

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність: 202 «Захист і карантин рослин»

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
В.о. завідувача кафедри ботаніки, генетики
та захисту рослин
доцент _____ Павло ВЕРГЕЛЕС
_____ 2023 р.
протокол № _____ від _____

***Вплив регулювання чисельності шкідливих організмів
на біоенергетичну продуктивність буряків цукрових в
умовах ТОВ «ПК «ЗОЛЯ ПОДІЛЛЯ» м. Гайсин
Гайсинського району***

01.01.– КР 392 д 31 10 22. 013

Студент-випускник

Анастасія ОЛІНКОВСЬКА

Керівник кваліфікаційної роботи

Наталія ПІНЧУК

Рецензент

Вінниця – 2023

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	4
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ (ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ)	5
1.1. Господарське значення буряка цукрового	7
1.2. Видовий склад шкідників буряка цукрового	8
1.3. Контроль чисельності основних шкідників буряка цукрового	18
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Загальні відомості та ґрунтово-кліматичні умови господарства	26
2.2. Методика проведення досліджень	27
РОЗДІЛ 3. ВИДОВИЙ СКЛАД ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО ТА ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ	31
3.1. Видовий склад шкідників буряка цукрового	37
3.2. Передпосівна обробка насіння	37
3.3. Вплив інсектицидів на фітофагів буряка цукрового за обприскування посівів	40
3.3.1. Застосування препаратів для контролю чисельності бурякової листкової попелиць	45
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО	45
ВИСНОВКИ	47
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ	

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі висвітлено вирішення проблеми, що полягає в розробці і обґрунтованні елементів системи захисту буряка цукрового від домінуючих шкідників та контролю їх чисельності в умовах в умовах ТОВ «ПК «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» м. Гайсин Гайсинського району, яка ґрунтується на уточненні видового складу фітофагів у посівах буряка цукрового, їх шкідливості та обмеження чисельності при застосуванні інсектицидів за обробки насіння і обприскування посівів хімічними препаратами.

В результаті проведених досліджень уточнено видовий склад шкідливої шкідників буряка цукрового та виділено 12 видів шкідників, серед них 10 домінуючих видів. Визначено, що у посівах буряка цукрового домінують в таксономічній структурі шкідливого ентомокомплексу фітофаги із рядів Coleoptera (ковалик темний, ковалик смугастий, західний травневий хрущ, звичайна бурякова блішка – 34,3 %, Homoptera (бурякова листкова попелиця) – 22,1 %, Lepidoptera (совка озима, совка люцернова) – 19,7 % та Diptera (бурякова мінуюча муха) – 8,3 %.

При проведенні досліджень встановлено, що застосування протруйників системної дії проти личинок коваликів і західного травневого хруща інсектицид Пончо 600 FS, ТН знижував чисельність коваликів на 88,2%, західного травневого хруща – 86,5 %. Технічна ефективність при застосуванні Круїзера 350 FS, т.к.с. – становила 76,4, і 84,0 %. Найнижча ефективність інсектицидів протруйників спостерігалась при застосуванні Гаучо70 WS, з.п. і становила 69,5 і 78,2%, відповідно.

При застосуванні інсектицидних протруйників досліджували дію їх на заселеність 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 %.

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.

За обробки насіння буряка цукрового інсектицидними протруйниками найбільш економічно вигідним був протруйник Пончо 600 FS, ТН (3 л/га), за собівартості 485,9 грн/т отримали найбільший чистий прибуток – 50969 грн/га та рівень рентабельності 219,0 %.

Обприскування посівів буряка цукрового препаратами 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) становив рівень рентабельності 218,2–221,4 %, проти 191,3% в контролі. Найбільш економічно вигідним був інсектицид Енжіо 247 SC, к. с. (0,18 л/га), за собівартості 482,3 грн/т отримали найбільший чистий прибуток 53600 грн/га та рівень рентабельності 221,4 %.

Ключові слова: буряк цукровий, шкідники буряка цукрового, інсектициди, ефективність, урожай.

ВСТУП

Актуальність теми. Однією із високопродуктивних культурних рослин, з якої одержують цукор та сировину для промислового виробництва, є буряки цукрові. Важливою умовою щодо збільшення його виробництва і реалізації потенційної продуктивності сорту чи гібриду та покращення якості є пошкодження цукрових буряків фітофагами.

Однак, слід зазначити, що захист посівів від шкідників є одним з основних резервів підвищення врожайності, товарної якості коренеплодів і невід'ємною складовою частиною технології вирощування культури. Тому, є досить актуальним вивчення особливостей біології та шкідливості домінуючих видів фітофагів буряка цукрового та обґрунтування прийомів регуляції їх чисельності.

Особливу актуальність набуває розробка методів захисту буряка цукрового для обмеження чисельності і шкідливості фітофагів, підвищення ефективності, що дозволить зменшити пестицидне навантаження на агроценоз, зберегти його природне різноманіття та одержати якісну 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.

Структура та обсяг дипломної роботи. складається з анотацій, вступу, 4 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 53 сторінки. Робота містить 10 таблиць та 2 рисунка. Список використаної літератури містить 47 джерела.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Народногосподарське значення буряка цукрового

Найважливішим завданням у всіх цивілізованих країнах є забезпечення своїх громадян продуктами харчування, вживання яких у фізіологічно необхідних нормах і асортименті сприяє нормальному функціонуванню організму та його працездатності. З багатющого набору продуктів харчування, що входять до споживчого кошика, особливого значення набувають коренеплоди, продукти переробки яких і безпосереднє їх споживання посідають значне місце як у раціоні людей, так і в багатьох переробних галузях. Саме до них належать цукрові буряки [1].

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.

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, 3].

