

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

„_____” _____ 2024 р.

Зав. кафедри _____

к. с.-г. н. доцент Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

Домінуючі бурякові блішки та регуляція їх чисельності в посівах буряка цукрового в умовах Правобережного Лісостепу України

Виконав студент II курсу, групи 22м-зр
освітньої програми Захист і карантин рослин
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
Руденко Олександр Петрович

Керівник: к.с.-г.н., викладач Катерина МАРЧЕНКО

ЗМІСТ

Вступ	4
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Поширення бурякових блішок	7
1.2. Шкодочинність та трофічні зв'язки бурякових блішок	11
1.3. Біологічні особливості домінуючих блішок	14
1.4. Фактори, що обмежують чисельність бурякових блішок	25
2. ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
2.1. Морфологічні особливості звичайної бурякової блішки	31
2.2. Пестициди.	31
2.3. Ботанічна й технічна характеристика цукрових буряків	36
2.4. Характеристика сорту	29
3. МІСЦЕ, УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
3.1. Місце проведення досліджень	40
3.2. Клімат та погодні умови в роки досліджень	40
3.3. Ґрунтові умови місця досліджень	44
3.4. Схема досліджу	45
3.5. Методика досліджень	46
3.6. Агротехнічні умови вирощування цукрових буряків	48
4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	49
4.1. Особливості біології бурякових блішок	49
4.1.1. Структура популяцій бурякових блішок	49
4.1.2. Місця резервації бурякових блішок та їх чисельність	51
4.1.3. Інтенсивність і особливості заселення бурякових полів блішками	53
4.2. Технічна ефективність інсектицидів проти бурякових блішок	55
4.3. Польова схожість і динаміка появи сходів цукрових буряків	60
4.4. Продуктивність цукрових буряків при застосуванні інсектицидів	63
5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ІНСЕКТИЦИДАМИ	69
6. ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВНЕСЕННІ ІНСЕКТИЦИДІВ НА ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ	72

	3
7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	74
ВИСНОВКИ	78
РЕКОМЕНДАЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	80
ДОДАТКИ	86

ВСТУП

Актуальність теми. Широке впровадження у виробництво інтенсивної технології вирощування цукрових буряків, яка ґрунтується на висіві насіння малими нормами і отриманні заданої густоти рослин, близької до кінцевої, значно загостило проблему захисту сходів від шкідників і хвороб. В Україні розроблено інтегровану систему захисту цієї культури від шкідливих організмів, в основу якої покладено інтоксикацію рослин інсектицидами системної дії способом нанесення їх на насіння. Завдяки цьому сходи цукрових буряків певний період захищені від шкідників, а інсектицидне навантаження на одиницю площі зменшується у 25 – 30 разів порівняно з іншими способами використання хімічних препаратів. Для обробки посівного матеріалу на насіннівих заводах застосовують переважно інсектициди карбофуранової групи – фурадан, адіфур, карбосан, хінуфур. Але тривале їх використання у виробництві виявило деякі негативні сторони такі, наприклад, як недостатньо тривалий термін токсичної дії та ін. Тому виникла потреба заміни цих препаратів новими, більш ефективними.

В умовах Лісостепової зони бурякосіяння України в останні роки практично не проводилось вивчення особливостей біології шкідників сходів цукрових буряків та контролю їх чисельності. Захист сходів від них здійснювався за розробками для інших зон, що не в повній мірі відповідає вимогам виробництва. У Лісостеповій зоні видовий склад фітофагів значно більший, а агрокліматичні умови істотно відрізняються від інших регіонів, тому уточнення біологічних особливостей шкідників сходів цукрових буряків, визначення шкодочинності та розробка заходів контролю у Лісостепу України є актуальним.

У роботі, серед фітофагів на цукрових буряках, основна увага приділена буряковим блішкам. Зокрема, у науковій літературі недостатньо висвітлено вплив окремих факторів на розвиток цих комах, їх міграцію, трофічні зв'язки та ін. Актуальними питаннями є розробка і впровадження у виробництво нових

технологій гарантованого захисту сходів цукрових буряків від бурякових блішок у сучасних умовах землекористування.

Мета і завдання досліджень. Передбачалось уточнити біологічні особливості домінуючих бурякових блішок в умовах Правобережного Лісостепу України, вивчити біологічну ефективність нових інсектицидів проти цих шкідників.

Завдання досліджень:

- уточнити видовий склад, біологічні особливості бурякових блішок в умовах правобережного Лісостепу України;
- вивчити ефективність нових інсектицидів проти бурякових блішок;
- встановити вплив токсикації рослин інсектицидами нового покоління на польову схожість і динаміку появи сходів цукрових буряків.

Об'єктом досліджень була система захисту цукрових буряків від бурякових блішок.

Предметом досліджень були бурякові блішки та нові інсектициди.

Наукова новизна результатів досліджень. Уточнені особливості біології розвитку бурякових блішок в умовах Черкаської області.

РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ

З часу великого відкриття Маргграфа у 1747р. – винаходу цукру – галузь промислового виробництва цукрових буряків пройшла порівняно нетривалий проміжок часу. Але впродовж нього здійснено прямо-таки гігантську роботу у перетворенні багаторосткових, диких форм *Beta vulgaris* у високопродуктивні однонасінні гібриди. Велика когорта вчених з різних країн, передаючи з покоління в покоління здобуті знання, привела галузь від важкої, виснажливої праці до майже значної механізації всіх процесів на сучасному етапі [1]. Упродовж всього часу промислового виробництва цукрових буряків завжди на заваді їх вирощуванню стали невеликі комахи – довгоносики. З останніх найбільш економічне значення мають звичайний буряковий довгоносик (*Bothynoderes punctiventris* Germ), сірий буряковий довгоносик (*Tanymecus palliatus* F.) та чорний буряковий довгоносик (*Psallidium maxillosum* F.). Характер пошкоджень рослин вказаними комахами подібний, хоча самі вони відрізняються між собою особливостями біології, екології та етології [2].

Крім довгоносиків на посівах цукрових буряках відмічено шкодочинність 250 видів фітофагів [3]. Але найбільшої шкоди сходам культури завдають біля 30 видів. Наявність великої кількості шкідників, що живляться сходами цукрових буряків, призводить до сповільнення росту рослини у початковий період їх вегетації і робить неможливим отримання високої і стабільної врожайності цієї культури без застосування спеціальних заходів [3].

Найбільш небезпечними шкідниками в Лісостепу України є чорний, сірий і звичайний бурякові довгоносики, бурякові блішки, дротяники та піщаний мідляк.

1.1. Шкідливість та трофічні зв'язки бурякових блішок

Бурякові блішки, як шкідники сходів цукрових буряків відомі ще з кінця XIX ст. Із 350 видів блішок нашої фауни на цукрових буряках зареєстровані:

звичайна (*Chaetocnema concinna* Marsh.), південна (*Chaetocnema breviscula* Fld.), західна (*Chaetocnema tibialis* Ill.) бурякові блішки [4].

Південна бурякова блішка - небезпечний шкідник сходів цукрових буряків на південному сході степової і лісостепової зон України, а також у Воронежській, Саратовській, Волгоградській, Куйбишевській, Оренбурзькій областях РФ, на півночі Казахстану і на півдні Алтайського краю. За характером пошкодження цукрових буряків Саблук В.Т. та Пінчук Н.В. вважали, що в Лісостепу найбільшої шкоди завдає звичайна бурякова блішка, у напівпустині, пустині і на північному Кавказі – західна, на кордоні із Степом і в Степу – південна блішка, в Західному Сибіру і на Далекому Сході, крім цього коренеплідна блішка [5].

Шкодочинність цих комах у значній мірі залежать від погодних умов і стану рослин. Тепла весна викликає раннє пробудження і високу активність жуків. За холодної весни та вологої погоди блішки мало активні, не розселяються з місць зимівлі, внаслідок чого слабо заселяють плантації. Тому їх шкодочинність різко зменшується [5].

Зимують блішки під рослинними рештками, переважно в верхньому шарі ґрунту (2-3 см), в полезахисних смугах, на узбіччі польових доріг, в канавах. При температурі повітря +14-16⁰С починається масова міграція шкідників на плантації цукрових буряків, що можна спостерігати ще до появи сходів. Жуки, що перезимували, шкодять з моменту появи сходів до фази 2-3 пар справжніх листків, вигризаючи зверху на них округлі дірки і залишаючи незайманою шкіру знизу. Сходи гинуть при пошкодженні точки росту. За чисельності в місцях зимівлі більше 10 жуків на одному квадратному метрі, вони наносять велику шкоду рослинам цукрових буряків, особливо в дні з ясною і сухою погодою при поступовому підвищенні температури [6].

В цілому, на відміну від інших фітофагів, якщо бурякові блішки завдавали меншої шкоди на бурякових плантаціях, то все ж в окремі проки їх шкодочинність була настільки суттєвою, що призводила до значних втрат врожаю [7].

Збільшення травми вилочки на 1%, спричинене блішками, призводить до втрат 34 кг цукру з 1 га, після пошкодження буряків у фазі вилочки, 1 та 2 пари листків сходи настільки зріджуються, що виникає необхідність пересіву. А запізнення зі строком посіву на 5 – 11 днів від оптимального веде до зниження на 1,1 – 3,1 % цукру і зменшення врожайності на 5,0 – 13,1 т/га [5].

При чисельності 0,5 особини на 1 рослину у фазі вилочки – однієї пари листків і 1 особини на одну рослину у фазі 2-3 листків зниження врожайності складає 13,1 – 17,8%. Зниження цукристості на 0,2 – 0,5% спостерігається при наявності 0,5 жука на 1 рослину у фазі вилочки і одного жука на одну рослину у фазі 1-3 листків [8].

Навіть при чисельності 0,5 особини на одну рослину у фазі вилочки – однієї пари справжніх листків спостерігається статистично достовірне зниження урожайності коренеплодів [6].

Як відмічав І. Щеголев [9], дуже велику шкоду “стрибайчики” завдають бурякам, а особливо під посушливий рік. Окрім буряків шкодять вони багатьом городнім рослинам: капусті, редьці, ріпакові. Живляться вони також бур’янами, а з них частіше напосідають на свиріпу, чимало буває їх на кропиви.

Шкодочинність бурякових блішок є важливим питанням і в наш час. Через пошкодження сходів цукрових буряків довгоносиками, буряковими блішками, дротяниками, листовою попелицею у 1997 р. в Полтавській області було пересіяно 14 тис. га, а в Черкаській – 5,6 тис. га бурякових плантацій. Аналогічна ситуація спостерігається в окремих бурякосіючих господарствах Вінницької, Київської, Сумської, Харківської та ін. областей [10].

