

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики
природокористування та інфраструктури
Кафедра фінансів, банківської справи та страхування ВННІЕ

БАРЦЬОС Дмитро Володимирович

Вплив регулювання чисельності шкідливих організмів на
біоенергетичну продуктивність буряків цукрових в умовах ТОВ «ПК
«ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ»

Спеціальність: 201 – Агрономія
Освітньо-професійна програма – Агрономія

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи АГРм-22
Барцьось Д.М.

Тернопіль – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ	5
1.1. Видовий склад шкідників буряка цукрового, їх поширення та шкідливість	5
1.2. Контроль чисельності основних шкідників буряка цукрового	16
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1. Загальні відомості та ґрунтово-кліматичні умови господарства	22
2.2. Методика проведення досліджень	24
РОЗДІЛ 3. ВИДОВИЙ СКЛАД ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО ТА ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ	29
3.1. Видовий склад шкідників буряка цукрового	29
3.2. Передпосівна обробка насіння	32
3.3. Вплив інсектицидів на фітофагів буряка цукрового за обприскування посівів	35
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО ...	38
ВИСНОВКИ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	45

ВСТУП

Актуальність теми. Найважливішим завданням у всіх цивілізованих країнах є забезпечення населення продуктами харчування. Продукти харчування споживаються в необхідних для фізіології нормах і асортименті та сприяють нормальному функціонуванню організму і його працездатності. Серед найпоширеніших продуктів харчування в споживчому кошику особливе місце посідають коренеплоди, переробка і безпосереднє споживання яких посідають важливе місце в раціоні харчування населення і в багатьох переробних галузях. Одним із таких прикладів є цукровий буряк [1].

Цукрові буряки - одна з найпродуктивніших культурних рослин для отримання сировини для виробництва цукру та промислової продукції. Важливою умовою збільшення його виробництва, реалізації потенціалу продуктивності сортів чи гібридів і поліпшення якості є ураження цукрових буряків фітофторою.

Проте слід зазначити, що захист посівів від шкідників є одним з основних резервів підвищення врожайності та товарної якості коренеплодів і невід'ємною частиною технологій вирощування. Тому вкрай важливо вивчити біологію і токсичність домінуючих видів фітофагів цукрових буряків та обґрунтувати методи регулювання їхньої чисельності.

Особливе значення має розробка методів захисту цукрових буряків, які дають змогу обмежити чисельність і шкодочинність фітофагів, підвищити ефективність, знизити пестицидне навантаження на агроценоз, зберегти природне розмаїття та отримати високоякісну продукцію.

Мета та завдання досліджень. Удосконалити систему захисту цукрових буряків від домінантних видів шкідників на основі вивчення особливостей біології, шкідливості та застосування ефективних прийомів регуляції їх чисельності в умовах ТОВ умовах ТОВ «ПК «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» м. Гайсин Гайсинського району.

Для досягнення поставленої мети вирішувались такі завдання:

- встановити видовий склад шкідливої ентомофауни буряка цукрового

та виділити серед них домінуючі види;

- оцінити ефективність сучасних інсектицидів проти домінуючих шкідників буряка цукрового та оптимізувати способи їх застосування;
- оцінити економічну ефективність інсектицидів різного походження на посівах буряка цукрового від основних шкідників.

Об'єкт дослідження - елементів захисту буряка цукрового від основних шкідників.

Предмет дослідження - основні шкідники буряка цукрового, інсектициди.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовували загальноприйняті методи дослідження: польові - для визначення врожайності, біометричних обліків і вимірів; лабораторні - для визначення властивостей ґрунту, вмісту в ньому основних поживних речовин і структури посівів; розрахункові - для оцінювання економічної й енергетичної ефективності досліджуваних елементів технології обробітку проса; статистичні - для проведення дисперсійного аналізу та статистичної оцінки результатів досліджень.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота складається з вступу, 4 розділів, висновків і списку використаних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 49 сторінок. Робота містить 10 таблиць та 2 рисунка. Список використаної літератури містить 47 джерела.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ

1.1. Видовий склад шкідників буряка цукрового, їх поширення та шкідливість

Цукрові буряки - важлива технічна культура, оскільки вона є єдиною в нашій державі сировиною для виробництва цукру - продукту, вкрай необхідного для підтримки життєдіяльності людського організму. Людині потрібно 80-100 г цукру на добу або 29-37 кг на рік.

Наприклад, «значення цукрових буряків не обмежується виробництвом з них цукру. З продуктів їх переробки одержують багато інших продуктів: із меляси - спирт, гліцерин, лимонну кислоту, дріжджі та інші речовини для хімічної, парфумерної і харчової промисловості; із жому - пектиновий клей, що використовується у текстильному виробництві» [2].

Слід відмітити, що буряки цукрові є цінним джерелом сировини для виробництва біоетанолу та біогазу є цукристість культури. «Найбільш ефективною традиційною для України цукроносною культурою для виробництва біоетанолу, яка відзначається високим потенціалом продуктивності (55-70 т/га). З одного гектара енергетичних цукрових буряків (за урожайності 60 т/га) можна отримати близько 4,3 т біоетанолу» [2].

Досить цінними є побічні продукти цукрових буряків: гичка, силос, жом, які займають досить значну частку в кормовому балансі тваринництва. Так, за врожайністю коренеплодів цукрових буряків 50 т/га одержують додатково 2,8 т/га жому, 1,8 т/га меляси і 36 т/га силосу із гички, що може бути прирівняно до врожайності озимої пшениці 8,3 т/га. Таким чином, «цукрові буряки є не тільки цінною технічною, але й кормовою культурою, унікальною та своєрідною за своїм призначенням. Вона використовується людиною і тваринами, а переробка коренеплодів фактично є повністю безвідходним виробництвом» [4].

Ґрунтово-кліматичні умови бурякового поясу України (зона Лісостепу, де розміщено біля 78,5 % площ, частково зона Полісся (15,5 %) і Степу (6,0

%)» відповідають біологічним особливостям буряків, тому упродовж століть Україна посідала чільне місце серед бурякосіючих країн світу за показниками виробництва цукросировини і цукру.

Зміна форм господарювання в Україні і погіршення економічного стану бурякосіючих господарств негативно вплинули на галузь буряківництва: знизилась урожайність коренеплодів і насіння цукрових буряків. Зменшилися площі вирощування як фабричних посівів, так і висадків цукрових буряків, у ряді господарств істотно погіршилась агротехніка вирощування культури - не дотримуються раціональні сівозміни, система обробітку ґрунту, системи удобрення та захисту від шкідливих організмів [7].

Незважаючи на ситуацію, що склалася в галузі, немає причин не змінювати ставлення до цукрових буряків і розглядати їх як пріоритетний напрямок, який необхідно відродити в нових ринкових умовах.

Посіви цукрових буряків сильно пошкоджуються численними шкідниками, що належать до різних класів, порядків і родин, які завдають широкої шкоди рослинам упродовж вегетаційного періоду. Вони живляться висіяним насінням і сходами та завдають шкоди сходам, надземній частині рослин і коренеплодам [7].

Основні шкідники, які пошкоджують посівне насіння, сходи, підземні частини стебел, коріння та коренеплоди, - ґрунтоживучі шкідники. Це личинки хрущів травневих, чорних жуків, ламеліпідів, цецилій, звичайних жуків, гусениці совки-бурозубки та кореневої бурякової попелиці. Сходи пошкоджуються сірими жуками-довгоносиками, блішками, цециліями та стрічковими черв'яками, що призводить не тільки до загибелі посівів, а й до значних втрат і зниження якості врожаю.

До шкідників, що ушкоджують надземні частини рослин, належать личинки і жуки мертвоїдів, цецилії, бурякова листкова (бобова) попелиця, личинки бурякової мінуючої мухи, гусениці білокрилки, метелики травень-травень і листогризучі шпаки. [5].

Найнебезпечнішими ґрунтовими комахами, що завдають значної шкоди

на ранніх стадіях сівби цукрових буряків, є конідії, тобто їхні личинки, що належать до родини Elateridae (твердокрилі), які пошкоджують підземні частини рослин. В Україні налічується 171 вид коників, з яких 60 трапляються в Поліській області, 82 - у лісостепу, 51 - у степу, 129 - у Карпатах і Закарпатті, 50 - у гірських районах Криму [11].

Найпоширенішими видами коників у лісостеповій зоні України є смугастий жук (*Agriotes lineatus* L.), блискучий жук (*Selatosomus aeneus* L.) і темний жук (*Agriotes obscurus* L.).

Жуки та личинки зимують у ґрунті. Жуки не завдають істотної шкоди і з'являються на поверхні ґрунту у квітні-травні. Після спарювання самка відкладає 3-5 яєць у ґрунт на глибину 3-5 см (150-200 яєць); через 20-30 днів відроджуються личинки (дротяники) [6].

Личинковий розвиток триває 3-5 років. За час розвитку личинка линяє 9-11 разів, поглинаючи за кожну линьку 14-30 % маси тіла.

Личинки завдають значної шкоди культурним рослинам, починаючи з другого року життя. Вони пошкоджують підземні частини проростків і молоді стебла рослин, обгризають вузли кущіння, підгризають коріння і харчуються насінням, що проростає. У нечорноземних районах ґрунти з чисельністю до 5 личинок на м² вважаються слабо ушкодженими, 6-15 личинок на м² - помірно ушкодженими, понад 15 личинок на м² - сильно ушкодженими. Коли личинки закінчують харчування, вони заляльковуються в ґрунті, де за 2-3 тижні з'являються молоді жуки і залишаються там на зиму [39, 43].

Найсильнішої шкоди посівам цукрових буряків завдається на полях, перед якими ростуть багаторічні трави та кукурудза, а також на полях, засіяних пирієм повзучим.

Звичайний буряковий довгоносик (*Asproparthenis* (*Bothynoderes*) *punctiventris* Germ). В Україні він був виявлений у 40-х роках XIX століття як найпоширеніший і найшкідливіший вид на посівах цукрових буряків і в останні десятиліття дуже ретельно вивчався багатьма дослідниками [30].

Шкідник широко розповсюджений у лісостепових і степових районах

Європи, Казахстану, Алтайського краю та Криму, а також у Румунії, Угорщині, Югославії, Болгарії, Австрії, Польщі, Німеччині, Туреччині, Китаї, на Синайському півострові, Балканах і в Малій Азії. Зустрічається також на Балканах і в Малій Азії. В Україні він поширений у центральній, південно-західній та східній частинах країни [12].

Зимує жук здебільшого в ґрунті на глибині 15-45 см на торішніх бурякових полях, але частково личинки та лялечки перезимовують за раннього настання холодів після прохолодного вологого літа. У деякі роки значна частина (до 15 %) заляльковується і виходить із ґрунту через 2-3 роки.

У 2008 році повідомлялося, що буряковий довгоносик завдав значної шкоди сходам цукрових буряків у багатьох бурякосійних регіонах України, знищивши 75 000 га посівів.

Стадії ураження - жуки та личинки. Жуки живляться котиледонами, обгризають пагони та гризуть листя. Особливо небезпечний період розвитку сходів, коли ще не сформувалися дві-чотири пари листків. Після появи сходів один жук знищує 10-15 рослин на день і з'їдає за своє життя 9-12,5 г (у 100 разів більше власної ваги) зеленого листя.

Дослідники зазначають, що навіть за середнього рівня захисних заходів недобір урожаю буряків може становити понад 30 %.