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. Зменшились 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 нинішній стан галузі, немає підстав, аби змінювати своє ставлення до цукрових буряків, не вбачати в них пріоритетності, необхідності відродження у нових ринкових умовах.

1.2. Видовий склад шкідників буряка цукрового їх поширення та шкідливість

Посівам буряка цукрового значно пошкоджує велика кількість шкідників, що належать до різних класів, рядів і родин, які впродовж вегетації вони спричиняють різноманітні типи пошкоджень рослин: виїдають висіяне насіння та паростки, пошкоджують сходи і надземну частину вегетуючих рослин, коренеплоди [7].

Серед основних шкідників, що пошкоджують висіяне насіння, паростки,

підземну частину стебел, корені й коренеплоди, належать ґрунтоживучі шкідники: личинки коваликів, чорнишів, пластинчастовусих, бурякова крихітка, звичайний буряковий довгоносик, гусениці підгризаючих совок, коренева бурякова попелиця та ін. Сходи пошкоджують сірий буряковий довгоносик, блішки, щитоноски, піщаний мідяк, що призводить до загибелі посівів, а також значних втрат і зниження якості урожаю.

Шкідникам, що пошкоджують надземну частину вегетуючих рослин належать: личинки і жуки мертвоїдів, щитоносок, бурякова листкова (бобова) попелиця, личинки бурякової мінуючої мухи, гусениці лучного метелика, мінуючої молі, листогризучих совок та ін. [5].

Найбільш небезпечних ґрунтових комах, що значно шкодять бурякам цукровим на початку їх вегетації є **ковалики**, а саме їх личинки – дротяники, що належать до родини Elateridae, ряду твердокрилих або жуків – Coleoptera, які пошкоджують підземні частини рослин. 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. [6, 11].

Найбільш поширеними видами коваликів в зоні Лісостепу України є смугастий (*Agriotes lineatus* L.), блискучий (*Selatosomus aeneus* 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) [6].

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

Личинки починаючи з другого року життя 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 м², середньо – 6–15, сильно – понад

15 личинок на м². Закінчивши живлення личинки перетворюються в лялечку в ґрунті, і вже через 2–3 тижні з'являються молоді жуки, які там же залишаються на зимівлю [13, 39, 43].

Найбільшої шкоди завдають посівам буряків цукрових на полях, де попередником були багаторічні трави, кукурудза та на забур'яненних пірієм повзучим.

Звичайний буряковий довгоносик (*Asproparthenis* (*Bothynoderes*) *punctiventris* Germ). На території України його виявлено у 40-х роках ХІХ ст, як найбільш масовий і шкодочинний вид на посівах цукрових буряків, протягом останніх десятиліть вивчали надзвичайно ретельно багато дослідників [].

Шкідник поширений у лісостеповій і степовій зонах Європи, Казахстану, Алтайського краю, Криму, а також в Румунії, Угорщині, Югославії, Болгарії, Австрії, Польщі, Німеччині, Туреччині, Китаї, на Синайському півострові, на Балканах, у Малій Азії і т.д. В Україні поширений у центральних, південно-західних і східних областях [12].

Зимують жуки переважно на минулорічних бурякових полях в ґрунті на глибині 15–45 см, але після холодного та дощового літа і при ранньому настанні холодів зимують частково личинки і лялечки. Окремими роками значна частина їх (до 15 %) діапазує і виходить з ґрунту через 2–3 роки.

Відчутної шкоди сходам буряків цукрових багатьох бурякосійних областей України звичайний буряковий довгоносик завдав у 2000 році, за деякими даними було знищено 75 тис. га посівів.

Шкодочинною стадією є жуки і личинки. Жуки живляться сім'ядолями, перегризають паростки, обгризають листки. Особливо небезпечні в період розвитку сходів до утворення 2–4 пари листків. При появі сходів один жук може знищити 10–15 рослин в день, протягом життя поїдає 9–12,5 г зеленої маси листків (в 100 разів більше за свою власну масу) [9, 37, 45].

Дослідники відмічають, що навіть за проведення захисних заходів на середньому рівні недобір врожаю буряків може складати 30% і більше.

Сірий буряковий довгоносик (*Tanymecus palliatus* F.) належить до

підродини Tanymatinae, відноситься до групи (Curculionidae adelognathi). Поширений повсюди в Європі, окрім Крайньої Півночі і Західного Сибіру.

В Україні сірий буряковий довгоносик відомий з кінця XIX ст. Поширений повсюдно, проте до зони підвищеної шкодочинності входить у центральному і східному Лісостепу. Багаторічну динаміку чисельності сірого довгоносика вивчали В.П. Федоренко, В.Т. Саблук [31, 43].

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

Встановлено, що один жук здатен з'їсти за день 24 мг листкової маси. При чому відмічено, що тривалість життя при живленні виключно буряками цукровими найменша і становить 64 дні. Згідно даних В.П. Федоренко, якщо жук об'їдає листки не пошкоджуючи точку росту, то рослини буряків цукрових виживають [43].

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 заселен 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].

Ще з кінця XIX століття як шкідники сходів буряків цукрових з твердокрилих відомі **бурякові блішки**, які належать до родини листоїди (Chrysomelidae). Із 350 видів блішок нашої фауни на цукрових буряках зареєстровані: **звичайна** (*Chaetocnema concinna* Marsh.), **південна** (*Chaetocnema breiuscula* Fld.), **західна** (*Chaetocnema tibialis* Ill.) бурякові блішки [42].

В Україні поширена в усіх зонах бурякосіяння, але більше шкодить у Житомирській, Київській, Чернігівській, Сумській і північній частині

Вінницької, Черкаської, Полтавської та Харківської областей [34].

