

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«___» _____ 2024 року

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

**Попелиця бурякова листкова (*Aphis fabae* Scop.) і
захист від неї посівів буряка цукрового в умовах НВВ
Уманського НУС**

Виконав: студент II курсу, групи 21 м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
ШКІЛЬНЮК Ярослав Іванович

Керівник – Ігор КРИКУНОВ, канд. с.-г. наук.,
доцент

Умань–2024

ЗМІСТ

	ст.
Вступ	3
1. Огляд літератури	5
1.1. Поширення і шкідливість листкової бурякової попелиці	5
1.2. Біологічні особливості розвитку листкової бурякової попелиці	8
1.3. Шляхи по регуляції чисельності листкової бурякової попелиці	11
2. Умови, об'єкти, методика проведення досліджень та заходи безпеки при вирощуванні культури	16
2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень	16
2.2. Морфологічні особливості листкової бурякової попелиці	19
2.3. Характеристика пестицидів	20
2.4. Характеристика сорту	23
2.5. Схема досліду	23
2.6. Методика досліджень	24
2.7. Агротехніка вирощування буряка цукрового у досліді	26
2.8. Організація умов і охорони праці при виконанні посіву і збиранні цукрових буряків	27
2.9. Охорона навколишнього середовища при застосуванні інсектицидів	29
3. Результати досліджень	31
3.1. Біологічні особливості листкової бурякової попелиці	31
3.2. Технічна ефективність інсектицидів проти листкової бурякової попелиці	36
3.3. Динаміка появи сходів цукрових буряків при обробці насіння інсектицидами	39
3.4. Продуктивність цукрових буряків при застосуванні інсектицидів	40
4. Економічна ефективність обробки насіння цукрових буряків інсектицидами	45
Висновки	48
Рекомендації виробництву	49
Список використаної літератури	50
Додатки	57

ВСТУП

Актуальність теми. Буряко-цукрове виробництво є однією з провідних галузей агропромислового комплексу України, рівень розвитку якої значною мірою визначає стан економіки аграрно-продовольчого комплексу й активність формування вітчизняного ринку цукру. Розвиток бурякоцукрової галузі є стратегічним напрямом зміцнення вітчизняної економіки, оскільки буряківництво і переробна промисловість забезпечують робочі місця для сільського населення, а також є джерелом поповнення бюджету держави через податки, зростання внутрішнього валового доходу, а в цілому – економіки країни.

За останні десять років посівні площі цукрових буряків скоротилися у два рази, а виробництво цукру – з 5,4 до 1,522 млн. тон. І це на фоні того, що світове виробництво цукру становить 130 млн. тонн, у тому числі близько 45 млн. тон виробляється з цукрових буряків [1].

Тому Україні необхідно прискореними темпами нарощувати виробництво цукру, що можливо лише за суттєвого збільшення виробництва цукрових буряків, ефективність останніх залежить від їх продуктивності. Чим вища продуктивність, тим дешевшою буде цукросировина.

Основним рушієм економічного прогресу бурякоцукрового підкомплексу АПК є застосування високопродуктивних технологій, які забезпечують зниження собівартості й підвищення прибутковості бурякосіючих господарств. Аналіз розрахунків засвідчить, що виробництво цукрових буряків стає рентабельним, починаючи з урожайності 25 т/га [2].

Є багато чинників, які впливають на врожайність цукрових буряків. Один із найважливіших резервів підвищення продуктивності цієї культури це надійний захист від шкідливих організмів на долю яких припадає біля 30% втрат сільськогосподарської продукції і зокрема цукрових буряків [3, 4].

Отже, у такому разі, кожен третій, а інколи й кожен другий гектар орної землі хлібороб засіває, щоб підтримати життєдіяльність шкідливих

організмів.

Цукрові буряки ушкоджує велика кількість шкідливих комах, серед яких значне місце займають сисні види. Найбільш шкодочинними серед останніх є листкова і коренева бурякові попелиці, різні види клопів, цикадки та інші шкідливі комахи, які щорічно масово заселяють як фабричні посіви культури, так і їх насінники.

Тому особливої актуальності набуває розробка ефективних заходів контролю чисельності листкової бурякової попелиці та інших сисних комах. Ця проблема загострюється у зв'язку з виникненням у багатьох видів сисних комах резистентності до інсектицидів і необхідністю постійного вивчення й поновлення асортименту хімічних сполук, які б забезпечували надійний захист посівів культури від цієї групи шкідників. Оптимізована система інтегрованого захисту цукрових буряків від сисних шкідників і зокрема листкової бурякової попелиці дає змогу зменшити інсектицидне навантаження на агробіоценоз бурякового поля і підвищити її ефективність.