Сірий буряковий довгоносик (*Tanymecus palliatus* F.) належить до підродини Tanymacinae, відноситься до групи (Curculionidae adelognathi). Поширений повсюди в Європі, окрім Крайньої Півночі і Західного Сибіру.

Сірий жук-довгоносик відомий в Україні з кінця XIX століття. Цей довгоносик поширений повсюдно, але дедалі більшої шкоди він завдає в центральних і східних лісостепових районах. Багаторічна динаміка чисельності кокового довгоносика вивчалася В.П. Федоренком і В.Т. Саблуком [31; 43].

Статевозрілі жуки та два сусідні покоління личинок різного віку перезимували в ґрунті на глибині 15-20 см.

Було встановлено, що один жук живиться 24 мг листя на день.

Найменшу тривалість життя - 64 дні - відмічено за живлення тільки цукровими буряками; за даними В.П. Федоренка, рослини цукрових буряків виживають, якщо жук живиться листям, не пошкоджуючи точки росту [43].

Самки відкладають яйця групами на поверхню ґрунту. Личинки, що вилупилися, дуже рухливі і проникають у коріння, прогризаючи неглибокі отвори. Генерація триває два роки, але невелика частина личинок не встигає завершити розвиток і перезимовує вдруге, завершуючи свій біологічний цикл за три роки.

У 2011 році ним було заселено 16-100 % бурякових 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./м²» [43, 45].

З кінця XIX століття бурякові блішки, що належать до родини Chrysomelidae, є відомим шкідником сходів цукрових буряків. Із 350 видів бліх нашої фауни на цукрових буряках відмічено такі: звичайна (*Chaetocnema concinna* Marsh.), південна (*Chaetocnema breiuscula* Fld.) та західна (*Chaetocnema tibialis* Ill.) бурякові блішки [42].

В Україні вона поширена в усіх бурякосійних регіонах, але більш шкідлива в Житомирській, Київській, Чернігівській, Сумській, північних районах Вінницької, Черкаської, Полтавської та Харківської областей [34].

На думку дослідників, шкода, завдана жуком-коваликом, значною мірою залежить від погодних умов і стану рослин. Тепла весна спричиняє раннє пробудження та високу активність жуків.

Зимують статевонезрілі жуки в рослинній підстилці в лісосмугах, садах, на узбіччях доріг і багаторічних полях. Як і на півночі та заході України, у холодну та вологу пору року до 50 % жуків зимує в ґрунті на глибині 20-30 см [40].

Масштабні заселення посівів цукрових буряків відбуваються на стадії головного листка або першої пари листків. Відкладання яєць починається

наприкінці травня - на початку червня; личинки відроджуються за 10-14 днів, проникають у коріння і живляться протягом 26-40 днів. Личинки заляльковуються в ґрунті на глибині 10-20 см. Личинки виростають за 14-18 днів, і за рік відбувається одне покоління [29].

Жуки, що перезимували, завдають шкоди з моменту появи до стадії двох-трьох пар справжніх листків. Вони обгризають верхні виразки листка, тоді як нижній епідерміс залишається недоторканим.

Жуки-сильфіди (*Silphidae*) належать до сімейства жуків *Silphidae* і завдають шкоди розсаді та рослинним організмам. За літературними даними, найпоширенішим і найчисельнішим видом, який розмножується у великих кількостях і пошкоджує посіви буряків, є матовий мертвоїд (*Asclypaea opasa* L.), який широко розповсюджений у районах із достатнім зволоженням. Він є поліфагом. Небезпечний за чисельністю, він зазвичай зустрічається на півночі та заході України [34].

Ще одним представником крилатих жуків родини *Tenebrionidae* є піщана мідяниця (*Opatrum sabulosum* L.). Він посідає перше місце серед чорних мідяниць за кількістю та значущістю шкоди, яку завдає жук. Піщана мідяниця повсюдно трапляється на полях, у садах і виноградниках. Однак найтипівішими місцями живлення є посіви просапних культур, де ґрунт прогрівається сонячним промінням і має пухкі ділянки [29].

Личинки живляться рослинними рештками і не пошкоджують живі рослини. Жуки обгризають набрякле насіння котиледонів, листя і стебла. Період нападу - з квітня по червень. Особливо шкідливі в період проростання. Дорослі особини живуть 2-3 роки. Зимують у рослинних рештках і в ґрунті на глибині 5-18 см.

Широко поширений в Україні, особливо в Кіровоградській, Одеській, Миколаївській, Херсонській та Запорізькій областях [33].

У полісній зоні України значної шкоди буряковим рослинам завдають личинки звичайної борошнистої жужелиці (*Melolontha melolontha* L.) із родини *Coccinellidae*. Вона широко поширена в усіх бурякосійних регіонах

України [10].

Личинки та жуки зимують у ґрунті. Масове розмноження жужелиць спостерігається за температури ґрунту $+9.+14^{\circ}\text{C}$ на глибині 10 см. Після спарювання самки зариваються в ґрунт на глибину 10-15 см і відкладають 20-30 яєць у два-три прийоми. Яйценосність становить 60-70 яєць [25].

Личинки відроджуються через 25-30 днів і живляться дрібним корінням і гниючим листям до осені; у вересні личинки зариваються в ґрунт більш ніж на 1 м. Лялечка розвивається протягом 30-40 днів. Сформовані жуки залишаються в ґрунтовій колісці до весни. Розвиток личинок жука-каддіса триває 3-4 роки, а в Полішії та західній частині лісостепу - до 5 років [34].

Личинки підгризають дрібне та головне коріння і проробляють у коренеплодах отвори різної форми. Такі пошкодження призводять до в'янення та загибелі добре розвинених коренеплодів. Буряковий довгоносик (*Atomaria linearis* Steph), представник родини *Cryptophagidae*, може завдати значної шкоди буряковому агроціанозу з підосичників.

За сприятливих умов буряковий метелик зустрічається в лісостепових районах. Він поширений у Західному Сибіру, Казахстані, Киргизстані, Закавказзі, Молдові та Західній Європі [26].

Посилаючись на ряд дослідників, В.П. Федоренко відмічає, що «зона масового розмноження крихітки пов'язана з підвищеною вологістю, північна межа якої досягає 60° північної широт. В Україні найбільшої шкоди завдає у Львівській, Тернопільській, Чернівецькій, Хмельницькій, Вінницькій, областях, у південних районах Рівненської, Житомирської та Київської областей, у західних - Черкаської і Кіровоградської» [42].

Один із найнебезпечніших шкідників їстівних буряків - бобова попелиця (*Aphis fabae* Scop.), представник родини попелиць. Цей шкідник належить до групи попелиць, які мігрують з деревних (основних) рослин-господарів на трав'янисті рослини. Останніми роками, за оцінками Державного агентства охорони довкілля, бурякова попелиця щорічно вражає цукрові буряки по всій Україні. Найпоширенішою вона є в лісостеповій та полісній зонах, особливо у

Вінницькій, Івано-Франківській, Київській, Хмельницькій, Сумській, Лівенській та Черкаській областях, де заселяє 100% посівних площ [44].

Ahrpis fabae є поліфагом і атакує не тільки буряки, а й багато культурних рослин, включаючи Asteraceae, бобові, кабачки та інші бур'яни. Запліднені яйця зимують у пагонах чагарників; у другій половині квітня за середньої температури 7-9°C починають відроджуватися личинки. Через 12-14 днів після відродження личинки активно харчуються і починають розвиватися в безкрилих примітивних самок. Самки моногамні і щодня виводять 5-8 личинок. Середня кількість личинок, вироблених однією самкою, становить 50-70 [8].

При температурі повітря 23-28°C та відносної вологості 60-80% одне покоління розвивається в середньому за 12 діб. За оптимальних умов розвивається 12-17 поколінь. В третій декаді серпня на початку вересня з'являються крилаті й безкрилі статеноски. Перелітаючи на рослини господарі й там відроджують личинки, які згодом перетворюються на крилатих самців. Потім самці спарюються з самицями і ті відкладають яйця по 3-5 шт. на пагони біля основи бруньок.

Пошкоджені попелицею листки починають деформуватись, скручуватись, згодом в'яне та засихає. Значної шкоди крім листя бурякова попелиця, яку ще називають бобова, завдає насінникам та пагонам рослини, що в подальшому призводить до їх викривлення. Маса коренеплодів пошкоджених рослин поліфагом може зменшуватись до 30%, цукристість до 0,7%.

Є переносником вірусної хвороби **мозаїки** (*Beet mosaic virus*). В 2021 було масове розмноження попелиць в Сумській, Київській та Вінницькій областях, чисельність (12-19 екз/м²). У 2022 році була найбільше поширена у Вінницькій, Рівненській, Черкаській, Волинській, Тернопільській та Київській областях заселяючи 2-10% полів, чисельність складала 5-8 екз/м² [32].

Бурякова коренева попелиця (ряд рівнокрилі хоботні - Homoptera, родина пемфіги - Pemphigidae), вперше *Pemphigus fuscicornis* Koch згадується

в роботі Коха (Koch).

Pemphigus fuscicornis в 2022 році заселяла 1-3% від загальної площі у Київській області. Зимують безкрилі статеві незрілі партеногенетичні самиці в ґрунті на глибині 15-55 см. У Лісостеповій зоні личинки відроджуються у другій декаді травня. Найсприятливішими умовами для розмноження є висока температура та мала кількість атмосферних опадів. Урожайність буряків може знижуватись до 30%, цукристість до 2-4%. Переважно коренева попелиця заселяє краї поля, далі може поширюватись по всьому полю. Живиться попелиця на мичкуватому корінні, це призводить до в'янення та повної загибелі рослини. З травня по жовтень розвивається 8-10 поколінь [18, 26].

Серед ряду двокрилих (Diptera) в буряковому агроценозі шкодить **бурякова мінуюча муха** (*Pegomyia betae* Curt.), яка належить до родини сновиги (Anthomyiidae).

Область поширення мухи охоплює територію Західної, Середньої та Східної Європи, Азії та Північної Америки, в Україні поширена повсюди, але за даними дослідників підвищена шкідливість відмічається в західному Лісостепу [33; 47].

Зимує у верхніх шарах ґрунту. За даними багатьох вчених глибина залягання несправжньококонів залежно від вологості ґрунту коливається від 2 до 10 см [44].

Імаго з'являються навесні, наприкінці квітня або в травні. Самки відкладають кілька (до 20) паралельних яєць на нижній бік листків цукрових буряків. Одна самка відкладає 40-100 яєць. Поява мух навесні залежить від погодних умов і прогрівання ґрунту.

За даними вчених, період відкладання яєць становить від одного до двох місяців; за два-п'ять днів відроджуються личинки, які проривають епідерміс листка та живляться паренхімою. Унаслідок ушкодження корму верхня поверхня листка затягується й утворюється перфорована опуклість - міна, в якій живляться личинки. Якщо на одному листі живиться три і більше личинок, листок в'яне, жовтіє і засихає. Особливо небезпечним є пошкодження

рослин на стадії розвилки та першого листка [33].

Повний цикл розвитку мухи становить 3-5 тижнів. В Україні бурякова муха займає від двох до трьох поколінь. Більшість дослідників стверджують, що перше покоління мух є найбільш небезпечним. Це пов'язано з тим, що мухи заселяють молоді посіви рослин (на стадії двох-трьох пар листків, коли вони найбільш уразливі). Особливо небезпечним є пошкодження буряків на «вильчастих» листках і першій парі справжніх листків [19].