Як стверджують дослідники шкодочинність **звичайної бурякової блішки** у значній мірі залежить від погодних умов істану рослин. Тепла весна викликає раннє пробудження і високу активність жуків.

Зимують статеві недозрілі жуки у рослинній підстилці в лісосмугах, садах, на узбіччях доріг, полях багаторічних трав. У холодні й дощові сезони, а також на півночі та заході України до 50 % жуків залягають на зимівлю в ґрунт на глибині 20–30 см. [40].

Масове заселення посівів буряків цукрових відбувається у фазі вилочки або першої пари справжніх листків. Відкладання яєць починається наприкінці травня – на початку червня. Через 10–14 діб відроджуються личинки, які проникають до коренів і живляться упродовж 26–40 діб. Заляльковуються личинки в земляних колисочках у ґрунті на глибині 10–20 см. Лялечка розвивається 14–18 діб Розвивається одна генерація за рік [29].

Жуки, що перезимували, шкодять з моменту появи сходів до фази 2–3 пар справжніх листків. Вони вигризають зверху на листі виразки, залишаючи недоторканим нижній епідерміс.

З родини сільфіди (Silphidae) сходи і вегетуючі рослини буряків пошкоджують мертвоїди. Згідно літературних даних, найчастіше розмножується у великій кількості і шкодить посівам буряків **матовий мертвоїд** (*Asclyraea orasa* L.), який значно поширений у зоні достатнього зволоження. Поліфаг. У небезпечній чисельності частіше відмічається в північних і західних регіонах України [34].

Ще один представник ряду Coleoptera, який належить до родини чорнотілки (Tenebrionide) є **піщаний мідяк** (*Opatrum sabulosum* L.). 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].

Личинки живляться рослинними рештками, живі рослини не

пошкоджують. Жуки обгризають набубнявіле насіння сім'ядолі, листки, стебла. Період шкідливості з квітня по червень. Особливо шкодять в період сходів. Імаго живуть 2–3 роки. Зимують жуки в рослинних рештках і в ґрунті на глибині 5–18 см.

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

У зоні Полісся України серед родини пластинчастовусих (Scarabaeidae) відчутних пошкоджень рослинам буряків завдають личинки **звичайного травневого хруща** (*Melolontha melolontha* L.). Розповсюджений у всіх бурякосіючих зонах України [10, 23].

Зимують личинки й жуки в ґрунті. Масовий вихід жуків відмічається за температури ґрунту +9...+ 14 °С на глибині 10 см. Після спарювання самки зариваються в ґрунт на глибину 10–15 см і відкладають по 20–30 яєць у два-три заходи. Плодючість – 60–70 яєць [25].

Через 25–30 діб відроджуються личинки, які до осені живляться дрібними корінчиками та перегноєм. У вересні личинки заглиблюються в ґрунт на 1 м і глибше. Це пов'язано з невисокою холодостійкістю личинок. Лялечка розвивається 30–40 діб. Новоутворені жуки залишаються в земляній колосочці до весни. Личинки травневого хруща розвиваються протягом 3–4 років, повний розвиток шкідника завершується на Поліссі і заході Лісостепу за 5 років [34].

Личинки перегризають дрібні корінці і головні корені, а в коренеплоді вигризають ямки різної форми. Такі пошкодження призводять до в'янення та загибелі добре розвинених коренеплодів.

Відчутної шкоди буряковому агроценозу з ряду Coleoptera може завдавати **бурякова крихітка** (*Atomaria linearis* Steph), яка належить до родини скритноїди (Cryptophagidae).

За сприятливих умов бурякова крихітка зустрічається в Лісостеповій зоні особливості крихітки та заходи боротьби з нею. Західного Сибіру, Казахстані, Киргизстані, Закавказзі, Молдавії, а також в 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].

Серед ряду Рівнокрилих (Homoptera) одним із небезпечних шкідників столового буряка, який поширений в усіх зонах бурякосіяння є **листкова бурякова (бобова) попелиця** (*Aphis fabae* Scop.), представник родини Aphididae. Шкідник належить до групи попелиць, які мігрують з деревних (первинних) рослин-господарів на трав'янисту рослинність. В останні роки за даними прогнозу Головдержзахисту бурякова попелиця щорічно заселяє буряки цукрові по всій території України. Найпоширеніша вона у зонах Лісостепу і Поліссі, особливо у Вінницькій, Івано-Франківській, Київській, Хмельницькій, Сумській, Рівненській та Черкаській областях, де заселяє 100 % площ культури [44, 46].

Aphis fabae є поліфагом і пошкоджує крім буряків складноцвіті, бобові, гарбузові і ще багато інших культурних рослин в тому числі і бур'яни. Зимують запліднені яйця на пагонах чагарників. В другій декаді квітня починають відроджуватись личинки за середньої температури 7–9°C. Личинки, які відродились через 12–14 діб активно живляться і починають перетворюватись на безкрилих самиць-засновниць. Вони розмножуються партеногенетично, щодня відроджують по 5-8 личинок. Одна самиця-засновниця може відродити в середньому від п'ятдесяти до сімдесяти личинок [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 належать до родини сновиги (Anthomyidae).

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].

Навесні в кінці квітня-травні відбувається виліт імаго. Самиці відкладають яйця на нижній бік листків цукрових буряків по кілька штук (до 20) паралельними рядами. Плодовитість однієї самиці 40–100 яєць. Виліт мух у весняний період залежить від характеру погодних умов і прогрівання ґрунту.