Досліди Саблука В.Т., Гресь Ю.А. [11] дозволили встановити, що травми вилочки значно знижували продуктивність цукрових буряків. Збір цукру з 1 га зменшився на 7,2-21,9 ц; збільшення пошкодженості на 1 % викликало втрату від 14 до 34 кг цукру на 1 га, хоч цукристість

коренеплодів у дослідних варіантах зроста на 0,4 – 1 %.

Таким чином, пошкодженість рослин різної інтенсивності у фазі вилочки значно знижує урожай.

О. М. Яковенко [12] вважає, що трофічні зв'язки блішок, їх шкодочинність і навіть біологія визначаються, поряд з іншими факторами, географічним розташуванням у Палеарктиці. Автор пояснює цей факт тим, що земляні блішки є молодими елементами фауни. Блішки походять із голарктичного, ефіопського та індоавстралійського центрів, тобто з вологотропічних районів Східної півкулі. Зростання видоутворення спричинило виділення холодостійких представників і поширення їх транспалеарктично далеко на північ.

Підтвердженням цієї думки можуть стати повідомлення Д.С. Шапіро про те, що ділянки з надмірним зволоженням мають більшу кількість видів, ніж інші, що оточують їх стації [30].

В.Т. Саблук [29] вважає, що причиною різної чисельності земляних блішок у географічних районах Палеарктики є зміни видового складу рослинності, а головне, самих рослин, які відбуваються під впливом ґрунтово-кліматичних умов.

Наприклад, звичайна бурякова блішка у тайзі заселяє найсухіші знеліснені райони, у лісостеповій зоні вона є однаковою мірою як лучним, так і степовим видом, а в степовій зоні — це вже болотна комаха.

Крім того, в одній і тій самій географічній місцевості відбувається сезонна зміна стацій і навіть ландшафтів через зміну погоди.

Щодо трофічних зв'язків блішок, то в різних географічних областях спостерігається відхилення від олігофагії та наближення багатьох видів до поліфагії, хоча Бровдій В.М. [14] відкидає таке твердження. Звичайна бурякова блішка в Західній Європі заселяє лише рослини з родини гречкових, а в Центральній Європі — також щавель. У нашій зоні живиться гречковими та лободовими. Однаковою мірою, в Західному Сибіру віддає перевагу лободовим,

хоча личинки розвиваються на гречці. У Східному Сибіру, на Далекому Сході і в Приамур'ї помічали її живлення на льоні та злакових [10].

Аналогічними виявилися результати досліджень, проведених на півночі Воронезької області, де за відсутності «типових» кормових рослин звичайна бурякова блішка живилася лопухом, дикими злаковими, озимою пшеницею і житом, полинами, осотами, реп'яшком та ін. При цьому перевагу віддавала лопуху і полину [6].

Вважають, що така зміна харчового режиму є вимушеною. Н. В. Пінчук [15] пояснює це явище на прикладі звичайної блішки. Рано навесні вона живиться розоцвітими. З початком розвитку статевих продуктів комаха переходить на лободові та гречкові, гине за їх відсутності, але на розоцвіті не повертається. Під час відкладання яєць блішка живиться виключно гречковими, а за особливо жаркої погоди — нерідко еспарцетом, конюшиною і навіть дубом. Є повідомлення про пошкодження цим шкідником тангутського ревеню, льону, хмелю, хрестоцвітих та ін.

Результати обліку земляних блішок на овочевих культурах засвідчили, що частка звичайної бурякової блішки становить на хріні 3,2, на редисці — 1,3, на щавлю — 26,1 %, а південної бурякової блішки — 1,1, 0,7 і 0,0% відповідно [2].

Появу звичайної бурякової блішки на озимій пшениці пов'язують з відлякуванням її парами ептану, який застосовують на бурякових плантаціях. Міграцію блішок більшість авторів пояснює біоценотичними причинами, все ж не заперечуючи впливу гербіцидів [16].

Підтвердженням даної тези є встановлений факт, що у вологих умовах Далекого Сходу звичайна блішка живиться сухим кормом — рослинами з родини злакових, на заході, у місцях із середнім рівнем вологості, вона віддає перевагу корму середньої вологості — гречковим і, насамкінець, у найсухіших умовах лісостепової і степової зон — сукулентам та лободі [13].

Хоча імаго звичайної блішки може житися рослинами різних родин, проте личинки її розвиваються виключно на гречкових.

В.Т. Саблук, Н.В. Пінчук [5] підтверджують, що незважаючи на несприятливу весну і на відсутність в період появи жуків кормових рослин, придатних для живлення, звичайні бурякові блішки вижили і вивели потомство, яке за чисельністю особин не поступалось потомству минулих років. На думку авторів цей вид, можливо, є широким олігофагом, наближеним до поліфагії або володіє великою пластичністю і здатністю залишати потомство в складних екологічних обставинах.

1.2. Поширення бурякових блішок

Ареали різних видів блішок, суттєво відрізняються. Так, звичайна бурякова блішка розповсюджена в палеоарктичних межах, крім тундри і тайги Східного Сибіру. Вона рідко зустрічається у Передкавказзі, але присутня на Кавказі. Завдає значної шкоди звичайна бурякова блішка також і в західній Європі, Китаї, Японії, Кореї [17].

За даними ряду дослідників [8, 9], при накладанні на карту України ареалів шкодочинності комах у зоні бурякосіяння, виділяються райони з характерними їм фауністичними комплексами, а саме:

північно-західний (Рівненська і Волинська, північні райони Львівської, Тернопільської, Хмельницької областей, центральні райони Житомирської) – бурякові блішки, сірі бурякові довгоносики, дротяники;

західний (Чернівецька, Івано-Франківська, центральні та південні райони Львівської, Тернопільської, Хмельницької областей, південні райони Житомирської області, північні та центральні райони Київської і Черкаської областей) – бурякові блішки, сірі бурякові довгоносики, бурякова крихітка, дротяники;

центральний (центральні і південні райони Чернігівської області, східні райони Київської і Черкаської областей та західні райони Полтавської) – бурякові блішки, сірі і звичайні бурякові довгоносики і дротяники;

південний (південні райони Вінницької і Черкаської областей, західні райони Кіровоградської, північні Одеської і Миколаївської областей) – бурякові блішки, сірі і звичайні бурякові довгоносики, бурякова крихітка, дротяники;

– південно-східний (Сумська, Харківська, Дніпропетровська області, центральні та східні райони Полтавської і Миколаївської областей та центральні райони Одеської) – бурякові блішки, сірі і звичайні бурякові довгоносики, дротяники.

Аналіз цих комплексів показує, що до складу кожного з них входять бурякові блішки.

Результати досліджень О.М. Яковенка [12] в Україні дали змогу уточнити видовий склад і встановити структуру ентомологічного комплексу на сходах цукрових буряків. В агробіоценозі бурякового поля та прилеглих стаціях у весняний період виявлено 177 видів комах із 5 рядів. Найчисельнішим як за кількісним, так і за видовим складом виявився ряд *Coleoptera*, представники якого у структурі ентомофауни на період сходів цукрових буряків займали близько 88 % особин, що потрапили до обліків.

В агробіоценозі бурякового поля та на перелозі (неорні землі) виявлено найбільшу кількість спільних видів – 21. На цих стаціях спільними виявились як фітофаги (бурякові довгоносики, блішки, щитоноски), так і ентомофаги (жужелиці, карапузики).

Впродовж 2017-2020 рр. із групи наземних фітофагів відчутної шкоди сходам цукрових буряків завдавали бурякові блішки [18].

Із 350 видів бурякових блішок нашої фауни на цукрових буряках зареєстровані: звичайна бурякова блішка (*Chaetocnema concinna* March), західна бурякова блішка (*Chaetocnema tibialis* Illg), південна бурякова блішка (*Chaetocnema breviscula* Zed.) і коренеплідна (*Psylliodes cupreata* Duft.) [12].

Блішки дуже рухливі, здатні до переміщення та місцевих міграцій. Більшість видів з'являється в ранній весняний період і завдає великої шкоди культурним і диким рослинам (льон, конопля, злаки, городина, хрестоцвіті,

цукрові та кормові буряки, картопля, бобові, лікарські рослини та рослинність пасовищ). Багато видів блішок живуть локально по всій Палеарктиці. Вони мають свої особливості біології і розвитку, тому для успішної боротьби з ними необхідне точне знання виду [13].

1.3. Фактори, що обмежують чисельність бурякових блішок

Окремі елементи інтегрованого захисту сходів цукрових буряків від бурякових блішок знайшли широке відображення в літературних джерелах. Зокрема, відзначалось про вплив агротехнічних прийомів не лише на вторинні, а й на первинні біоценози, на динаміку популяцій шкідливих і корисних комах [19].

Значну увагу приділяли дослідники вивченню впливу сівозміни та способів обробітку ґрунту на щільність популяції бурякових блішок [20]. Так, за даними багаторічних досліджень В.П. Федоренка [16], які проводились в умовах Білоцерківської ДСС, чисельність шкідників збільшувалась в зерновій сівозміні при плоскорізному обробітку ґрунту. В той же час, аналіз літературних джерел свідчить про неоднозначність щодо впливу доз органічних і мінеральних добрив на щільність популяції шкідочинних об'єктів.

Зокрема, у публікаціях М. Miquel [21] відмічається, що у роки підвищення чисельності бурякових блішок на сходах цукрових буряків гостро постає питання оперативного і ефективного їх захисту. В цьому зв'язку на протязі тривалого періоду велися пошуки та постійно випробовувалися і вдосконалювалися різні прийоми хімічного методу захисту від наземних та ґрунто живучих видів шкідників [8]. Серед них чільне місце займає застосування хімічних речовин спрямованої дії на шкідників.

Застосування інсектицидів наземним обприскуванням має ряд суттєвих недоліків: нераціональна витрата робочої рідини та значне знесення його за межі рослини, яку захищають; знищення корисної ентомофауни та суттєва залежність ефективності застосування пестицидів від умов навколишнього середовища [22].

Використання гранульованих інсектицидів проти бурякових блішок на цукрових буряках розпочалось в 50-ті роки. Так, в роботах І. В. Киричук. [23], при використанні фосфаміду, гептахлору, рогору тощо, була визначена їх ефективність, норма витрати і тривалість токсичної дії проти шкідників.