Найбільшим сімейством лепідоптероподібних є сімейство нічних метеликів. Нині в Україні відомо 673 види, з яких близько 150 є небезпечними шкідниками сільськогосподарських культур і лісових насаджень.

За способом життя, характером харчування та пошкоджувальністю рослин гусениць молі можна поділити на дві основні морфологічні групи: гризучі, або ґрунтоживучі, та листогризучі, або ґрунтоживучі.

Найбільш шкодочинними комахами-фітофагами в агроцинозі буряків за совкової молі гризунами є озима (*Scotia segetum* Schiff.), оклична (*Agrotis exclamationis* L.).

Основними комахами-фітофагами, що ушкоджують посіви буряків, є такі види: капустяна (*Mamestra brassicae* L.), люцернова (*Heliothis virescens* Hufn.), гамма (*Autographa gamma* L.), чорна (*Xestia c-nigrum* L.).

Лялечки люцернової молі зимують у ґрунті. Перше покоління метеликів вилітає в травні, друге - в червні. Наситившись квітковим нектаром, самки відкладають яйця одне за одним на листя і стебла рослин. У середньому самки відкладають близько 700 яєць. Розвиток зародка триває 5-9 днів, а живлення і розвиток гусениці - 19-33 дні. Перше покоління гусениць заляльковується в ґрунті на глибині 2-4 см. Період заляльковування становить 10-17 днів. Друге покоління гусениць заляльковується в ґрунті на глибині 6-9 см. Перші два віки гусениць скелетують листок, а потім живляться і вигризають нори по краях листка [20].

На відміну від листоїдів, які безладно пошкоджують листя буряків, гусениці ундеркоптера мешкають у верхніх шарах ґрунту. Поряд із цим

гусениці підгризають черешки окремих листків і стебел або зариваються у верхні частини більш розвинених коренеплодів. Ці комахи-фітофаги також знищують посіяне насіння і розсаду.

Гусениці шостого віку зимують на глибині 10-25 см.

З настанням високих весняних температур гусениці піднімаються у верхні шари ґрунту і заляльковуються в ґрунтових камерах овальної форми на глибині 5-6 см. Період заляльковування становить 25-35 днів.

Зимові метелики дуже шкідливі. Одна гусениця першого покоління за ніч знищує 10-15 рослин цукрових буряків. Гусениці другого покоління завдають найбільшої шкоди озимим культурам.

Впродовж 2006-2014 рр., як вказує В.П. Федоренко середня чисельність озимої совки в Україні становила 1,3 екз./м², а максимальна чисельність шкідника досягала 10,2 екз./м² [36].

З ряду напівтвердокрилих (Hemiptera), родини сліпняки (Miridae) цукровим бурякам значної шкоди завдає **буряковий клоп** (*Polymerus cognatus*). Імаго клопів та личинки висмоктують сік з рослин, вводять в тканини рослин ферменти слини і це призводить до появи білих плям на листі або часткове їх відмирання. За значних пошкоджень сходів, буряки починають в'янути, чорніти і згодом взагалі засихають. Квітконоси насінників викривляються, знижується урожай та схожість насіння. Клопи є переносниками вірусних хвороб жовтяниці (*Beet yellows virus*).

Клопи є поліфагами і крім буряків живляться також на картоплі, льоніві, соняшнику, бобовими та гарбузовими культурами. Шкоди завдають також клопи роду *Lygus*: **трав'яний** (*L. rugulipennis* Popp.), **полинний** (*L. gemellatus* H.), **польовий** (*L. pratensis* L.), **північний** (*L. punctatus* Zett.).

Зимують запліднені яйця у черешках та стеблах листків багаторічних бобових трав - переважно конюшина, люцерна. Самиця впродовж року відкладає 140-250 яєць. Личинки починають відроджуватись у Лісостеповій зоні у другій декаді квітня - першій декаді травня, у Степовій зоні в середині квітня. Розвиток личинок триває 25-30 діб. Дорослі комахи після окрилення

перелітають на посіви та висадки буряків. За сезон в Степових районах розвивається три покоління, Лісостепу - два.

Буряковий клоп поширений Західному Сибірі, Уральському регіоні, країнах Азії, Греції, Європі. В Україні поширений по всій території, але найбільше в Рівненській, Полтавській, Житомирській, Черкаській, Вінницькій областях.

1.2. Контроль чисельності основних шкідників буряка цукрового

Останніми роками фітосанітарна ситуація на бурякових полях ускладнюється зростанням чисельності фітофагів, які щорічно пошкоджують культуру. Збитки визначаються погодними умовами у весняно-літній період і можуть бути знижені низкою заходів, спрямованих передусім на запобігання масовому накопиченню фітофагів. Своєчасний моніторинг шкідливих організмів і застосування більш ефективних заходів боротьби з ними створюють умови для збереження врожаю та підвищення якості продукції, а також знижують забруднення довкілля пестицидами.

Хімічний метод захисту рослин. Удосконалення технології захисту буряків цукрових неможливе без аналізу структури та сезонної і багаторічної динаміки чисельності шкідливої ентомофауни агробіоценоз, а також зміни ентомофауни на біоценотичному і популяційному рівнях.

Хімічний метод у системі захисту від шкідників буряків цукрових має найбільш важливе значення. В довоєнні і перші повоєнні роки минулого сторіччя для обпилювання (в 70-х роках цей прийом був заборонений) використовували попіл, а потім гасово-мильну чи гасово-вапняну емульсію, зелене мило, розчин витяжки з тютюну та інші доступні на той час засоби [38].

У кінці 40-х років з'явилися нові синтетичні органічні сполуки хлору і фосфору, окремі з яких мали високу інсектицидну активність і порівняно низьку токсичність для людини. Першим з групи хлорорганічних препаратів був ДДТ, пізніше вивчали ГХЦГ (з 1946 р.), Поліхлорпінен, Поліхлоркамфен, Пірофоси №1, №2 та інші. Інсектициди вивчалися в різних формах і

концентраціях [23].

В 1952-1955 рр. для захисту цукрових буряків від шкідників досліджувала нові препарати: Анабазин-оксалат, Антроль та С-20. При застосуванні Анабазин-оксалата шкідник гинув повністю. Проте Антроль та С-20 виявились неефективними [23].

У зв'язку з тим, що Анабазин-сульфат, Нікотин-сульфат, Гексахлоран виявились високоперсистентними та з сильно вираженими кумулятивними властивостями, тому в 1955-1956 рр. почалось вивчення нових інсектицидів, таких як Хлортен, Хлориндан, Альдрин та Дильдрин. Було встановлено, що ці нові препарати є високоефективними проти фітофів буряка цукрового.

М. П. Дядечком в 1954-1957 роках проводились дослідження щодо застосування гриба боверії проти шкідників на висадках. Сумісне застосування біопрепарату гриба боверії з інсектицидами виявилось більш ефективним, порівняно із застосуванням повних норм інсектицидів. Дія проявлялася і на наступних поколіннях фітофагів, яка уражувалась грибом [38].

Слід відмітити, що хлорорганічні інсектициди, як і інші контактні препарати, мали ряд недоліків: висока токсичність для теплокровних, повільний метаболізм у навколишньому середовищі. Новим етапом у розвитку хімічного методу боротьби з шкідниками, в тому числі і з листковою буряковою попелицею, стало використання органо-синтетичних фосфоровмісних препаратів системної дії [39].

Впродовж 1957-1963 рр. В. М. Резнік та Н. І. Нестеренко вивчали нові фосфорорганічні інсектициди: Меркаптофос, Метилмеркаптофос, М-81, Тімет, Паратіон, Хлорофос, Діптерекс, Рогор та інші. Всі препарати, крім Хлорофосу, виявились ефективними для захисту цукрових буряків та їх насінників від фітофага. Дослідниками також було встановлено, що на відміну від Гексахлорану та інших препаратів контактної дії, які викликали масову загибель ентомофагів, препарати системної дії такого негативного впливу не виявляли [40].

На початку 60-х років вивчали і впроваджували у виробництво як нові форми вже відомих препаратів, так і зовсім нові інсектициди. Деякі з них застосовували ще до недавнього часу (Метафос, Антіо та інші). Ця робота тривала і в 70-х-80-х роках. При випробуванні препаратів велику увагу науковці приділяли інсектицидам вибіркової дії (Сайфос, Піримор та інші), що були високоефективними в захисті цукрових буряків від шкідників і відносно безпечними для ентомофагів [38].

Поряд з вивченням ефективності інсектицидів за обприскування буряків цукрових, проводили пошук нових способів їх застосування. Проводили обробку коренеплодів та внесення гранульованих препаратів в ґрунт під час садіння коренеплодів. Для токсикації цукрових буряків першого року життя оброблялось насіння та вносились грануляти під час сівби. З інсектицидів випробовувались і рекомендувались для впровадження у виробництво такі препарати, як Сайфос, Рогор, Фосфамід, Фосфаман, Бі-58, Ендоцид та багато інших [33].

Гранульований Рогор проти шкідника на посівах і висадках цукрових буряків вивчався С. О. Трибелем та В. М. Резнік в 1969-1972 рр., 10 % Базудин - в 1971-1972 рр. Встановлено, що у варіантах, де вносили інсектициди при сівбі буряків, попелиця заселяла рослини на 2-3 тижні пізніше, ніж у контролі. При поверхневому розсіюванні Базудину, рослини повторно попелицею не заселялись [38, 40].

В 1976-1981 рр. досліджували Базудин, Фозалон, Тіодан, Дурсбан, Амбуш, Актелік, та інші інсектициди проти фітофага. Актелік та Рипкорд виявились менш ефективними, порівняно з іншими препаратами [33].

Чеськими вченими впродовж 1980-1981 рр. на посівах цукрових буряків вивчались гранульовані інсектициди: Темік (альдікарб), Дакамокс (тіофанокс), Фурадан (карбофуран), Кронетон (етіофенкарб) і Відат (оксалил). Ефективними проти попелиці виявились Темік та Дакамокс [33].

З середини 80-х років вивчали ефективність обробки насіння цукрових буряків інсектицидами карбофуранової групи. Цей напрям в історії захисту

культури від шкідників займає особливе місце, оскільки завдяки його перевагам останніми роками в Україні для сівби використовують лише насіння оброблене інсектицидами.

В. П. Федоренком впродовж 2000-2011 років вивчалась токсикація рослин цукрових буряків Фураданом для захисту від багатьох шкідників, в тому числі й від листової бурякової попелиці. Ефективність препарату значною мірою залежала від строку сівби буряків і початку заселення їх фітофагом. Було встановлено, що при ранньому заселенні буряковою попелицею рослини ще залишалися токсичними проти неї. Але, коли період від появи сходів до міграції на них фітофага досягав 25-30 днів, Фурадан вже не стримував розвиток шкідника [27].

У Вінницькій області, за даними В. Т. Саблука [28], вивчалась ефективність гранульованих препаратів: Фосфаміду, 1,6 % (80 кг/га) та Фурадану, 10 % (12 кг/га) при внесенні їх під час сівби. На 65-й день ці препарати забезпечили зниження заселеності рослин цукрових буряків листовою буряковою попелицею на 52,5-54,1 %, що виключило необхідність наземної хімічної обробки посівів.

