МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту
рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«___»_____ 2024 року
Зав. кафедри к.с.-г. н., доцент
_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ОСНОВНІ ШКІДНИКИ СОНЯШНИКА ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО РАЙОНУ

Виконав: студент 2 курсу, групи 21м-зр

спеціальності 202 Захист і карантин рослин
БОНДАРЕНКО Леонід Анатолійович
Керівник: МОСТОВ'ЯК Іван, д.с.-г.н.,
професор

Умань- 2024

ЗМІСТ

	ВСТУП	
	РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ (ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ)	
	1.1.Народногосподарське значення соняшника	
	1.2. Видовий склад шкідників соняшника та їх поширення	
	РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
	2.1. Ґрунтово-кліматичні умови господарства	
	2.2. Методика проведення досліджень	
	РОЗДІЛ 3. ВИДОВИЙ СКЛАД ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ СОНЯШНИКА ТА ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ	
	3.1. Видовий склад шкідників соняшника	
	3.2 Поява та чисельності південної соняшникової шипоноски на посівах соняшнику	
	3.3. Передпосівна обробка насіння соняшника	
	3.4. Ефективність хімічних препаратів проти імаго південної соняшникової шипоноски	
	РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ СОНЯШНИКА	
	ВИСНОВКИ	
	ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
	ДОДАТКИ	

ВСТУП

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) – за масштабами поширення, універсальністю використання та енергетичною цінністю – найважливіша олійна культура України та Світу. Саме соняшник забезпечує найбільший вихід олії з одиниці площі, виробництво його є рентабельним у всіх зонах вирощування України.

Згідно з даними Держстату України за останні 30 років українські аграрії суттєво наростили площі під соняшником. Так, у 1990 році площа посіву соняшника склала 1,6 млн. га, тоді як в 2019 році – 6,2 млн. га, тобто, площа збільшилася майже в 4,0 рази. У 2019 році світове виробництво насіння соняшнику склало 46,3 млн. т, в Україні більше 12 млн. т, що складає 26 % світового виробництва. Отже, Україна є світовим лідером виробництва соняшникової олії – 4,9–5,5 млн. т, за потреби останньої для внутрішнього ринку біля 0,5 млн. т.

У 2023 році середня урожайність соняшнику в Україні сягнула 2,06 т/га, що є найнижчим результатом за останні п'ять сезонів. Валовий збір культури становив 13,1 млн. т, що на 1,4 млн. т менше ніж в 2019 р.

Соняшник – одна з найбільш рентабельних культур у вітчизняному агросекторі, тому не дивно, що його виробництво постійно зростає. Однак це відбувається не за рахунок підвищення врожайності, а збільшенням площ під ним. Однак, збільшувати виробництво соняшнику доцільно не за рахунок розширення посівних площ, а підвищенням його врожайності. Цього можна досягти при застосуванні науково обґрунтованої технології вирощування культури, невід'ємною частиною якої є ефективний захист рослин від шкідників.

Актуальність теми. Соняшник – найважливіша олійна культура України та Світу, попит на яке невпинно зростає. Серед низки чинників, що обмежують реалізацію потенційної продуктивності сучасних сортів та гібридів важливу роль відіграють фітофаги. Найбільш сталу небезпеку становить південна соняшникова шипоноска, лучний метелик, ковалики (дротяники), кравчик-

головач, піщаний мідляк та сірий буряковий довгоносик. Їхня шкідливість полягає не тільки в зниженні урожайності насіння, але й в різкому погіршенні його товарної та насіннєвої якості. Недобір врожаю може сягати 25–30 %, а в багатьох випадках втрати до 50 % і більше. Тому актуальною проблемою сучасного сільського господарства є удосконалення існуючих та розроблення ефективних заходів регулювання чисельності шкідників і на цій основі підвищення урожайності соняшника.

Мета і завдання досліджень. Мета дисертації – удосконалити систему захисту соняшника від основних шкідників на основі уточнення видового складу шкідників соняшнику та їх головних видів, масове розмноження яких завдає значних економічних збитків, пов'язаних зі зниженням врожайності та погіршенням якості насіння.

Для досягнення поставленої мети передбачалося виконання таких завдань: уточнити видовий склад шкідників соняшника та виділити серед них домінуючі види;

- виявити роль агротехнічних заходів в обмеженні чисельності та шкідливості фітофагів;
- вивчити і оцінити ефективність дії сучасних інсектицидів для захисту соняшника від шкідників;
- оцінити економічну ефективність інсектицидів різного походження на посівах буряка цукрового від основних шкідників.

Об’єкт дослідження контроль чисельності основних фітофагів соняшнику в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА».

Предмет дослідження – основні шкідники соняшника, інсектициди.

Структура та обсяг дипломної роботи. складається з анотацій, вступу, 4 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг магістерської роботи становить 52 сторінки. Робота містить 13 таблиць та 1 рисунок. Список використаної літератури містить 58 джерела.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Соняшник – основна олійна культура в Україні

Україна за обсягом виробництва насіння соняшнику посідає друге місце у світі після Росії і обсяги ці щороку зростають. Його частка у загальному виробництві олійних культур становить майже 98 % [7].

Соняшник за народногосподарською цінністю та значенням не поступається таким розповсюдженим культурам, як пшениця, кукурудза та соя. Його посіви займають понад 4,0 млн. га, що становить 64,7 % від площі всіх технічних і 15,7 % від площі всіх сільськогосподарських культур.

У 2018 р. посівні площі даної культури становили 6,117 млн. га, а в 2019 р. зменшилися до 5,849 млн. га. Посівні площі під соняшником в 2023 році становили 6,37 млн. га, що на 521 тис. га більше аналогічного показника минулого року [3].

В теперішній час основою вітчизняного виробництва олійних культур є насіння соняшнику. Його частка у загальному виробництві цієї групи культур становить майже 70 %. Упродовж останніх років в Україні спостерігалася тенденція до збільшення виробництва насіння соняшнику. У 2005 році валовий збір цієї культури становив 4,7 млн. т, то у 2011 збільшився до 8,7 млн. т.
Цьому сприяло розширення посівної площі до 4,7 млн. га, що на 28 % перевищує 2005 рік. Разом із розширенням посівних площ підвищувалася урожайність. У 2011 році середня урожайність соняшнику становила 1,84 т/га, що на 22 % перевищує попередній рівень, у 2012 році – 1,71 т/га, тоді як в 2013 р. вона була на рівні 1,63 т/га. Причини зниження врожайності різноманітні, найголовніші з них – порушення сівозміни та технологій вирощування [25].

За підсумками сезону 2018/2019 галузь виробила 6,4 млн. т соняшникової олії, на експорт поставлено 6 млн. т. При цьому загальний світовий обсяг ринку соняшникової олії становить 10 млн. т. Таким чином, Україна займає 60 % цього ринку, а наша соняшникова олія продається до 124 країн світу [7, 31].

В Україні основні площі соняшника розміщуються у степовій зоні – Запорізькій, Дніпропетровській, Донецькій, Луганській, Кіровоградській, Миколаївській, Одеській, Херсонській, Харківській та Полтавській областях, де агрокліматичні умови для цієї культури найбільш сприятливі.

Надмірне розширення посівів соняшника призвело до того, що в багатьох господарствах його питома вага в структурі посівних площ перевищує 25–30 % замість рекомендованих наукою 8–10 %, а повернення цієї культури на попереднє місце вирощування здійснюється через 1–3 роки.

Проте, більш часте вирощування соняшника на одному місці, або в монокультурі, неприпустиме, оскільки це призводить до різкого падіння рівня продуктивності, як цієї, так і інших культур сівозміни, а також до значного погіршення родючості ґрунту та заселеності шкідниками. Виходячи з цих пропозицій, наукові установи вважають оптимальною площею посівів соняшника в нашій країні 2,5–3,0 млн. га. Нарощування виробництва його насіння повинно здійснюватися, в основному, за рахунок підвищення урожайності та обмеження чисельності фітофагів [2, 16, 10, 25, 33].

1.2. Структура видового складу фітофагів соняшника їх ареал

Метеорологи довели, що в Україні за останні десять років температура повітря підвищилася на 0,3–0,6 °С, тоді як за останні сто років – на 0,7 °С. У зв'язку з тим, що Україна розташована в різних кліматичних зонах, характеризується великим різноманіттям екосистем, зміни клімату на глобальному рівні можуть по-різному проявитися на регіональному рівні, опосередковано впливати на інші пов'язані між собою фактори екосистеми [34].

Кліматичні зони, які повільно посуваються на північ, змінюють всю природну конфігурацію й призводять до руйнування природних екосистем. Синхронно з потеплінням зростає чисельність шкідників. Багато комах з підвищенням температури швидко розселяються в ті регіони, які раніше були несприйнятливими для них через недостатню кількість тепла. У більш теплих

кліматичних умовах шкідники починають розвиватися в ранні періоди і пошкоджувати рослини, які не встигли зміцніти, що призводить до значних втрат врожаю [17].

Із класу комахи (Insecta) в умовах України виокремлено близько 70 видів із п’яти рядів, що живляться різними органами рослин соняшнику. Видовий склад і динаміка чисельності комах-фітофагів у різні роки вирощування культури, фази її розвитку, залежно від регіону, системи землеробства та особливостей вирощування, суттєво змінюються.