За даними В. Бернхард. [24] використання гранульованих препаратів має ряд переваг перед іншими способами застосування інсектицидів: практично виключається перевитрата препаратів, відсутнє надлишкове забруднення пестицидами прилеглих до оброблених площ, поліпшуються гігієнічні умови праці людей. Деякі грануляти дозволяють захистити сходи цукрових буряків не тільки від ґрунтових, але і наземних шкідників. Це у багатьох випадках дає можливість виключити багаторазове застосування інсектицидів на полях. Крім того, використання гранульованих інсектицидів дозволяє скоротити кількість операцій, а саме: приготування робочої рідини пестицидів, доставку їх до місця обприскування [14]. Але поряд з позитивними сторонами застосування гранульованих інсектицидів для захисту сходів цукрових буряків та інших культур від комплексу ґрунтових і наземних шкідників є суттєві недоліки, на які звертають увагу багато дослідників [8]. Так, високі дози витрати активного інгредієнту на одиницю площі (1-2кг/га) підвищує загрозу забруднення зовнішнього середовища токсичними речовинами. Для точного дозування дрібно -гранульованих препаратів потрібен спеціальний дозуючий пристрій, виробництво якого в нашій країні відсутнє. Застосування гранульованих інсектицидів призводить до погіршення санітарно-гігієнічних умов при проведенні польових робіт. Вихід людей на поля для догляду за посівами дозволяється через 45 діб після внесення пестицидів [25]. Крім того, в зв'язку з недоліками традиційних способів застосування інсектицидів (обприскування, обпилювання, внесення в ґрунт великих доз неконцентрованих порошкоподібних препаратів) вже у 50-70-ті роки у ВНЦ, УкрНДІ захисту рослин та інших наукових установах проводились дослідження з вивчення ефективності інсектицидів проти шкідників цукрових буряків способом нанесення їх на насіння [26]. Таким чином, наступним етапом використання

засобів захисту рослин стала обробка насіння цукрових буряків інсектицидом з метою токсикації сходів цієї культури. Перші дослідження в цьому напрямку були проведені з використанням гексахлорану. Проте в Україні цей спосіб не набув широкого застосування із-за фітонцидних властивостей існуючих тоді препаратів, тоді, як за кордоном велися пошуки створення нових інсектицидів, розробки і вдосконаленню технології їх застосування [27].

Після промислового випробування і широкого впровадження у виробництво нанесення інсектицидів на насіння, захист сходів цукрових буряків від шкідників був докорінно змінений в багатьох бурякосійних країнах [28].

Токсикація сходів цукрових буряків проти шкідників таким способом, як високоефективний і екологічно безпечний захід, отримала широке визначення в Україні починаючи з 1984 р. У цей час була вивчена ефективність нового інсектициду системної дії – фурадану з діючою речовиною карбофуран. Результати проведених досліджень підтвердили високу ефективність даного препарату проти фітофагів. При цьому рослини цукрових буряків практично не пригнічувалися цим препаратом [29]. Ці позитивні характеристики даного інсектициду сприяли його інтенсивному впровадженню у виробництво. Так, в 1986 р. площі цукрових буряків, де він був застосований становили вже 150 тис. га, в 1987 р. – 500, в 1988 р. – 800, в 1989 р. – 1,2 млн га, а в 1990 р. – на всій площі посіву цієї культури [30].

Крім надійного захисту сходів цукрових буряків від шкідників обробка насіння інсектицидами дозволила істотно зменшити пестицидне навантаження на бурякове поле. Так, за даними В.Т. Саблука [30], витрата діючої речовини пестицидів при цьому зменшується майже в 20 разів порівняно з використанням препаратів у гранульованій формі. Позитивним у застосуванні даного способу використання інсектицидів є і те, що обробка ними насіння проводиться на насіннєвих заводах в автоматичному режимі, що виключає контакт з ними людей і крім того, завчасне (у зимові – весняні місяці) проведення цього заходу також виключає контакт з пестицидами значної

кількості працюючих у період проведення робіт з захисту рослин [31]. У той же час, використання для обробки насіння цукрових буряків тільки карбофуранових препаратів, таких як фурадан, адіфур та інших має ряд суттєвих недоліків, головним з яких є висока токсичність цих препаратів для людини та тварин (ЛД₅₀ становить 8 - 14 мг/кг щурів) і короткий термін їх токсичної дії проти шкідливих комах – 14 - 28 днів, а інколи і значно менший. Цей недолік в останні декілька років став причиною значного пошкодження і навіть повного знищення сходів цукрових буряків звичайним буряковим довгоносиком у Полтавській, Черкаській, Київській та ряді інших областей [32]. Тому у даний час ведеться пошук використання нових інсектицидів для обробки насіння цукрових буряків, які б були менш небезпечні для людей, навколишнього середовища, і забезпечували високу ефективність проти комплексу шкідників сходів. Крім того, не виключається виникнення у комах резистентних популяцій до карбофурану через тривале його масове застосування.

У літературі практично відсутня інформація щодо біологічних особливостей бурякових блішок у зоні Лісостепу, а також мало зустрічається публікації щодо здійснення заходів контролю їх чисельності з урахуванням особливостей їх біології.

З вищевикладеного випливає, що широке застосування для обробки насіння фурадану та інших препаратів групи карбаматів не застраховане від появи резистентності до них у комах і зокрема у бурякових блішок.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ

2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження по вивченню біологічних особливостей розвитку домінуючих бурякових блішок та вивченню ефективності використання інсектицидів для регуляції їх чисельності проводились впродовж 2023–2024 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, розташованому в Маньківському природно-господарському районі Середньо-Дніпровсько-Бузького округу Правобережної Лісостепової провінції України з географічними координатами за Гринвічем 48° 46' північної широти, 30° 14' східної довготи з висотою над рівнем моря 245 м.

Рельєф дослідного поля являє собою вирівняне плато з пологими (1–2°) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. За кількістю опадів район характеризується періодичними посухами і відноситься до зони нестійкого зволоження.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі. Має відносно однорідний гранулометричний і хімічний склад за профілем, характеризується також вилугованістю від легкорозчинних солей, ілювіальним характером розподілу карбонатів, значним нагромадженням елементів живлення у гумусовому горизонті. Залягання карбонатів глибоке – 115–120 см, вміст гумусу в орному шарі – 3,5%, реакція ґрунтового розчину (рН) дорівнює 6,0–6,1, вміст рухомих форм фосфору 119 мг/кг, обмінного калію 101 мг/кг, азоту лужногідролізованих сполук (за Корнфілдом) – 64 мг/кг ґрунту. В цілому, особливості рельєфу і властивості ґрунту, на якому проводили дослідження, придатні для вирощування рослин огірка на опорній шпалері при краплинному зрошенні.

Клімат Уманського агрогрунтового району помірно-континентальний, досить теплий. За причини нерівномірності опадів та температури повітря район південно-східного Лісостепу відноситься до зони нестійкого зволоження.

За даними метеостанції „Умань” середня багаторічна кількість опадів за останні 30 р. становить 633 мм, проте в деякі роки спостерігаються значні відхилення, що призводить до періодичних посух. Середньодобова температура понад 5 °С триває 205–210 днів, сума її становить 2900–3000 °С. Сумарна кількість ФАР за вегетацію – 1561,6 кДж/м².

Весняний сезон починається переходом середньодобової температури повітря через 0°С і продовжується майже два місяці.

Літній сезон розпочинається переходом середньодобової температури повітря через 15 °С.

Осінь найчастіше тепла, сонячна, іноді тривала. Перехід середньодобової температури через 10 °С спостерігається лише в середині жовтня.

Зима переважно тепла, з частими відлигами і хмарною погодою. Середня температура повітря в січні – мінус 5,7 °С. Ґрунт часто розмерзається, що сприяє кращому використанню зимових опадів.

Метеорологічні умови за роки досліджень (2023–2024 рр.) зведені у таблиці 2.2

Середня температура повітря за 2023 рік склала 10,8°С, що на 2,0°С було вище типової багаторічної. При цьому за теплий період (квітень – вересень) сумарне перевищення склало 6,8°С. У 2024 році перевищення склало – 17,0 °С

У квітні 2024 року температура повітря була вищою за середньо багаторічну на 3,3°С і становила 13,0°С. Травень і червень в роки досліджень були більш теплими у порівнянні з середньобагаторічними, що сприяло ранньому розвитку шкідників.

Показники відносної вологості повітря коливались від 56 до 89%. Взимку відносна вологість повітря в роки досліджень становила 73-89%, у квітні найменший показник вологості відмічений у 2023 році - 80%. Літом відносна вологість коливалась від 56% до 69% (2024 рік).

Із даних таблиці видно, що у 2023 році випало опадів дещо менше – 505 мм. у порівнянні з середньобаторічними даними (586 мм.), тобто 86% норми.

Таблиця 2.2

Метеорологічні умови
(за даними метеорологічної станції м. Умань)

Основні показники		Місяці												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
Температура повітря, °C	2023 рік.	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4	11,7	4,6	1,2	10,8
	2024 рік.	-1,6	4,2	4,5	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7				
Середньо багаторічні		-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8	8,8
Опади, мм	2023 рік.	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2	33,5	62,3	55,0	505
	2024 рік.	29,8	14,9	89,5	56,2	41,8	56,5	17,9	17,7	12,1				
Середньо багаторічні		38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40	586
Вологість повітря, %	2023 рік.	89	81	72	80	56	64	68	65	62	73	82	86	73,2
	2024 рік.	84	80	76	67	57	69	60	56	56				
Середньо багаторічні		86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

Розподіл опадів у період вегетації також був дуже нерівномірним. У квітні 2023 року випало опадів у три рази більше у порівнянні з середньобаторічними даними – 129,6 мм., у 2024 році майже на рівні багаторічних – 56,2 мм.

Дуже посушливим у 2023 і 2024 роках був серпень, у якому випало всього 12,4 і 17,7 мм опадів відповідно, що у 3–4 рази менше

середньобагаторічної норми. Найбільша кількість опадів за роки досліджень була відмічена у квітні 2023 року – 129,6 мм.

2.2. Об'єкти досліджень

2.2.1. Морфологічні особливості звичайної бурякової блішки

Жуки *Chaetocnema concinna* March мають темно-бронзове забарвлення, передні й середні стегна та вусики темні. Тіло овальне, широке як спереду, так і ззаду. Основа передньоспинки, якщо дивитися спереду, пряма з невеликою випуклістю біля щитка; диск передньоспинки біля основи, по боках з невеликими косими впадинами, які краще видно, коли дивитись збоку. Надкрила у крапчастих борозенках, задні й середні ноги з глибокою виїмкою біля вершини гомілок, довжина тіла 1,9-2,4 мм.

Жук має грузучий ротовий апарат яким вигризає в листках круглі отвори. Яйце розміром 0,6 мм, світло-жовте.

