 40-х років у більшості країн гризунів знищували сильнодіючими препаратами миш'яку, фосфору, фтору, талію, барію та іншими, однаково токсичними для всіх теплокровних тварин. Найбільш небезпечними були фторорганічні сполуки. Для боротьби з гризунами було *випробувано багато газів*: сірчистий газ, фосфористий водень, оксид етилу, бромистий метил. Усі вони викликали повну загибель гризунів за умови, коли вони не могли втекти з отруєної зони. Але були суттєві недоліки, а саме: 1) висока вартість обробітку, 2) активне реагування з різними поверхнями (сірчистий газ, хлор), 3) адсорбування поверхнями (хлорпікрин), 4) надто висока токсичність (оксид вуглецю, бромистий метил). На сьогоднішній день газацію застосовують лише для обробітку спеціальних об'єктів: трюми суден, вагони, елеватори, холодильники.

Заслуговує на увагу *електричний спосіб*. Виготовляються пастки, які випускають смертельний розряд електричного струму, миттєво знищуючи гризуна. Також використовують системи, що випромінюють звукові та ультразвукові хвилі високої частоти, які, травмуючи слуховий апарат гризунів, заставляють їх залишати територію. Таке опромінення потрібно здійснювати протягом 2–3 тижнів. Ці засоби більш гуманні й прості, але й ціна на них відповідна. Крім того, застосування електродератизаторів небезпечне в пожежному відношенні і не завжди вбиває гризунів.

Бактеріологічний метод застосовується спеціалістами в тих місцях, де велике скупчення гризунів. Мікроорганізми відносяться до групи сальмонел. Бактеріальна культура вирощується на поживному середовищі, а потім змішується з харчовими приладами. Гризуни, з'ївши приладу, хворіють, інфекція передається на здорові організми більшість їх гине на протязі двох-трьох тижнів. Ефективність цього методу коливається від 60 до 80 %.

Знищити пацюків можна *негашеним вапном*, розмішаним із цукром або борошном. Поряд із приманкою ставлять посудину з водою. Вапно викликає у пацюка спрагу, жадібно напившись води, пацюки іноді не встигають добігти до нори. Також існує давній метод боротьби з гризунами – приваблення хижих птахів за допомогою жердин, розставлених у полях.

У 1942 р. Курт Рихтер у Балтиморі (США) вперше синтезував *α-нафтілтіокарбамід*. Це стало великим досягненням у боротьбі з гризунами. На підставі опублікованих ним результатів цю сполуку синтезували і в СРСР і дали назву «*крисид*». У 1944 р. крисид був дозволений до застосування службами дезинфекції і населенням СРСР.

α-Нафтілтіокарбамід викликає ураження легневих капілярів, припинення дихання з подальшою зупинкою серцевої діяльності. Вибірково діє на гризунів. Загибель тварин настає протягом перших 24 годин із моменту поїдання препарату. Найсильніше впливає на кровоносну систему легень, викликаючи їх набряк, що призводить до асфіксії. При частому застосуванні у гризунів з'являється стійкість до речовини, тому необхідні перерви протягом декількох місяців. Недоліком препарату «крисид» на основі *α-нафтілтіокарбаміда* у вигляді порошку є його висока летючість. Завдяки чому *α-Нафтілтіокарбамід* може викликати подразнення очей, шкіри, дихальних шляхів. Крім того, отрута високотоксична для теплокровних тварин і птахів.

Починаючи з 40-х років ХХ ст. великої популярності, набувають *антикоагулянти крові*. На сьогоднішній час це найбільш поширені родентициди. За хімічним складом вони належать до похідних кумарину та індандіонів. За кількістю доз, що викликають загибель гризунів, поділяються на 1-е і 2-е покоління.

До *першого покоління* відносяться: варфарин (зоокумарин), дифенацин (ратиндан), куматетраліл та ін. Для підвищення ефективності приманка, що включає антикоагулянти I покоління, повинна поїдатися мишоподібними гризунами багаторазово.