Деякі дослідники відмічають, що в Україні значної шкоди рослинам соняшнику завдають близько 24 видів комах [9] інші [10, 45, 46, 47] описують 60–70 видів фітофагів, серед яких найпоширеніші багатоїдні комахи. За характером пошкоджень комах поділяють на такі групи:

- шкідники сходів (дротяники, несправжні дротяники, кравчик звичайний (імаго); довгоносики – сірий і чорний буряковий, степовий цвіркун, гусениці підгризаючих совок);
- шкідники стебел (соняшникова шипоноска,соняшниковий вусач);
- шкідники листя (лучний метелик, листогризучі совки, павутинний кліщ саранові)
- шкідники кошиків і насіння (соняшникова міль; клопи рослиноїдні – ягідний, польовий, люцерновий та ін.) [13, 29, 47].

Ряд твердокрилі, або жуки (Coleoptera): родина вусачі, або скрипуни (Cerambycidae) – вусач соняшниковий (*Agapanthia dahli* Richt.);

родина шипоноски (Mordellidae) – соняшникова шипоноска (*Mordellistena parvula* Gyll.);

родина пластинчастовусі (Scarabaeidae)– хрущ східний травневий (*Melolontha hippocastani* F.), хрущ західний травневий (*Melolontha melolontha)*

мармуровий хрущ (*Polyphylla fullo* L.), хрущ червневий (*Amphimallon solstitialis* L.), хрущ волохатий (*Anoxia pilosa* F.), кравчик-головач (*Lethrus apterus* Laxm.), оленка волохата (*Epicometis hirta* Poda);

родина ковалики (Eletaridae) – ковалик буроногий (*Melanotus brunnipes* G.), ковалик червоно-бурий (*Melanotus fuscipes* Gyll.), ковалик степовий (*Agriotes gurgistanus* Fald.), ковалик смугастий (*Agriotes lineatus* L.), ковалик посівний (*Agriotes sputator* L.), ковалик широкий (Selatosomus latus F.);

родина чорниші (Tenebrionidae) – піщаний чорниш (*Opatrum sabulosum* L.), кукурудзяний чорниш (*Pedinus femoralis* L.), чорниш степовий (*Blaps halophile* F.-W.), чорниш чорний (*Platyscelis gages* Fisch.), чорниш широкогрудий (*Blaps lethifera* March.);

родина довгоносики (Curculionidae) – сірий буряковий довгоносик (*Tanymecus palliatus* F.), чорний буряковий довгоносик (*Psalidium maxillosum).*

Ряд лускокрилі (Lepidoptera): родина совки (Noctuidae) – люцернова совка (*Heliothis viriplaca* Hfn.), озима совка (*Scotia segetum* Schiff,), оклична совка (*Agrotis segetum* Schiff.), совка іпсилон (*Agrotis ipsilon* Hufn.), совка с-чорне, (*Amathes c-nigrum* L.) совка-гамма (*Autographa gamma* L.), совка лучна (*Mythimna unipuncta* Haw.), помідорна совка (*Spodoptera exigua* Hbn.), бавовникова совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.), совка городня (*Lacanobia oleracea* L.);

родина ширококрилі вогнівки (Pyraustidae) – лучний метелик (*Loxostege sticticalis* L.), кукурудзяний метелик (*Pyrausta nubilalis* Hb.);

родина вузькокрилі вогнівки (Phycitidae)– соняшникова вогнівка (*Homeosoma nebulellum* Schiff.).

Ряд прямокрилі (Orthoptera): родина справжні коники (Tettigoniidae) – коник зелений (*Tettigonia viridissima* L.), коник довгохвостий (Tettigonia caudate Ch.);

родина цвіркуни (Gryllidae) – степовий цвіркун (*Gryllus desertus* L.) [23];

родина спражні саранові (Acrididae)– сарана італійська (*Calliptamus italicus*

L.), сарана азійська (*Locusta migratoria* L.), сарана марокканська (*Dociostaurus marrocanus* Thunb.).

Ряд рівнокрилі хоботні (Homoptera): родина цикадки (Cicadellidae) –

шестикрапкова цикадка (*Macrosteles laevies* Rib.), смугаста цикадка (*Psammotettix striatus* L.);

Ряд напівтвердокрилі (Hemiptera): родина сліпняки (Miridae) – люцерновий клоп (*Adelphocoris lineolatu* Gz.*);*

Ряд трипси (Thysanoptera):

родина трипси (Thripidae) – трипс тютюновий (*Thrips tabaci* Lind,) [23].

В агроценозів соняшнику у дослідному господарстві ВАУ на даний час слід слід виділити найбільш поширені шкідники: південна соняшникова шипоноска, лучний метелик, ковалики (дротяники), кравчик-головач, сірий буряковий довгоносик, піщаний мідляк.

Одними з найбільш небезпечних ґрунтових комах, що значно шкодять посівам соняшника на початку їх вегетації є **ковалики**, а саме їх личинки – дротяники (родина Elateridae, ряд твердокрилі або жуків – Coleoptera), які пошкоджують підземні частини рослин. За даними В.Г. Доліна в Україні нараховується 171 вид родини коваликів, з яких у Поліссі поширені 60, Лісостепу – 82, степовій зоні – 51, Карпатах і Закарпатті – 129, а у гірському Криму – 50 видів. [7, 11, 49, 38].

Найбільш поширеними видами коваликів в зоні Полісся України є смугастий (*Agriotes lineatus* L.) та темний (*Agriotes obscurus* L.).

Зимують жуки і личинки в ґрунті. Жуки значної шкоди не завдають; вони виходять на поверхню ґрунту в квітні-травні. Самиці після спаровування відкладають яйця купками по 3–5 штук у ґрунт на глибину 3–5 см (150–200 яєць). Через 20–30 днів відроджуються личинки (дротяники) [39, 42].

Розвиток личинок триває 3–5 років. Впродовж свого розвитку линяють 9–11 разів і перед кожною линькою адсорбують 14–30 % води від маси тіла [2, 7, 50].

Починаючи з другого року життя личинки можуть завдавати значної шкоди культурним рослинам: пошкоджують сходи, підземну частину стебла молодих рослин, вгризаються у вузол кущення, відгризають корінці та виїдають проростаюче насіння. Слабо заселеними в нечорноземній зоні вважаються ґрунти в яких нараховують до 5 личинок на м^2, середньо – 6–15, сильно – понад

15 личинок на м^2. Закінчивши живлення личинки перетворюються в лялечку в ґрунті, і вже через 2–3 тижні з'являються молоді жуки, які там же залишаються на зимівлю [2, 11, 30, 38].

Найбільшої шкоди завдають посівам соняшника на полях, де попередником були багаторічні трави, кукурудза та на забур'янених пирієм повзучим [7, 21].

Одними з найбільш небезпечних ґрунтових комах, що значно шкодять посівам соняшника на початку їх вегетації є **Сірий буряковий довгоносик** (*Tanymecus palliatus* F.) належить до підродини Tanymacinae, відноситься до групи короткохоботкових довгоносик (Curculionidae adelognathi). Описаний Фабріціусом. Поширений повсюди в Європі, окрім Крайньої Півночі і Західного Сибіру [6, 43].

В Україні сірий буряковий довгоносик відомий з кінця XIX ст. Поширений повсюдно, проте до зони підвищеної шкодочинності входить у центральному і східному Лісостепу [52]. Багаторічну динаміку чисельності сірого довгоносика вивчали В.П. Федоренко, В.Т. Саблук [47].

Зимують у ґрунті, на глибині 15–20 см, статево недозрілі жуки і личинки різного віку двох суміжних поколінь.

Новицька Л.Я. зазначає, що один жук здатен з'їсти за день 24 мг листкової маси. При чому відмічено, що тривалість життя при живленні виключно соняшника найменша і становить 64 дні. Згідно даних В.П. Федоренко, якщо жук об'їдає листки не пошкоджуючи точку росту, то рослини соняшника виживають [46].

Самиці відкладають яйця в поверхневий шар ґрунту групами. Відроджені личинки дуже рухливі, проникають до коренів і вигризають у них неглибокі ямки. Генерація дворічна, однак невелика частина личинок не встигає завершити розвиток і перезимовує вдруге, завершуючи біологічний цикл за три роки.

У 2011 році ним було заселено 16–100 % площ, пошкоджено 3–8 %, максимально 10–32 % рослин у слабкому та середньому ступенях. Найбільшу загрозу для сходів фітофаг створював у Київській, Вінницькій, Хмельницькій, Чернівецькій, Волинській, Харківській областях за максимальної чисельності 1–2 екз./м^2 [41, 52].

Ще один представник ряду Coleoptera, який належить до родини чорнотілки (Tenebrionide) є **піщаний мідяк** (*Opatrum sabulosum* L.), який розповсюджений на всій території колишнього СРСР, за винятком крайньої півночі, а ареал його доходить на південь – до Узбекистану, на схід до Байкалу.

За кількістю і значенням завданих жуками пошкоджень серед чорнотілок займає перше місце. Піщаного мідляка можна зустріти скрізь: і в полі, і в садах, і в виноградниках. Але найбільш типовими для нього угіддями є посіви просапних культур, де є прогріті сонцем ділянки розпушеного ґрунту [29].

В Україні поширений повсюдно, найбільш в Кіровоградській, Одеській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій областях [33, 48].