Метою роботи є уточнення біологічних особливостей розвитку листкової бурякової попелиці та вивчення ефективності інсектицидів для захисту від неї посівів буряку цукрового в умовах в НВВ Уманського НУС.

Наукова новизна. Уточнені біологічні особливості бурякової попелиці в умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням метеорологічних умов вегетаційного періоду.

Практичне значення. Оцінено ефективність чотирьох протруйників у регуляції чисельності і шкідливості бурякової попелиці.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Поширення і шкідливість листкової бурякової попелиці

Відомо близько 400 видів комах, які ушкоджують цукрові буряки. Але тільки 30-40 видів з них є постійними і небезпечними шкідниками цієї культури, з якими доводиться вести тривалу і напружену боротьбу [5].

Найбільша кількість шкідників належать до двох рядів класу комах: твердокрилі, або жуки, і лускокрилі, або метелики. Серед твердокрилих особливо небезпечними є довгоносики та листоїди. Значної шкоди посівам завдають пластинчастовусі і ковалики, чисельність яких в окремі роки може зростати до загрозливого стану. Серед лускокрилих надзвичайно шкодочинними є совки, а з інших лускокрилих ушкоджують цукрові буряки лише деякі види. Порівняно малочисельними, хоча і дуже шкідливими є представники таких рядів, як напівтвердокрилі (клопи) і рівнокрилі (попелиці, цикадки) [6].

Філогенія цих рядів тісно переплітається, адже і напівтвердокрилі, і рівнокрилі є сисними комахами і раніше вони складали один ряд – напівтвердокрилих (Hemiptera) з підрядами “власне напівтвердокрилі або різнокрилі” (клопи) та “одноріднокрилі або цикадові (Homoptera) [7].

І лише на початку XX століття систематики виділили рівнокрилих в окремий ряд.

Із сисних шкідників цукрові буряки ушкоджують бурякова листкова і коренева попелиці (*Aphis fabae* Scop.; *Pemphigus fuscicornis* Koch.), буряковий клоп (*Polymerus cognatus* Fieb.) і інші види клопів та цикадок [8].

Після масової появи бурякової листкової попелиці на кінських бобах, у 1763 році ентомологом Скополі вона була названа *Aphis fabae*. Пізніше Фабриціус у 1775 році описав її як шкідника маку під назвою *Aphis paraveris*, а потім вона була ідентифікована ним же з чорною попелицею бруслини [9].

Попелиці – дрібні (довжиною біля 2 мм), безкрилі або крилаті, дуже ніжні комахи з двома маленькими соковими трубочками з боків задньої частини черевця. Безкрилі самки – чорні, темно-бурі, темно-зелені із сизим відтінком. Трубочки, хвостик, лапки – чорно-бурі. Вусики з білими середніми члениками; стегна передніх і гомілки середніх та задніх ніг – білі [7, 10].

Ротові органи мають вигляд тонкого хоботка, який майже весь час занурений у живі тканини рослини, проводячи безперервну відкачку соків з них [10].

За свідченням В.П. Федоренко [6] листкова бурякова попелиця поширена у тих зонах бурякосіяння, де переважають листяні ліси, тобто там, де ростуть її первинні рослини–господарі: бруслина, калина, жасмин, на яких вона восени відкладає яйця і з яких весною попелиця мігрує на вторинні рослини, зокрема, на цукрові буряки.

У лісостепових районах, розвитку цього шкідника сприяє підвищена вологість повітря при достатній кількості тепла.

У південних районах бурякосіяння України розвиток комахи лімітується нестачею вологи.

Головними факторами, що визначають розвиток і масове розмноження попелиці, є погодні умови, а саме – помірно високі температури у межах 20-22° і вологості повітря не нижче 60% [9].

Ворожко С.П., Грищенко О.М. [10] та інші автори вказують, що зрошення буряків істотно впливає на чисельність листкової бурякової попелиці. Цей прийом на початку заселення їх шкідником створює для нього сприятливі гідротермічні умови і щільність його збільшується майже у два рази порівняно з незрошуваними ділянками. Обумовлено це створенням більш м'якого мікроклімату і появи значної кількості молодих личинок на рослинах цукрових буряків. Відомо, що попелиці надають перевагу молодим ніжним личинкам, а коли листки грубшають, то поява крилатих розселиниць зменшується, що сприяє зникненню шкідника з рослин.