На заміну карбофурановим препаратам в 1989-1990 рр. прийшли інсектициди нового покоління на основі імідаклоприду «(Гаучо 70 % з.п.) та тіаметоксаму (Круїзер 350 FS, т.к.с.). Вони мали значні переваги над карбофураном, як за тривалістю ефективної дії, так і за безпечністю для довкілля» [28].

В захисті рослин від шкідливих організмів застосовують неонікотинноїди - препарати з новим механізмом токсичної дії, які інгібують нікотин — ацетилхолінові рецептори і є ефективними проти резистентних популяцій членистоногих. У рослинництві неонікотинноїди використовують, як системні інсектициди для захисту рослин від сисних і листогризухих комах. Внаслідок цього відбувається індукована імунізація рослин, що збільшує тривалість захисної дії препаратів. Крім того, останні з успіхом використовують для захисту сходів рослин від ґрунтоживучих шкідників [37].

В 1994-1995 рр. проводилась оцінка ефективності препаратів за різних способів їх застосування: імідаклоприду (дражування насіння), алдікарбу (внесення гранул), піримікарбу, піримікарбу в суміші з дельтаметрином, тріазамату в суміші з мінеральним маслом (обприскування рослин). Збільшення урожаю цукрових буряків від застосування імідаклоприду становило 19 %, алдікарбу - 7 %, а всіх решти - 12 %. Також оцінювали вплив обробки різної кількості рослин (0, 25, 50, 75 і 100 %) на полі системним інсектицидом алдікарбом на характер заселеності попелицями. Чисельність шкідників пропорційно знижувалась із збільшенням кількості рослин, оброблених інсектицидами [28].

Впродовж 2008-2012 років вивчалась ефективність інсектицидів з різних хімічних груп проти фітофага на насінниках цукрових буряків. Найбільш тривалий термін токсичної дії та найвища ефективність виявились у інсектициду Лебайцид, 50 % к.е.

С.О. Трибеля вказує, що при заселенні агроценозу цукрових буряків листовою буряковою попелицею необхідно проводити обробку препаратами, які містять: імідаклоприд (0,3 л/га), циперметрин (0,4 л/га), диметоат (0,5-1 л/га) та паратіон-метил (0,5-0,75 л/га) [22].

Взагалі, з метою запобігання пошкодженості рослин і перенесенню вірусних хвороб проти листової бурякової попелиці у травні необхідно обробляти інсектицидами крайові смуги (завширшки 45-60 м), а пізніше і все поле. Перед їх застосуванням доцільно обліковувати не тільки чисельність шкідника (з урахування ЕПШ), але і його ентомофагів (жуків і личинок сонечок, личинок золотоочок, мух дзюрчалок та інших), а також ураженість попелиць ентомофторовими грибами [19, 36].

Також потрібно враховувати те, що листові попелиці завдяки широкій екологічній валентності, пластичності, високій плодючості, швидкій зміні поколінь, здатності схрещуватись з іншими формами швидко формують резистентні до інсектицидів популяції. Це призводить до зниження ефективності інсектицидів, які в такому разі краще застосовувати у сумішах

та впроваджувати «інсектозміну».

В. П. Федоренком вивчалась чутливість листової бурякової попелиці до Фурадану, який використовувався в Україні близько 20 років. Для дослідів брались дві популяції: білоцерківська (зона інтенсивного, багаторічного застосування цього пестициду) і київська (де цей препарат ніколи не застосовували). За порівняння чутливості до цього інсектициду двох популяцій попелиці було встановлено, що київська популяція бурякової попелиці у 17 разів чутливіша до карбофурану, ніж білоцерківська. Вченим встановлено, що токсикація буряків за обробки насіння і зниження токсичності рослин у період заселення їх фітофагом сприяє прискореному відбору стійких форм цього шкідника [46].

Однак, за інтенсифікації буряківництва захист посівів буряка цукрового від наземних і ґрунтоживучих видів шкідників потребує детального вивчення, уточнення, вдосконалення і розробки нових екологічно безпечних прийомів.

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості та ґрунтово-кліматичні умови господарства

Товариство з обмеженою відповідальністю «ПК «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» м. Гайсин Гайсинського району. Директором господарства є Мартинчак Віктор Дмитрович. У компанії працюють 2600 осіб.

Харчова компанія «Зоря Поділля» - вертикально-інтегрований конгломерат, до складу якого входять п'ять виробничих підприємств: Гісинський район Вінницької області, Христинівський район Черкаської області, Лужинський район Житомирської області, Гісинський цукровий завод і тваринницьке підприємство на 2 000 голів великої рогатої худоби. Компанія володіє 50 000 га оброблюваних земель, цукровим заводом, комбікормовим заводом, п'ятьма тваринницькими комплексами, більш ніж 850 одиницями сучасної техніки та сучасних технологій, які інтенсивно використовуються в господарствах.

Основним напрямком діяльності компанії є вирощування сільськогосподарських культур з використанням сучасних технологій обробітку ґрунту та захисту рослин. Компанія вирощує озиму пшеницю, озимий ячмінь, соняшник, сою, кукурудзу, цукровий буряк для подальшої переробки та кормові культури для задоволення потреб тваринництва.

Тваринницький бізнес компанії включає два напрямки: молочне тваринництво (6420 голів ВРХ та 3000 дійних корів) та м'ясне (11500 товарних свиней/рік, приріст 185 кг).

У 2021 році компанія виробила 263,4 000 тонн цукру, увійшовши до трійки найбільших виробників цього продукту в країні. Компанія володіє власною сировинною базою, що дозволяє їй повністю забезпечувати сировиною свої переробні підприємства. Це забезпечує незалежність від зовнішніх постачальників, дає змогу контролювати собівартість продукції та

гарантувати високу якість.

Агрокомплекс оснащений сучасною технікою від провідних виробників: CLAAS, John Deere, Case, Fendt, Ropa, New Holland, Berthoud, Lemken, Kverneland та всім необхідним навісним і причіпним обладнанням. Компанія має.

Компанія посідає лідируючі позиції серед виробників та експортерів продуктів переробки зерна. Наразі вона здійснює поставки до Молдови, Грузії, Туркменістану, Ізраїлю, Палестини, Анголи, Лівану, Сирії, Сирії та В'єтнаму. Ведуться активні переговори про постачання в інші країни.

Вінницька область, як і вся Україна, розташована в помірному поясі. Клімат області помірно-континентальний, характеризується тривалим, м'яким літом з достатньою кількістю вологи і відносно короткою, м'якою зимою.

Найхолодніший місяць - січень, а найтепліший - липень. Середні коливання температури протягом року не перевищують 250°C. Через континентальні повітряні маси температура в окремі дні може опускатися від -22 до 240 °C, а влітку підніматися до +370 °C, причому найвищі температури спостерігаються в липні та серпні.

Середньорічна кількість опадів у регіоні коливається в межах 440-590 мм, найбільша кількість опадів випадає на північному заході. Максимальна кількість опадів випадає з травня по липень (130-170 мм). Зимовий сезон найменш вологий, 25% опадів випадає в холодну пору року: 65-80 мм з грудня по лютий; сезонний перехід відбувається поступово: зимовий сезон - найвологіший, з найбільшою кількістю опадів у холодну пору року (65-80 мм).

Ґрунт дослідних ділянок - нормальний малогуміфікований середньосуглинковий чорнозем на лесі, з умістом гумусу 3,14% (за Тюріним) в орному шарі ґрунту (0-30 см), загального азоту 10,7 мг/кг (за методом ЦІНАО, ГОСТ 26488-85), рухомого фосфору 199 мг/кг ґрунту та обмінного калію становить 106 мг/кг ґрунту (за Чириковим, ДСТУ 4115-2002).

Погодні умови у вегетаційний період у досліджувані роки були вельми мінливі. У 2021 році спостерігався сухий вегетаційний період (1,6-1,7 ГТК), у

2022 році - вологий (1,2-1,1 ГТК) та сухий.

Кліматичні умови в досліджувані роки відрізнялися від середніх багаторічних значень. Тож, характеризуючи кліматичні умови 2021 року, можна зазначити, що початково холодна погода із заморозками 1-10 квітня обмежила використання ранніх цукрових буряків; у травні відбулося підвищення температури та відсутність опадів, що істотно вплинуло на схожість насіння й обмежило чисельність та шкідливість шкідників сходів; а 2022 року клімат був холодним і вологим (1,2-1,1 ГТК), що обмежило чисельність шкідників на сходах, їхню кількість і шкоду, яку вони могли завдати сходам. Надалі кліматичні умови протягом року значно відрізнялися від середніх багаторічних значень і були несприятливими для росту та розвитку цукрових буряків: у 2022 році дуже високі температури у квітні-травні призвели до несприятливих агрокліматичних умов для росту цукрових буряків, що сприяло численним ураженням шкідниками. Підвищена кількість опадів у період дозрівання сприяла зниженню вмісту цукру в коренеплодах.

Варто відмітити дуже не рівномірний розподіл опадів протягом вегетаційного періоду сільськогосподарських культур, що в кінцевому результаті визначило низький рівень урожайності усіх сільськогосподарських культур, що вирощувались у нашому господарстві.

В цілому можна відмітити, що кліматичні умови 2022 року за волого-забезпеченням та температурним режимом були більш сприятливі для росту і розвитку цукрових буряків порівняно із 2021 роком, який виявився більш посушливим та стресовим для формування продуктивності основних сільськогосподарських культур.

2.2. Методика проведення досліджень

Дослідження проводились в умовах ТОВ «ПК «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» м. Гайсин Гайсинського району, упродовж 2021-2022 рр., досліджувався видовий склад шкідливого ентомокомплексу буряків цукрових та контроль їх чисельності.

За два тижні до сівби цукрових буряків насіння обробляли інсектицидним фунгіцидом. Протягом вегетаційного періоду культуру обприскували біологічними та хімічними інсектицидами. Дози обприскування залежали від цілей і завдань дослідження та визначалися за «Списком пестицидів і агрохімікатів...». списку пестицидів і агрохімікатів.

Ефективність препаратів вивчали на ділянках із високою щільністю комах і рівним фоном рельєфу, методів землеробства та використання органічних і мінеральних добрив. Площа дослідних ділянок становила 10 м², експеримент проводився в чотирьох повторностях. Ділянки були розташовані систематично і випадковим чином [22].

За протруювання насіння буряка цукрового досліджували дію інсектицидів, схема досліду з оцінки ефективності яких наведена у таблиці 2.1.

Таблиця. 2.1

**Схема досліду з оцінки ефективності протруйників за
обробки насіння буряка цукрового проти комплексу шкідників
сходів в середньому 2021-2022 рр.**

№ п/п	Варіант	Норма витрати, кг(л)/т
1	Контроль	Вода
2	Гаучо 70 WS, з.п. (імідаклоприд, 700 г/кг)	60,0
3	Круїзер 350 FS, т.к.с. (тіаметоксам, 350 г/л)	15,0
4	Пончо 600 FS, ТН (клотіанідин 600 г/л)	3,0

Ефективність інсектицидів визначали за ступенем пошкодження рослин. Обліки пошкодження шкідниками проводили у період інтенсивного заселення буряків та через 7, 14, 21 добу після перших обліків.

В період вегетації рослин буряка цукрового досліджували ефективність застосування інсектицидів схеми дослідів з оцінки ефективності яких наведені у таблиці 2.2.