Серед шкідників соняшнику найбільше значення, наразі, має південна **соняшникова шипоноска або горбатка** *(Mordellistena parvuliformis* Stshegol. – Bar.*)*. Південна соняшникова шипоноска, або горбатка, належить до родини Mordellidae Latreille, 1802; підродина Mordellinae Latreille; рід *Mordellistena Costa,* 1854; вид *Mordellistena parvuliformis,* Stschegoleva-Barovskaja, 1930 [45].

Родина шипоноски відносно малочисельна – налічує у світовій фауні понад 130 видів, з яких більше 90 в межах України [96]. Крім того що личинки деяких видів можуть пошкоджувати технічні і ефіроолійні культури, жуки переносять збудників грибних і вірусних хвороб.

За даними В.К. Односума жуки шипоноски (горбатки) є виключно денними комахами [28].

Вдень за яскравого світла і підвищеної температури утворюють на квітучій рослинності масові скупчення (до 100 особин на рослину), віддаючи перевагу зонтичним *(Apiaceae)* та айстровим *(Asteraceae)* [49].

У 2006 р. під час експедиційних досліджень на значних площах соняшнику багатьох південних областях України науковими співробітниками Інституту захисту рослин Федоренком В.П. та Федоренком А.В. масово були виявлені личинки південної соняшникової шипоноски *(Mordellistena parvulliformis)***,** які заселяли їх стебла. Після виявлення у 2006 р. личинки і

виведення з неї у 2007 р. дорослої комахи вона була ідентифікована як південна соняшникова шипоноска (*Mordellistena parvuliformis* Stscheg.-Bar.) [19, 51].

Така поява шипоноски є цілком закономірною, оскільки, починаючи з 2003 р., посівні площі під соняшником в Україні зросли практично вдвічі що й стало основною причиною різкого наростання чисельності цього шкідника, агресивність якого за таких умов зросла до критичної межі [18, 36].

На даний час описано біля 2600 видів родини Mordellidae. Відносно добре вивчена фауна жуків – горбаток окремих регіонів Євразії, Північної і Центральної Америки, Центральної і Південної Африки, Південно – Східної Азії, Австралії.

За останніми даними, фауна України налічує 87 рецентних видів родини жуків – горбаток, які відносяться до 12 родів із 2 підродин і є найбільш повно вивченими на території Середньої Європи.

Більш широке і всебічне вивчення центрального і східно-палеарктичного комплексів жуків – горбаток було почато автором з наступним виходом із друку ряду робіт (Односум, 1980–2009), присвячених поглибленому дослідженню імагінальних і вперше їх личинкових фаз. Описані ряд нових для науки видів, розроблені оригінальні таблиці для визначення по самцям і частково по самицях жуків – горбаток фауни України, Середньої і Східної Європи, Забайкалля, Казахстану і Середньої Азії, Далекого Сходу, виконані таксономічні ревізії по окремим родам і групам видів палеарктичнного комплексу досліджуваної родини [6, 18].

Серед багатоїдних комах найпоширеніші лучний метелик та саранові [40].

Лучний метелик (*Margaritia* = (*Phlyctaenodes, Eurycreon, Loxostege, Piraustra)sticticalis* L.) належить до родинивогнівок (Pyraustidae), ряду лускокрилих (Lepidoptera). Вперше був описаний на початку 40-х років XIX століття професором Еверсманом за екземплярами з південно-західного передгір’я Уралу та прилеглих степів [4].

Лучному метелику притаманні циклічні спалахи масового розмноження.

Багато вчених намагалися проаналізувати причини масового розмноження шкідника [42]. Як свідчать ентомологічні хроніки, перший такий спалах датовано в Україні в 1686 році.

Гусениці лучного метелика багатоїдні і можуть живитись рослинами 35 родин, але найчастіше ними пошкоджуються такі бур'яни та культурні рослини. Живляться надземними частинами рослин. В молодших віках вони об'їдають м'якуш листків, в подальшому грубо скелетують листя, залишаючи тільки жилки, обгризають стебла, вгризаються в середину листків цибулі, в кошики соняшника, головки коренеплодів буряків і моркви, на кукурудзі об'їдають обгортки і зерно в качанах.

Зимує метелик у стадії гусениці останнього віку в коконах у ґрунті. Гусениці в коконі можуть витримувати похолодання до -30 °С, але весною під час перетворення у лялечок, а також самі лялечки можуть загинути навіть при незначних морозах (менше -1 °С).

Літ метеликів буває раптовий і дружний в роки з теплою ранньою весною, або, навпаки, розтягнутий – з холодною і затяжною, літ може тривати 15–45 днів. Більш активні метелики у теплі ночі, в цей час відбуваються їх перельоти, а також спарювання і відкладання яєць.

Одна самиця може відкласти від 20 до 600 яєць, а в середньому – 100–200, відкладання їх звичайно триває 7–15 днів, а при температурі нижче +20 °С значно продовжується. Розвиток гусениць залежить від температур і триває 13–18 днів. За цей час вони линяють 4 рази. За вегетаційний період лучний метелик розвивається в 1–2 поколіннях, а на півдні в теплі роки може бути й третя генерація. Для нього характерна періодичність масових розмножень. У роки депресії на полях зустрічаються лише поодинокі екземпляри.

Найбільше гусінь шкодить у періоди збільшення чисельності та масового розмноження (із циклічністю 10–12 років). Збитки від заселення посівів соняшнику сягають від 60 до 100 % загибелі рослин.

Гусениці живуть 14–30 днів. В молодшому (I – II) віці вони живляться на нижньому боці листків, оповиваючи їх рідкою павутиною, в старшому –

відкрито на рослинах, об'їдаючи їх цілком. Закінчивши живлення, гусениці заглиблюються у поверхневий шар ґрунту, влаштовують там вертикальні кокони, у яких і заляльковуються. Метелики другого покоління літають наприкінці червня – в липні. За сприятливих погодних умов вони відкладають яйця, а в липні – серпні розвиваються гусениці, які зимують [42].

Сарана (ряд Orthoptera, родина справжні саранові – Acrididae. Це найчисленніша група серед прямокрилих. Із 75 видів 12 можна вважати надзвичайно небезпечними шкідниками сільськогосподарських рослин. Сарана-поліфаг, який пошкоджує практично всі культурні рослини. При швидкому збільшенні чисельності сарана може завдавати великої шкоди посівам, а також повністю їх знищувати.

Перші відомості про саранових, як шкідників сільськогосподарських культур, сягають III тисячоліття до н.е. вони зображені на фресках та папірусах Стародавнього Єгипту. Впродовж 1490–904 рр. до н.е. масові розмноження сарани відбувались в Єгипті, Лівії, Палестині. В Європі про сарану вперше згадується в 552–553 рр., у Київській Русі – 1008 р. [47].

В Україні поширені види родини саранових: прус або сарана італійська *Calliptamus italicus*, хрестовичка мала *Dociostaurus brevicollis,* сарана перелітна або азіатська *Locusta migratoria migratoria* і L. *migratoria rossica*, кобилка чорносмугаста *Oedaleus decorus,* сарана марокканська *Dociostaurus maroccanus,* Переважна більшість вчених, що вивчали розвиток ембріонів саранових, розглядають їх діапаузу як пристосування до життя в умовах більш прохолодного клімату помірних широт, що дає змогу цим комахам переживати зиму у фазі яйця.

Шкідливість сарани обумовлена надзвичайно високою інтенсивністю живлення та здатністю до масового розмноження і перельоту деяких видів на великі відстані. Можливість спалахів чисельності обумовлена високою потенціальною плодючістю ряду видів, що стримується негативною дією факторів оточуючого середовища та внутрішньо популяційних механізмів. Внаслідок цього відбувається або зниження плодючості, або загибель частини потомства [41].

Дослідниками встановлено ще у 1915 р., що сарана існує в двох життєвих фазах – стадній і поодинокій, що різняться за морфологією, фізіологією, екологією й етологією.

Перехід до стадної фази зумовлений різким збільшенням чисельності популяції, її скупченням. Велика концентрація комах в одному місці призводить до тісного контакту через зір, нюх, феромони, дотик антен тощо. Це викликає прояв умовного рефлексу стадності.

Основною причиною ритміки і циклічності масових розмножень багатьох комах, в тому числі і сарани, ряд авторів пов'язує із зміною сонячної активності, що впливає на циркуляцію атмосфери і на зміни режиму погоди. На території України саранові мають однорічну генерацію.

Протягом 2018–2019 рр. спостерігалися масові спалахи чисельності саранових в Луганській області, що є наслідком перш за все, недостатньо ефективним обробітком сільськогосподарських земель, а також внаслідок бойових дій ці угіддя взагалі не оброблялися починаючи з 2014 року. Внаслідок цього виникли масові спалахи саранових.

Поточна ситуація із станом саранових свідчить про початок в 2023 році чергового циклу динаміки шкідників: підйом чисельності та спалах розмноження. Серед південно-східних регіонів України, де за останні 15 років сформувалися сталі вогнища підвищеної чисельності саранових, Луганську область слід вважати найбільш небезпечним регіоном. Там постійно існує загроза надзвичайної ситуації у фітосанітарному стані, пов’язаної з масовим розмноженням саранових. Такий стан обумовлено сприятливими погодними умовами для розвитку саранових.