До антикоагулянтів крові *другого покоління* відносяться: дифенакум, бродіфакум, бромадіолон та ін. Загибель гризунів настає на 3–5 добу, що швидше, ніж від антикоагулянтів першого покоління. З антикоагулянтних родентицидів найбільшу небезпеку для навколишнього середовища представляє бродіфакум.

Попадаючи в організм у невеликій кількості, вони не викликають симптомів отруєння. Їх токсичність зростає при багаторазовому попаданні в організм. Накопичення отрути викликає порушення згортання крові, збільшення проникності стінок кровоносних судин і багаторазові крововиливи, викликаючи

загибель тварин. Широке застосування антикоагулянтів різко підвищило ефективність боротьби з пацюками в усьому світі.

Протягом останніх двох десятиліть на сільськогосподарських угіддях нашої країни спостерігається поступове розширення площ, заселених мишоподібними гризунами. За сприятливих умов миші розмножуються масово; потенціал їх розмноження – близько 20 тис. особин на рік, а одна батьківська пара полівки сірої має потенційну можливість дати за рік потомство близько 1 млрд. особин. Розмноження мишей обмежується природними чинниками. Ранні морози за відсутності снігового покриву, ожеледиці й утворення снігової кірки на полях, різкі зимові відлиги з таненням снігу спричиняють загибель мишовидних гризунів. Зниженню їх чисельності сприяють також посушливі умови весни й літа.

5. Загроза здоров'ю людини

Мишовидні гризуни можуть поширювати чуму, туляремію, сказ, трихінельоз, лептоспіроз, геморагічну лихоманку тощо.

Найбільш поширеною хворобою, яку розносять мишовидні гризуни є *лептоспіроз*. Джерелами лептоспірозої інфекції для людей є гризуни (щури, миші), промислові тварини (бабаки), домашні тварини (велика рогата худоба, собаки, свині, коні). Смертність серед останніх досягає 65–90 %. Механізм передачі контактний (через пошкоджені слизові оболонки і шкіру, при купанні у водоймах зі стоячою водою); можливий аліментарний шлях (вживання сирової води з природних джерел, молока, м'яса). Дрібні вологолюбні гризуни (сірий щур, водяний щур, звичайна полівка і хатня миші) зберігають збудника у природі.

Людина може заразитися лептоспірозом при вживання інфікованих харчових продуктів, через воду при купанні, риболовлі в заражених водоймищах, вживанні сирової води з них, при сільгоспроботах на заливних та заболочених місцях, а також при догляді за хворими тваринами, при розробці м'яса примусового забою, коли в цих умовах не дотримуються вимоги особистої гігієни, при контакті зі зараженими сечею предметами, з зараженими овочами, фруктами.

Від зараження до появи перших ознак захворювання минає від декількох днів до 2-х тижнів, в середньому 7–10 днів. Хвороба починається гостро: раптово швидко підіймається температура тіла до +39–+40°C, з'являється головний біль, сильні болі в м'язах (особливо ніг), болі у суглобах, попереку. Потім приєднується нудота, блювота, на 3–4 день – жовтушність шкіри і слизових оболонок, носова кровотеча, висипання на шкірі та ін. В тяжких випадках лептоспірозу, при пізньому зверненні хворих за медичною допомогою вражаються нирки і печінка, і хворий може померти. Одужання хворого настає на 6–12 тижнів. Лікування хворих проводиться тільки в умовах стаціонару. Хвора людина для оточуючих не становить небезпеки. Від людини до людини хвороба не передається.

Щоб попередити захворювання лептоспірозом, необхідно захистити житло, приміщення для утримання тварин, овочеві та зерносховища, харчові склади від

потрапляння до них гризунів (замазування щілин і нір, засітчування вікон у підвалах, вентиляційних каналів). Обов'язковим же є періодичне проведення в цих приміщеннях дератизаційних заходів (знищення гризунів).