Норми витрати інсектицидів встановлювали відповідно до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Витрата робочої рідини 200-400 л/га.

Технічну ефективність інсектицидів у польових дослідах за зниженням

чисельності попелиці оцінювали, підраховуючи кількість шкідників перед обробкою та на 3, 7 і 14 добу після обробки на насінниках цукрових буряків.

Таблиця 2.2

Схема досліду з оцінки ефективності препаратів за обприскування посівів буряка цукрового проти листової бурякової попелиці у фази 2-3 листків та змикання листків у рядках середнє 2021-2022 рр.)

№ п/п	Варіант	Норма витрати
1	Контроль (без обприскування)	—
2	Еталон - Бі-58 Новий, (диметоат, 400 г/л)	0,8 л/га
3	Карате-Зеон 050 CS, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	0,15 л/га
4	Нурелл-Д, к.е.(хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л)	0,8 л/га
5	Актара 25 WG, в.г. (тіаметоксам, 250 г/кг)	0,08 кг/га
6	Енжіо 247 SC, к.с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л)	0,18 л/га

Розраховували суму частот балів $\sum(a \times v)$ сума добутків кількості рослин на відповідний бал пошкодження. Далі розраховували середній бал (Б) пошкодження рослин за формулою 2.1:

$$B = \sum(a \times v) / n, \quad (2.1)$$

де n - загальна кількість рослин у пробі.

Технічну ефективність розраховували за середнім балом пошкодження рослин за формулою (2.2):

$$E_{ді} = 100 \times (b_k - b_d) / b_k, \quad (2.2),$$

де $E_{ді}$ - ефективність препарату, %;

b_k - середній бал пошкодження рослин у контролі;

b_d - середній бал пошкодження рослин у дослідному варіанті.

Заселення посівів шкідниками та обліки їх чисельності у період від появи сходів до фази 2-х пар листків проводили один раз на 5 днів. Від фази 2-х пар листків до технічної стиглості, відповідно через 10 та 5 днів [22].

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 х 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 м²);
- косінням ентомологічним сачком (по 10 замахів у 10 місцях);
- за допомогою коритець із шумуючою мелясою (1 коритце на 0,5 га).

Ступінь пошкодження підземної частини сходів ґрунтовими шкідниками визначали відбираючи 100 рослин, за 5-бальною шкалою Саблука В.Т. (табл. 2.3) [22].

Ступінь заселення рослин попелицею визначали окомірно оглядом 100 рослин у крайовій смузі поля і 100 рослин по діагоналі поля за 9-бальною шкалою Трибеля С.О. [22; 23].

Середній бал (Бс) та коефіцієнт пошкодження (Кп) рослин шкідниками розраховували за формулою 2.3, 2.4 [26]:

$$Бс = \sum (a \times b) / n, \quad (2.3)$$

де, $\sum (a \times b)$ - сума добутків кількості заселених рослин на відповідний бал заселеності;

n - загальна кількість заселених рослин у пробі.

Виходячи з цих даних, вираховували коефіцієнт заселеності за формулою:

$$Кп = A \times B / 100, \quad (2.4)$$

де, Кп - коефіцієнт заселеності;

A -заселеність рослин буряковою попелицею, %;

B - середній бал заселеності.

В дослідах визначали продуктивність цукрових буряків, зокрема

урожайність насіння, а також його посівні якості: масу 1000 плодів, фракційний склад.

Таблиця 2.3

**Шкала оцінки заселеності рослин буряковою
попелицею**

Бал за		Ступінь заселеності	Заселено колоніями листкової поверхні, %
6-бальною шкалою	10- бальною шкалою		
0	0	Відсутнє	Рослина не заселена, 0
1	1	Початкове	Поодинокі особини, < 5
2	2-3	Слабке	5-25
3	4-5	Середнє	26-50
4	6-7	Сильне	51-75
5	8-9	Дуже сильне	76-100 (рослина в'яне, засихає)

Обробіток ґрунту, садіння коренеплодів та догляд за насінниками були загальноприйняті для зони.

Для визначення урожайності буряка столового відбирали проби рослин з пробних майданчиків 10 м².

Економічну ефективність визначали за загальноприйнятою методикою [22]. Статистичну обробку виконували враховуючи чисельність шкідників на варіантах і повтореннях, отриману врожайність обчислювали з використанням комп'ютерних програм Excel.

РОЗДІЛ 3

ВИДОВИЙ СКЛАД ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО ТА ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ

3.1. Видовий склад шкідників буряка цукрового

За результатами проведених досліджень у посівах буряка цукрового уточнено видовий склад шкідливої ентомофауни в умовах ТОВ «ПК «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» м. Гайсин Гайсинського району впродовж 2021-2022 рр. виявлено 12 видів фітофагів. У таксономічній структурі шкідливого ентомокомплексу домінують фітофаги із рядів Твердокрилі (Coleoptera) - 34,3 %, Рівнокрилі (Homoptera) - 22,1 %, Лускокрилі (Lepidoptera) - 19,7 %, Ківсяки (Juliformia) - 10,0 % та Двокрилі (Diptera) - 8,3 %. Серед них є як багатоїдні, так і спеціалізовані види (рис. 3.1).

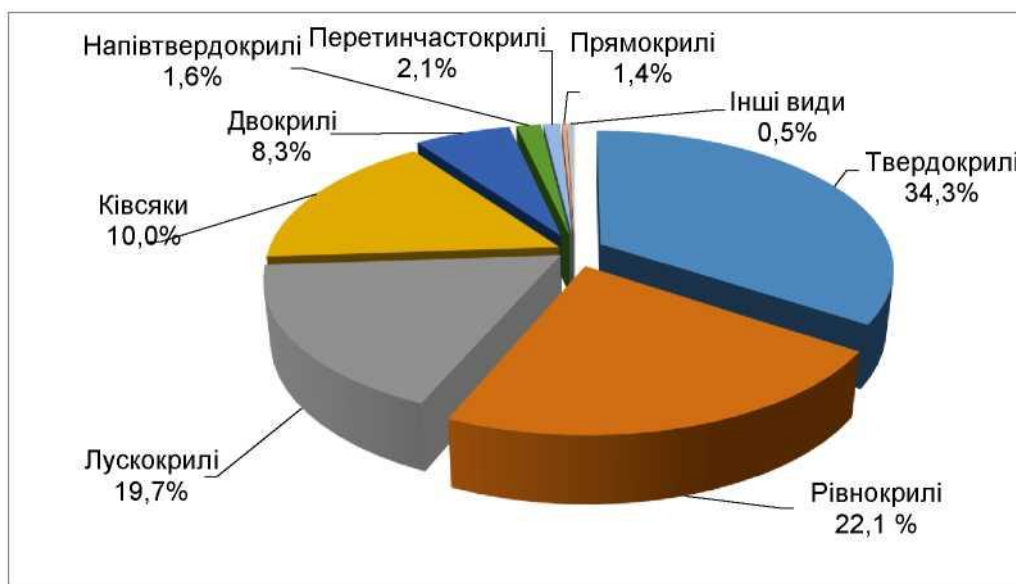


Рис. 3.1. Таксономічна структура шкідливого ентомокомплексу буряка цукрового (середнє 2021-2022 рр.)

В агроценозах цукрових буряків найнебезпечнішими шкідниками були представники родини щитників (Coleoptera): Chrysomelidae - звичайна бурякова блішка (*Chaetocnema concinna* March), на частку якої припадало 10,2% від загального видового складу, Elateridae - темний жук (*Agriotes*

sobscurum L.) - 6,3%, смугастий коник (*Agriotes lineatus* L.) - 6,3%, смугастий коник (*Agriotes lineatus* L.) - 6,3%, смугастий коник (*Agriotes lineatus* L.) - 6,3%, смугастий коник (*Agriotes lineatus* L.) - 6,3%.) - 6,3%, смугастий коник (*Agriotes lineatus* L.) - 5,8%, Scarabaeidae - західна бурякова блоха (*Melolontha melolontha* L.) - 10,0%, жуки-мертвожери, або Silphidae - темні жуки-мертвожери (*Silpha obscura* L.) - 1,4%.

Найбільш шкідливими лепідоптерами виявилися представники родини Noctuidae, на частку яких припало 19,7 % видового різноманіття лепідоптерів. Найчисленнішою була звичайна міль (*Scotia (Agrotis) segetum* Schiff) з часткою 6,4 %, а серед листоїдів - люцернова міль (*Heliothis virescens* Hfn.) з часткою 12,2 %.

Серед представників порядку Homoptera родини Afididae бурякова листкова попелиця (*Aphis fabae* Scop.) становила 24,2 %, а серед представників порядку Diptera родини Anthomyiidae бурякова мінуюча муха (*Pegomya betae* Curt.) - 4,8 %. Слід також зазначити, що в усі роки досліджень значної шкоди посівам цукрових буряків завдавав буряковий жук (клас Diplopoda, порядок Juliformia) - 6,3 %.

Представники родини ковалики (Elateridae) пошкоджували посіви буряка цукрового починаючи зі сходів. Максимальна чисельність личинок ковалика темного (*Agriotes obscurum* L.) в середньому складала 1,5 - 3,4 екз./м², ковалика смугастого (*Agriotes lineatus* L.) - 1,2-2,5 екз./м². Особливу загрозу сходам буряка цукрового становили бурякові блішки, серед яких переважала звичайна бурякова блішка (*Chaetocnema concinna* March.), яка заселяла і пошкоджувала культуру, починаючи від фази сім'ядолей та 1-ї пари листків. Максимальна чисельність в роки досліджень становила 3,8 екз./м².

Починаючи із фази 2-3 пари листків посіви буряка цукрового пошкоджували личинки бурякової мінуючої мухи, західного травневого хруща, бурякова листкова попелиця (рис. 3.2).

Пошкодження буряка цукрового личинками західного травневого хруща (*Melolontha melolontha* L.) в роки досліджень в середньому складала 6,6 % за

чисельності 1,6-2,4 екз./м².

У фазу змикання листків у міжряддях найбільшої шкоди буряку цукровому завдали бурякова мінуюча муха, совки, бурякова листкова попелиця та мертвоїд темний (рис.3.2).