Отже, шкідлива ентомофауна соняшнику досить численна, і для забезпечення сталих врожаїв культури необхідний своєчасний моніторинг, прогнозування і управління чисельністю на природоохоронній основі [19, 33, 36, 40, 52, 54].

Найбільшої шкоди завдають посівам соняшнику на полях, де попередником були багаторічні трави, кукурудза та на забур’янених пирієм повзучим [36, 54].

РОЗДІЛ 2
МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови господарства

Ґрунт на полях, де закладався дослід, чорнозем опідзолений, що, як відомо, утворений під впливом дернового і підзолистого процесів ґрунтоутворення і має добре виражений гумусовий горизонт. Морфологічні особливості цього типу ґрунту, за даними агрохімічних обстежень, характеризуються такими показниками: гумусовий горизонт темно-сірого кольору, верхній шар грудочкуватий, ущільнений. Вміст гумусу в орному шарі становить 3,5-3,7 %, розчин сольової витяжки становить 6,3-6,4, ступінь насичення основами до 91-94 %, гідролітична кислотність 2,4-2,6 мг/еквівалент на 100 г ґрунту. Азоту на 100 г ґрунту припадає 8,4 мг, фосфору 12,5 мг, калію 9,4 мг. Ґрунтові води знаходяться на глибині більше 10 метрів.

Вважається, що за фізико-хімічними показниками ґрунт придатний для вирощування картоплі, як і багатьох інших сільськогосподарських культур.

3.2. Кліматичні умови регіону та погодні умови в роки проведення досліджень.

Клімат Уманського району, де знаходиться господарство, помірно-континентальний з нестійким зволоженням. Сума активних температур складає 2600-2900 °С, а ГТК – 1,0-1,2. Протягом року опадів випадає в середньому від 480 до 550 мм.

Безморозний період триває від 160 до 170 днів. Перші осінні приморозки спостерігаються в першій декаді жовтня. В окремі роки найбільш ранні приморозки були відзначені в першій декаді вересня, а весняні приморозки припадають на третю декаду травня.

Період середньодобової температури понад 5°С триває 205-215 днів.

Взимку температура може знижуватися до -25°С, а в деякі роки до -35°С [46].

Таблиця 3.1

Середньомісячна температура повітря за даними метеостанції Монастирище,°С

Рік	Місяць												Середнє за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	-4,4	-7,2	-0,7	6,8	19,3	18,1	20,2	19,9	10,3	7,9	3,5	-1,2	7,7
2024	-0,3	-4,9	-1,0	9,8	15,4	17,0	20,4	20,0	15,4	8,7	2,1	-0,3	+8,5
Середньо-багаторічні	-5,7	-4,2	0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	18,2	13,6	7,6	2,1	-2,4	+7,4

Таблиця 3.2

Кількість опадів за даними метеостанції Монастирище, мм

Рік	Місяць												Середнє за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	74,3	50,8	30,1	35,5	19,4	62,4	62,5	21,8	21,7	124,5	20,5	21,6	545,1
2024	37,0	58,2	26,3	48,6	48,4	57,2	46,9	53,1	2,1	34,2	30,1	63,3	515,4
Середньо-багаторічні	37	35	29	32	55	83	75	57	45	27	35	42	548,0

Руйнування стійкого снігового покриву починається на початку березня, а найпізніше – наприкінці першої і на початку другої декади квітня [62].

Роки проведення дослідження характеризувалися такими метеорологічними умовами.

Характеризуючи показники середньомісячної температури (табл. 3.1.), можна помітити, що в червні і липні, коли поширюються такі хвороби, як фітофтороз, макроспоріоз, а також комахи переносники вірусних та мікоплазмових хвороб, у 2023-2024 рр. температура і вологість були на рівні середньо багаторічних. Тобто

в роки проведення досліджень температура була оптимальною для розвитку збудників хвороб, що обумовлюються грибами (фітофтороз, макроспоріоз).

Опадів випало найбільше в червні-липні у 2023 року. Щодо кількості опадів в сумі за рік, то найбільшим цей показник був у 2024 році (515,4 мм).

Залежно від температури і опадів формувалася і відносна вологість повітря.

2.2. Схема досліду і методика проведення досліджень

Схема досліду.

1.Контроль (без внесення інсектициду).

2. Кораген 20 КС (хлорантраніліпрол, 200 г/л) 0,15 л/га

3. Кораген 20 КС (хлорантраніліпрол, 200 г/л) 0,2 л/га

4. Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ (дельтаметрин, 25 г/л) – 0,3 л/га

5. Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ (дельтаметрин, 25 г/л) – 0,5 л/га

6. Енжіо 247 SC, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л) 0,18 л/га

7. Енжіо 247 SC, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л) 0,20 л/га.

Дослідження проводились на полі ФГ «Зеленка» упродовж 2023– 2024 рр., досліджувався видовий склад шкідливого ентомокомплексу соняшника та контроль їх чисельності.

Видовий склад ентомофауни та визначення чисельності домінуючих видів шкідників встановлювали такими методами:

- методом ґрунтових розкопок: на кожній ділянці копали 8 ям розміщених у шаховому порядку розміром 50 × 50 см, глибиною до 80 см. Ґрунт з кожної ями перебирали пошарово руками або просіювали на ситах і підраховували виявлених в ньому шкідників;
- візуальним оглядом 10 рослин у 10 місцях варіанту;
- обкопуванням посівів канавами з колодязями;
- пристроєм Петлюка на майданчиках 25х25 см;
- використанням отруєних принад (1 принада на 100 м^2);

- косінням ентомологічним сачком (по 10 замахів у 10 місцях);
- за допомогою коритець із шумуючою мелясою (1коритце на 0,5 га).

Шкідників, які були виявлені в посівах соняшнику етикетували та визначали за прийнятими методиками за допомогою атласів та визначників [41]. Збирали комах за допомогою пасток, клейових, феромонних, Барбера, ґрунтових розкопок, облікових майданчиків, а також методом косіння ентомологічним сачком.

Ступінь пошкодження підземної частини сходів ґрунтовими шкідниками визначали відбираючи 100 рослин, за 5-бальною шкалою Саблука В.Т.

За два тижні до сівби соняшника проводили обробку насіння інсектицидними протруйниками. В період вегетації рослин проводили обприскування посівів інсектицидами. Норми застосування препаратів визначали виходячи з мети і завдання досліджень, а також використовуючи перелік «Пестицидів і агрохімікатів…».

Розмір виробничої ділянки соняшника складала 0,5 га, площа дослідної ділянки у польовому досліді 50 $м^2$. Повторність чотирьохразова. Досліди закладали одноярусним розташуванням повторень систематичним методом.

Обприскування посівів соняшнику проводили ОП-2000.

Випробування та обробка і узагальнення даних, щодо оцінки інсектицидної дії хімічних препаратів проводилось за методиками С.О. Трибеля та Б.А. Доспехова [9, 41].

Обробіток ґрунту, сівбу і догляд за посівами загальноприйняті для зони вирощування культури. Гібрид соняшника – Торіно, фірма Nuseed, тривалість вегетаційного періоду 113–115 днів.

Обліки чисельності імаго після обприскування проводилися на 3-й, 5-й, 7-й та 10-й день.

Визначення показників економічної ефективності застосування інсектицидів проводилось за методикою С.О. Трибеля (2001) [41].

Ефективність інсектицидів визначали за ступенем пошкодження рослин.

Технічну ефективність інсектицидів-протруйників визначали за формулою:

$$Te = 100\ (К_к – К_в) / К_к, \qquad (2.1)$$

де, *Te* – технічна ефективність, %;

$К_к$ – коефіцієнт заселеності рослин у контролі;

$К_в$ – коефіцієнт заселеності у дослідному варіанті.

Визначення технічної ефективності інсектицидів у польових умовах за зниженням чисельності шкідника у дослідному варіанті, порівняно з контролем, проводили за формулою

$$Te = \frac{А - B}{A} \cdot 100\ , \qquad (2.2)$$

де *Te* – технічна ефективність, %;

А – чисельність шкідника у контролі, екз./м^2, екз./рослину;

В – чисельність шкідника у дослідному варіанті, екз./м^2, екз./рослину.

За різницею показників заселеності рослин соняшникової щипоноски у контрольному і дослідному варіанті вираховували технічну ефективність інсектицидів з урахуванням поправки на зміну чисельності щипоноски у контрольному варіанті:

$$Te = 100\ (Ав – Ва) / Ав, \qquad (2.3)$$

де, *Te* – технічна ефективність, %;

А – щільність шкідника у дослідному варіанті до обробки, екз./рослина;

В – щільність шкідника у варіанті після обробки, екз./рослина;

а – щільність шкідника у контролі при першому обліку, екз./рослина;

в – щільність шкідника у контролі при наступних обліках, екз./рослина

Урожайність визначали на облікових майданчика розміром 10 м² з наступним перерахунком на гектарну площу.

Статистичну обробку результатів досліджень проводили за загальноприйнятими методиками [1, 9, 15, 41, 53] із використанням комп'ютерної програми MS Excel.