За даними вчених, тривалість періоду відкладання яєць коливається від одного до двох місяців. Через 2–5 днів виплджуються личинки, які проникають під шкірку листка і виїдають в ньому паренхіму. Внаслідок живлення верхня шкірка листка відстає і утворюється похирчастоподібне вздуття – міна, всередині якої живляться личинки. При живленні трьох і більше личинок в одному листку, він в'яне, жовтіє і засихає. Особливо небезпечні пошкодження рослин у фазі вилочки і перших справжніх листків [16, 33].

Весь цикл розвитку мухи триває три-п'ять тижнів. Бурякова мінуючи муха розвивається в Україні в двох-трьох генераціях. Більшість дослідників стверджують, що найбільш небезпечним є перше покоління мух. Це пояснюється тим, що вони заселяють посіви молодих рослин – у фазі 2–3 пар листків, які найбільш чутливі до пошкоджень. Особливо небезпечні пошкодження буряків у фазах «вилочки» і перших пар справжніх листків [19].

Найбільша серед ряду лускокрилих (Lepidoptera) родина совки (Noctuidae). На сьогодні в Україні відомо 673 види, з них близько 150 видів є небезпечними шкідниками сільськогосподарських культур та лісових насаджень.

За способом життя гусениць, особливостями їх живлення та пошкодження рослин, родину совки поділяють на дві основні морфо-біологічні групи: підгризаючі або ґрунтоживучі та листогризучі або наземні .

Найшкодочиннішими фітофагами бурякового агроценозу з підгризаючих **совок є: озима** (*Scotia segetum* Schiff.), **оклична** (*Agrotis exclamationis* L.)

До основних листогризучих совок, що пошкоджують посіви буряків належать такі види: **капустяна** (*Mamestra brassicae* L.), **люцернова** (*Heliothis*

viriplaca Hufn.), **гамма** (*Autographa gamma* L.), **с-чорне** (*Xestia c-nigrum* L.) [15].

У люцернової совки зимує лялечка в ґрунті. Метелики першого покоління літають у травні, другого – в червні. Самиці після додаткового живлення нектаром квітів відкладають яйця по одному на листки і стебла рослин. Плодючість самиць становить у середньому близько 700 яєць. Ембріональний розвиток триває 5–9 діб, живлення і розвиток гусениць – 19–33 доби. Гусениці першого покоління заляльковуються в ґрунті на глибині 2–4 см. Фаза лялечки триває 10–17 діб. Гусениці другого покоління заляльковуються в ґрунті на глибині 6–9 см. Гусениці перших двох віків скелетують листки, потім об'їдають їх з країв або продірявлюють [14, 20].

На відміну від листогризучих совок, які хаотично пошкоджують листки буряків, гусениці підгризаючих совок мешкають у верхньому шарі ґрунту. Поряд з цим гусениці перегризають черешки окремих листків та стебла, або ж виїдають ямки у верхній частині більш розвинених коренеплодів. Також ці фітофаги знищують висіяне насіння та сходи. [41].

Зимують гусениці озимої совки шостого віку на глибині 10–25 см.

З настанням підвищених весняних температур гусениці піднімаються у верхні шари ґрунту і на глибині 5–6 см заляльковуються в овальних земляних камерах. Розвиток лялечок триває 25–35 діб.

Шкідливість озимої совки досить значна. Одна гусениця першого покоління за ніч може знищити 10–15 рослин цукрового буряку. Гусениці другого покоління найбільше пошкоджують озимі культури.

Впродовж 1996–2004 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 [30].

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. Квітконосні насінники 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.

1.3. Контроль чисельності основних шкідників буряка цукрового

Останніми роками фітосанітарний стан на бурякових полях ускладнився зростанням чисельності багатьох фітофагів, які щорічно пошкоджують посіви. Шкідливість їх визначається погодними умовами весняно-літнього періоду та знижується комплексом заходів, які направлені, у першу чергу, на попередження масового накопичення фітофагів. Своєчасно проведений моніторинг шкідників та застосування раціональніших заходів контролю їх чисельності, створюють умови для збереження урожаю та покращення якості продукції й зменшують забруднення навколишнього середовища інсектицидами.

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 [35].

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 вивчались 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 [24].

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 орґано-синтетичних фосфоровмісних препаратів системної дії [39].

Впродовж 1957–1963 рр. В. М. Резнік та Н. І. Нестеренко вивчали нові фосфорорґанічні 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 фітофаґа. Дослідниками також було встановлено, що на відміну від Гексахлорану та інших препаратів контактної дії, які викликали масову загибель ентомофаґів, 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 ентомофаґів [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 виявилися 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 1984–1991 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 (Круізер 350 FS, т.к.с.). Вони мали значні переваги над карбофураном, як за тривалістю ефективною дію, так і за безпечністю для довкілля [28].

В захисті рослин від шкідливих організмів застосовують неонікотиноїди — препарати з новим механізмом токсичної дії, які інгібують нікотин — ацетилхолінові рецептори і є ефективними проти резистентних популяцій членистоногих. У рослинництві неонікотиноїди використовують, як системні інсектициди для захисту рослин від сисних і листогризучих 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 1998–2001 рр. 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 листкової 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 листкова попелиця завдяки широкій екологічній валентності, пластичності, високій плодючості, швидкій зміні поколінь, здатності схрещуватись з іншими формами швидко формує 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 листкової 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 Войтенко Олександр Іванович. У компанії працюють 4600 осіб.

Продовольча компанія «Зоря Поділля» являє собою вертикально-інтегрований комплекс, до складу якого входять 5 виробничих підрозділів, що обробляють більше 50 тис. га у Гайсинському, Теплицькому, Немирівському та Погребищенському районах Вінницької області; Христинівському районі Черкаської області; Ружинському районі Житомирської області; Гайсинський цукровий завод, а також розвинутий тваринницький напрямок, який включає 2000 голів великої рогатої худоби. У своєму складі промислова компанія володіє 108 тисячі гектар в обробітку, цукровий завод, комбикормовий цех, 5 тваринницьких комплексів, сучасний парк техніки більше 850 одиниць, сучасні технології, які інтенсивно використовуються в господарстві.