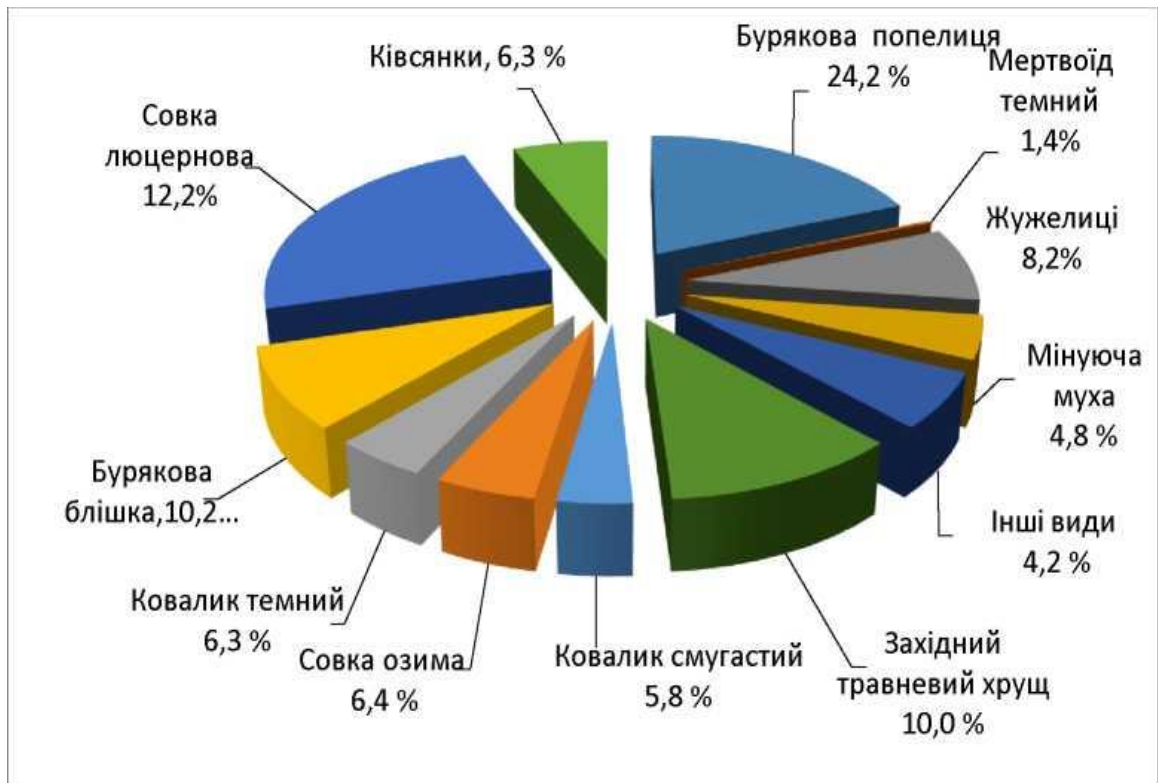


Рис. 3.2. Видовий склад шкідників буряка цукрового (в умовах ТОВ «ПК «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» м. Гайсин Гайсинського району, 2021-2022 рр.)

Пошкодження личинками бурякової мінуючої мухи (*Pegomyia betae* Curt.) була на рівні 1,4-1,8 екз./рослину.

Найчисельнішою в ентомокомплексі буряка цукрового була бурякова листкова попелиця (*Aphis fabae* Scop.), заселеність рослин становила в межах від 15,1 до 32,2%.

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

Чисельність гусениць озимої совки склала 1,8-2,8 екз./м², совки люцернової (*Heliothis virescens* Hfn.) - 3,1-3,9 екз./м² Лускокрилі фітофаги

найбільшої шкоди посівам завдавали в період змикання листків в міжряддях і на початку формування коренеплодів. Найвища чисельність мертвоїда темного склала 0,6 екз./м², що не становила загрози для бурякового агроценозу.

Значних збитків завдавали посівам буряка цукрового ківсяки, особливо у місцях з неглибоким заляганням підґрунтових вод. Їх чисельність у роки досліджень була в межах 5,1-7,2 екз./м².

3.2. Передпосівна обробка насіння

У роки спалахів чисельності фітофагів у посівах буряка цукрового гостро постає питання вчасного і ефективного їх захисту. Все більшого поширення набуває токсикація рослин сільськогосподарських культур за передпосівної обробки насіння інсектицидними протруйниками, яка забезпечує високу ефективність проти шкідників сходів за норм витрати, на порядок менших, ніж при обприскуванні. Раціональна і цілеспрямована обробка насіння протруйниками дозволяє більш ефективно і екологічно безпечно захистити урожай від фітофагів.

Метою наших досліджень було проведення пошуку найбільш ефективних протруйників для регулювання чисельності популяцій шкідників буряка цукрового за передпосівної обробки насіння.

Ефективність сучасних інсектицидних протруйників проводили у 2021-2022 рр. (в умовах ТОВ «ПК «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» м. Гайсин Гайсинського району).

При проведенні досліджень встановлено, що застосування протруйників проти личинок коваликів і західного травневого хруща інсектицид Пончо 600 FS, ТН на 7-й день після сходів знижував чисельність коваликів на 88,2%, західного травневого хруща -86,5 %, що на 1/3 перевищувало результати інших протруйників. Технічна ефективність при застосуванні Круїзера 350 FS, т.к.с. - становила 76,4, і 84,0 %. Найнижча ефективність інсектицидів

протруйників спостерігалась при застосуванні Гаучо 70 WS, з.п. і становила 69,5 і 78,2%, відповідно (табл. 3.1).

На 21-у добу у посівах буряка цукрового проти личинок коваликів та західного травневого хруща протруйник Пончо 600 FS, ТН знижував чисельність цих шкідників на рівні 76,4-80,4 %, Круїзер 350 FS, т.к.с. - 68,373,2 %, при застосуванні протруйників Гаучо 70 WS, з.п. ефективність була на рівні 59,4-78,2 % відповідно, а пошкодження рослин склало 1,0-1,8 % з балом пошкодження 0,2-0,34.

Таблиця 3.1

Технічна ефективність інсектицидних протруйників проти личинок коваликів та західного травневого хруща буряка цукрового (середнє, 2021-2022 рр.)

Варіант	Норма (витрати препарату, л кг)/т	Личинки коваликів				Личинки західного травневого хруща			
		Технічна ефективність на ... добу після сходів, %		Пошкоджено рослин, %	Середній бал пошкодження	Технічна ефективність на ... добу після сходів, %		Пошкоджено рослин, %	Середній бал пошкодження
		7	21			7	21		
Контроль (без обробки)	-	0	0	5,2	1,0	0	0	4,6	1,1
Гаучо 70 WS, з.п.	60,0	78,2	69,5	1,7	0,29	69,4	59,4	1,8	0,34
Круїзер 350 FS, т.к.с.	15,0	84,0	73,2	1,6	0,22	76,4	68,3	1,4	0,28
Пончо 600 FS, ТН	0,3	88,2	80,4	1,0	0,20	86,5	76,4	1,1	0,24

При застосуванні інсектицидних протруйників досліджували дію їх на заселеність посівів буряка цукрового буряковою листковою попелицею. За результатами досліджень встановлено, що найвищу технічну ефективність забезпечив Круїзер 350 FS, т.к.с.: на 21-у добу після сходів чисельність цього шкідника знижувалася на 96,2 %, порівняно з контролем. У період інтенсивного заселення рослин буряковою листковою попелицею технічна ефективність Пончо 600 FS, ТН становила 86,6 %, Гаучо 70 WS, з.п. - 80,9 %. Навіть на 28-у добу після сходів протруйники надійно захищали посіви буряка

цукрового: заселеність попелицею у варіанті з Круїзером 350 FS, т.к.с. зменшилася на 86,6 %, Пончо 600 FS, ТН - 79,1 %, Гаучо 70 WS, з.п. - 69,4 % (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Технічна ефективність інсектицидних протруйників проти
бурякової листкової попелиці за обробки насіння буряка цукрового
(середнє, 2021-2022 рр.)**

Варіант	Норма витрати препарату, кг(л)/т	Заселено рослин попелицею, %		Бал заселення		Технічна ефективність, %	
		Через ... діб після сходів					
		21	28	21	28	21	28
Контроль (без обробки)	-	7,8	11,6	1,3	1,6	0	0
Гаучо 70 WS, з.п. (імідаклоприд, 700 г/кг)	60	1,8	4,2	0,3	0,5	80,9	69,4
Круїзер 350 FS, т.к.с. (тіаметоксам, 350 г/л)	15,0	0,5	2,5	0,06	0,2	96,2	86,6
Пончо 600 FS, ТН (клотіанідин 600 г/л)	3	1,3	3,3	0,2	0,4	86,6	79,1

Застосування Обробки насіння буряка цукрового інсектицидними протруйниками Круїзер 350 FS, т.к.с., Гаучо 70 WS, з.п., Пончо 600 FS, ТН і позитивно вплинула на показники продуктивності культури (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Господарська ефективність застосування протруйників проти шкідників
буряка цукрового (середнє, 2021-2022 рр.)**

Варіант	Норма витрати, кг(л)/т	Густота перед збиранням урожаю тис./га	Бал пошкодження	Урожайність, т/га	
				Фактична	Збережена
Контроль(без обробки)	-	212	2,2	38,1	-
Гаучо 70 WS, з.п.(імідаклоприд, 700 г/кг)	60,0	220	1,2	44,7	6,6
Круїзер 350 FS, т.к.с.(тіаметоксам, 350 г/л)	15,0	223	1,0	46,1	8,0
Пончо 600 FS, ТН (клотіанідин 600 г/л)	3,0	226	0,9	47,9	9,8
НІР				4,6	

В результаті проведених досліджень встановлено, що при застосуванні

інсектицидів протруйників урожайність збільшилася на 6,6-9,8 %. Найвищі показники продуктивності рослин отримали у варіанті за застосування інсектициду Пончо, т.к.с., порівняно з контрольним варіантом, що дозволило отримати додатково 9,8 т/га коренеплодів.

3.3. Вплив інсектицидів на фітофагів буряка цукрового за обприскування посівів

Сучасні системи захисту рослин являють собою інтеграцію різних методів, що дають змогу знизити чисельність шкідливих видів до економічно незначущого рівня. Суттєве значення для інтегрованого захисту цукрових буряків від сисних фітофагів мають хімічні методи обприскування рослин, які характеризуються високою технічною ефективністю, є найбільш гнучкими та економічно вигідними.

Впродовж 2021-2022 рр. досліджували ефективність інсектицидів Обробку посівів проводили у другій декаді червня, при заселеності шкідником рослин культури на 11,4-87,4 %, та середньому балі заселення 2,0-3,1.

Результати вивчення технічної ефективності інсектицидів для обприскування наведені в таблиці 3.4.

Одержані результати дослідів свідчать, що у перші дні після обприскування більшість з досліджуваних препаратів забезпечували високу технічну ефективність проти шкідника. Ефективність еталону Бі-58 Новий, 40 % к.е. на третю добу після застосування становила 92,9 %, а інсектицидів Карате Зеон, 5 % к.с., Нурел Д, 55 % к.е. та Енжіо, 24,7 % к.с. 92,1 %, 90,8 % та 95,2 %, відповідно.

На сьомий день після обприскування рослин інсектицидами технічна ефективність знижувалась у всіх варіантах з хімічним захистом. Так, у Карате Зеон, 5 % к.с., Нурела Д, 55 % к.е. та Енжіо, 24,7 % к.с. вона вже становила, відповідно, 82,5 %, 81,4 % та 87,2 %.

Таблиця 3.4

**Технічна ефективність інсектицидів проти бурякової листкової попелиці
буряка цукрового (середнє, 2021-2022 рр.)**

Варіант досліджу	Норма витрати препара ту, кг, л/га	Коефіцієнт заселеності рослин попелицею				Технічна ефективність на ... добу після обприскування, %		
		до обприс кування	через ... діб після обприскування					
			3	7	14	3	7	14
Контроль (без обприскування)	-	1,19	1,33	1,26	1,19	0	0	0
Еталон - Бі-58 Новий	0,8	1,14	0,09	0,18	0,37	92,9	85,0	67,5
Карате-Зеон 050 CS, мк.с.	0,15	1,13	0,10	0,21	0,36	92,1	82,5	68,1
Нурел Д, к.е.	0,8	1,27	0,13	0,25	0,46	90,8	81,4	63,7
Актара 25 WG, в.г.	0,08	1,26	0,17	0,31	0,50	87,9	76,8	60,3
Енжіо 247 SC, к.с.	0,18	1,11	0,06	0,15	0,31	95,2	87,2	72,0
НІР ₀₅			0,10	0,13	0,16			

Через 14 днів після обробки насінників, майже у всіх варіантах досліджу чисельність шкідника почала збільшуватись. Максимальну ефективність проти попелиці у цей час показав препарат Енжіо, 24,7 % к.с., що на 72,0 % знижував заселеність рослин, тоді як еталон - на 67,5 %.