РОЗДІЛ 3
ВИДОВИЙ СКЛАД ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ СОНЯШНИКА ТА ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ

3.1. Видовий склад шкідників соняшника

За результатами моніторингу шкідливої ентомофауни соняшника в умовах поля кафедри захисту і карантину рослин ФГ «ЗЕЛЕНКА», Черкаської області впродовж 2023–2024 рр. виявлено представників типу членистоногих, а саме класів комах (Insecta) – 11 видів фітофагів. Домінують в таксономічній структурі шкідливого ентомокомплексу фітофаги із рядів Твердокрилі (Coleoptera) – 36,3 %, Лускокрилі (Lepidoptera – 22,5 %, Рівнокрилі (Homoptera) – 15,4 %, Двокрилі (Diptera) – 13,8 % та Напівтвердокрилі (Hemiptera)– 6,8 % та прямокрилі (Ortopthera) – 5,2 %. Серед них є як багатоїдні, так і спеціалізовані види (рис. 3.1).

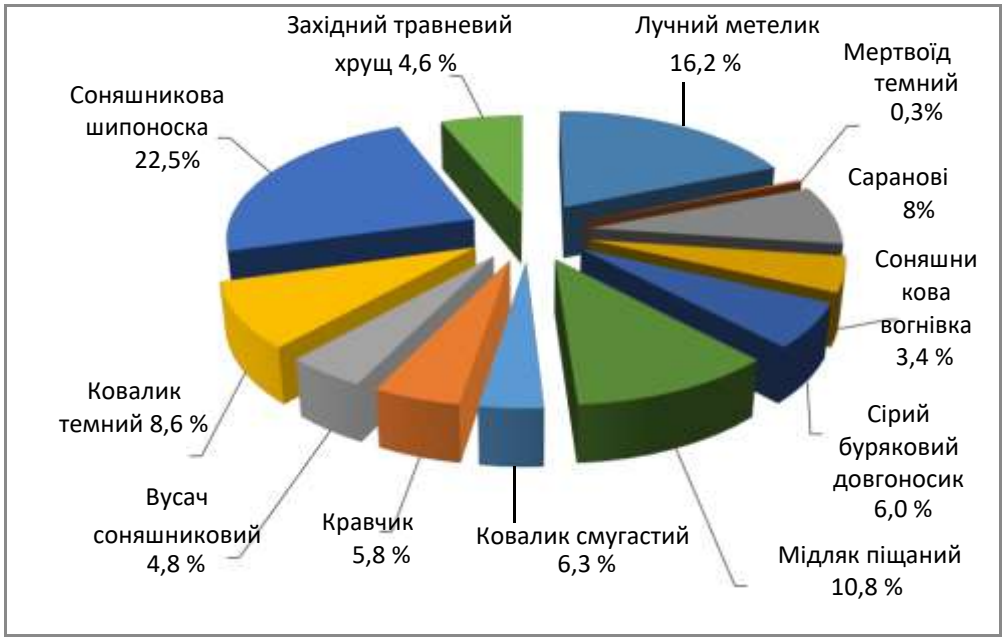


Рис. 3.1. Видовий склад шкідників соняшника (в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА» 2023–2024 рр.)

Найнебезпечнішими і найпоширенішими шкідниками, які шкодили в соняшниковому агроценозі із ряду Coleoptera були представники з родин: горбатки (Родина горбатки — Mordellidae) – Шипоноска соняшникова (*Mordellistena parvula* Gyll.), частка якої серед загального видового складу становила 22,5 %, коваликові (Elateridae) – ковалик темний (*Agriotes sobscurum* L.) – 8,6 % і ковалик смугастий *(Agriotes lineatus* L.) – 6,3% (середня частка яких серед представників родини Elateridae склала 53 % і 41% відповідно), пластинчастовусі (Scarabaeidae) – західний травневий хрущ *(Melolontha melolontha* L.) – 4,6 % та мертвоїди, або силфіди (Silphidae) – мертвоїд темний (*Silpha obscura* L.) – 0,3 %.

Із ряду Lepidoptera найбільше пошкоджували посіви соняшника представники родини (Pyraustidae), лучний метелик частка яких у видовому різноманітті лускокрилих склала 96%, з яких підгризаючі совки становили 54%, листогризучі – 41%. Серед підгризаючих совок найбільш чисельною була совка озима (*Scotia (Agrotis) segetum* Schiff), частка якої становила 88%, з листогризучих – совка люцернова (*Heliothis viriplaca* Hfn.) – 72% (частка яких серед загального видового складу склала 5,8 і 10,8 % відповідно.

Із ряду Homoptera, родина попелиці (Afididae) домінувала бурякова листкова попелиця (*Aphis fabae* Scop.) – 18,2 %, а з ряду Diptera, родина сновиги або квіткові мухи (Anthomyiidae) – бурякова мінуюча муха (*Pegomyia betae* Curt.) – 3,4 %.

Ковалики пошкоджували посіви соняшник починаючи зі сходів. Максимальна чисельність личинок ковалика темного (*Agriotes obscurum* L.) в середньому складала 1,2 – 3,0 екз./м^2, ковалика смугастого (*Agriotes lineatus* L.) – 0,8–2,3 екз./м^2. Особливу загрозу сходам посівам становить мідляк піщаний, серед яких, що належить до родини (Tenebrionidae) чорниші, яка заселяла і пошкоджувала культуру, починаючи від фази сім’ядолей та 1-3ї пари листків. Максимальна чисельність в роки досліджень становила 3,6 екз./м^2.

Починаючи із фази 3–4 пари листків посіви соняшника пошкоджували личинки бурякової мінуючої мухи, західного травневого хруща та попелиця.

Пошкодження соняшника личинками західного травневого хруща (*Melolontha*

melolontha L.) в роки досліджень в середньому складала 6,9 % за чисельності 0,8–2,1 екз./м^2.

У фазу змикання листків у міжряддях найбільшої шкоди соняшнику .

Пошкодження личинками бурякової мінуючої мухи (*Pegomyia betae* Curt.) сягало 7,2%,а чисельність личинок шкідника була на рівні 1,0–1,3екз./рослину.

Слід зауважити, що впродовж останніх років в агроценозі соняшника посилилась шкідливість совок, особливо озимої (*Scotia (Agrotis) segetum* Schiff)

Чисельність гусениць озимої совки склала 1,5–2,5 екз./м^2, совки люцернової (*Heliothis viriplaca* Hfn.) – 2,8–3,9 екз./м^2. Лускокрилі фітофаги найбільшої шкоди посівам завдавали в період змикання листків в міжряддях і на початку формування коренеплодів. В роки досліджень гусеницями совок в середньому було пошкоджено 10,5–19,5 % рослин.

Найвища чисельність мертвоїда темного склала 0,2 екз./м^2, що не становила загрози для соняшникового агроценозу.

Отже, у посівах соняшника найбільш численними і шкодочинними виявились представники, що пошкоджують рослинам соняшника на початку вегетації культури, це ковалики (дротянки), чорниші, кравчик-головач, пластинчастовусі та інші.

Впродовж вегетації посіви заселяла і пошкоджувала соняшникова шипоноска, лучний метелик. Ці види у посівах є найбільш небезпечніші тому потребують комплексної системи захисту, щоб захистити рослини соняшника на початкових етапах та системи захисту для обмеження їх чисельності у продовж вегетації культури.

3.2. Поява та чисельності південної соняшникової шипоноски на посівах соняшнику

Починаючи з 2005 року спостерігається підвищений спалах чисельності і шкідливості цієї комахи на півдні України, що поза будь-яким сумнівом, є наслідком необґрунтованого розширення площ соняшнику і перенасичення сівозмін цією культурою. В середньому чисельність личинок шипоноски

становила 21 екземпляр на 1 погонний метр стебла, максимально в осередках – 50. Резерватором шкідника є залишені на полях рослинні рештки [15].

Порушення агротехніки також призвело до зростанні чисельності південної соняшникової шипоноски [46]. Оскільки визначальною причиною, від якої залежить стадіальний розподіл та розвиток південно соняшникової шипоноски, є харчова спеціалізація та наявність придатних для живлення рослин, щільність її популяції залежить від кількості корму.

Серед природних факторів, що регулюють стан популяції шкідника на цих стаціях, одними з основних є температура та вологість повітря, опади, швидкість вітру та інші, які пов’язані з абіотичними циклами та внутрішнім станом популяції (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Строки появи південної соняшникової шипоноски на посівах соняшнику у весняний період (в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА» 2023–2024 рр.)

Строки появи жуків	Роки досліджень	
	2023	2024
Дата появи жуків	21.V	26.V
Дата яйцекладок	09.VI – 04.VII	14.VI – 08.VIII
Дата появи личинок	16.VI – 05.IX	21.VI – 11.IX

Упродовж весняного періоду 2023–2024 рр. на посівах соняшнику південна соняшникова шипоноска, з’являлася, переважно, в третій декаді травня.

Так, в 2023 та в 2024 рр., її появу спостерігали, відповідно, 21 та 26 травня, зразу після посіву соняшнику. Як, видно з таблиці 3.3. протягом трьох років, вихід жуків горбатки, розпочинався в третій декаді травня.

Хоча перші жуки південної соняшникової шипоноски у 2023 році зустрічались 18 травня в прилеглій лісосмузі у рослинних рештках, подальша їх міграція на посіви соняшнику проходила повільно. Це було зумовлено перепадом температури з випаданням дощів у третій декаді травня

До появи сходів соняшнику шипоноски мігрують на інші стації агроценозу, які є місцями їх першого живлення або тимчасового притулку.