6. Засоби захисту від мишовидних гризунів

Гризунів різних видів поєднують загальні ознаки: висока плодючість, ненажерливість, уміння адаптуватися практично до будь-яких умов, гострий слух, добре розвинений нюх. Вони чітко розрізняють запахи, що допомагає відшукувати їжу на досить великій відстані. Завдяки розвиненим органам почуттів пацюки та миші вільно орієнтуються в просторі, швидко запам'ятовують деталі будівель, куди поселяються. Всі ці їх властивості дуже заважають людині боротися з гризунами.

Перед застосуванням заходів захисту необхідно визначити види гризунів, їхню чисельність, динаміку розвитку популяції і щільність заселення; після цього – спосіб дератизації і загальний обсяг робіт. Зрозуміло, що проблему краще попередити, ніж вирішувати.

Профілактичні заходи дератизації: 1) санітарні, 2) санітарно-технічні, 3) технічні. Вони спрямовані на те, щоб позбавити гризунів місць їх мешкання і перекрити доступ до їжі. Будівлі та двори в структурі сховищ і елеваторів необхідно очищувати від сміття і відходів. На території підприємств не повинно бути калюж, відкритих пожежних водоймищ і бочок з водою, несправних водопровідних кранів. При проектуванні та будівництві нових будинків і споруд, а також при ремонті старих необхідно звести до мінімуму шанси гризунів проникнути всередину (крізь будь-які отвори, дефекти навколо введень технічних комунікацій, несправні вікна, двері, люки). Потрібно шукати та зашпаровувати нори гризунів, отвори та щілини в стінах, на стелі, у вікнах, дверних прорізах, на підлозі. Двері рекомендується оббивати жерстю, підлогу бетонувати та цементувати, стіни облицьовувати кахлем, на вікнах установлювати металеві сітки.

Винищувальні заходи вживають якщо виявлено присутність гризунів (за наявністю нір, слідів, екскрементів, ознаками псування зернопродуктів або мішків, гризунів у пастках і капканах). Винищувальні заходи включають в себе *чотири основні методи*: 1) хімічний – заснований на застосуванні отруєних принад і газоподібних речовин; 2) механічний – використання механічних знарядь лову і знищення; 3) біологічний – використання природних ворогів гризунів (кішок, собак, птахів); 4) бактеріологічний – використання специфічних мікробів і вірусів.

Хімічний метод винищування гризунів – найпоширеніший. Отруйні речовини (*родентициди*) діють при надходженні в систему травлення, легені або печінку шкідника. Отруйні принади можуть випускатися у формі зернових сумішей, порошоків, розчинів, брикетів, паст, галет, суспензій і т. ін.

Вибір принади залежить від харчових переваг гризунів. Наприклад, шкідники, що живуть на хлібних елеваторах і у зерносховищах, охоче споживають м'ясні продукти. У спекотну пору року використовують принади на основі води з додаванням цукру і продукти, що містять багато води: баштанні

культури, овочі. Взимку ж, навпаки, варто застосовувати продукти, що містять мінімальну кількість вологи. В умовах зерносховищ і елеваторів рекомендується використовувати принади на основі рослинної олії, молока або води з цукром.

Синтетичні отрути поділяються на дві групи: 1) гострої і 2) пролонгованої (антикоагулянти) дії.

Отрути гострої дії (тварина гине після одноразового поїдання принади за кілька годин) – це фосфід цинку, сполуки миш'яку, стрихнін, рашидан, монофторин, фторацетамід і ін. Усі вони дуже токсичні і надзвичайно небезпечні при використанні, як для людини і теплокровних тварин і птахів, так і для навколишнього середовища в цілому. Причому при відносно невисокій ціні ефективність принад на основі гострих отрут також невисока через швидку адаптацію до них гризунів. Недаремно в усьому світі використання принад на основі фосфіду цинку, миш'яку, стрихніну і т. ін. давно заборонено.