Всі інсектициди, що вивчалися, впродовж двох тижнів забезпечували технічну ефективність, вищу за 60 %. Через 14 днів після обприскування у варіантах із хімічним захистом на рослинах відмічено лише невеликі колонії попелиці. Коли заселення насінників шкідником у контролі було у 2-4 рази інтенсивніше.

Таким чином, обприскування цукрових буряків такими препаратами, як Енжіо, 24,7 % к.с., Карате Зеон, 5 % к.с. та Нурел Д, 55 % к.е. зменшує заселеність рослин попелицею, внаслідок чого збільшується урожайність та технологічні його показники.

Найвищу господарську ефективність у досліді забезпечував інсектицид Енжіо, 24,7% к.с. (табл. 3.5). Урожайність коренеплодів при його використанні перевищувала даний показник у контролі на 9,8 т/га. У варіантах із застосуванням Карате Зеону, 5% к.с. та Нурел Д, 55% к.е. величина збереженого урожаю становила 8,5 та 7,9 т/га відповідно.

Таблиця 3.5

**Господарська та біоенергетична ефективність застосування
інсектицидних проти шкідників буряка цукрового (середнє, 2021-2022
рр.)**

Варіант	Норма витрати, кг(л)/т	Густота перед збиранням урожаю тис./га	Маса корене- плодів, г	Урожайність, т/га		Вихід етанолу,	
				Фактична	Збережена	з тони сиро- вини, л/т	на один гектар, л/га
Контроль (без обробки)	-	211	162,5	40,4	-	100	4040
Еталон - Бі-58 Новий	0,8	216	188,3	46,4	7,0	100	4640
Карате-Зеон 050 CS, мк.с.	0,15	218	189,7	48,9	8,5	100	4890
Нурел Д, к.е.	0,8	219	183,7	48,3	7,9	100	4830
Актара 25 WG, в.г.	0,08	219	182,1	45,8	5,4	100	4580
Енжіо 247 SC, к.с.	0,18	220	190,7	50,2	9,8	100	5002
НІР ₀₅				0,8			

Також, слід відмітити, що важливим показником у вирощуванні буряків цукрових є біоенергетична ефективність, а саме отримання біоетанолу. Ряд дослідників відмічають, що при вирощуванні буряків цукрових, які відзначаються з високим потенціалом продуктивності (за урожайності 60 т/га) з одного гектара можна отримати близько 4,3 т біоетанолу.

За результатами наших досліджень встановлено, що при вирощуванні буряків цукрових при застосуванні захисту посівів від шкідників було встановлено, що найкращим варіантом де спостерігався вихід етанолу з тони сировини з перерахунку на 1 гектар л/га було застосування Енжіо 247 SC, к.с. з нормою витрати 0,18 л/га і становило вихід етанолу 5002 л/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

Одержати високі програмні врожаї коренеплодів цукрових буряків з достатньою цукристістю та високою технічною якістю можна лише за відповідних агрокліматичних і ґрунтових умов, дотримання передбаченої для даної зони технології та використання високоякісного насіння районованих високоврожайних сортів і гібридів [23].

Оскільки якість насіння формується в процесі вирощування, основним завданням є захист посівів цукрових буряків від комплексу шкідників, у тому числі бурякової листкової попелиці, одного з найнебезпечніших шкідників рослин.

Проте лише знання засобів і методів боротьби з фітофагами, а також інсектицидів, економічно вигідних у конкретних сільськогосподарських умовах, дає змогу ефективно захистити посіви та підвищити рентабельність виробництва.

Для вирощування екологічно чистої продукції, генетично чистих сортів і збереження природного розмаїття необхідно впроваджувати інтегровані системи захисту рослин та надавати перевагу агротехнічним і біологічним методам боротьби. Вкрай важливо проводити дослідження, що порівнюють ефективність хімічних та економічно ефективних інсектицидів.

Показники економічної ефективності інсектицидних обробок Gaucho 70 WS, w.p., Poncho 600 FS, TH та Cruiser 350 FS, t.c.s. проти шкідників сходів цукрових буряків наведено в таблиці 4.1.

Найбільш економічно ефективною обробкою насіння цукрових буряків інсектицидами був Пончо 600 FS, TH (3 л/га), із собівартістю 485,9 грн/т, найбільшим чистим прибутком 50969 грн/га та рівнем рентабельності 219,0%.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування інсектицидних протруйників проти шкідників сходів буряка цукрового 1 га (середнє, 2021-2022 рр.)

Показники	Варіант			
	Контроль	Гаучо 70 WS, з.п.	Круїзер 350 FS, т.к.с	Пончо 600 FS, ТН
Урожайність, т/га	38,1	44,7	46,1	47,9
Приріст урожайності, т/га	—	6,6	8	9,8
Ціна за 1 т	1550	1550	1550	1550
Вартість продукції, грн.	59055	69285	71455	74245
Виробничі затрати, грн.	21500	25600	23935	23276
в т.ч. додаткові	—	4100	2435	1776
з них на захист	—	3900	2235	1576
Собівартість 1 т, грн.	564,3	572,7	519,2	485,9
Умовно чистий прибуток, грн.	37555	43685	47520	50969
в т.ч. додатковий	—	6130	9965	13414
Рівень рентабельності, %	174,7	170,6	198,5	219,0

У нашому дослідженні для обприскування посівів проти бурякової листової попелиці використовували хімічні інсектициди (Бі-58 Новий 0,8 л/га, Карате-Зеон 050 CS, к.с. - 0,15 л/га, Енгіо 247 SC, к.с. - 0,18 л/га), економічна ефективність яких представлена в таблиці 4.2.

Обприскування посівів цукрових буряків у період вегетації хімічними препаратами Бі-58 Новий 0,8 л/га, Карате-Зеон 050 CS, к.с. - 0,15 л/га та Енгіо 247 SC, к.с. - 0,18 л/га забезпечило рентабельність виробництва на рівні 218,2-221,4%, а чистий дохід становив 53600,0 грн/га.

Таким чином, застосування хімічних добрив для захисту цукрових буряків від шкідників забезпечило захист культури як у період сходів, так і в період вегетації.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність застосування хімічного захисту проти

**листової бурякової попелиці у посівах буряка цукрового на 1 га
(середнє, 2021-2022 рр.)**

Показники	Варіант			
	Контроль, без обприску- вання	Еталон — Бі- 58 Новий 0,8 л/га	Карате-Зеон 050 CS, мк. с. — 0,15 л/га	Енжіо 247 SC, к. с. — 0,18 л/га
Урожайність, т/га	40,4	46,4	48,9	50,2
Приріст урожайності, т/га	—	6,0	8,5	9,8
Ціна за 1 т	1550	1550	1550	1550
Вартість продукції, грн.	62620	71920	75795	77810
Виробничі затрати, грн.	21500	22600	23686	24210
в т.ч. додаткові	—	1100	2186	2710
з них на захист	—	900	1986	2510
Собівартість 1 т, грн.	532,2	487,1	484,4	482,3
Умовно чистий прибуток, грн.	41120	49320	52109	53600
в т.ч. додатковий	—	8200	10989	12480
Рівень рентабельності, %	191,3	218,2	220,0	221,4

Найбільшій рентабельності (229,3%) за передпосівної обробки насіння цукрових буряків було досягнуто за використання Пончо 600 FS, ТН (3,0 л/га) з чистим прибутком 53364,0 грн/га.

Хімічні інсектициди Бі-58 Новий (0,8 л/га), Карате-Зеон 050 CS (0,15 л/га) та Енжіо 247 SC (0,18 л/га), застосовані на посівах цукрового буряку, забезпечили рентабельність 218,2-221,4% проти 191,3% на контрольній ділянці.

Найбільш економічно ефективним інсектицидом за обробки посівів цукрових буряків інсектицидами впродовж вегетаційного періоду був Енжіо 247 SC, Ір (0,18 л/га), з найбільшою собівартістю 482,3 грн/т і чистим прибутком 53600 грн/га та рентабельністю 221,4%.

ВИСНОВКИ

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

У посівах цукрових буряків в умовах ТОВ «ПК «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» у Гайсинському р-ні. у 2021-2022 рр. у Гайсинському р-ні виявлено 12 видів рослиноїдних комах. Таксономічна структура груп комах-шкідників включає 34,3% лускокрилих (Coleoptera), 22,1% гомоптерів (Homoptera), 19,7% лепідоптерів (Lepidoptera), 10,0% лепідоптерів (Juliformia) та 8,3% диплодоків (Diptera). Деякі з цих видів всеїдні, інші спеціалізовані.

Найнебезпечнішими шкідниками в агроценозі буряків були щитівки: звичайна бурякова блішка (*Chaetocnema concinna* March) - 10,2% від загального видового складу; Elateridae - темні жуки (*Agriotes obscurum* L.) - 6,3 %, смугастий коник (*Agriotes lineatus* L.) - 5,8 %, західний борошняний жук (*Melolontha melolontha* L.) - 10,0 % і темні мертвожери (*Silpha obscura* L.) - 1,4 %.

Під час дослідження застосування системного інсектициду Пончо 600 FS, інсектициду Пончо 600 FS, ТН на 7 день після проростання, проти мошок і личинок західного борошняного жука призвело до зниження чисельності мошок і західних борошняних клопів на 88,2 % та 86,5 % відповідно, що на 1/3 перевищувало результати щодо інших інсектицидів. Технічна ефективність за використання Cruiser 350FS і hr становила 76,4% і 84,0%. Найнижчу ефективність інсектицидної обробки було отримано за використання Гаучо 70 WS, к.с., 69,5% і 78,2% відповідно. Тенденція до зниження чисельності фітофагів спостерігалася на 21-й день.

Було вивчено вплив застосування інсектицидних фунгіцидів на чисельність бурякової листової попелиці. Результати показали, що найбільшу технічну ефективність продемонстрував Круйзер 350 FS, hr: на 21 день після проростання чисельність цього шкідника знизилася на 96,2%

порівняно з контролем. У період інтенсивного зараження листя буряків попелицею технічна ефективність Poncho 600 FS, TH і Gaucho 70 WS, hp становила 86,6 і 80,9 % відповідно. Навіть через 28 днів після проростання обробка надійно захищала врожай цукрових буряків: зараженість попелиць знизилася на 86,6 % на сорті з Cruiser 350 FS, hp, Poncho 600 FS, TH - 79,1 % і Gaucho 70 WS, w.p. - 69,4%.

Одержані результати дослідів свідчать, що у перші дні після обприскування більшість з досліджуваних препаратів забезпечували високу технічну ефективність проти шкідника. Ефективність еталону Бі-58 Новий, 40 % к.е. на третю добу після застосування становила 92,9 %, а інсектицидів Карате Зеон, 5 % к.с., Нурел Д, 55 % к.е. та Енжіо, 24,7 % к.с. 92,1 %, 90,8 % та 95,2 %, відповідно. На сьомий день після обприскування рослин інсектицидами технічна ефективність знижувалась у всіх варіантах з хімічним захистом. Так, у Карате Зеон, 5 % к.с., Нурела Д, 55 % к.е. та Енжіо, 24,7 % к.с. вона вже становила, відповідно, 82,5 %, 81,4 % та 87,2 %.