Протягом наших досліджень (2023–2024 рр.) було встановлено, що пік чисельності у появі горбатки зазвичай припадав на другу половину червня (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Сезонна динаміка чисельності південної соняшникової шипоноски на посівах соняшнику, (в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА» 2023–2024 рр.)

Період обліку			Чисельність південної соняшникової шипоноски, екз./м²	
місяць	декада	п'яти денка	посіви соняшнику	
			2023 рік	2024 рік
	III	5	0,07	0,00
		6	0,23	0,13
Червень	I	1	1,26	1,78
		2	2,34	2,89
	II	3	5,67	7,43
		4	7,89	10,12
	III	5	9,14	12,08
		6	8,78	11,16
Липень	I	1	6,23	8,92
		2	3,11	6,61
	II	3	0,36	3,24
		4	0,02	0,98
	III	5	0,0	0,19
		6	0,0	0,0

3.3. Ефективність хімічних препаратів проти імаго південної соняшникової шипоноски

Одним з найбільш ефективних методів контролю чисельності південної соняшникової шипоноски є застосування інсектицидів. Впродовж 2023–2024 роках досліджувалась ентомоцидна дія проти імаго та личинок південної соняшникової шипоноски інсектицидів широкого спектру дії.

Обприскування у 2023–2024 рр. проводили у III декаді червня на початку масового відродження личинок, що збігалося з фазою 10–12 листків культури за умов помірно теплої і сонячної погоди (табл. 3.4.).

Таблиця 3.3

Ефективність дії інсектицидів проти імаго південної соняшникової шипоноски *(Mordellistena parvuliformis), (*в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА» 2023–2024 рр.)

Варант	Норма витрати,л, кг/га	Чисельність імаго на ….. день обліку, екз./100 рослин			Технічна ефективність, %
		До обробки	3 день	5 день	
2023 рік					
Контроль	-	35,0	42,0	48,8	-
Енжіо 247 SC	0,2	38,2	2,80	1,36	96,4
Децис f -Люкс 25 ЕС, КЕ	0,5	34,0	3,30	1,10	96,8
Кораген 20, КС	0,2	32,8	2,64	1,00	97,0
НІР		3,13	1,02	1,47	
2024 рік					
Контроль	-	32,2	37,1	40,4	-
Енжіо 247 SC	0,2	30,6	2,44	1,28	95,6
Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ	0,5	33,1	4,12	1,54	95,3
Кораген 20, КС	0,2	28,4	2,10	1,12	96,1

Як видно з таблиці 3.3. випробування інсектицидів проти імаго шипоноски показало досить високий результат на рівні, що перевищує 90% ефективності. Разом з тим препарат Кораген 20, КС, що має ефективність майже 100% проти імаго шипоноски поєднує її з високою толерантністю до корисної ентомофаунни агробіоценозу соняшникового поля.

Що стосується ефективності цього препарату проти личинок шипоноски, то обліки навіть через два місяці показали, що на варіантах з Корагеном 20, КС (0,2 л/га) було пошкоджено вдвічі менше рослин ніж на контролі за умови збереження корисної ентомофауни (табл. 3.4.).

В результаті проведення досліду по випробуванню інсектицидів Кораген 20, КС, Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ, Енжіо 247 SC, КС технічна ефективність

проти личинок південної соняшникової шипоноски на 3-й день після обробки була низькою і не перевищувала 35 %. Це можна пов’язати з тим, що за такий порівняно невеликий проміжок часу системно-контактні інсектициди на основі тіаметоксаму ще не потрапляли до внутрішніх тканин рослин і не могли викликати значної загибелі личинок.

Таблиця 3.4

Ефективність інсектицидів проти личинок південної соняшникової шипоноски *(Mordellistena parvuliformis)),(*в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА» 2023–2024 рр.)

Варіант	Перед обприскуванням				Через 3 тижні після обприскування		Через 2 Місяці після обприскування	
	пошкодженорослин,%	чисельністьличинок,екз./рослину	чисельністьяйцекладок,шт./рослину	пошкодженорослин,%	чисельністьличинок,екз./рослину	чисельністьяйцекладок,шт./рослину	пошкодженорослин,%	чисельністьличинокекз./рослину
Контроль (без інсектицидів)	29,6	0,85	0,65	54,4	1,74	0,39	91,6	3,62
Кораген 20, КС (0,15 л/га)	28,0	0,87	0,54	47,2	1,64	0,30	44,4	1,18
Кораген 20, КС (0,2 л/га)	27,6	0,84	0,68	43,7	1,44	0,27	44,9	1,07
Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ (0,3 л/га)	25,9	0,95	0,64	37,4	1,32	0,23	54,0	1,68
Децис f-Люкс 25ЕС, КЕ (0,5 л/га)	27,6	0,82	0,78	33,1	0,83	0,20	47,4	1,72
Енжіо 247 SC, КС (0,18 л/га)	25,9	0,86	0,66	28,3	0,57	0,16	73,0	2,28
Енжіо 247 SC, КС (0,2 л/га)	26,5	0,83	0,59	28,2	0,44	0,13	80,3	2,15
НІР	1,64	0,08	0,09	2,61	0,18	0,05	4,33	0,33

Через 3 тижні після обробки (у середині липня), у фазу початку цвітіння, ефект дії інсектицидів значно зріс. У всіх варіантах ефективність, що

розраховувалась за зниженням чисельності яйцекладок, порівняно з контролем, досягла максимального показника при застосуванні збільшеної норми36 інсектицидів Кораген 20 КС, Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ, Енжіо 247 SC, К

Через 2 місяці після обробки (у кінці серпня) протягом усіх років найвищу ефективність проявив Кораген 20, КС з нормами витрати 0,15 та 0,20 л/га. Це можна пояснити системністю діючої речовини, котрою не володіли препарати Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ та Енжіо 247 SC.

Спостерігаючи за динамікою чисельності південної соняшникової шипоноски протягом 2023–2024 рр. було відмічено частковий її спад. У 2024 рр. сіяли соняшник значно пізніше – наприкінці першої декади травня. За теплої і сухої погоди сходи з'явилися наприкінці другої декади. Інтенсивного заселення рослин не спостерігалося, що пов'язано з невеликим зимуючим запасом шкідника (табл. 3.6, додаток А).

Отримані результати дають змогу зробити висновок, що найвищу технічну ефективність проти імаго шипоноски у досліді виявив інсектицид Кораген 20, КС через 5 діб після обприскування соняшнику, дією якого за максимальних норм витрати було знищено 96,4 % шкідників. Інсектицидна активність препаратів Енжіо 247 SC, КС та Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ була дещо нижчою і становила 90,8 % і 93,2 % (табл 3.7, додаток Б).

Таблиця 3.5

Ефективність хімічних препаратів проти імаго південної соняшникової шипоноски *(Mordellistena parvuliformis)),*
(в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА» 2023–2024 рр.)

Варіант	Норма витратил, кг/га	Чисельність імаго на ….. день обліку,екз./100 рослин			Технічна ефективність, %	
					кількість діб після обприскуванн я	
		до обробки	3 день	5 день	3 день	5 день
Контроль (вода)	-	20,4	28,4	26,0	-	-
Енжіо 247 SC, КС	0,2	12,00	1,85	1,10	84,6	90,8
Децис f -Люкс 25 ЕС, КЕ	0,5	14,20	2,00	0,96	85,9	93,2
Кораген 20, КС	0,2	18,00	1,05	0,64	95,6	96,4
НІР		х	0,57	0,32	х	х

Через 2 місяці після обробки (у кінці серпня) протягом усіх років найвищу ефективність проявив Кораген 20, КС з нормою витрати 0,20 л/га. Це можна пояснити системністю діючої речовини, котрою не володіли препарати Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ та Енжіо 247 SC.

Таблиця 3.6

Ефективність дії інсектицидів проти личинок південної соняшникової шипоноски *(Mordellistena parvuliformis),* (в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА» 2023–2024 рр.)

Варіант	Норма витрати, л, кг/га	Чисельність личинок, екз./рослину		
		до обробки	через 3 тижні після обприскуванння	через 2 місяці після обприскування
Контроль (вода)	-	1,12	-	-
Енжіо 247 SC, КС	0,2	1,1	0,52	0,48
Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ	0,5	1,08	0,46	0,44
Кораген 20, КС	0,2	1,0	0,32	0,10
НІР		-	0,017	0,07

Отримані результати дають змогу зробити висновок, що найвищу технічну ефективність проти імаго південної соняшникової шипоноски у досліді виявив інсектицид Кораген 20, КС через 5 діб після обприскування соняшнику, дією якого за максимальних норм витрати було знищено 96,4 % шкідників. Інсектицидна активність препаратів Енжіо 247 SC, КС та Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ була дещо нижчою і становила 90,8 % і 93,2 %.

РОЗДІЛ 4
ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ СОНЯШНИКА

Економічна ефективність виробництва і переробки соняшнику залежить від складного комплексу природо-економічних, технологічних, науково-технічних та інших факторів. Для оптимізації технології вирощування та економічної ефективності треба враховувати такі основні особливості: високий рівень вимог до умов вирощування; підвищена чутливість до гербіцидів; резистентність до інсектицидів, що може призвести до значних втрат врожаю та погіршення якості насіння [15, 26, 58].

Для цього необхідно впроваджувати комплекс господарсько-економічних заходів: використання на виробничому рівні високопродуктивних сортів і гібридів соняшнику; впровадження нової широкозахватної техніки й новітніх технологій, які дозволяють підвищити рівень інтенсифікації окремих операцій та технологій в цілому [59].