Федоренко В.П. [11] вважає, що масовий розвиток попелиці буває у роки з теплою і м'якою весною при відсутності злив, які змивають її з рослин. При цьому проходить масове накопичення попелиці на первинних господарях. Згідно даних Бровдій В.М. [12] за сприятливих умов на 1 пог. м стебел первинних господарів нараховувалось до 1176 особин попелиці, що призводить до міграції та інтенсивного заселення цукрових буряків даним видом шкідника.

Головна шкода, яку спричинює бурякам попелиця, полягає у зменшенні маси коренеплодів та їх цукристості. Ця комаха шкодить рослинам буряків в основному у період від фази першої-другої пари листків до утворення коренеплодів масою 150-200 г[7].

Федоренко В.П. [11] встановив, що маса коренів сильно ушкоджених попелицею буряків, навіть при високій агротехніці вирощування культури, знижувалась на 28%, а їх цукристість – на 0,7%; при низькій агротехніці урожайність зменшується на 69%, а цукристість на 1,7%.

При ушкодженні шкідником бурякових висадків істотно зменшується врожай насіння і погіршується його якість.

Крім прямої шкоди посівам цукрових буряків і їх насінникам, листкова бурякова попелиця є переносчиком вірусів жовтяниці і мозаїки буряків [13].

Щодо ролі сисних шкідників і, зокрема, листкової бурякової попелиці у поширенні інфекційних захворювань рослин, то ще перші дослідники вірусних хвороб визначили, що основними переносчиками є попелиці, бурякова – (*Aphis fabae* Scop.) і персикова – (*Myzus persicae* Sulz.) [14].

При сильному заселенні попелицею посівів, кількість уражених мозаїкою рослин буряків збільшується на 16%, при середньому – на 12%, причому частка неуражених цією хворобою рослин в першому випадку становить тільки 5,5%, а в другому – 17,5% [15].

Таким чином, сисні шкідники наносять значної шкоди посівам цукрових буряків та їх насінникам, і щоб зберегти урожай потрібно постійно вести моніторинг їх щільності на різних стаціях і здійснювати ефективні заходи щодо

контролю чисельності і зниження шкодочинності з урахуванням природних регулюючих факторів.

Внаслідок висмоктування попелицею соку з рослин, листки деформуються, а при сильному ураженні вони скручуються. Крім того, шкідник вводить в тканини рослин слину, що обумовлює плазмоліз клітин і руйнування їх вмісту, а також перетворення крохмалю в цукор; такий клітинний сік комаха і висмоктує з рослин [16].

Відомо, що листкова бурякова попелиця завдає шкоди також і посівам столових буряків, перцю, томатів, картоплі, огірків, моркви, петрушки, салату та багатьом іншим культурам [14].

Саблук В. Т. та ін.[16] розрізняв три групи рослин, які заселяються попелицею. До першої групи відносяться рослини, на яких бурякова попелиця розвивається найбільш інтенсивно. На перше місце він відніс цукрові буряки, потім боби, мак, вику яру, лободу, кропиву та чортополох. Дещо інше твердження у В.М. Смірних [17], який вказує, що в тих випадках, коли біля основного господаря бурякової попелиці – бруслини – розміщувались різні її літні господарі, тобто у комахи був вільний вибір рослин, то у першу чергу попелиці заселяли біб, а потім цукрові буряки, щавель, мак і лободу.

У другу групу він виділяв рослини, які лише тимчасово заселяються попелицею: осот, ревінь, сафлор, дурман, грицики звичайні та інші. На цих рослинах розвиток листкової бурякової попелиці проходить повільно і колонії, які на них розвивались, невдовзі відмирили.

Третю групу складають рослини, на яких попелиця заселюється рідко і довго не живе. В цю групу входять види з різних ботанічних родин: з культурних рослин – картопля, конопля, гарбуз, жоржини, пастернак, квасоля, конюшина, виноград, груша, золотиста смородина; з диких – глід, ромашка.

1.2. Біологічні особливості розвитку листкової бурякової попелиці

Бурякова попелиця є мігруючим видом. Цикл розвитку у неї проходить на різних рослинах - господарях. Серед них розрізняють первинні рослини –

господарі, на яких починається й закінчується цикл розвитку попелиці, і проміжні, на яких проходить розвиток її літніх поколінь [18].

Цикл розвитку бурякової попелиці був уперше вивчений А.К. Мордвілко і ним же визначені й первинні господарі попелиці, до яких відносяться: бруслина (*Evonomus europaeus* L., *Evonomus verrucosa* L.), калина (*Vibornum opulus* L.) і жасмин (*Philadelphus coronarius* L.) [за 11].