Личинка — 3,5 — 4,5 мм, біла, з бурувато-жовтими головою й ногами; ноги з розвиненим тазиком і стегнами; лапки одночленикові, кігтеподібні, зверху з прозорою чашечкоподібною зачіпкою; кінець черевця овальний, з двома загнутими догори шипиками.

Лялечка розміром 1,7 — 2 мм, біла, з двома шипиками на кінці черевця [7].

2.2.2. Пестициди

Космос 250, ТН ф. БАСФ Агро Б.В. Швейцарія. Діюча речовина – фіпроніл. Виготовляється у формі 25% т.к.с. Емпірична формула $C_{12}H_4ClF_6N_4OS$. Реєстрація до 31.12.2025 р.

Космос 25% т.к.с. — інсектицид контактно-кишкової дії. Дозволений для використання в Україні як протруйник насіння соняшнику і кукурудзи:

Передпосівна обробка насіння цукрових буряків Космосом здійснюється на насіннєвих заводах. Застосовують шляхом обробки насіння (інкрустація).

Гаучо 70 WS, з.п. ф. «Байер КропСаєнс АГ» Німеччина. Діюча речовина – імідаклоприд. Виготовляється у формі 70% з.п. Реєстрація до 31.12.2025 р.

Емпірична формула: $C_9H_{10}ClN_5O_2$. Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання — до двох років з моменту виготовлення.

Гаучо — інсектицид кишкової, контактної і системної дії. Призначений для захисту насіння і сходів від пошкодження шкідниками. Діючій речовині — імідаклоприду — характерний високий ступінь проникнення в насіння і кореневу систему. Рухається акропетально, захищаючи молоді ростучі органи від пошкодження шкідниками. Препарат добре утримується рослинами, при дотриманні регламентів застосування не проявляє ретардантної і фітотоксичної дії.

Гаучо має широкий спектр інсектицидної дії, захищає рослини в найбільш чутливих стадіях розвитку від комплексу сисних і гризучих шкідників. Препарат можна змішувати з фунгіцидами, мікро- і макро- добривами, регуляторами росту, що мають нейтральну реакцію. Тривалість інсектицидної дії при оптимальних нормах використання — до двох місяців. Протруювати насіння можна за 6—8 і більше тижнів до сівби або перед сівбою.

За використання препарату діюча речовина поглинається через корені і спрямовується звідти в листя, розподіляється при цьому рівномірно в молодій рослині і забезпечує тривалу токсичну дію.

Семафор, 20 ST т.к.с. ф. «ФМС Кемікл Інтернешнл АГ» Швейцарія. Діюча речовина — біфентрин. Виготовляється у формі 20% т.к.с. Емпірична формула $C_{23}H_{22}ClF_3O_2$. Реєстрація до 31.12.2025 р.

Семафор — високоефективний піретроїдний інсектицид контактно- кишкової дії з репелентними властивостями. Призначений для знищення ґрунтових шкідників за обробки насіння. Для кращого покриття насіння Семафор слід змішувати з водою: розчинити 2—2,5 л препарату в 6—8 л води і цією кількістю рідини обробити 1000 кг насіння кукурудзи, соняшнику, або цукрових буряків. Інсектицид можна змішувати з сучасними фунгіцидами для протруювання насіння. Малорухомий у ґрунті, не проникає у ґрунтові води.

Семафор дозволений для використання в Україні як протруйник насіння кукурудзи: дротяники, несправжні дротяники, шведська муха (2,0—2,5 л/т); соняшнику: дротяники, несправжні дротяники (2,0—2,5 л/т); цукрових буряків: шкідники сходів (6—9 мл на посівну одиницю разом із захисно-стимулюючими композиціями).

Круізер 600 FS, т.к.с. ф. «Сингента» Швейцарія. Діюча речовина – тіаметоксам. Виготовляється у формі 60% т.к.с. Реєстрація до 31.12.2026 р.

Тіаметоксам практично не розчиняється у воді (4,1 г/л за 25°C), стабільний за температури 0 – +35°C.

Тіаметоксам малотоксичний для теплокровних (ЛД₅₀ орально для щурів — 1563 мг/кг, III гр.г.к.). Малотоксичний для корисних комах.

Це – інсектицид контактної, кишкової та системної дії. Завдяки швидкому й інтенсивному поглинанню значна частина нанесеного препарату розподіляється у рослині та розноситься до віддалених точок росту (акропетальна системна дія), захищаючи всю рослину. Через годину більша частина препарату проникає через вегетативні органи, що запобігає змиванню опадами і розкладанню під дією сонячних променів. Препарат має широку токсичну дію. Симптоми отруєння проявляються через 30–60 хвилин після контакту з препаратом. Не дає крос-резистентності до інших неонікотиноїдів.

Фунгіциди.

Фунгіциди застосовуються для захисту проростків і сходів від коренеїду та попередження розповсюдження хвороб цукрових буряків через насіння.

Апрон XL 350 ES, ТН. Діюча речовина — Металаксил-М. Виготовляється у формі 35% концентрату який тече. Хімічний клас – феніламіді. Клас токсичності – 3.

Системний протруйник для боротьби з патогенами з класу ооміцетів і нижчих грибів *Peronosporales*, які уражують насіння і проростки. Препарат захищає буряк цукровий від пероноспороза, коренеїда 2л/т; соняшник від несправжньої борошнистої роси, вертицильоза, білої гнилі 3л/т, огірки від пероноспороза, бактеріоза 2,5 л/т. Витрата робочої рідини 10-15 л/т

Для розширення спектру дії можна змішувати з іншими пестицидами і агрохімікатами, дозволеними до використання на насінні цукрових буряків, що не мають лужної реакції [43].

2.2.3. Характеристика сорту

В НВВ УНУС вирощують сорт Уладівський однонасінний 35. Цей сорт виведений на Уладово-Люменецькій дослідно-селекційній станції ВНІЦ методом індивідуально-групового добору у поєднанні з масовим добром із сорту Уладівський однонасінний 20 (диплоїдний роздільноплідний) урожайно-цукристого напрямку. Схожість насіння – 81-84%-на, однонасінність – 82-92%-на, що дозволяє висівати його на задану відстань і вилучати з агротехніки ручну проривку рослин. Урожай коренеплодів перевищує раніше районований Ялтушківський однонасінний на 17-58 ц/га (510-500 ц/га), цукристість на – 0,1-0,4 %, збір цукру на 4,6-8,1 ц/га. Сорт характеризується добрими технологічними якостями, слабо уражується церкоспорозом і борошнистою росою, відносно стійкий до кагатної гнилі.

2.3. Схема дослідів

Дослідження по вивченню ефективності використання інсектицидів для регуляції чисельності бурякових блішок проводились у 2023-2024 рр. за наступною схемою.

Схема дослідів:

1. Контроль – насіння обробляли фунгіцидом Апрон XL 350 ES, ТН. (А), з нормою використання 6 мл/п.од. ;
2. Круїзер 600 FS + (А); $(87,5 \text{ мл/п.од.} + 6 \text{ мл/п. од.})$
3. Гаучо, 70 WS, з.п. + (А); $(128 \text{ г/п.од.} + 6 \text{ мл/п. од.})$
4. Космос 250, ТН + (А); $(50 \text{ мл/п.од.} + 6 \text{ мл/п. од.})$
5. Семафор, 20 % т.к.с. + (А); $(9 \text{ мл/п.од.} + 6 \text{ мл/п. од.})$

Схематичний план дослід

					///						///					
					///						///					
2	5	1	4	3	///	3	4	2	1	5	///	5	3	1	4	2
					///						///					
					///						///					
1 повторення					2 повторення					3 повторення						

/// – захисні смуги

Площа дослідної ділянки 100 м², облікова площа – 13,5 м², норма висіву – 15 клубочків на погонний метр, глибина заробки насіння – 3 см, повторність – трехкратна.

За контроль прийнято обробку насіння цукрових буряків фунгіцидом Апрон XL 350 ES, ТН. Норму нанесення інсектицидів на насіння встановлювали в гр. або мл. на одну посівну одиницю, яка складається з 100000 насінин.

2.4. Методика досліджень

Обліки та спостереження проводилися за загальновизнаними методиками.

1. Видовий склад і чисельність бурякових блішок визначали із застосуванням ящика Петлюка, який має форму зрізаної піраміди без дна, виготовлений з фанери. На внутрішньому боці стінок закріплювали шар вати. Грані ящика мали розмір знизу 25 см, зверху 80 см, висота 35 см. Облікова площа при цьому становить 1/16 м². Під час обліку ящик встановлювали меншим отвором на рядок рослин, сполохували паличкою комах. Вони потрапляли на стінки ящика і заплутувались у ваті, звідки їх вибирали пінцетом. На полі брали 16 проб, що складає 1 м².

Жуків блішок збирали за допомогою косіння ентомологічним сачком. Після 10 помахів вибирали вилов в банку, фіксували підрахунки. Видовий

склад визначали за допомогою бінокюляра і визначника шкідників сільськогосподарських рослин.

2. Спостерігали за умовами зимівлі бурякових блішок, способом просіювання підстилки та верхнього шару ґрунту. При проведенні обліку на кожній ділянці брали в різних місцях по 16 пробних виїмок ґрунту розміром 25x25 см, що дорівнює площі 1 м². Вибраний ґрунт промивали, вибирали шкідників, фіксували їх чисельність. Видовий склад визначали за допомогою бінокюляра та визначника комах [44].

3. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком цукрових буряків проводили на всіх облікових ділянках.

Відмічали динаміку появи сходів на 1-й, 3-й, 5-й, 7-й, 10-й та 15-й день. За початок спостережень приймали день, коли з'являлось 10 – 15% рослин – поява сходів, повні сходи – коли зійшло 75% рослин.

Польову схожість насіння визначали після настання фази повних сходів (на 10 день після появи сходів) і розраховували як відношення кількості проростків на 1 погонний метр довжини рядка до кількості насіння, висіяного на цьому ж рядку.

4. Пошкодженість рослин буряковими блішками визначали на облікових ділянках у фазі вилочки та першої пари справжнього листя. Обліки проводили на кожній ділянці в трьох місцях на відрізках рядка довжиною 1 м. Ступінь пошкодженості рослин визначали:

1 бал – пошкоджено до 25% листової поверхні;

2 бали – пошкоджено 26-50%;

3 бали – 51-75%;

4 бали – пошкоджено більше 75% листової поверхні і які загинули.

До загинувших відносили ті рослини, в яких пошкоджено сім'ядолі та підсім'ядольне коліно. Визначали середній бал пошкодження, кількість пошкоджених рослин множили на відповідний бал та ділили на кількість пошкоджених рослин.

Коефіцієнт пошкодженості рослин шкідниками визначали за формулою:

$$K=a*b/100,$$

де: а – середній бал пошкодження рослин в пробі;

б – кількість пошкоджених рослин (%) в пробі [45].