Основними видами діяльності підприємства є вирощування сільськогосподарських культур, застосовуючи новітні технології обробітку ґрунту та захисту рослин. Вирощують: озиму пшеницю, озимий ячмінь, соняшник, сою, кукурудзу, цукрові буряки для подальшої переробки, та кормові культури для забезпечення потреб тваринництва.

Тваринництво у компанії представлене 2 напрямками молочним (6420 ВРХ, 3000 дійне стадо) та м'ясним (11500 товарних свиней на рік, 185 кг кондиційна вага).

За результатами 2021 року компанією вироблено 263,4 тис. тонн цукру, що дозволило їй черговий раз увійти до трійки найбільших виробників цього продукту у країні. Компанія має власну сировинну базу, яка дозволяє повністю забезпечити переробні потужності сировиною. Це гарантує незалежність від

зовнішніх постачальників, дозволяє керувати собівартістю продукції, що виробляється, та гарантувати її високу якість.

Агрокомплекс володіє сучасним парком техніки від провідних виробників: CLAAS, John Deere, Case, Fendt, Ropa, New Holland, Berthoud, Lemken, Kverneland, , а також все необхідне навісне та причіпне обладнання.

Компанія обіймає лідируючі позиції серед виробників та експортерів продукції переробки зерна. Сьогодні підприємство здійснює поставки до Молдови, Грузії, Туркменістану, Ізраїлю, Палестини, Анголи, Лівану, Сирії, В'єтнаму. Активно ведуться переговори про поставки в інші країни світу.

Вінниччина, як і вся Україна, знаходиться в помірному поясі. Клімат області помірно континентальний, для нього характерні тривале, нежарке літо з достатньою кількістю вологи та порівняно коротка м'яка зима.

Найхолодніший місяць по всій області – січень, найтепліший – липень. Середні амплітуди коливань температури протягом року не перевищують 25⁰С. Під впливом континентальних повітряних мас іноді спостерігається зниження температури в окремі дні до -32...-38⁰С, влітку – підвищення до +37⁰С, найвищі температури спостерігається у липні-серпні.

Середньорічні суми опадів на території області складають 440–590 мм. Найбільша кількість опадів буває на північному заході території Вінниччини. Максимум опадів припадає на травень – липень (130–170 мм). Найменш вологими є зимові місяці, на холодну пору року припадає 25% опадів: в грудні-лютому випадає 65–80 мм опадів. Перехід від однієї пори року до іншої відбувається поступово.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинковий на лесі з вмістом гумусу в орному (0-30 см) шарі ґрунту 3,14% (за Тюріним), загального азоту – 10,7 мг/кг (за методом ЦНАО, ГОСТ 26488-85), рухомого фосфору – 199 мг/кг ґрунту та обмінного калію – 106 мг/кг ґрунту (за Чириковим, ДСТУ 4115-2002).

Погодні умови впродовж вегетаційного періоду за роки досліджень відзначалися істотною мінливістю. Посушливим вегетаційним періодом

характеризувалися 2021 року(1,6–1,7 ГТК) – вологим. (1,2–1,1 ГТК), а 2022 року – посушливий.

Кліматичні умови за роки досліджень виявилися відмінними від середньобагаторічних. Так, характеризуючи кліматичні умови 2021 року потрібно відмітити, що спочатку холодна із заморозками погода у першій-другій декаді квітня обмежувала застосування раннього строку цукрових буряків. В травні спостерігалось підвищення температурних показників та дефіцит опадів, що суттєво вплинуло на проростання насіння та обмеження чисельності та шкодочинності шкідників сходів. В подальшому погодні умови даного року істотно відрізнялись від середньобагаторічних і були не сприятливими для росту і розвитку буряків цукрових. В 2022 році дуже високі температури квітня-травня створили несприятливі агрокліматичні умови для росту буряків цукрових однак це сприяло розвитку багатьох шкідливих організмів. Збільшення кількості опадів в період повної стиглості сприяло зменшенню цукристості коренеплодів (додаток А).

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 вологозабезпеченням 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.

2.3. Методика проведення досліджень

Дослідження проводились в умовах ТОВ «ПК «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» м. Гайсин Гайсинського району, упродовж 2020–2021 рр., досліджувався видовий склад шкідливого ентомокомплексу буряків цукрових та контроль їх чисельності.

За два тижні до сівби буряка цукрового проводили обробку насіння

інсектицидними протруйниками. В період вегетації рослин проводили обприскування посівів біопрепаратами і хімічними інсектицидами. Норми застосування препаратів визначали виходячи з мети і завдання досліджень, а також використовуючи перелік «Пестицидів і агрохімікатів...».

Вивчення ефективності препаратів здійснювали на ділянках з великою щільністю популяції комах та вирівняним фоном як за рельєфом, так і за агротехнікою вирощування культури, застосування органічних і мінеральних добрив. Розмір дослідних ділянок 10 м², повторність досліду 4-кратна. Розміщення ділянок – планово-рентдомізоване [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 2020–2021 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 таблицях 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 фазі 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 добутоків 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):

$$E_{д1} = 100 \times (b_k - b_d) / b_k, \quad (2.2),$$

де $E_{д1}$ – 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 [21, 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 × 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) [21].

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]:

$$B = \sum(a \times v) / n, \quad (2.3)$$

де, $\sum(a \times v)$ – 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:

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

де, Kn – коефіцієнт заселеності;

A – заселеність рослин буряковою попелицею, %;

Б – середній бал заселеності.