В літературі немає єдиної думки з приводу місць зимівлі даного виду. Більшість авторів вказують, що бурякова попелиця зимує у фазі яйця на однорічних пагонах бруслини, калини та жасмину. Е.В. Зверезомб-Зубовський робить логічний висновок про те, що осот рожевий і щавель є, як і сама попелиця, “космополітами” і, можливо їх треба вважати її первинними або основними рослинами, на яких можуть перезимовувати яйця цього виду [за 11].

Саблук В.Т. [19] навпаки, відмічає, що лише при відсутності основного господаря – бруслини, жасмину, калини – повний цикл її розвитку проходить на ряді трав’янистих рослин, залишаючи на них зимуючі яйця.

Щоб в’ясувати місця зимівлі листової бурякової попелиці Н.А. Таран провів обстеження основних рослин і встановив, що зимуючі яйця цього шкідника є як на бруслині, калині та жасміні, так і на трав’янистих рослинах (в основному на осоті рожевому), які широко зустрічаються на полях сівозміни [за 11].

Відродження попелиці з яєць починається весною у квітні, а у деякі роки і раніше, коли встановлюється середня добова температура 7-9 °С при денних максимумах не менше 12 °С [20].

У роки із звичайним строком настання весни вихід личинок попелиці з яєць проходить у другій – третій декадах квітня; при ранній весні – у третій декаді березня, а коли весна затримується, строк виходу личинок із яєць, відповідно, відтягується на кінець квітня.

Личинки попелиці, які вийшли з яєць, накопичуються на бруньках її первинних рослин – господарів; після розпукування бруньок, із подальшим ростом листків попелиця знаходиться на їх нижній стороні. За 12-14 днів у

теплі весни личинки повністю закінчують свій розвиток. В холодну погоду цей строк подовжується вдвічі, а літом скорочується до 8-9 днів. Це покоління складається лише з одних самок, які відроджують живих личинок. Поріг їх розвитку лежить біля 8-10 °С, а сума ефективних температур складає 105-120 °С. Попелиці за півтора – два тижні закінчують свій розвиток і починають розмножуватись. Кожна особина за один день народжує 5-10 личинок, а всього за своє життя - 70-80, а інколи – до 120. Як правило, навесні на первинних господарях розвивається 2 – 3 покоління попелиці [14, 21].

Впродовж травня попелиця інтенсивно розмножується, відповідно, спостерігається різке зростання її чисельності. При сприятливих умовах щільність популяції цього виду може досягати кількох тисяч особин на 1 пог. м стебел бруслини. Колонії попелиці на рослинах-господарях у цей час помітно збільшуються, заселяючи все нові пагони і, розміщуючись на їх верхівках і молодих листках. На заселених попелицею пагонах листки завжди менші й скручені, а самі пагони відстають у рості [19].

Розселення попелиці з рослин-господарів здійснюють крилаті самки, які перелітають на буряки та інші трав'янисті рослини.

Залежно від темпів розмноження попелиці на бруслині початок міграції її на буряки припадає на початок-середину травня, а іноді – на початок червня [18].

Щодо появи крилатих особин та їх міграції на бурякокультури існували різні точки зору. Н.І. Клодницький стверджував, що поява крилатих особин на буряках не пов'язана з погіршенням їх живлення на бруслині, калині чи жасміні, а навпаки, вони з'являються регулярно на бурякокультурах при умовах, що сприяють їх розвитку [за 11].

На буряках найбільшої чисельності попелиця досягає на початку або до половини липня. У цей час верхівки стебел висадків стають зовсім чорними від цих комах, які заселяють також і нижню сторону листків.

У кінці серпня – на початку вересня, при зниженні температури, частина крилатих попелиць починає повертатися з проміжних рослин на бруслину й

інші основні рослини-господарі. Самки, які перелетіли раніше, народжують безкрилих самок-статенок. Останні розвиваються впродовж двох – двох з половиною тижнів, а після спарювання вони приклеюють свої яйця біля основи бруньок. Їх кількість складає не більше 4-7 [20]. Але даний шкідник зимує не тільки у фазі яйця. За свідченням Саблука В.Т. [3], зимують і безкрилі самки на багаторічних трав'янистих рослинах, із яких весною попелиці поширюються на культурні рослини.

1.3. Шляхи по регуляції чисельності листкової бурякової попелиці

Серед заходів контролю чисельності листкової бурякової попелиці в останній час все більшого значення набуває проблема вивчення механізму стійкості рослин цукрових буряків до цього шкідника й виведення стійких до нього гібридів даної культури.