6. Густоту насадження рослин враховували під час збору всього урожаю на кожній ділянці.

5. Врожай, зважили з кожного повторення окремо, склали, далі встановлювали середню вагу врожаю, якій зібрали з дослідних і контрольних площах. По різниці у вазі врожаю, якій зібраний з дослідних і контрольних полів й визначають господарський ефект.

Результати досліджень обраховували методом дисперсійного аналізу.

2.5. Агротехнічні умови вирощування цукрових буряків

Попередником цукрових буряків в усі роки досліджень була озима пшениця. Після її збирання проводили лушення стерні в два сліди дисковими лушильниками, потім вносили органічні та мінеральні добрива і проводили оранку плугом ПЯ – 3-35 в агрегаті з кільчато-шпоровими котками.

У зоні достатнього зволоження особливе значення в технології вирощування цукрових буряків має ранньовесняний обробіток ґрунту.

Проводили боронування ґрунту агрегатом БЗТС – 1,0 в комплексі з райборонками ранньою весною.

Ґрунтові гербіциди вносили навісним обприскувачем ОН–400–3, в агрегаті з трактором МТЗ-80.

Передпосівну культивацію проводили культиватором УСМК-5,4А в агрегаті з трактором МТЗ-80 на глибину загортання насіння.

Посів цукрових буряків проводили в другій половині квітня сівалками ССТ-12Б в агрегаті з трактором МТЗ-80 насінням Уладівський однонасінний 35. Коткували посіви ЗКВЧ-1,4 в агрегаті з трактором Т-25.

Міжрядні рихлення проводили культиваторами КФ-5,4 та УСМК-5,4 в агрегаті із трактором МТЗ-80.

Збір врожаю в дослідях проводили вручну.

Збирання урожаю проводили в другій декаді жовтня. Листя скошували гичкозбиральною машиною БМ-6Л, коренеплоди викопували самохідним бурякозбиральним комбайном РКС-6.

2.6. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

Для боротьби з шкідниками, хворобами, бур'янами в сільському господарстві широко застосовуються хімічні засоби захисту, які високоефективні, економічно вигідні та доступні для масового застосування. Однак, більшість інсектицидів отруйні для людини, бджіл та інших корисних комах, птахів, тварин, риб. Деякі інсектициди пожежо- і вибухонебезпечні, відзначаються високою леткістю і забруднюють повітря [46].

Деякі дуже стійкі хімічні речовини здатні накопичуватися в організмі та навколишньому середовищі. В дослідях по вивченню ефективності застосування інсектицидів у регуляції чисельності бурякових блішок на посівах цукрових буряків застосовували такі інсектициди як Гаучо, 70 % з.п.; Космос, 50 % т.к.с.; Семафор, 20 % т.к.с. Круізер. Ці хімічні речовини при порушенні відповідних умов безпеки створюють небезпеку для осіб, які з ними контактують і можуть викликати отруєння з післядією на здоров'я людини. Деякі з них менш небезпечні, деякі більше. Так, наприклад, середньотоксичний Семафор при контакті з шкірою не викликає подразнюючої дії і не проявляє отруйності. Здатний до накопичування в організмі. Подразнює слизові оболонки. ГДК в водоймищах для риб 0,01 мг/л. Забороняється використовувати в санітарній зоні навколо рибогосподарських водоймищ. МДР (максимально допустимий рівень) в продуктах 0,002мг/кг.

Роботи з пестицидами II та III класу токсичності проводять під постійним наглядом спеціаліста, це може бути агроном з хімзахисту рослин, видача препаратів особливо названих, суворо контролюється. Всі роботи регламентуються спеціальними інструкціями. В цілому відповідає за виконання вимог щодо охорони і безпеки праці людей агроном з захисту рослин, або інший спеціаліст, кому це доручено. У фермерському господарстві – сам

фермер. Особи, які залучені до роботи з пестицидами (постійно або тимчасово) формуються у спеціальні ланки знайомляться з правилами гігієни, а також умовами при роботі з пестицидами з обов'язковою відміткою про це в “журналі реєстрації інструктажів”. Щорічно вони проходять медичний огляд з відміткою в особовій медичній картці. Для роботи з пестицидами не допускаються особи, яким не виповнилося 18 років. Особливу увагу надають проведенню спеціальних навчань і перевірці знань після первинного інструктажу на робочому місці згідно НПАОП 0.00-4.12-05 “Типове положення про навчання з охорони праці”. Тривалість робочого дня в НВВ УНУС“, де автор дипломної роботи закладав досліди з названими пестицидами становила 6 годин. В дні роботи з пестицидами працівники одержують спеціальне харчування і безкоштовне 0,5 л молока. При роботі з пестицидами від працівників вимагається дотримування правил особистої гігієни. Для прийняття їжі і короткочасного відпочинку обладнані пересувні будки. Керівник робіт постійно служить за станом працюючих і при першій скарзі знімає з роботи, приймає заходи по наданню першої допомоги, викликає медичного працівника.

Всі види обприскувань реєструються в спеціальному журналі. Завчасно, за 3 доби перед початком перед початком кожної обробки рослин, оповіщається населення, бджільники про місце і строки проведення захисних робіт. Працівники в основному забезпечуються в господарстві медичною аптечкою, питною водою в закритій посудині, водою для миття рук і знешкоджуючими речовинами для промивки гумових чобіт і рукавиць

2.7. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту рослин буряка цукрового

Згідно із законом «Про охорону навколишнього середовища» від 25 червня 1991 року задачею охорони навколишнього середовища є регулювання відношень в області охорони, використання і відновлення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, попередження і ліквідація негативної дії господарської або іншої діяльності на навколишнє середовище, збереження

природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів і інших природних комплексів, унікальних територій і природних об'єктів. Закон України «Про пестициди і агрохімікати» регулює правовідносини, пов'язані із захистом рослин сільськогосподарського та іншого призначення, багаторічних хвороб та бур'янів, визначає права і обов'язки підприємства, установ та громадян, повноваження органів виконавчої влади і посадових осіб у цій сфері.

В умовах інтенсифікації раціональне використання ресурсно-природного потенціалу у сфері сільськогосподарського виробництва, зокрема ґрунтів і надійний захист навколишнього середовища та вирощування екологічно безпечної якісної продукції – одна з важливих соціально-екологічних проблем виживання суспільства.

Для одержання екологічно безпечної чистої продукції, без токсичних решток – шкідливих для здоров'я людей і тварин речовин, необхідна оптимізація режиму живлення рослин з використанням збалансованих добрив та із значним обмеженням мінеральних добрив і застосуванням біологічних, механічних і фізичних методів захисту рослин. Органічні добрива не повинні містити забруднюючих речовин і не позначатися негативно на природному балансі речовин в ґрунті. Серед основних джерел забруднення довкілля в сільському господарстві за попереднього часу найбільш розповсюджені мінеральні добрива, пестициди та біогенні речовини (відходи тваринництва). В умовах повсюдного застосування інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур хімізація була найбільш дієвим, результативним засобом підвищення врожайності. Але, на жаль, забули про те, що досягається це лише тоді, коли мінеральні добрива застосовуються оптимальними дозами і в період найбільшої їх необхідності для рослин, а пестициди – коли найбільш ефективно впливають на шкідників.

Застосування хімічних засобів боротьби у сільському господарстві сприяє зменшенню втрат урожаю від шкідників та хвороб, але призводить до небажаних наслідків забруднення навколишнього середовища та продукції. Тому використання отрутохімікатів одночасно з широким застосуванням

мінеральних добрив та гною з урахуванням рекомендованих доз, термінів та способів їх внесення.

Застосування хімічних засобів боротьби у сільському господарстві сприяє зменшенню втрат урожаю від шкідників та хвороб, але призводить до небажаних наслідків забруднення навколишнього середовища та продукції. Тому використання отрутохімікатів одночасно з широким застосуванням мінеральних добрив, викликає необхідність постійного дотримання природоохоронних заходів та техніки по відношенню до них.

Для попередження небажаних екологічних наслідків від порушення правил застосування пестицидів і добрив рекомендовано дотримуватись таких заходів: під час зберігання, при транспортуванні та використанні створювати умови, які б виключали нагромадження пестицидів у ґрунті, водоймах, сільськогосподарській продукції; в кожному конкретному випадку встановлювати доцільність застосування хімічних засобів; визначити мінімальні ефективні дози; уникати проведення багаторазового обробітку великих площ; виконувати не суцільні, а стрічкові, крайові та осередкові обробки; залишати необробленими смуги рослинності та бур'янами в період масового розмноження звірів і птахів; поєднувати отрутохімікати з речовинами, які б відлякували шкідників, ширше використовувати ті пестициди, які мають низькотоксичні властивості; знищувати заборонені для використання і вже непридатні отрутохімікати.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1.1 Структура популяцій бурякових блішок

Блішки з'являються на поверхні ґрунту ранньої весною, як тільки температура повітря піднімається до 8–9⁰С. Час їх появи залежить від характеру погоди – чим сухіша весна, тим раніше жуки починають залишати місця зимівлі. Спочатку вони зосереджуються поблизу тих місць, де вони зимували – на неораних з осені полях, в лісосмугах, на узбіччі польових доріг. Живляться жуки в цей час споришем, кропивою, щавлем. З появою сходів цукрових буряків, а також лободи та щириці вони масово переселяються на них і виїдають м'якоть сім'ядолей і листків. В результаті на пошкоджених частинах рослин з'являються світло-зелені, круглові, прозорі плями, які з подальшим ростом листка перетворюються у дірочки [8].

При сильному пошкодженні окремі дрібні плями зливаються, утворюючи суцільні дірки. На стеблах рослин жуки бурякових блішок виїдають ямки до 3 мм, а при об'їданні сім'ядолей рослини ослаблюються і здебільшого їм не вдається реставруватись до кінця вегетації. За пошкодження точки росту рослини гинуть [16].

За результатами наших досліджень встановлено, що в умовах НВВ Уманського НУС сходи цукрових буряків влітку пошкоджує південна бурякова блішка (*Chaetocnema breviscula* Fald.) і зустрічається хлібна блішка (*Phyllotreta vittula* Redt.). Найбільшого поширення серед них набула *Chaetocnema breviscula* Fald., яка становить 98% із загальної кількості особин цих комах (рис. 3.1.).

На неорних ділянках у балках видовий склад блішок більш різноманітніший - відмічені блішки родів: *Longitarsus*, *Psylliodes*, *Aphthona*, *Chaetocnema*, *Phyllotreta*, *Epitrix*, *Mantura*.