В досліджах 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 і	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 загальноприйнятими для зони.

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

Втрати урожаю від шкідників вираховували за формулою 2.5:

$$Q = \frac{100(A - a)}{A}, \quad (2.3)$$

де Q – втрати урожаю, %;

A – урожайність непошкоджених рослин, г/м²;

a – урожай пошкоджених рослин,.

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).

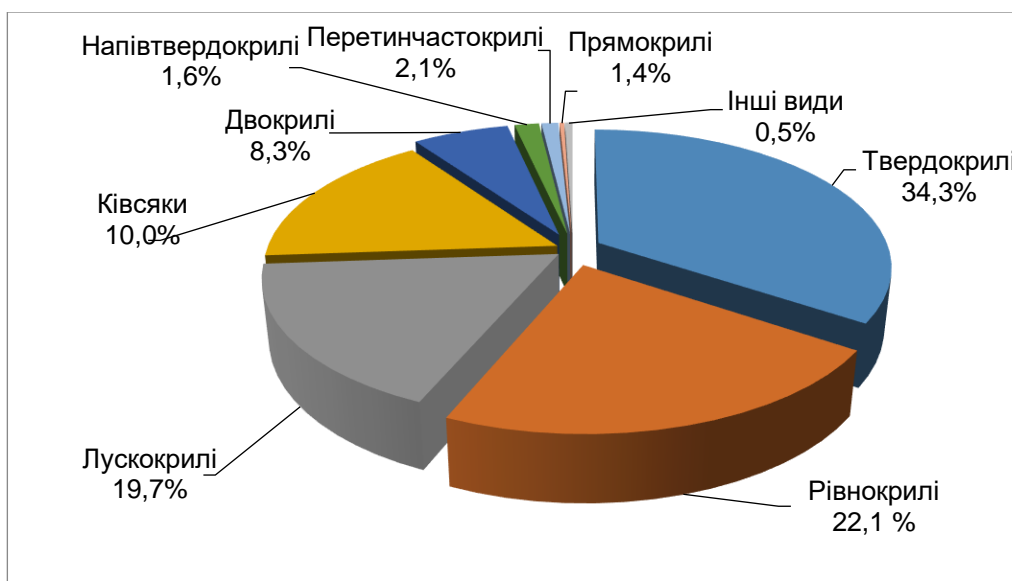


Рис. 3.1. Таксономічна структура шкідливого ентомокомплексу буряка цукрового (середнє 2021–2022 рр.)

У посівах буряка цукрового найнебезпечнішими шкідниками, які шкодили в буряковому агроценозі виявились із ряду Coleoptera були представники з родин: листоїди (Chrysomelidae) – звичайна бурякова блішка (*Chaetocnema concinna* March), частка якої серед загального видового складу становила 10,2%, коваликові (Elateridae) – ковалик темний (*Agriotes obscurum* L.) – 6,3 % і ковалик смугастий (*Agriotes lineatus* L.) – 5,8%, пластинчастовусі (Scarabaeidae) –

західний травневий хрущ (*Melolontha melolontha* L.) – 10,0 % та мертвоїди, або силфіди (Silphidae) – мертвоїд темний (*Silpha obscura* L.) – 1,4 %.

Найбільше пошкоджували із ряду Lepidoptera посіви буряка цукрового представники родини Noctuidae, частка яких у видовому різноманітті лускокрилих склала 19,7%. Серед підгризаючих совок найбільш чисельною була совка озима (*Scotia (Agrotis) segetum* Schiff), частка якої становила 6,4%, з листогризучих – совка люцернова (*Heliothis virescens* Hfn.) – 12,2%.

Ряд Homoptera, родина попелиці (Afididae) домінувала бурякова листкова попелиця (*Aphis fabae* Scop.) – 24,2 %, а з ряду Diptera, родина сновиги або квіткові мухи (Anthomyiidae) – бурякова мінуюча муха (*Pegomyia betae* Curt.) – 4,8 %. Також, слід відмітити, що впродовж всіх років досліджень значної шкоди посівам буряка цукрового завдавали ківсяки (клас Diplopoda, ряд 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).

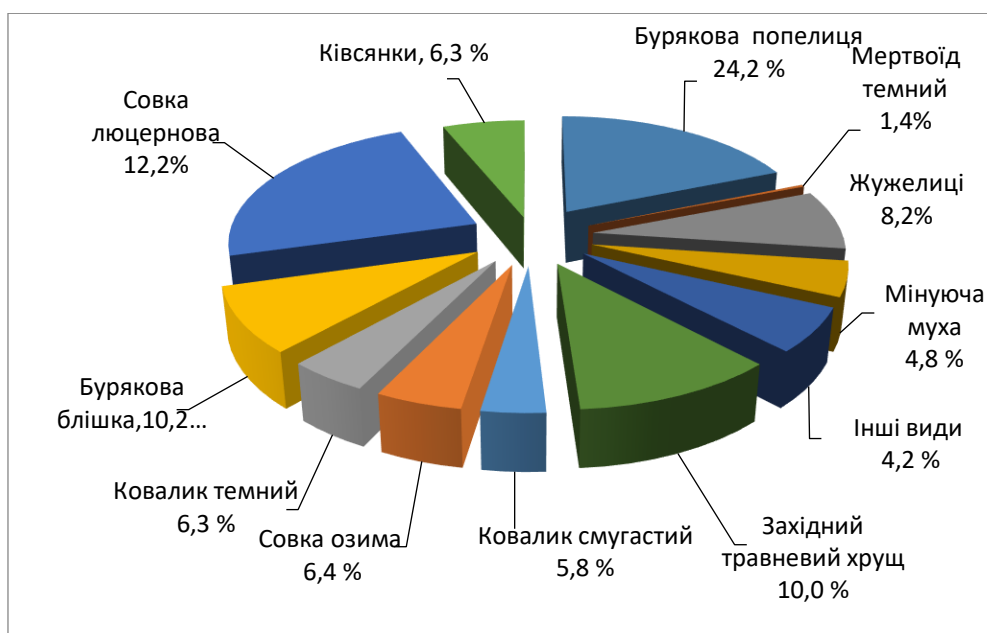


Рис. 3.2. Видовий склад шкідників буряка цукрового (в умовах ТОВ «ПК «ЗОРЯ ПОДІЛЛЯ» м. Гайсин Гайсинського району, 2021–2022 рр.)