Так, С.В. Похітон, вивчаючи біохімічний механізм стійкості цукрових буряків до бурякової листкової попелиці, стверджують, що рослинні організми використовують для захисту ряд сполук, які сильно реагують на різноманітні порушення нормального проходження біохімічних реакцій. До числа таких сполук відносяться, перш за все, окисно-відновні ферменти [за 22] .

Ряд вчених [23, 24], даючи визначення поняттю інтегрований захист рослин, вказують на першочергове застосування біологічного методу боротьби, який передбачає використання живих організмів або продуктів їх життєдіяльності з метою зменшення чисельності та згубності шкідливих організмів і створення сприятливих умов для діяльності корисних видів.

Велику роль у регулюванні чисельності листкової бурякової попелиці відіграють її природні вороги: кокцинеліди, золотоочки, мухи-дзюрчалки. Дослідженнями встановлено, що серед ентомофагів попелиці найбільшого значення мають хижаки, і в першу чергу кокцинеліди.

За даними деяких авторів одна особина семикрапкового сонечка (*Coccinella septempunctata* L.) за добу знищує від 170 до 360 попелиць. А за все життя, маючи велику ненажерливість, від 2000 до 3000 і більше особин.

Личинки, за день у першому віці можуть з'їдати 4-5 особин попелиць, у другому – 8-12, у третьому – 18-30 і у четвертому – 50-60 особин попелиць [25, 26].

Суттєво спустошують колонії попелиць личинки мух-дзюрчалок (родина Syrphidae). Личинки сирфід дуже ненажерливі; знищивши попелицю на одному листку, вони переповзають на інший, а також на квітконосні пагони насінників. На протязі життя одна личинка може очистити до 20 листків. Личинки молодших віків знищують по 12-35 попелиць, а старших – по 80-100. За період свого розвитку одна личинка мухи-дзюрчалки з'їдає біля 400 особин шкідника [27].

Дуже корисні і личинки з родини Chrysopidae, зокрема, жовто-зелена личинка звичайної золотоочки (*Chrysopa perla* L.). У лабораторних умовах личинка першого віку з'їдає за день 3-5 попелиць, другого – 15-30, третього – 80-100. На протязі життя кожна личинка золотоочки знищує 250-270 особин цієї комахи [27].

Насінники і фабричні посіви цукрових буряків заселяються ентомофагами, особливо кокцинелідами, відразу після появи на них листкової бурякової попелиці. За даними В.П. Федоренко [6], при незначному заселенні попелицею середини поля хижакі за три дні повністю знищують шкідника. Але у роки інтенсивного розвитку бурякової попелиці на буряках природні вороги не завжди можуть зменшити чисельність шкідника до господарсько невідчутних рівнів. Тому необхідно застосовувати хімічні обробки посівів інсектицидами. Але останні можуть бути згубними для ентомофагів, які з'являються у великій кількості у період сильного розвитку попелиці. Тому, щоб зберегти корисні комахи велике значення мають час і кратність внесення хімічних препаратів. Якщо обприскування цукрових буряків та їх насінників проведено у початковий період розвитку попелиці, коли на полі мало сонечок та інших ентомофагів, то через деякий час при наявності корму хижакі з'являються знов.

У комплексі агротехнічних заходів проти листкової бурякової попелиці слід передбачати розміщення посівів цукрових буряків якомога далі від бурякових висадків і кінських бобів. Пінцировка висадків також дозволяє видалити з поля попелицю, яка поселилась на верхівках стебел.

Важливе значення має також боротьба з бур'янами, з яких попелиця на протязі всього літа мігрує на буряки, а восени – на бруслину [19].

Найбільш ефективним способом контролю чисельності листкової бурякової попелиці є застосування афіцидів.

Ще в кінці XIX століття для боротьби з попелицями застосовували гас, мило, препарати на основі нікотину, у передвоєнні роки для цієї мети застосовували никотин-сульфат, тютюновий відвар і анабазин-сульфат, нікодуст і анабадуст, мінеральні олії тощо [28].

У зв'язку з тим, що препарати швидко втрачали токсичність, попелиця знищувалась частково, особливо на скручених листках і нижній стороні. Це призводило до збільшення числа обробок посівів (6-8 разів), і, в свою чергу, до збільшення затрат праці і засобів виробництва.

Таким чином, у передвоєнні роки асортимент пестицидів складався, головним чином, з неорганічних сполук миш'яку, барію і препаратів рослинного походження (нікотин-сульфат, анабазин-сульфат, піретрум), яким було властиве обмежене застосування, коротка тривалість дії, обпалення рослин [18].