В 2023–2024 рр. економічна ефективність застосування інсектицидів визначена за результатами технологій вирощування соняшнику та витрат виробничих ресурсів базових господарств. Ефективність заходів захисту соняшнику виробництва зерна свідчить про високу результативність сучасних систем вирощування цієї культури в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА».

Економічну ефективність застосування інсектицидів визначали шляхом співставлення вартості збереженого урожаю з витратами на проведення захисних заходів. При цьому, важливим для визначення економічної ефективності є облік затрат на застосування засобів захисту та на вирощування соняшнику [26, 59].

Для кінцевих висновків щодо економічної ефективності хімічного захисту вираховували показник рентабельності виробництва, який визначався відношенням прибутку до загальних витрат.

Результати виробничої перевірки застосування інсектицидів різних хімічних груп та економічна оцінка ефективності досліджуваних хімічних

препаратів проти фітофагів показали, що їхнє застосування забезпечує значно вищий, порівняно з контролем, економічний ефект у всіх варіантах. Однак найкращий економічний результат одержано у варіанті, де проти фітофага був застосований інсектицид Кораген 20, КС (200 г/л хлорантраніліпрол) з нормою витрати препарату 0,15 л/га. Так, за обприскування соняшнику цим інсектицидом чистий прибуток становив 7196 грн./т, а рентабельність виробництва була на рівні 108,1 % (табл. 4.1.).

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування соняшника залежно від інсектицидної обробки (в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА», 2023–2024 рр.)

Показники	Енжіо 247 SC, КС (141 г/л тіаметоксам; 106 г/л лямбда-цигалотрин)	Децис f Люкс25 ЕС, КЕ (25 г/л дельтаметрин)	Кораген 20, КС (200 г/л хлорантраніл-іпрол)	Контроль
Урожайність, т/га	2,78	3,02	3,11	2,40
Вартість урожаю, грн. /т	12356	13454	13854	10680
Затрати на вирощування врожаю, грн. /т	5660	5865	5908	5480
Затрати на застосування засобів захисту, грн. /т	330	430	750	0
Загальні затрати, грн. /т	5990	6295	6658	5480
Собівартість виробництва, грн. /т	2157	2082	2139	2283
Чистий прибуток, грн. /т	6366	7159	7196	5200
Рентабельність виробництва, %	106,3	113,7	108,1	94,9
Збережений урожай, т/га	0,39	0,63	0,72	0
Кошти від реалізації збереженого урожаю, грн.	1721	2818	3219	0

Також високі економічні показники показало застосування інсектициду Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ (25 г/л дельтаметрин), адже чистий прибуток складав 7159 грн., а рентабельність становила 113,7% (табл. 4.1) У порівнянні з

інсектицидами Кораген 20, КС (200 г/л хлорантраніл-іпрол) і Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ (25 г/л дельтаметрин), показник рентабельностіпрепарату Енжіо 247 SC, КС (141 г/л тіаметоксам; 106 г/л лямбда-цигалотрин) був дещо нижчим – 106,3 % відповідно. Тим не менш попри те, що рівень показнику ефективності Енжіо 247 SC, КС (141 г/л тіаметоксам; 106 г/л лямбда-цигалотрин) був меншим, проведений ним обробіток соняшнику забезпечив достатньо надійний контроль від чисельності фітофагів.

Таким чином, поміж досліджуваних сучасних інсектицидів різних хімічних груп найбільшу економічну ефективність проти фітофагів соняшнику показало застосування препаратів Кораген 20, КС (200 г/л хлорантраніл-іпрол) і Децис f Люкс 25 ЕС, КЕ (25 г/л дельтаметрин).

Проведені дослідження засвідчили, що вони є перспективними для використання в інтегрованих технологіях захисту соняшнику від шипоноски, що дозволяє не тільки розширити спектр препаратів для контролю шкідника, але й значно зменшити чисельність жуків та кількість відкладених яєць, що у свою чергу може істотно знизити кількісне навантаження личинок у посівах соняшнику наступного року.

Таким чином, в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА» економічно доцільним є впровадження хімічних заходів контролю чисельності комплексу шкідливих видів комах.

Застосування інсектицидів проти шкідливих фітофагів сприяє збереженню врожаю і покращенню його якості. Порівняно високий умовно-чистий прибуток отримано за використання інсектициду Кораген 20, КС (7196 грн./га). При цьому рівень рентабельності при внесенні інсектициду склав 108,1%. Економічно вигідним виявилось і використання Енжіо 247 SC, КС та Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ, де чистий прибуток становив 6366 і 7159 грн./га за рівня їх рентабельності 106,3 і 113, 7 % відповідно.

Отже, економічно доцільним є використання хімічних заходів контролю чисельності комплексу шкідливих видів комах. Вчасне застосування інсектицидів проти шкідливих фітофагів сприяє збереженню врожаю і покращенню його якості.

Ефективність дії інсектицидів Енжіо 247 SC, 24,7 % к.с. (141 г/л тіаметоксаму; 106 г/л лямбда-цигалотрину), Кораген та Децис f Люкс, що забезпечувала збереження урожаю в обсязі 0,39–0,72 т/га і отриманню чистого доходу понад 7000 грн./га за рівня рентабельності 106,3–113,7 %.

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень встановлено видовий склад шкідників в посівах соняшника, вивчено особливості їх чисельності та шкідливість, розроблено і обґрунтовано елементи системи захисту соняшника від комплексу шкідників.

1. У посівах соняшника в умовах поля ФГ «ЗЕЛЕНКА» Вінницька обл., 2023–2024 рр. домінують в таксономічній структурі шкідливого ентомокомплексу фітофаги із рядів Coleoptera були представники з родин: горбатки (Родина горбатки – Mordellidae) – Шипоноска соняшникова (*Mordellistena parvula* Gyll.), частка якої серед загального видового складу становила 22,5 %, коваликові (Elateridae) – ковалик темний (*Agriotes sobscurum* L.) – 8,6 % і ковалик смугастий *(Agriotes lineatus* L.) – 6,3% (середня частка яких серед представників родини Elateridae склала 53 % і 41% відповідно), пластинчастовусі (Scarabaeidae) – західний травневий хрущ *(Melolontha melolontha* L.) – 4,6 % та мертвоїди, або силфіди (Silphidae) – мертвоїд темний (*Silpha obscura* L.) – 0,3 %. Серед них є як багатоїдні, так і спеціалізовані види.

2. Протруювання насіння соняшника інсектицидами системної дії Гаучо 70 WS, з.п., Еместо Квантум 273,5 FS, ТН, Пончо 600 FS, ТН і Круїзер 350 FS, т.к.с. забезпечує високу технічну ефективність проти комплексу шкідників сходів (ковалик смугастий, ковалик посівний, хлібний турун) на рівні 63,2–86,5%.

3. За застосування інсектицидів Кораген 20, КС, Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ, Енжіо 247 SC, КС з нормами витрат згідно з дослідом технічна ефективність проти личинок південної соняшникової шипоноски на 3-й день після обробки не перевищувала 35 %. Через 3 тижні після обробки (у середині липня), у фазу початку цвітіння, ефект дії інсектицидів значно зріс. У всіх варіантах ефективність, що розраховувалась за зниженням чисельності яйцекладок, порівняно з контролем, досягла максимального показника при застосуванні збільшеної норми інсектицидів Кораген 20, КС, Децис f-Люкс 25

ЕС, КЕ, Енжіо 247 SC, КС. Через 2 місяці після обробки (у кінці серпня) протягом усіх років найбільш ефективним був Кораген 20, КС з нормами витрати 0,15 та 0,20 л/га.

4. Застосування інсектицидів проти шкідливих фітофагів сприяє збереженню врожаю і покращенню його якості. Порівняно високий умовно-чистий прибуток отримано за використання інсектициду Кораген 20, КС (7196 грн/га). До того ж рівень рентабельності за внесення цього інсектициду становив 108,1 %. Економічно вигідним виявилось і використання Енжіо 247 SC, КС та Децис f Люкс 25 ЕС, КЕ, за якого чистий прибуток становив 6366 і 7159 грн/га за рівня їх рентабельності 106,3 і 113, 7 % відповідно.

5. Ефективність дії інсектицидів Енжіо 247 SC, КС, Кораген 20, КС та Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ забезпечувала збереження dрожаю 0,39–0,72 т/га й отримання чистого доходу в розмірі понад 7000 грн./га за рівня рентабельності 106,3–113,7 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Здійснювати постійний моніторинг чисельності основних комах-шкідників у посівах культур для встановлення ступеня загрози від них.

2. Обов'язково проводити агротехнічні заходи, що дають змогу досягти високої ефективності та суттєво стримати розмноження фітофагів.

3. Для зменшення заселеності шкідниками посівів соняшнику, особливо шипоноскою необхідно дотримуватися сівозміни і після збирання культури проводити обробіток ґрунту для знищення післяжнивних залишків (уламків стебел), що потребують обов’язкового лущення й подрібнення дисковими знаряддями з наступним глибоким приорюванням.

4. За чисельності шкідників понад рівень економічного порогу шкідливості необхідно проводити хімічний захист посівів соняшнику в оптимально визначені строки, застосовуючи Кораген 20, КС – 0,2 л/га; Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 0,5 л/га ; Енжіо 247 SC, КС – 0,2 л/га.