Пошкодження личинками бурякової мінюючої 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 Гаучо70 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. – 68,3–73,2 %, 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).

Технічна ефективність інсектицидних протруйників проти буряковоїлистякової 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

Сучасна система захисту рослин представляє собою інтеграцію різних методів для зменшення чисельності шкідливих видів до господарськи невідчутних рівнів. Невід'ємною частиною інтегрованого захисту буряка цукрового від сисних фітофагів є хімічний метод контролю за обприскування посівів, який характеризується високою технічною ефективністю, найбільш мобільний та економічно вигідний.

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 %.

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

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, кг, л/га	Коефіцієнт заселеності рослин попелицею				Технічна ефективність на ... добу після обприскування, %		
		до обприскування	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.

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.

Таблиця 3.5

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

Варіант	Норма витрати, кг(л)/т	Густина перед збирання мурожаю тис./га	Маса корене-плодів, г	Урожайність, т/га		Вихід етанолу,	
				Фактична	Збережена	з тони сировини, 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			

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

Одержувати високі запрограмовані врожаї коренеплодів цукрових буряків з достатнім рівнем цукристості та високими технологічними якостями можливо лише за відповідних агрокліматичних та ґрунтових умов, дотримання технологій, передбачених для даної зони, та використанням насіння високої якості районуваних високоврожайних сортів і гібридів [23].

Оскільки якість насіння формується в процесі його вирощування, то головним завданням при цьому є захист посівів цукрових буряків від комплексу шкідників, в тому числі і від листкової бурякової попелиці, оскільки вона є одним з найбільш небезпечних фітофагів.

Проте лише знання засобів і способів боротьби з фітофагами, а також які інсектициди економічно вигідні в конкретних умовах господарювання дасть змогу ефективно захистити урожай і підвищити прибутковість виробництва.

З метою вирощування екологічно чистої продукції, генетично чистих сортів, збереження природного різноманіття повинна запроваджуватися інтегрована система захисту рослин за якої перевага надається агротехнічним і біологічним методам боротьби із сільськогосподарськими шкідниками. Надзвичайно важливим є проведення досліджень для порівняння ефективності інсектицидів хімічного походження та за високої економічної ефективності.

Показники економічної ефективності застосування інсектицидних протруйників Гаучо 70 WS, з.п., Пончо 600 FS, ТН і Круїзер 350 FS, т.к.с. проти шкідників сходів буряка цукрового наведені в таблиці 4.1.

За обробки насіння буряка цукрового інсектицидними протруйниками найбільш економічно вигідним був протруйник Пончо 600 FS, ТН (3 л/га), за собівартості 485,9 грн/т отримали найбільший чистий прибуток – 50969 грн/га та рівень рентабельності 219,0 %.

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

Показники	Варіат			
	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

В наших дослідження за обприскування посівів проти бурякової листкової попелиці застосовували хімічні інсектициди (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), показники економічної ефективності яких наведені в таблиці 4.1.

Обприскування посівів буряка цукрового протягом вегетації рослин хімічними препаратами 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 забезпечило рентабельність виробництва на рівні 218,2–221,4 %, чистий прибуток сягав 53600,0 грн/га.

Отже, застосування хімічних препаратів для захисту буряка цукрового від шкідників забезпечило надійний захист культури як в період сходів, так і впродовж вегетації культури.

**Економічна ефективність застосування хімічного захисту проти
листової бурякової попелиці у посівах буряка цукрового на 1 га
(середнє, 2021–2022 рр.)**

Показники	Варіат			
	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

За передпосівної обробки насіння буряка цукрового найвищий рівень рентабельності (229,3 %) забезпечив протруйник Пончо 600 FS, ТН (3,0 л/га), дечистий прибуток становив 53364,0 грн/га.

Рівень рентабельності за застосування хімічних інсектицидів 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 за обприскування посівів буряка цукрового становив 218,2–221,4 %, проти 191,3% в контролі.

За обробки посівів буряка цукрового інсектицидними упродовж вегетації найбільш економічно вигідним був інсектицид Енжіо 247 SC, к. с. (0,18 л/га), за собівартості 482,3 грн/т отримали найбільший чистий прибуток 53600 грн/га та рівень рентабельності 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 буряка цукрового у 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 багатоядні, так і спеціалізовані види.

Найнебезпечнішими шкідниками, які шкодили в буряковому агроценозі виявились із ряду Coleoptera були: звичайна бурякова блішка (*Chaetocnema concinna* March), частка якої серед загального видового складу становила 10,2%, коваликові (Elateridae) – ковалик темний (*Agriotes obscurum* L.) – 6,3 % і ковалик смугастий (*Agriotes lineatus* L.) – 5,8%, західний травневий хрущ (*Melolontha melolontha* L.) – 10,0 %, мертвоїд темний (*Silpha obscura* L.) – 1,4 %.