Отрути пролонгованої дії знижують здатність крові до згортання й ушкоджують стінки кровоносних судин. При однократному попаданні в організм гризуна невеликої кількості антикоагулянту симптоми поразки майже не виявляються (хоча деякі принади – «Шторм», «Крысиная смерть № 1», завдяки особливій технології ретельного змішування інгредієнтів ефективні і при одноразовому поїданні). За багаторазового надходження отрути в організм гризуна, концентрація отрути, що накопичується в організмі, зростає. Як наслідок – крововиливи і смертельні кровотечі. У цьому випадку, гризуни не пов'язують симптомів отруєння з їжею, що з'їдається, і не передають популяції інформацію про те, що цю принаду їсти не можна.

У Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, для боротьби з мишоподібними гризунами зареєстровано препарати на основі діючих речовин бродіфакум, бромадіолон, ізопропілфенацин та флюкумафен, таких як капкан-принада № 1, зернова суміш (1,5–2,5 кг/га, 15 г/нору), парафіновані брикети (1,5–2,5 кг/га, 1–2 брикети/нору), тістоподібна речовина (1,5–2,5 кг/га, 2–3 пакети/нору), Рат Кіллер Супер, гп (5–10 кг/га), Ізоцин (0,3–6 кг/га принади з вмістом діючої речовини 0,006 %), Шторм, 0,005 % воскові брикети (1 брикет/нору) та ін.

Екологічно та економічно доцільним є застосування *біологічного методу* боротьби з гризунами шляхом внесення препарату Бактеронцид, зернова принада (3–5 г/нору).

При роботі з будь-якими отрутами потрібно строго дотримуватися норм безпеки і точно виконувати інструкції.

Для боротьби з гризунами можна використовувати і гази (сірчаний, вуглекислий, хлор, окис етилену та ін.) – вони викликають повну загибель тварин за умови, що ті не підуть із отруєної зони. Але так само як і гострі отрути, гази надзвичайно небезпечні для людей та інших тварин. Крім того, ціни на подібні послуги достатньо високі.

Механічні методи винищування – застосування пасток і капканів. Перед застосуванням пастки і капкани миють окропом, просушують на повітрі і змазують будь-яким жиром. З пастками і капканами працюють у гумових рукавицях, так як запах шкіри рук людини відлякує щурів.

Цей метод безпечний для людей і домашніх тварин, однак в умовах зерносховищ і елеваторів він малоефективний. Краще його комбінувати з іншими методами.

Ефективність *бактеріологічного способу* коливається від 60 % до 80 %. Застосування штамів сальмонел призводить до забруднення навколишнього середовища, є небезпечним для людини і домашніх тварин.

В останні роки з'явилися альтернативні методи боротьби з гризунами, засновані на застосуванні ультразвуку або електричного струму. Системи, що випромінюють звукові й ультразвукові частоти великої потужності («Корнет», «Сонар»), травмують слуховий апарат гризунів і змушують їх залишати територію, що опромінюється, протягом 2–3 тижнів. Є пастки, що випускають смертельний розряд електричного струму, миттєво знищуючи гризуна (наприклад, «Rat Zapper»). Боротьбу з гризунами варто вести систематично, комбінуючи різні методи і засоби.

Питання для самоперевірки:

1. *Що таке гіпопус? Яка в нього функція? Які види гіпопусів Ви знаєте?*
2. *Куди відкладає яйця самиця кліща борошняного? Яка в неї плодючість?*
3. *У якого небезпечного комірною шкідника друга пара крил нерозвинута і жук не літає?*
4. *Скільки поколінь на півдні України має довгоносик рисовий?*
5. *Чим зовнішньо відрізняється жук довгоносика рисового від жука довгоносика комірною?*
6. *Де і в якій стадії розвитку зимує хрущак борошняний великий?*
7. *За якої температури хрущак борошняний гине у всіх стадіях розвитку?*
8. *Назвіть фізичні методи захисту зерна від хрущаків.*
9. *Дорослий жук не живиться, літає ввечері і вночі, активно летить на світло. Назвіть шкідника.*
10. *Назвіть холодостійкого жука, що має розвинені крила, але не літає; по боках передньогрудей – шість рубців.*
11. *Де зимують личинки кузьки мавританської?*
12. *Опишіть характер пошкодження зерна точильником зерновим.*
13. *Який температурний поріг розвитку яєць вогнівки млинової?*
14. *Де, коли й у вигляді чого заляльковується гусінь вогнівки борошняної?*
15. *На яйцях якої молі розводять трихограму?*
16. *Опишіть характер пошкодження зерна міллю комірною.*
17. *Скільки приплодів на рік і по скільки мишенят у кожному дає самка миші хатньої?*
18. *Чим відрізняється пацюк чорний від пацюка сірого?*
19. *Скільки приплодів на рік і по скільки щурят у кожному дає самка пацюка сірого?*
20. *Які Ви знаєте форми заселення зерна шкідниками?*
21. *Які Вам відомі дві групи заходів захисту проти комірних шкідників?*
22. *Висвітліть правила розміщення зерна у зерносховищах.*

23. *Що викликає самозігрівання зерна і створює сприятливі умови для розвитку комірних шкідників?*
24. *Як правильно дотримуватись висоти насипу зерна?*
25. *Як часто перевіряють температуру сирого зерна?*
26. *Як часто перевіряють вологість і зараженість сортового зерна?*
27. *Перелічіть фізико-механічні заходи захисту проти комірних шкідників.*
28. *Вкажіть норму витрати робочої рідини при обробці складів методом вологої дезінсекції.*
29. *Коли застосовують аерозольну дезінсекцію?*
30. *Хто здійснює фумігацію в Україні?*
31. *Які препаративні форми сучасних фумігаторів Вам відомі?*
32. *Назвіть першу отруту, яка широко почала застосовуватись в боротьбі з пацюками.*
33. *Які небезпечні хвороби людини переносять пацюки?*
34. *Які Ви знаєте профілактичні заходи дератизації?*
35. *Які винищувальні заходи дератизації Вам відомі?*
36. *На які дві групи поділяються синтетичні отрути проти гризунів?*
37. *Які Ви знаєте сучасні альтернативні методи боротьби з гризунами?*

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. АгроСад, захист рослин, шкідники. URL: <http://agro-sad.com.ua/statti/zakhyst-roslyn/shkidnyky/>
2. Біологічний захист рослин : навч. вид. / М. П. Дядечко, М. М. Падій, В. С. Шелестова та ін. Біла Церква, 2001. 312 с.
3. Бригадиренко В. В. Основи систематики комах : навч. посіб. Дніпропетровськ : РВВ ДНУ, 2003. 204 с.
4. Деменко В. М., Данильченко А.В. Основні шкідники льону та заходи боротьби з ними в умовах Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України. Матеріали наук.-практ. конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (м. Суми, 20–21 квітня 2016 р.). Суми : СНАУ, 2016. В 3 т. Т. III. С. 251.
5. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Фітосанітарія, контроль у сфері насінництва та розсадництва. 2016. URL: <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/pro-departament>
6. Дмитрик П. М. Ентомологія. Анатомія комах. Методичні рекомендації. Івано-Франківськ, 2016. 28 с.
7. Дмитрик П. М. Ентомологія. Морфологія (ейдономія) комах. Методичні рекомендації. Івано-Франківськ, 2016. 20 с.
8. Довідник комах-шкідників. URL: <http://agroscience.com.ua/views/insecta>
9. Довідник із захисту плодкових культур / Ю. П. Яновський; ред. Т. І. Волянська. Київ : Фенікс, 2019. 468 с.
10. Довідник із захисту рослин / [Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін.]; за ред. М. П. Лісового. Київ : Урожай, 1999. 743 с.
11. Довідник по захисту польових культур / В. П. Васильєв, М. П. Лісовий, І. В. Веселовський та ін.; за ред. В. П. Васильєва та М. П. Лісового. 2-е вид., перероб. і доп. Київ : Урожай, 1993. 224 с.
12. Доля М. М., Покозій Й. Т. Практикум з зоології : навч. посібник. Київ : Урожай, 1996. 144 с.
13. Дудник А. В. Сільськогосподарська ентомологія: навчальний посібник. Миколаїв : МДАУ, 2011. 389 с.
14. Ентомологія : підручник / В. П. Федоренко, Й. Т. Покозій, М. В. Круть; за ред. акад. В. П. Федоренка. Київ : Фенікс, Колобіг. 2013. 344 с.
15. Єрмоленко В. М. Атлас комах-шкідників польових культур. Киев : Урожай, 1984. 128 с.
16. Закон України «Про захист рослин» від 14.10.1998 № 180–XIV. Редакція від 05.04.2015, підстава – 191–VIII. 2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/180-14#Text>
17. Закон України «Про карантин рослин» від 30.06.1993 № 3348–XII. Редакція від 13.02.2020, підстава – 440–IX. 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3348-12#Text>

18. Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів : навчальн. посібн. для студ. вищ. навч. закл. / [Білик М. О., Євтушенко М. Д., Марютін Ф. М., Пантелєєв В. К. та ін.]; за ред. В. К. Пантелєєва. Харків : Еспада, 2005. 672 с.
19. Кудіна Ж. Д., Острик І. М., Башинська О. В. Атлас-визначник найбільш небезпечних шкідників запасів. Київ : Укрголовдержжарантин, 2006. 108 с.
20. Лаврененко С. О., Мринський І. М. Шкідники та хвороби однорічних бобових культур : навчальний посібник; за ред. І. М. Мринського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 324 с.
21. Методичні рекомендації з виявлення, обліку шкідливих комах і кліщів та заходи захисту зернових запасів / Б. О. Терещенко, Г. А. Токарчук, В. Л. Горювий та ін. Київ : Інститут зернового господарства УААН, 2007. 37 с.
22. Морфологія, біологія багатоїдних шкідників та заходи боротьби з ними в адаптивних технологіях вирощування : навчальн. посібник / І. М. Мринський, В. В. Урсал та ін.; за ред. І. М. Мринського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018, 90 с.
23. Морфологія, біологія шкідників бобових культур та заходи боротьби з ними в адаптивних технологіях вирощування : навчальн. посібник / І. М. Мринський, В. В. Урсал та ін.; за ред. І. М. Мринського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018, 92 с.
24. Морфологія, біологія шкідників зернових культур та заходи боротьби з ними в адаптивних технологіях вирощування : навчальн. посібник / І. М. Мринський, В. В. Урсал та ін.; за ред. І. М. Мринського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018, 96 с.
25. Морфологія, біологія шкідників овочевих культур та заходи боротьби з ними : навчальн. посібник / І. М. Мринський, В. В. Урсал та ін.; за ред. І. М. Мринського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019, 332 с.
26. Мринський І. М., Воєводін В. В. Шкідники винограду : навч. посіб. / за ред. І. М. Мринського. Київ : типографія ТОВ «Принт Медіа», 2020. 520 с.
27. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики України. URL: <http://www.minagro.kiev.ua/>
28. Пестициди і технічні засоби їх застосування : навч. посібник / М. Д. Євтушенко, Ф. М. Марютін, І. І. Сушко та ін.; За ред. М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна. Харків : Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В Докучаєва, 2001. 349 с.
29. Практикум із сільськогосподарської ентомології: навч. посіб. / Б. М. Литвінов, М. Д. Євтушенко, Г. В. Байдик та ін. Київ , 2009. 301 с.
30. Рубан М. Б., Гадзало Я. М. Практикум із сільськогосподарської ентомології : навч. посіб. / за ред. М. Б. Рубана. Київ : Арістей, 2009. 472 с.
31. Савковский П. П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. 5-е изд., доп. и перераб. Киев : Урожай, 1990. 96 с.
32. Сільськогосподарська ентомологія: підручник / За ред. Б. М. Литвинова, М. Д. Євтушенка. Київ : Вища освіта, 2005. 511 с.