У післявоєнні роки у боротьбі з листковою буряковою попелицею використовували препарати гексахлорану і ДДТ, а пізніше фосфороорганічні інсектициди, такі як пірофос 1 і 2, тіофос та інші. Однак ці препарати мали такий же недолік, як і попередні інсектициди контактної дії – на скручених листках і на їх нижній стороні попелиця залишалась живою. Крім того, Бернхард В. [29] відмічає, що на насінниках цукрових буряків після обробки 2,5% суспензією ДДТ спостерігалось наростання чисельності даного шкідника у порівнянні з контролем.

Причина, на думку Бернхард В. [29], у тому, що обробка рослин

насінників цукрових буряків препаратом ДДТ сприяла накопиченню у них розчинних цукрів і небілкового азоту. Останнє поліпшувало режим живлення бурякової попелиці у порівнянні з нормальними рослинами і забезпечувало їх більшу плодючість.

Новим етапом у розвитку хімічного методу контролю чисельності попелиць стало застосування фосфороорганічних препаратів системної дії, зокрема – меркаптофосу, 30% концентрату емульсії; метилмеркаптофосу, 60% і 30%-ного концентратів емульсії; метилетилтіофосу і метафосу 30% к.е.; фосфаміду, Бі-58 і рогору - 40% і 50%-ні концентрати емульсії і ряду інших препаратів.

У кінці 60-х – початку 70-х років, рядом дослідників робляться спроби раціонального застосування інсектицидів з урахуванням діяльності ентомофагів листової бурякової попелиці.

Так, Положенець В.М. та ін. [30] стверджують, що фосфороорганічні інсектициди забезпечують високу загибель шкідника, але від них також майже повністю гинуть ентомофаги. У зв'язку з цим попелиця, що з'являється знову, не маючи природних ворогів, швидко розмножується, і це викликає необхідність повторних обробок посівів інсектицидами.

Починаючи із середини 70-х років, дослідження з вивчення біології листової бурякової попелиці та розробки заходів контролю її чисельності практично були призупинені.

Багато фосфороорганічних та інших препаратів застосовували проти цього шкідника тривалий час, а деякі з них використовуються і досі, що значно знижувало їх ефективність.

Висока плодючість попелиці, швидка зміна поколінь, широка природна мінливість за складом і активністю ферментів стали причиною появи резистентних популяцій до цих препаратів [18].

Новий етап з удосконалення технології захисту цукрових буряків від шкідників відноситься до 1984 р., коли розпочались дослідження з вивчення ефективності інтоксикації сходів цієї культури інсектицидами нового покоління

проти комплексу фітофагів, у тому числі і проти листкової бурякової попелиці. Обробка насіння системними препаратами забезпечувала високу ефективність дії проти комплексу шкідників. При цьому значно знижується витрата пестицидів (у 20-30 разів) порівняно з традиційними способами їх застосування обприскуванням і обпилюванням посівів, що значно поліпшило санітарно-гігієнічні умови на бурякових плантаціях. Крім того, попадаючи у ґрунт разом з насінням інсектицид діє локально, через що негативний вплив його на навколишнє середовище обмежений. До того ж витрати діючої речовини препаратів при цьому становлять 0,05-0,1 кг/га [31, 32].

Серед інсектицидів, які тоді вивчались, був фурадан 35% т.п. (д.р. карбофуран), який застосовували для обробки насіння. Проведені у ті роки дослідження мережою дослідно-селекційних станцій Інституту цукрових буряків показали, що нанесення препарату на посівний матеріал сприяло високому ефекту захисту сходів від фітофагів [33].

Проте випробування нових інсектицидів, що проводились у 90-х роках, які мають довший порівняно з карбофураном термін токсичної дії, при нанесенні їх на посівний матеріал забезпечують високу біологічну ефективність проти комплексу шкідників сходів цукрових буряків, у тому числі і проти попелиці. Так, використання для цієї мети Гаучо, з.п. (д.р. імідаклоприд) та круїзеру , 35% т.к.с. (д.р. тіаметоксам) забезпечує зниження ушкодження рослин цукрових буряків попелицею на 90-100 відсотків [34, 35].

Останніми роками проводяться дослідження композицій інсектицидів, які мають перспективи для контролю чисельності фітофагів на посівах культури, в тому числі і листкової бурякової попелиці [34, 36].

Враховуючи те, що арсенал останніх постійно поновлюється, дуже важливо встановити їх ефективність проти шкідливих комах і зокрема листкової бурякової попелиці а також вивчити їх вплив на розвиток цукрового буряку. Вивченню цих питань і присвячена дана робота.