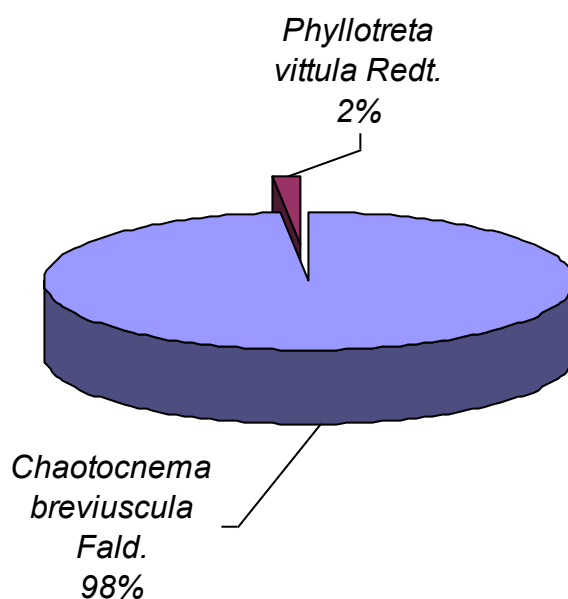


Рис. 3.5. Видовий склад блішок, Уманський НУС
2023-2024 рр.

З літературних джерел відомо, що в розмноженні блішок погода весни і осені відіграє значно більшу роль, ніж погода літа і зими. [7]. Тобто, більш сприятливими для їх розвитку є тепла і суха осінь, зима без відлиг, теплий і сухий період весною і помірно вологе літо.

Суха і жарка погода травня 2024 року з відносною вологістю повітря біля 50%, сприяла значній шкодочинності бурякових блішок. У зв'язку з малими нормами висіву насіння (10-15 насінин на погонний метр) і при щільності їх популяції до 10 особин на одну рослину, виробничі посіви в деяких господарствах області були знищені.

У буряковій сівоzmіні в Правобережному Лісостепу України України стацією накопичення для бурякових блішок були післяжнивні бур'яни після збору озимої пшениці, а також забур'янені поля чорного пару (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Схема міграцій блішок по стаціям упродовж вегетаційного періоду, Долинський опорний пункт, 2023-2024 рр.

Зимівля	Березень-Квітень	Травень-Червень	Липень-Серпень	Вересень
неорні ділянки	розселення; живлення на рослинності неорних ділянок	ячмінь, буряки	кукурудза, озима пшениця стерня ячменю	стерня озимої пшениці, буряки, неорні ділянки

Таким чином, виходячи з отриманих результатів можна відмітити, що в умовах Черкаської області є наявності постійний склад домінуючих видів бурякових блішок, які і завдають основну шкоду сходо цукрових буряків. Фактори, які впливають на зміну співвідношення видової чисельності блішок по рокам, залишаються невідомими. На нашу думку, найбільший вплив викликаючи ці зміни спричиняють два основних фактори: погодний (температура, вологість, кількість опадів) і інтенсивність застосування хімічних засобів.

3.1.2. Місця резервації бурякових блішок та їх чисельність

Бурякові блішки зустрічаються на бурякових полях до кінця вегетації культури, і лише в жовтні їх чисельність зростає на перелогах, узліссі, в лісосмугах.

У весняний період при обстеженні різних стацій встановлено (табл. 3.2), що найбільша кількість жуків бурякових блішок зустрічається на перелогах (неорних землях) та у лісосмугах, а найменше на посівах цукрових буряків.

Так, якщо на бурякових площах у фазі розвитку рослин першої–другої пари листя при сонячній теплій погоді 5,1 особин блішок на один метр квадратний, то у цей час на перелогах і лісосмугах їх було виявлено відповідно 29,4 і 15,7 екз./м².

Таблиця 3.2

Чисельність бурякових блішок на різних стаціях у весняний період.

Стація	Рік спостережень	Чисельність бурякових блішок, всього	
		екз./м ²	%
Бурякові площі	2023	4,4	8,8
	2024	5,8	11,6
	сер.	5,1	10,2
Перелогах (неорні землі)	2023	24,5	48,9
	2024	34,2	68,2
	сер.	29,35	58,5
Лісосмуги	2023	14,2	28,3
	2024	17,2	34,3
	сер.	15,7	31,3
Всього по роках	2023-2024	x	100

Це вказує на те, що на указаних стаціях є достатньо кормових рослин, які задовольняють їх в живленні, тому у них не завжди є потреба в активній міграції на бурякові площі.

З літературних джерел відомо [16], що бурякові блішки зимують тільки у стадії жука під рослинними рештками, листям, та у верхньому шарі ґрунту на глибині до 2 – 3 сантиметрів. У цьому горизонті концентрується 87 – 92% всіх зимуючих жуків. Після холодних і вологих вегетаційних періодів на півночі і заході України біля 50 – 60% жуків зимують на більшій глибині (до 30 см). Це головним чином ті особини, які восени невиходили на поверхню ґрунту. Наявність жуків на більшій глибині спостерігається здебільшого у несприятливі для розмноження блішок роки.

З метою встановлення чисельності блішок у місцях зимівлі проводилось осіннє обстеження різних стацій способом просіювання підстилки та верхнього шару ґрунту на глибину до 30 см. Як свідчать результати цих обстежень (табл. 3.3), основна маса шкідника сконцентрована у підстилці. У 2023 році тут було зосереджено 41,9% від загальної кількості знайдених блішок, в 2024 році – 35,7%. Також значна кількість блішок була знайдена в шарі ґрунту до 5 см – 24,5%, та в шарі від 5 до 10 см – 22,7%.

Таблиця 3.3

Чисельність бурякових блішок та глибина їх залягання в передзимовий період у лісосмузі

Шар ґрунту, см	Рік спостереження	Щільність жуків	
		всього	
		екз./м ²	%
Підстилка	2023	27,9	41,9
	2024	23,8	35,7
	сер.	25,85	38,8
0-5	2023	17,2	25,8
	2024	15,4	23,1
	сер.	16,3	24,5
5-10	2023	15,7	23,6
	2024	14,5	21,8
	сер.	15,1	22,7
10-15	2023	4,1	6,2
	2024	8,7	13,1
	сер.	6,4	9,6
15-20	2023	2	3,0
	2024	4	6,0
	сер.	3	4,5
20-30	2023	0	0
	2024	0	0
	сер.	0	0

Починаючи з глибини 20 см. за роки досліджень не знайдено жодного екземпляра блішки.

У розрізі років більше жуків виявлено у 2024 році – 61 екз./м², найменше у 2023 році – 53 екз./м².

Таким чином в результаті проведених досліджень можна відмітити, що найулюбленіше місце зимівлі бурякових блішок є підстилка та поверхневий шар ґрунту до 10 см.

3.3. Інтенсивність і особливості заселення бурякових полів блішками

У літературі зустрічаються суперечливі твердження про заселення бурякових посівів буряковими блішками.

В.Ф. Палій відмічає, що поля цукрових буряків заселялись жуками ще до появи сходів, пояснюючи це тим, що весною площі без рослинності на 5-6°C тепліші від навколишніх ділянок з рослинним покриттям і тому приваблюють блішок у великій кількості. Останнє підтверджується нашими спостереженнями (табл. 3.4), заселення буряковими блішками площ, що призначені для посіву цукрових буряків, розпочинається уже під час закриття вологи. У цей період на відстані до 50 м від краю поля чисельність жуків бурякових блішок становила 0,9 екз./м², а на відстані 100 м, від краю поля, цей показник був на половину меншим – 0,5 екз./м².

Перед посівом культури блішки зустрічались майже на всьому полі, але чисельність їх зменшувалась по мірі віддалення від його краю – якщо на відстані до 50 м щільність бурякових блішок становила 1,6 екз./м², то на відстані до 100 м чисельність складала – 0,8 екз./м², а на відстані 200 – 300 м – 0,09 екз./м².

У подальший період після посіву цукрових буряків і до появи сходів, а також у фазі вилочки, чисельність жуків бурякових блішок збільшувалась, але характер заселення ними полів був аналогічним з попередніми періодами.

У фази першої та другої пар справжнього листя щільність блішок у цілому зменшується, що пов'язано з дією інсектицидів, якими було оброблено насіння культури.

Найбільша щільність цих шкідників відмічена на відстані до 50 м від краю поля. Дещо у меншій кількості бурякові блішки заселяють поля на відстані до 100 м. І ще менша їх чисельність спостерігається на відстані 200 – 300 м від краю поля.

Таблиця 3.4

Заселення бурякового поля жуками бурякових блішок
(2023-2024 рр.)

Відстань від краю поля, м	Щільність жуків блішок, екз./м ² у період					
	закриття вологи	перед посівом	після посіву до сходів	сходи – фаза вилочки	I пара справжнього листя	II пара справжнього листя
50	0,9	1,6	1,7	24,7	17,8	9,3
100	0,5	0,8	1,1	12,6	15,1	6,2
200	0,0	0,09	0,7	9,2	6,5	5,0
300	0,0	0,09	0,5	13,4	5,8	6,1
Середнє	0,4	0,6	1,0	15,0	11,3	6,7

Таким чином, в умовах Правобережного Лісостепу України цукрові буряки пошкоджуються трьома видами бурякових блішок, домінуючим серед яких є звичайна, яка у структурі популяції цих шкідників складає 85,0%. На зимівлю найбільше особин шкідника концентрується на неорних землях (59,9%) та лісосмугах (29,9%), у підстилці та верхньому шарі ґрунту до 10 см.

Бурякові поля блішки заселяють ще задовго до посіву культури. Найбільша щільність цих шкідників виявлена у фази вилочки – першої пари листя.

3.2. Технічна ефективність інсектицидів проти бурякових блішок

Домінуючий до недавня спосіб захисту посівів цукрових буряків при допомозі обприскування посівів інсектицидами недостатньо надійний, оскільки залежить від погодних умов, наявності спеціальних машин, інших факторів і водночас призводить до збіднення видового складу ентомофауни бурякового агробіоценозу та зміни деяких особливостей біології, екології комах. У деяких фітофагів підвищилась стійкість до інсектицидів та адаптація до нових екологічних умов.

Напруження на бурякових полях спало після розробки принципово нового напрямку боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур – внутрішньої інтоксикації рослин інсектицидами системної дії.

При передпосівній обробці насіння, як вказує В.Т. Саблук використовується лише 50 – 70 г діючої речовини інсектициду, у той час як при внесенні у рядки при посіві гранульованих препаратів – 1000 – 1500 г, що в 20 – 30 разів більше.