33. Сільськогосподарська ентомологія: підручник / [Рубан М., Гадзало Я., Бобось І. та ін.]; за ред. М. Б. Рубана. Київ : Арістей, 2008. 520 с.
34. Сільськогосподарський галузевий сервер. URL: <http://www.agromage.com/index.php>
35. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 1. Стратегія; під ред. В. П. Федоренка. Київ : Альфа-стевія, 2012. 200 с
36. Тимченко В. Й., Єфремова Т.Г. Атлас шкідників та хвороб овочевих, баштанних культур і картоплі. 2-е вид., перероб. і доп. Київ: Урожай, 1982. 181 с.
37. Федоренко В. П., Покозій Й. Т., Круть М. В. Шкідники сільськогосподарських культур. Ніжин : Аспект-Поліграф, 2004. 367 с.
38. Федоренко В. П., Трибель С. О. Хлібні жуки. Київ : Колообіг, 2008. 96 с.
39. Фенологічні спостереження за розвитком шкідників : навчальн. посібник / І. М. Мринський; за ред. І. М. Мринського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 168 с.
40. Хоменко І. І., Хоменко І. І. Атлас шкідників плодових і ягідних культур. Херсон : Айлант, 2010. 212 с.
41. Шкідники запасів рослинництва і тваринництва : навч. посібн. / І. М. Мринський, В. В. Урсал та ін.; за ред. І. М. Мринського. Херсон : ОЛДІ-Плюс, 2019. 412 с.
42. Шкідники овочевих і плодово-ягідних культур та заходи захисту від них : навч. посіб. для аграр. вищ. закладів I-IV рівнів акредитації з напрямку «Агрономія» / М. Б. Рубан, Я. М. Гадзало, І. М. Бобось; За ред. Рубана М. Б. Київ : Урожай, 2004. 264 с.
43. Шкідники плодових культур : навчальний посібник / І. М. Мринський, В. В. Урсал та ін.; за ред. І. М. Мринського. Київ : Інтерконтиненталь, 2019. 728 с.
44. Шкідники ягідних культур : навчальний посібник / І. М. Мринський, В. В. Урсал, Т. М. Тимощук та ін. Київ : Інтерконтиненталь, 2018. 352 с.
45. Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б., Вервес Ю. Г. Зоологія безхребетних : підручник : у трьох книгах. Книга 1. Київ : Либідь, 1995. 320 с.
46. Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б., Вервес Ю. Г. Зоологія безхребетних : підручник : у трьох книгах. Книга 2. Київ : Либідь, 1996. 320 с.
47. Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б., Вервес Ю. Г. Зоологія безхребетних : підручник : у трьох книгах. Книга 3. Київ : Либідь, 1997. 350 с.

Навчальне видання

ЗАЙЦЕВА Ірина Арнольдівна

Сільськогосподарська ентомологія. Курс лекцій

Навчальне видання

Посібник друкується в авторській редакції
Комп'ютерний набір і верстка І. А. Зайцева

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
49600, Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25
Телефон: (056)713-51-75; факс (056)744-08-67
E-mail: redviddsau@dsau.dp.ua, info@dsau.dp.ua
Web: www.dsau.dp.ua, www.ojs.dsau.dp.ua

Підписано до друку _____. Формат 60x84 1/16
Обл.-вид. арк. _____ Ум. друк. арк. _____
Тираж _____ прим. Зам. № _____