Найвищу господарську ефективність у досліді забезпечував інсектицид Енжіо, 24,7% к.с. Урожайність коренеплодів при його використанні перевищувала даний показник у контролі на 9,8 т/га. У варіантах із застосуванням Карате Зеону, 5% к.с. та Нурел Д, 55% к.е. величина збереженого урожаю становила 8,5 та 7,9 т/га відповідно.

Встановлено, що при вирощуванні буряків цукрових при застосуванні захисту посівів від шкідників було встановлено, що найкращим варіантом де спостерігався вихід етанолу з тони сировини з перерахунку на 1 гектар л/га було застосування Енжіо 247 SC, к.с. з нормою витрати 0,18 л/га і становило вихід етанолу 5002 л/га.

- Найбільш економічно ефективною інсектицидною обробкою насіння цукрових буряків був Пончо 600 FS, TH (3 л/га), з найбільшим чистим прибутком 50969 грн/га за собівартості 485,9 грн/т і рентабельності 219,0%.

- Під урожай цукрових буряків вносили Бі-58 Новий (0,8 л/га), Карате-Зеон 050 CS, к.с. (0,15 л/га) та Енжіо 247 SC, к.с. (0,18

л/га) було внесено на посіви цукрових буряків, внаслідок чого рентабельність становила 218,2-221,4 % проти 191,3 % у контролі.

- Найбільш економічно ефективним інсектицидом виявився Енґео 247 SC, hr (0,18 л/га), із собівартістю 482,3 грн/т, максимальним чистим прибутком 53600 грн/га та рентабельністю 221,4%.

- Для ефективного захисту цукрових буряків від комплексу шкідників і забезпечення високої врожайності та якості коренеплодів необхідно впровадити систему захисних заходів:

- Моніторинг чисельності шкідників упродовж вегетаційного періоду для визначення строків появи та потенційних загроз для культури: личинки травневого хруща, дві-три пари листків та личинки західного травневого хруща в стадії змикання листків - бурякова листкова попелиця;

- Провести передпосівну обробку насіння інсектицидами Пончо 600 FS, TH (3,0 л/т) і Круйзер 350 FS, t.c.s. (15,0 л/т) проти шкідників сходів (потрібна реєстрація);

- Якщо чисельність бурякової листкової попелиці перевищує рівень ЕПШ на стадії 2-3 пар листків і закриття гребеневого листка, обробіть культуру препаратом Енґіо 247 SC, hr (0,18 л/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві : підручник. Вінниця, 2017. 588 с.
2. Перспективи розвитку ринку біоетанолу в Україні. URL: http://saee.gov.ua/sites/default/files/Schulmeister_bioethanol_1.pdf
3. Господаренко Г. М. Ураження буряку цукрового церкоспорозом і кагатною гниллю залежно від особливостей удобрення / Г. М. Господаренко, А. Т. Мартинюк, І. С. Кравець // *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2021. Вип. 98(1). С. 21-34.
4. Болотських О. С. Біоенергетична оцінка сучасних технологій виробництва овочів. *Овочівництво і багтанництво*. 2014. №45. С. 185-188.
5. Rudska N. Investigation of the impact of the protection system on the limsted of sugar beet pests on the Right Bank Forest Steppe. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. Вип. 26 (3). С. 138-159.
6. Белкот В. Залежність щільності личинок коваликів від температури ґрунту. *Наукові основи виробництва цукрових буряків та інших культур бурякової сівозміни усучасних економічних умовах*. 2009. № 2. С. 57-61.
7. Буряк цукровий. Прогноз розвитку та розповсюдження шкідників, хвороб і бур'янів у посівах цукрових буряків під час вегетації 2019 р. *Головдержзахист*: веб-сайт. URL: <http://agroua.net/plant/catalog/cg-7/c-22/info/cag-365/>
8. Давиденко С.М. Бурякова листкова попелиця (*Aphis fabae* Scop.) та нехімічні заходи регулювання її чисельності. *Захист і карантин рослин*. 2013. Вип. 45. С. 109-112.
9. Грабовський М. Б. Ефективність систем фунгіцидного захисту та мікродобрив проти грибкових хвороб листового апарату рослин буряку цукрового / М. Б. Грабовський, А. В. Потапов, Т. Ю. Марченко, М. В. Лозінський, Л. А. Козак // *Аграрні інновації*. 2023. № 17. С. 37-45.
10. Трусевич А.В. Пластинчастовусі жуки. *Захист і карантин рослин*. 2016. № 5. С. 51-52.

11. Глез В.М. Дротяники. *Захист рослин*. 2015. № 3. С. 56.
12. Дем'янюк М.М. Звичайний буряковий довгоносик. *Карантин і захист рослин*. 2009. № 12. С. 8-9.
13. Дерев'янка Д. А. Визначення біологічної врожайності цукрових буряків перед збиранням / Д. А. Дерев'янка // *Machinery & Energetics*. 2020. Vol. 11, № 1. С. 193-197.
14. Доронін В. А. Біологічний захист посівів буряків цукрових від бурякової нематоди / В. А. Доронін, К. А. Калатур, Ю. А. Кравченко, В. В. Дрига, Л. О. Суслик, Г. С. Гончарук, О. Ю. Половинчук, В. В. Доронін // *Карантин і захист рослин*. 2022. № 2. С. 26-30.
15. Дрозда В.Ф., Кочерга В.М. Підгризаючі совки. Роль збудників хвороб удинаміці чисельності шкідників. *Захист рослин*. 2011. № 12. С. 15-16.
16. Запольська Н. М. Кагатна гниль - наслідок проблем вегетаційного періоду цукрових буряків / Н. М. Запольська, Р. Я. Шендрик // *Цукор України*. 2018. № 3. С. 39-41.
17. Кукол К. П. Бактеріальний біом буряків цукрових за дії коренеїда / К. П. Кукол, Л. М. Буценко, В. П. Патика // *Вісник аграрної науки*. 2018. № 5. С. 27-31.
18. Киричук І.В. Шкідливий ентомокомплекс буряка столового на Поліссі України. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 4. С. 9-12.
19. Киричук І.В., Ткаленко Г.М. Захист буряка столового від основних шкідників в Поліссі України. *Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі*: зб. матеріалів III Міжнар. наук.-практ. конф. Тернопіль, 2016. С. 31-32.
20. Киричук І.В., Ткаленко Г.М. Контроль чисельності шкідників буряка столового за передпосівної обробки насіння протруйниками. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 8-9. С. 8-10.
21. Невмержицька О. М. Особливості елементів системи захисту буряків цукрових від коренеїда / О. М. Невмержицька, Н. М. Плотницька, Л. О. Суслик // *Карантин і захист рослин*. 2019. № 5-6. С. 24-26.

22. Саблук В.Т. Методика досліджень з ентомології і фітопатології у посівах цукрових буряків. Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2013. С. 8-33.
23. Трибель С.О. Методики випробування і застосування пестицидів таін. Київ, 2001. С. 69-72, С. 79-83, С. 87-94, С. 15-155, 338-340.
24. Потапов А. В. Економічна та енергетична ефективність застосування фунгіцидів та мікродобрив за вирощування гібридів буряків цукрових / А. В. Потапов, М. Б. Грабовський // *Агробіологія*. 2023. № 1. С. 42-51.
25. Саблук В.Т. Прогноз розвитку та розмноження шкідливої ентомофауни у посівах цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2012. № 2-3. С. 2729.
26. Рудська Н.О., Пінчук Н.В., Ватаманюк О.В. Лісова ентомологія. Навчальний посібник. Вінниця: ТОВ ТВОРИ, 2020. 288 с.
27. Саблук В.Т. Розвиток і розмноження шкідників цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2018. № 1. С. 4-6.
28. Саблук В.Т. Зміни у технології захисту цукрових буряків від шкідників. *Цукрові буряки*. 2009. № 5. С. 4-7.
29. Саблук В.Т. Теоретичне обґрунтування оптимізації пестицидного навантаження систем захисту цукрових буряків від шкідників і хвороб. Київ: Інститут цукрових буряків, 2015. С. 3-6.
30. Саблук В.Т. Шкідники сходів цукрових буряків. Київ: Світ, 2012. 190 с.
31. Саблук В.Т., Грищенко О.М., Половинчук О.Ю. Фітосанітарний стан бурякових агроценозів та основні заходи щодо його оптимізації у 2014 році. *Цукрові буряки*. 2014. № 3. С. 15-17.
32. Саблук В.Т., Федоренко В.П., Смірних В.М. Звичайний буряковий довгоносик - що нас чекає завтра. *Цукрові буряки*. 2001. № 12. С.12-13.
33. Саблук В.Т., Шендрик Р.Я., Запольська Н.М. Шкідники та хвороби цукрових буряків. Київ, 2015. С. 10-48.
34. Секун М.П. Неонікотиноїди в аграрному виробництві. *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 58. С. 180-191.

35. Роїк М. В. Особливості формування продуктивності гібридів буряків цукрових вітчизняної селекції / М. В. Роїк, О. І. Присяжнюк, Н. О. Кононюк, О. Г. Кулік // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2020. Т. 16, № 3. С. 277-283.
36. Федоренко В.П. та ін. Технологія вирощування та захисту цукрових буряків. Київ, 2006. С. 20-26, С. 42-43, С. 46, С. 118-128.
37. Трибель С. О., Гетьман М.В. Контроль чисельності коваликів. *Захист рослин*. 2004. № 1. С. 6-8.
38. Трибель С.О., Смірних В.А. Бурякові довгоносики. *Захист рослин*. 2012. № 4. С. 26-28.
39. Трибель С.О., Стригун О.О. Хімічний метод: успіхи, проблеми, перспективи. *Захист і карантин рослин*. 2016. Вип. 58. С. 263-276.
40. Трибель С.О., Гетьман М.В., Приходько О.В. Обґрунтування заходів захисту просапних культур від ґрунтживучих шкідників. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 50. С. 91-114.
41. Саблук В. Т. Моніторинг поширення і розвитку шкідників і хвороб у посвах буряків цукрових / В. Т. Саблук, Н. М. Запольська, К. М. Шендрик, В. Г. Димитров // *Карантин і захист рослин*. 2022. № 4. С. 36-40.
42. Трибель С.О., Федоренко В.П., Лапа О.М. Совки. Найпоширеніші в Україні види. Київ, 2014. 72 с.
43. Федоренко В.П. Ентомокомплекс на цукрових буряках. Київ: Аграрна наука, 2018. 464 с.
44. Федоренко В.П., Довгеля О.М. Ковалики на цукрових буряках. Київ. 2012, 32 с.
45. Федоренко В.П., Саблук С.В. Динаміка чисельності шкідливих сисних комах та ентомофагів. *Селекція, насінництво і технологія вирощування цукрових буряків та інших культур бурякової сівозміни*. 2000. Вип. 3. С. 191-196.
46. Федоренко В.П., Струкова С.І. Бурякові довгоносики. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 1. С. 5-9.

47. Федоренко В.П., Трибель С.О, Іващенко О.О. Вирощування та захист цукрових буряків. Київ, 2016. 252 с.