Багаторічними дослідженнями встановлено, що цей захід дає змогу знизити ураженість рослин коренеїдом на 40 – 70 %, захистити посіви від пошкодження фітофагами на 60 – 80 %, підвищити польову схожість насіння на 14 – 20 % і збільшити врожайність коренеплодів на 7 – 10 %. Інкрустоване насіння не підлягає додатковим обробкам на місцях, оскільки при цьому струшуються захисно-стимулюючі компоненти, що значно знижує ефективність обробки [28].

Але препарати карбофуранової групи мають короткий період токсичної дії (14 – 28 днів) і належать до групи високотоксичних сполук, тому цей широковпроваджений у виробництво спосіб захисту сходів цукрових буряків потребує подальшого удосконалення. Назріла необхідність заміни карбофурану інсектицидами нового покоління, які б мали більш подовжений термін токсичної дії для шкідливих комах і були б менш небезпечні для людини і теплокровних тварин.

Вивченню таких препаратів, як Гаучо, 70% з.п. (діюча речовина – імідаклоприд), Космос, 50 % т.к.с. (діюча речовина – фіпроніл), Семафор, 20% т.п. (діюча речовина – біфентрін), і їх впливу на бурякові блішки присвячений цей розділ роботи.

Як уже відмічалось, у зоні правобережного Лісостепу України бурякові блішки є найбільш шкочинними видами фітофагів, щільність яких щорічно значно перевищує загальноприйняті економічні пороги шкочинності. Так, в 2023-2024 рр., згідно з прогнозними даними, бурякові блішки зустрічались повсюдно – ними було заселено 100% бурякових площ з чисельністю від 2–5 до 27–30 особин на кв. м.

За даними Черкаської обласної лабораторії прогнозів і сигналізації [48], окремі господарства району відмічали слабку дію на бурякові блішки карбофуранових препаратів, якими було оброблене насіння цукрових буряків. Пошкодженість рослин досягала 70% в слабкому та середньому ступенях. На деяких полях цукрових і більшості кормових буряків шкочинність цих комах була досить високою, що змушувало господарства шукати більш ефективні інсектициди у боротьбі з блішками.

Як видно із даних таблиці 3.5, технічна ефективність нових інсектицидів проти бурякових блішок у фазі вилочки неоднакова і коливається у межах від 60,0 до 80,2 %.

Так, ефективність Семафору становить 60,0 %, що набагато нижче від еталону, а Круїзер 600 FS, навпаки, істотно переважає ефективність Гаучо, 70 WS, з.п..

Технічна ефективність препарату Космос, 250 у цей період знаходиться майже на рівні еталонного варіанту (Гаучо, 70 WS, з.п.). Нижчу ефективність порівняно з еталоном проти блішок отримано у варіанті з Семафором, 20 % т.к.с.

У фазу першої пари справжнього листя (табл. 3.6) технічна ефективність випробовуваних препаратів коливалась у межах від 66,0 %, у варіанті з Семафором, 20 % т.к.с., до 90,4 % у варіанті з Круїзер 600 FS

Таблиця 3.5

Технічна ефективність інсектицидів проти бурякових блішок у фазі вилочки, 2023-2024 рр.

Варіант	Пошкоджено сходів блішками у фазі вилочки				
	%	бал пошкодження	коеф. пошкодження	технічна ефективність, %	± d
Контроль (насіння оброблене фунгіцидом Апрон XL 350 ES, ТН. 6 г/п.од. (СК)	75,4	1,8	1,36	0	-
Гаучо, 70 WS, з.п. СК (128 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	45,2	0,6	0,36	73,5	-
Круїзер 600 FS + (А); (87,5 мл/п.од. + 6 мл/п. од.)	27,5	0,5	0,27	80,2	+6,7
Космос 250, ТН +СК (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	57,6	0,8	0,46	66,2	-7,3
Семафор, 20 % Т.к.с. +СК (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	60,5	0,9	0,55	60,0	-13,5

Зокрема, підтверджується попередній висновок про те, що застосування Семафору для обробітку насіння не забезпечує надійного захисту сходів від бурякових блішок. Технічна ефективність цього препарату з нормою витрати 9 мл на одну посівну одиницю забезпечило найнижчу ефективність проти цих шкідників, яка становила 66,0% технічної ефективності.

Застосування для цієї мети Космос 250, ТН у нормі витрати 50 мл на одну посівну одиницю забезпечувало помітно нижчу, порівняно з еталонним варіантом, ефективність проти бурякових блішок у фазу вилочки – 66,2%. Останнє підтверджує висновки багатьох дослідників [18, 24] про те, що Космос 250, ТН при застосуванні для обробітку насіння не забезпечує достатнього стартового ефекту проти фітофагів, що пошкоджують сходи цукрових буряків. Тому застосування його самотійно ризиковано.

Таблиця 3.6

Технічна ефективність інсектицидів проти бурякових блішок у фазі першої пари листя, 2023-2024 рр.

Варіант	Пошкодження сходів буряковими блішками				
	%	бал пошкодження	коэф. пошкодження	технічна ефективність, %	± d
Контроль (насіння оброблене фунгіцидом Апрох XL 350 ES, ТН. 6 ^г /под (СК)	49,6	1,9	0,94	0	-
Гаучо, 70 WS, з.п. СК (128 ^{мл/п. од.} + 6 ^{г/п. од.})	27,4	0,5	0,14	85,1	-
Круїзер 600 FS + (А); (87,5 ^{мл/п. од.} + 6 ^{мл/п. од.})	18,2	0,5	0,09	90,4	+5,3
Космос 250, ТН +СК (50 ^{мл/п. од.} + 6 ^{г/п. од.})	34,2	0,7	0,24	74,5	-10,6
Семафор, 20 % т.к.с. +СК (9 ^{мл/п. од.} + 6 ^{г/п. од.})	32,2	1,0	0,32	66,0	-19,1

Найменша кількість пошкоджених рослин – 18,2%, найменший бал пошкодження – 0,5, найменший коефіцієнт пошкодження і відповідно найвищий показник технічної ефективності – 90,4% був нами отриманий на варіанті де проводили обробку інсектицидом Круїзер 600 FS. Особливо помітна різниця у показниках ефективності Круїзер 600 FS проти бурякових блішок у більш пізній період вегетації і, зокрема, у фазі першої пари справжніх листків. Так, ефективність даного препарату проти цих шкідників перевищує еталонний варіант на 5,3%. Що стосується застосування піретроїдного препарату контактної дії Семафору, то навіть висока норма його витрати не забезпечує необхідного захисту сходів від блішок та інших шкідників, що свідчить про недоцільність його застосування для обробки посівного матеріалу.

Як свідчать результати досліджень, випробовувані препарати для токсикації молодих рослин цукрових буряків проявляли неоднакову ефективність проти бурякових блішок як у фазі вилочки, так і у фазі першої

пари справжнього листя. В подальший період вегетації рослин цукрових буряків шкодочинність бурякових блішок істотно знижується.

3.4. Продуктивність цукрових буряків при застосуванні інсектицидів

Погодні умови, ураженість рослин хворобами, пошкодження шкідниками, механічні пошкодження рослин при догляді за посівами та інші фактори активно впливають на густоту насаджень.

Захист цукрових буряків від шкідників і хвороб є важливим елементом в технології виробництва цукросировини і дає можливість зберегти густоту насаджень до кінця вегетації культури.

У наших дослідях (табл. 3.7) найменша густота рослин цукрових буряків на період збирання була на контрольному варіанті із застосуванням для обробітку насіння тільки фунгіциду АПРОН XL – 80,7 тис. шт./га.

Таблиця 3.7

Залежність густоти рослин цукрових буряків перед збиранням урожаю від обробки насіння інсектицидами

№ п/п	Варіант	Густота рослин, тис. шт./га			
		2023р.	2024р.	середнє	± d
1	Контроль(насіння оброблене фунгіцидом Апрол XL 350 ES, ТН. 6 г/п.од. (СК)	79	82,4	80,7	
2	Гаучо, 70 WS, з.п. СК (128 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	102,7	108,3	105,5	+24,8
3	Круізер 600 FS + (А); (87,5 мл/п.од. + 6 мл/п. од.)	104,5	111,9	108,2	+27,5
4	Космос, 50 % Т.К.С. +СК (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	99,6	103,7	101,65	+20,9 5
5	Семафор, 20 % Т.К.С. +СК (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	86,8	92,5	89,65	+8,95

При обробці насіння Гаучо, 70 WS, з.п. кількість збережених рослин збільшилась до 105,5 тис. шт./га. У варіанті з використанням Круізер 600 FS

густота насаджень на час збирання врожаю була суттєво вищою за контроль і еталон становивши – 108,2 тис. шт./га. Найменша чисельність рослин в досліді була отримана при використанні інсектицидів Семафор, 20% т.к.с. – 89,7 тис.шт./га і Космос, 50 % т.к.с. – 101,7 тис.шт./га.

Урожайність коренеплодів та їх цукристість є основними категоріями оцінки застосування передпосівної обробки насіння цукрових буряків інсектицидами (табл. 3.8; 3.9).

При обробці посівного матеріалу препаратами нового покоління урожайність коренеплодів у всіх варіантах перевищувала показники контрольного варіанту (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Вплив обробітку насіння цукрових буряків інсектицидами на урожайність коренеплодів

№ п/п	Варіант	Урожайність коренеплодів, т/га			
		2023 р.	2024 р.	середнє	± d
1	Контроль (насіння оброблене фунгіцидом Апрон XL 350 ES, ТН. 6 г/п.од. (СК)	38,13	33,16	35,65	
2	Гаучо, 70 WS, з.п. СК (128 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	47,16	43,14	45,15	+9,51
3	Круїзер 600 FS + (А); (87,5 мл/п.од. + 6 мл/п. од.)	50,09	46,18	48,14	+12,49
4	Космос, 50 % т.к.с. +СК (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	43,68	41,14	42,41	+6,77
5	Семафор, 20 % т.к.с. +СК (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	40,35	38,02	39,19	+3,54
	<i>HIP₀₅</i>	2,02	1,97	-	-

Найбільшу прибавку врожаю отримано у варіанті з використанням препарату Круїзер 600 FS. – 12,49 т/га порівняно з контролем і біля трьох тон з гектара порівняно з еталоном. Істотну прибавку урожаю забезпечила обробка насіння Космос, 50 % т.к.с., по відношенню до контролю.

Але господарська ефективність визначається не тільки рівнем

урожайності коренеплодів, а й вмістом в них цукру.

Останнє в значній мірі залежить від сорту цукрових буряків та погодних умов, які склалися у період вегетації культури. Ряд авторів відмічають, що максимальної величини даний показник досягає в кінці вегетації цукрових буряків [16, 27]. Саблук В.Т. вказує, що у вологі та прохолодні роки вміст цукру в коренеплодах нижчий, порівняно з умовами жаркої і сухої погоди.