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 уточненню біологічних особливостей розвитку бурякової попелиці та регуляції її чисельності на посівах буряка цукрового проводили на дослідному полі в стаціонарному досліді кафедри агрохімії та ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва.

Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний на лесі. Глибина залягання карбонатів 100–120 см.

Агрохімічна характеристика чорнозему опідзоленого характеризується такими показниками (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика чорнозему опідзоленого

Показник і одиниці виміру	Метод визначення	Вміст в шарі ґрунту, см	
		0–30	30–50
рН сольової суспензії	потенціометрично	6,2	6,8
Гідролітична кислотність смоль/кг ґрунту	за Каппеном	2,5	2,1
Сума увібраних основ, смоль/кг ґрунту	за Каппеном– Гільковіцем	28,8	30,2
Ступінь насичення основами, %	За Хисинком	92	94
Легкогідролізований азот, мг/кг ґрунту	За Корнфілдом	106	98
Рухомий фосфор, мг/кг ґрунту	За Чириковим	110	102
Обмінний калій, мг/кг ґрунту	За Чириковим	130	11,6
Гумус, %	За Тюрнім	3,3	2,98

З даних таблиці 2.1. видно, що чорнозем опідзолений характеризується низьким вмістом гумусу, якого за Тюрнім в орному шарі міститься 3,3%, а в

підорному $-2,98\%$. Реакція ґрунтового розчину слабокисла і становить $pH_{KCl} = 6,2$, з сумою увібраних основ $28,8$ смоль/кг ґрунту і високим ступенем насичення основами 92% .

Вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом складає 106 мг, рухомого фосфору і обмінного калію за Чириковим відповідно 110 і 130 мг/кг ґрунту. Виходячи з лімітів забезпеченості ґрунту поживними речовинами, встановленими для цукрових буряків, даний ґрунт слабо забезпечений рухомими формами азоту і середньо фосфором і калієм.

Клімат Черкаської області, у тому числі Уманського району, помірно-континентальний з нестійким зволоженням і нерівномірним розподілом опадів по роках. Середня температура січня становить $-5,7^{\circ}C$, липня $+19^{\circ}C$. Середньорічна температура близько $+7,4^{\circ}C$, однак бувають роки, зі значним відхиленням температур від середніх багаторічних. Опадів у середньому за рік. випадає 633 мм, однак бувають роки, коли їх випадає мало (близько 350 мм), або значно більше норми (до 700 мм).

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

Середня температура повітря за 2023 рік склала $10,8^{\circ}C$, що на $2,0^{\circ}C$ було вище типової багаторічної. При цьому за теплий період (квітень – вересень) сумарне перевищення склало $6,8^{\circ}C$. У 2024 році перевищення склало $-17,0^{\circ}C$

У квітні 2024 року температура повітря була вищою за середньо багаторічну на $3,3^{\circ}C$ і становила $13,0^{\circ}C$. 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 середньобагаторічними 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 середньобагаторічними 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. Морфологічні особливості листкової бурякової попелиці

Листкова бурякова попелиця - *Aphis fabae* Scop., (ряд Homoptera, род. попелиці – Aphididae).

Безкрила партеногенетична самка завдовжки 1,8-2,5 мм має овальне тіло, чорна з зеленувато-коричневим відтінком, вкрита слабким восковим нальотом; сокові трубочки вдвічі довші за хвостик; вусики й ноги блідо-жовті; трубочки, хвостик і лапки чорно-бурі; хоботок досягає тазиків середніх ніг (рис. 2.1; 2.2).

Крилата самка розміром 1,4 - 2,0 мм; голова і груди чорні, блискучі; черевце чорно-зелене, передні стегна білі, вусики чорні. Амфігонна самка — 2,2-2,7 мм, безкрила, чорно-синя або матово-зелена, в сизому пушку; навколо сокових трубочок і між ними червонуватий пігмент; задні гомілки чорні, хвостик конічний.

Самець розміром 2 — 2,5 мм, крилатий, з чорним черевцем, великими очима, довгими ногами і вусиками.

Яйце 0,5 - 0,6 мм, видовжено-овальне, щойно відкладене — жовтуватозелене, пізніше чорне, блискуче [26].

2.3. Характеристика пестицидів

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: комплекс ґрунтових і наземних шкідників сходів (4,0 л/т); цукрових буряків:



Рис. 2.1. Листкова бурякова попелиця



Рис. 2.1. Колонія листкової бурякової попелиці

комплекс ґрунтових і наземних шкідників сходів (0,05 л/100 тис. насінин); ріпаку: шкідники сходів (8,0 л/т).