Ретельне дотримання агротехніки вирощування соняшнику, застосування сучасних екологічно орієнтованих хімічних заходів сприятиме зменшенню шкідливості основних фітофагів культури

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук В.Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник для студентів ВНЗ. ДВНЗ «Київський національний економічний ун-т ім. В. Гетьмана». К.: КНЕУ, 2015. 783с.

2. Білецький Є.М. Масові размноження комах. Історія, теорія, прогнозування: Монографія. Харків: Майдан, 2011. 172 с.

3. Бойко П. І., Коваленко Н. П., Бородань В.О. Місце та строки повернення соняшника в сівозміні. Вісн. Черкаського ін-ту АПВ. Вип 4. С. 244–257.

4. Борзих О. І. Фітосанітарна безпека України. Захист і карантин рослин. 2012. №. 58. С. 3–8.

5. Вигера С. Інтегрований захист посівів соняшнику. Пропозиція. 2009. №6. С. 76–84.

6. Вольф В.Г. Соняшник на Україні. К.: Урожай, 1992. 228 с.

7. Гіляров М.С. Родина Mordellidae Горбатки. Визначник личинок грунтоживучих комах. М.; Л.: Наука. 1994.–91 с.

8. Державна статистика України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/.

9. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. URL : https://menr.gov.ua .

10. Доспєхов Б.А. Методика польового досліду. М.: Агропромвидав, 1985–416 с.

11. ДСТУ 6068 : 2008 Насіння соняшнику сортові та посівні якості. Технічні умови. Чинний від 2010-04.01. Київ: Держспоживстандарт України 2010 (Національний стандарт України) 16 с.

12. Євчук Л. А. Перспективи використання насіння соняшнику. Агро перспектива. 2008. 3. С. 18.

13. Жуйков Г.Є., Димов О.М. Порівняльна економіко-енергетична оцінка вирощування основних с.-г. культур на Півдні України. Вісник аграрної науки південного регіону. 2000. №2. С. 85–89

14. Захаренко В.А. Моніторинг фітосанітарного стану агроекосистем як інструмент підвищення ефективності захисту рослин.

Захист і карантин рослин. 2018. № 6. С. 14–17.

15. Зоря С.Ю., Смірних В.М. Вплив агротехнічних прийомів на чисельність грунтових комах. Висновки н.д.р. за 1993р. Зб. н. праці ІБЦ. К. 1994. Вип. 11 С. 33–38.

16. Ковальчук М.І. Економічний аналіз у сільському господарстві: навч.-метод. посібник для самостійного вивчення дисципліни. КНЕУ, 2002. 282 с.

17. В.А. Кононюк Соняшник – провідна культура АПК України, Agrовісник Україна №1 (13) 2007 С. 47–50.

18. Лебідь Є. М., Бойко П. І., Коваленко Н. П. Основні напрями вдосконалення структури посівних площ і сівозмін Степу України. Аграр. вісн. Причорномор'я: зб. наук. пр. Одеса, 2005. Вип. 29. С. 108–113.

19. Литвин О.П., Федоренко А.В., Федоренко В.П. Агроном №4, листопад 2012р., Небезпечний шкідник соняшника – південна соняшникова шипоноска. С. 84.

20. Литвин О.П., Федоренко А.В., Федоренко В.П Карантин і захист рослин , №7, липень 2012р., Новий – старий шкідник соняшника с. 34

21. Ліпінського В.М., Дячука В.А., Бабіченко В.М. Клімат України Київ, Вид. Раєвського, 2003. 343 с.

22. Лукомец В.М., Лукомец В.М., Півень В.Т., Тишков Н.М. Захист соняшника від шкідників і хвороб. Агроном. 2008. №1. С. 109–111.

23. Лящук Н.І. Шкідники соняшнику. Обґрунтування захисту посівів культури від основних фітофагів у Лісостепу. Карантин і захист рослин. 2006. №8. С. 23–24.

25. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві: Підручник. Вінниця, 2017. 588 с

26. Маслак О. Сучасні тенденції ринку соняшнику. Техніка і технології АПК. 2011. № 5 (8). С. 35–38.

27. Мельничук М.Д., Ющенко Л.П., Дубровін В.О., Мироненко В.Г.

Генетичний метод у захисті рослин. Методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи студентів. Київ. 2009. С.43.

28. Мицибора В.І. Економіка сільського господарства К.: Вища школа. 1994. 414 с.

29. Никитчин Д.И. Соняшник. К: Урожай, 1993. 192 с.

30. Односум В.К. Фауна України. Т.19 Твердокрилі. Вип. 9. Жуки – горбатки (Coleoptera, Mordellidae). К.: Наукова думка, 2010. 264 с.

31. Орлов А.І. Соняшник: біологія, вирощування, боротьба з хворобами та шкідниками Київ: Видавництво «Зерно», 2013. 624 с.

32. Паламарчук В.Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. Агробіологія. 2023. Вип. 1(157). С. 137–144.

33. Паламарчук В.Д., Підлубний В.Ф. Продуктивність гібридів соняшника залежно від елементів технології вирощування. Сільське господарство та лісівництво. Вип № 22, 2024. 29–44с.

34. Пастернак О. Перспективи ринку ріпаку і соняшнику. Вісник Хмельницького національного університету. 2011. № 3. С. 40–44.

35. Петренкова В.П., Кривошеєва О.В., Маркова Т.Ю., Боровська І.Ю Хвороби та шкідники соняшнику. Харків, ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2005. С. 33–37.

36. Польовий А.М., Божко Л. Ю., Дронова О.О. Аналіз тенденції зміни термічних показників агрокліматичних ресурсів в Україні за період до 2030–2040 рр. Український гідрометеорологічний журнал. 2011. № 9. С. 90– 99.

37. Примак І.Д., Вергунов В.А., Ковбасюк П.У. та ін.; За ред. І.Д. Примака Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві: захист від них культурних рослин К.: Кондор, 2006. 314 с.

38. Рудська Н.О., Пінчук Н.В., Ватаманюк О.В. Лісова ентомологія. Навчальний посібник. Вінниця: ТОВ ТВОРИ, 2023. – 288 с.

39. Рожкован В. Найпоширеніші шкідники соняшнику Пропозиція 2012 № 6 С. 70–76.

40. Сайко В. Ф. Сівозміни у землеробстві України. К.: Аграр. наука, 2012. 146 с.

41. Секун М.П., Жеребко В.М., Лапа О.М., Ретьман С.В. та ін. ; за ред. М. П. Секуна. Довідник із пестицидів. К. : Колобіг, 2007. 360 с.

42. Созінов О.О. Агросфера України у XXI столітті. Вісник НАН України. 2001. № 10. Електронний ресурс. URL : http://www.visnyk-nanu.kiev.ua/2001-10/3.htm.

43. Станкевич С.В. Управління чисельністю комах-фітофагів: навч. Посібник / С.В. Станкевич. Х.: ФОП Бровін О.В. 2015. 178 с.

44. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О.; за ред. проф. С. О. Трибеля. Методики випробування і застосування пестицидів К. : Світ, 2001. С. 448 с.

45. Трибель С.О. Про періодичність спалахів масового розмноження лучного метелика // Міжвід. зб. н. праць захист рослин. Вып. 28, К.: Урожай, 1991. С. 3–10.

46. Трибель С.О., Пилипенко Л.А., Бондарчук А.А. [та ін.]; За ред. С.О. Трибеля, А.А. Бондарчука. Методологія оцінювання сортозразків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб К.: Аграрна наука, 2013. 264 с.

47. Удова Л.О. Підвищення стійкості виробництва соняшнику / Л.О.Удова // Економіка АПК. 2003. №9. С. 32–37.

48. Федоренко В.П. Багаторічна динаміка чисельності грунтоживучих шкідників. Вісник аграрної науки. 1993. №4 С. 21–22.

49. Федоренко В.П. Загроза соняшникової шипоноски Farmer. 2009. №5 С. 20–21.

50. Федоренко В.П. Шкідники сільськогосподарських культур: Підручник за редакцією В.П. Федоренка К: Аспект Поліграф, Колобіг, 2004. 355 с.

51. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Ентомологія: Підручник за редакцією академіка В.П. Федоренка К: Фенікс, Колобіг, 2013. 344 с.; іл. 48 с.

52. Федоренко В.П., Секун М.П., Демянюк М.М. Південна соняшникова вогнівка в Україні. Захист і карантин рослин. 2009. №8. 28 с.;

53. Федоренко В.П., Ретьман С.В., Шевчук О В. Соняшник: шкідники й

хвороби. Пропозиція 2006. №6. С. 96–97.

54. Федоренко В.П. Що нам обіцяє потепління. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 1. С. 3–5.

55. Царенко О.М., Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник.: Видавництво «Університетська книга», 2000. 203 с.

56. Чайка В.М. Екологічне обґрунтування прогнозу розповсюдження основних шкідників польових культур в агроценозах України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г.н.: спец. 03.00.16 «Екологія» / В. М. Чайка. К., 2003. 23 с.

57. Чехов С.А. Оцінка ефективності виробництва соняшнику в Україні. Економічний простір. 2018. №136. С. 119–130.

58. Шпичак О. М. Теоретико-методологічні аспекти ціноутворення на сільськогосподарську продукцію. Економіка АПК. 2012. № 8. С. 3–10.