Порівнюючи з контролем у всіх варіантах, спостерігається незначне зменшення цукристості. (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Цукристість коренеплодів цукрових буряків при обробці насіння інсектицидами

№ п/п	Варіант	Цукристість коренеплодів, %			
		2023	2024	середнє	$\pm d$
1	Контроль (насіння оброблене фунгіцидом Апрол XL 350 ES, ТН. 6 г/п.од. (СК)	17,2	17,7	17,45	-
2	Гаучо, 70 WS, з.п. СК (128 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	17,1	17,6	17,35	-0,10
3	Круїзер 600 FS + (А); (87,5 мл/п.од. + 6 мл/п. од.)	17,1	17,4	17,25	-0,20
4	Космос, 50 % т.к.с. +СК (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	17,1	17,6	17,35	-0,10
5	Семафор, 20 % т.к.с. +СК (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	17,2	17,7	17,45	0,00

Якщо брати рівень цукристості по рокам то найбільший відсоток цукристості був відмічений у 2024 році який характеризувався підвищеним температурним фоном, недостатньою кількістю опадів та сильною повітряно – ґрунтовою засухою, яка розпочалась в травні і тривала здебільшого до кінця літа.

Таким чином, дослідження впливу обробки насіння цукрових буряків інсектицидами на продуктивність цукрових буряків свідчать про те, що

застосування препаратів Круїзер 600 FS, Космос, 50 % т.к.с. у виробництві сприятиме підвищенню продуктивності культури, при цьому відмічається чітка залежність між продуктивністю цукрових буряків і ефективністю нових інсектицидів проти бурякових блішок. Зокрема, обробіток насіння Семафором не забезпечив належного контролю чисельності бурякових блішок і відповідно продуктивність культури у цих варіантах залишилась майже на рівні контролю. У той час нанесення на посівний матеріал Круїзер 600 FS забезпечило високу ефективність проти фітофагів і відповідно підвищення урожайності.

Підсумковий показник продуктивності цукрових буряків є збір цукру з одиниці площі, який поєднує в собі рівень врожайності і цукристості коренеплодів.

У всіх варіантах дослідів із застосуванням інсектицидів нового покоління, урожайність коренеплодів була істотно вищою, ніж в контролі. Цукристість коренеплодів в середньому за роки досліджень змінювалась значно менше в порівнянні з урожайністю, тому загальний збір цукру залежав головним чином від першого показника (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Вплив обробки насіння цукрових буряків інсектицидами на збір цукру

№ п/п	Варіант	Збір цукру, т/га			
		2023 р.	2024 р.	середнє	± d
1	Контроль (насіння оброблене фунгіцидом Апрол XL 350 ES, ТН. 6 г/п.од. (СК)	6,56	5,87	6,48	-
2	Гаучо, 70 WS, з.п. СК (128 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	8,06	7,59	8,09	+1,60
3	Круїзер 600 FS + (А); (87,5 мл/п.од. + 6 мл/п. од.)	8,57	8,04	8,60	+2,11
4	Космос, 50 % т.к.с. +СК (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	7,47	7,24	7,62	+1,14
5	Семафор, 20 % т.к.с. +СК (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	6,94	6,73	7,21	+0,72

Так, за період 2023-2024 рр. збір цукру в контрольному варіанті становить 6,48 т/га, в еталоні – 8,09 т/га. Серед дослідних варіантів найбільша кількість цукру була отримана на варіанті з використанням інсектициду Круізер 600 FS в середньому за роки досліджень відповідно 8,60 т/га, що на 2,11 т/га перевищувало контрольний варіант і на 0,51 т/га еталонний. Найменша кількість цукру отримана при використанні Семафора – 7,21 т/га., що на 0,88 т/га було менше за еталонний варіант.

У варіанті з Космос, 50 % т.к.с. кількість отриманого цукру була на майже на рівні еталонного варіанта.

У цілому по всіх дослідних варіантах відмічається істотне збільшення показника накопичення цукру у коренеплодах цукрових буряків порівняно з контролем. По відношенню до еталону, істотне збільшення цього показника отримано тільки у варіанті з Круізер 600 FS з нормами витрати 87,5 мл/п. од.

Таким чином, дослідження впливу обробки насіння цукрових буряків інсектицидами нового покоління на продуктивність цукрових буряків свідчать про те, що Круізер 600 FS, порівняно з контрольним варіантом і еталоном (Гаучо, 70 WS.) не інгібують початковий ріст і розвиток рослин, суттєво впливають в кінцевому результаті на урожайність та збір цукру. Застосування цього препарату у виробництві сприятиме підвищенню продуктивності культури, при цьому відмічається чітка залежність між продуктивністю цукрових буряків і ефективністю нових інсектицидів проти бурякових блішок. Зокрема, обробіток насіння Семафором не забезпечив належного контролю чисельності бурякових блішок і відповідно продуктивність культури у цьому варіанті залишилась на рівні контролю. У той час нанесення на посівний матеріал Круізер 600 FS забезпечило високу ефективність проти фітофагів і відповідно підвищення урожайності і збору цукру.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ІНСЕКТИЦИДАМИ

Для кількісного вираження критеріїв ефективності діяльності сільськогосподарських підприємств застосовують систему економічних показників. Економічна ефективність є основою будь-якого виробничого процесу. Вона визначається порівнянням одержаного результату з витратами на його отримання. Економічна ефективність показує кінцевий результат від застосування засобів виробництва і живої праці, віддачу супутніх вкладень.

Вона характеризується рядом показників: прибутком, собівартістю, рентабельністю, продуктивністю праці та ін.

Прибуток визначається як різниця між грошовою виручкою, одержаною від реалізації продукції та витратами на її виробництво.

Собівартість виражає витрати на виробництво продукції виражені в грошовій формі.

Рентабельність означає, що виручка від реалізації продукції перевищує витрати на її виробництво та реалізацію. Відношення одержаного прибутку до собівартості реалізованої продукції, виражене в процентах, показує рівень рентабельності.

Розрахунок економічної ефективності є заключним етапом дипломної роботи, який дає більш повне уявлення про доцільність використання інсектицидів у захисті буряку цукрового від бурякових блішок.

Таблиці додаткових витрат (представлені у додатках Б; В; Г; Д; Ж; З). Дані цих таблиць свідчать, що найбільші витрати на збирання додаткового урожаю в досліді були у варіанті з використанням препарату Круїзер 600 FS і становили 4672,82 грн. У варіантах з використанням інших препаратів витрати

були меншими і коливалися від 1317,12 до 3955,80 грн/га. Найменші додаткові витрати були на варіантах, де використовували пестициди Космос і Семафор.

Дані про економічну ефективність застосування препаратів представлена у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність використання інсектицидів
(2023-2024 рр.)**

Показники	Варіанти досліджу				
	Контроль	Гаучо, 70 WS, з.п.	Круізер 600 FS	Космос, 50 % т.к.с.	Семафор, 20 % т.к.с.
Урожайність, т/га	35,65	45,15	48,14	42,41	39,19
Прибавка урожаю, т/га	-	9,50	12,49	6,76	3,54
Рівень цукристості, %	17,40	17,40	17,30	17,40	17,30
Ціна реалізації 1т, грн	1900,00	1900,00	1850,00	1900,00	1850,00
Вартість реалізованої продукції, грн/га	67735,00	85785,00	89059,00	80579,00	72501,50
в т.ч. додаткової продукції	-	18050,00	21324,00	12844,00	4766,50
Виробничі витрати грн/га.	45794,04	49749,84	50466,86	48471,19	47111,16
в т.ч. додаткові		3955,80	4672,82	2677,15	1317,12
Собівартість продукції грн/т	1284,55	1101,88	1048,34	1142,92	1202,12
Умовний прибуток грн/га.	21940,96	36035,16	38592,14	32107,81	25390,34
в т.ч. додатковий	-	14094,20	16651,18	10166,85	3449,38
Рівень рентабельності, %	47,91	72,43	76,47	66,24	53,89

Аналіз цієї таблиці показує, що найкращі показники економічної ефективності у досліді були отримані у варіанті, де проводили обробку насіння інсектицидом Круїзер 600 FS. На цьому варіанті був отриманий найбільший умовний прибуток, який склав 38592,14 грн/ га, також тут був отриманий найвищий рівень рентабельності 76,47%.

Також непогані економічні показники були у варіанті, де використовували препарат Гаучо, 70 WS,, умовний прибуток з 1 га тут склав 36035,16 грн, рентабельність 72,43%.

Найменші показники економічної ефективності, отримані у варіанта з використанням інсектициду Семафор.

Це свідчить про недоцільність використання цього препарату в захисті цукрових буряків від блішок.

Таким чином економічно обґрунтовано, що композиція захисно-стимулюючих речовин для обробки насіння цукрових буряків з включенням до її складу інсектициду Круїзер 600 FS дозволяє захистити сходи від бурякових блішок і забезпечити рентабельність на рівні 75%.

ВИСНОВКИ

1. В умовах центрального Лісостепу України наймасовішою за чисельністю на посівах цукрових буряків є південна бурякова блішка (*Chaetocnema breviscula* Fald.), частка якої становить 98 % від загальної кількості цих видів шкідників.
2. На зимівлю основна маса бурякових блішок (34,4 %) залягає у підстилці та у поверхневому шарі ґрунту до 10 см. (54,8)
3. Заселення бурякових площ блішками весною відмічається ще до посіву культури. Під час закриття вологи на відстані 50 м від краю поля чисельність жуків шкідника становила 0,9 екз./м². Перед посівом культури блішки зустрічаються на всій площі поля, але кількість їх зменшується по мірі віддалення від його краю. Найбільша чисельність (15,0 екз./м²) цих видів відмічена у період сходів, зокрема у фазі вилочки.
4. Інсектициди нового покоління забезпечують високу біологічну ефективність проти бурякових блішок. Кращі результати отримано при обробці насіння цукрових буряків препаратом Круізер 600 FS
5. При застосуванні для обробки насіння цукрових буряків препарату Круізер 600 FS були отримана найкраща технічна ефективність – 80,2 -90,4%.
6. Найвища урожайність (48,14 т/га), найвищий умовний вихід цукру (8,6 т/га) і найкращі показники економічної ефективності (прибуток – 38592,14 грн., рентабельність – 76,47 %) були отримані у варіанті із застосуванням пестициду Круізер 600 FS

ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

Для захисту сходів цукрових буряків від комплексу шкідників, насіння перед посівом слід обробити інсектицидом Круізер 600 FS у нормі витрати 87,5 мл. на одну посівну одиницю.