При проведенні досліджень встановлено, що застосування протруйників системної дії 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 Гаучо70 WS, з.п. і становила 69,5 і 78,2%, відповідно. Дана тенденція до зниження чисельності фітофагів спостерігалась і на 21 добу.

При застосуванні інсектицидних протруйників досліджували дію їх на заселеність 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 %.

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.

За обробки насіння буряка цукрового інсектицидними протруйниками найбільш економічно вигідним був протруйник Пончо 600 FS, ТН (3 л/га), за собівартості 485,9 грн/т отримали найбільший чистий прибуток – 50969 грн/га та рівень рентабельності 219,0 %.

Обприскування посівів буряка цукрового препаратами 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) становив рівень рентабельності 218,2–221,4 %, проти 191,3% в контролі. Найбільш економічно вигідним був інсектицид Енжіо 247 SC, к. с. (0,18 л/га), за собівартості 482,3 грн/т отримали найбільший чистий прибуток 53600 грн/га та рівень рентабельності 221,4 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для ефективного захисту посівів буряка цукрового від комплексу шкідників, одержання високої урожайності і якості коренеплодів необхідно здійснювати систему захисних заходів:

- впродовж вегетаційного періоду проводити моніторинг чисельності шкідників для встановлення строків заселення та потенційної загрози посівам: личинок коваликів, личинок західного травневого хруща у фазу 2–3 пари листків та змикання листків – бурякової листкової попелиці;

- проводити передпосівну обробку насіння інсектицидами Пончо 600 FS, ТН (3,0 л/т), Круїзер 350 FS, т.к.с. (15,0 л/т) проти шкідників сходів (за умов реєстрації);

- за перевищення чисельності бурякової листкової попелиці рівня ЕПШ у фазі 2–3 пари листків та змикання листків у рядках обприскувати посіви Енжіо 247 SC, к. с. (0,18 л/га), (за умов реєстрації);

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://sae.gov.ua/sites/default/files/Schulmeister_bioethanol_1.pdf
3. Калетнік Г.М., Пиндик М.В. Poniattia alternatyvnykh dzherel enerhii ta yikh mistse v realizatsii polityky enerhoefektyvnosti Ukrainy. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. Вінниця 2016. Вип. 8 (12). С.10
4. Болотських О. С. Біоенергетична оцінка сучасних технологій виробництва овочів. Овочівництво і баштанництво. 2001. №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*. 1998. № 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/> (дата звернення 5.02.2021).
8. Давиденко С.М. Бурякова листкова попелиця (*Aphis fabae* Scop.) та нехімічні заходи регулювання її чисельності. *Захист і карантин рослин*. 1999. Вип. 45. С. 109–112.
9. Васильев В.П. Передпосівна обробка насіння цукрових буряків гексахлораном в системі заходів боротьби з буряковими довгоносиками. *Нові методи боротьби з буряковим довгоносиком*. 1995. С. 5–14.
10. Трусевич А.В. Пластинчастовусі жуки. *Захист і карантин рослин*. 2016. № 5. С. 51–52.

11. Глез В.М. Дротяники. *Захист рослин*. 2009. № 3. С. 56.
12. Дем'янюк М.М. Звичайний буряковий довгоносик. *Карантин і захист рослин*. 2006. № 12. С. 8–9.
13. Дрозда В.Ф. Грунтові шкідники. Шляхи регулювання чисельності та обмеження шкодочинності на посівах різних сільськогосподарських культур. *Захист рослин*. 2003. № 7. С. 19–22.
14. Дрозда В.Ф., Кочерга В.М. Озима совка. Спалахи розмноження та дипресії популяції шкідника і роль у цих явищах ентомофагів. *Захист рослин*. 2001. № 11. С. 1–3.
15. Дрозда В.Ф., Кочерга В.М. Підгризаючі совки. Роль збудників хвороб у динаміці чисельності шкідників. *Захист рослин*. 2001. № 12. С. 15–16.
16. Зубенко В.Ф. Буряківництво. Проблеми інтенсифікації і ресурсозбереження. Київ: Альфа-стевня ЛТД, 2005. 402 с.
17. Киричук І.В. Особливості розвитку бурякової листкової попелиці та біоконтроль її чисельності на посівах буряка столового. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2015. Вип. 22. С. 53–59.
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. Круть М. В. Небезпека від підгризаючих совок. *Пропозиція*. 2003. № 16. С.64–65.
22. Саблука 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. Трибель С.О. та ін Обґрунтування заходів захисту просапних культур від ґрунтоживучих шкідників. *Захист і карантин рослин*. 2004. Вип. 50. С. 91–114.

25. Саблук В.Т. Прогноз розвитку та розмноження шкідливої ентомофауни у посівах цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2012. № 2–3. С. 27–29.

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: Інститутцукрових буряків, 2015. С. 3–6.

30. Саблук В.Т. Шкідники сходів цукрових буряків. Київ: Світ, 2002. 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., Шендрік Р.Я., Запольська Н.М. Шкідники та хвороби цукрових буряків. Київ, 2015. С. 10–48.

34. Секун М.П. Неонікотиніди в аграрному виробництві. *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 58. С. 180–191.

35. Сніжок Ю.В. Залежність чисельності коваликів і травневого хруща від системи удобрення в північно-західній зоні бурякосіяння України. Наукові основи виробництва цукрових буряків та інших культур бурякової сівозміни у

- сучасних економічних та екологічних умовах. Книга 2. Київ: ІЦБ, 1998. С. 65– 71.
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*. 2012. 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. Трибель С.О., Горбач Т.І., Щербак Б.І. Інтегрована система захисту цукрових буряків у Центральному Лісостепу України. *Захист рослин*. 1993. Вип. 40. С.13–18.
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..

ДОДАТКИ