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

Гаучо 70 WS, з.п. ф. «Байєр 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 31.12.2025 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.). Шкірно-резорбтивна токсичність помірна (ЛД₅₀ >2000 мг/кг). Не подразнює шкіру і слизову оболонку. Препарат і його діюча речовина не справляють алергенної, нейротоксичної дії. 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 – феніламід. 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 [37, 38].

2.4. 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 доббором 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.

2.5. Схема дослідів

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

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 дослідів

					///						///					
					///						///					
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 м^2 , облікова площа – $13,5 \text{ м}^2$, 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.

2.6. Методика досліджень

Обліки та спостереження проводилися за загальновизнаними методиками.

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 [39, 40].

Чисельність зимуючих яєць обліковували восени на пагонах кушів бруслини, калини, жасмину на двох-трьох стаціях, а на весні у тих же пунктах визначали стан їх перезимівлі. При цьому на кущах оглядали 3-4 гілки

загальною довжиною 2 м, на яких виявляли і підраховували життєздатні й загиблі яйця. Потім вираховували середню чисельність живих яєць на 1 погонний м гілок і відсоток загиблих.

У період утворення німф та появи крилатого покоління, коли самки починають мігрувати і заселяти посіви цукрових буряків, їх насінники та інші проміжні види рослин, якими вони живляться, на первинних рослинах-живителях підраховували на п'яти гілках їх кількість.

На коренеплідних культурах ступінь їх заселення та ушкодження попелицею обліковували 2-3 рази. При цьому оглядали по 100 рослин у крайовій смузі поля (на відстані 5-10 м від краю) і по 100 рослин у рівновіддалених місцях поля по діагоналях (по 10 шт. у кожному обліку).

Ступінь заселення рослин буряків попелицею визначали за п'ятибальною шкалою:

- 1 бал – поодинокі особини на рослині або невеличкі колонії (3-5 особин);
- 2 бали – листки буряків першого і другого років життя або стебла насінників помітно вкриті невеликими колоніями попелиць (заселено 10-25% листової поверхні);
- 3 бали – 25-50% поверхні рослин заселено попелицею;
- 4 бали – 51-75% поверхні рослин заселено попелицею;
- 5 балів – рослина майже вся заселена колонією попелиці і від ушкодження цим шкідником в'яне або засихає.

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 [41].

Густоту насадження рослин враховували під час збору всього урожаю на

кожній ділянці.

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

Результати досліджень обраховували методом дисперсійного аналізу.

2.7. Агротехніка вирощування буряка цукрового у досліді

У досліді цукрові буряки вирощувалися після озимої пшениці, попередником якої були багаторічні трави.

Основний обробіток ґрунту проводили поліпшеним способом. Він включав дворазове лушення стерні і глибоку зяблеву оранку. Зразу ж після збирання озимої пшениці перше лушення стерні проводили дисковим лущильником ЛДГ – 10 у два сліди на глибину 5–6 см, друге – через два тижні лемішним лущильником ППЛ – 10–25, в посушливу погоду в агрегаті з кільчато-шпоровими котками ЗККШ-6 на глибину 12–14 см.

Після внесення основного удобрення проводили зяблеву оранку на глибину 30 – 32 см на початку жовтня плугом ПН-4-35.

Ранньовесняний обробіток ґрунту розпочинався з вирівнювання поверхні ґрунту боровами одночасно з шлейф-боровами ЗБЗСС-1+ШБ-2,5 за допомогою зчіпки С-11У на тязі ДТ-75М.

Передпосівний обробіток ґрунту є складовою частиною єдиного технологічного процесу сівби цукрових буряків. Для передпосівного обробітку ґрунту використовували культиватор УСМК-5.4А, сівбу проводили при прогріванні ґрунту до 6–8 °С на глибині 6–7 см сівалкою ССТ -12Б. Норма висіву насіння складала 15 шт. на метр погонний рядка. Фракція насіння – 3,5–4,5 мм. Маса 1000 насінин – 14 г. Сіяли цукрові буряки на глибину 3–4 см, після чого проводили коткування посівів котками ЗККШ-6.

Досходове боронування проводили на 6-й день після сівби боровами БЗСС-1 упоперек рядків.

Після появи рядків ґрунт у міжряддях розпушували на глибину 3–5 см культиватором УСМК-5,4Б. Культиватори обладнували захисними дисками, односторонніми плоскорізними бритвами та ротаційними батареями.

Формування густоти проводили вручну, залишаючи на погонному метрі 5–6 рослин. У фазі 2–3 пар справжніх листків проводили розпушування ґрунту на глибину 10–12 см культиваторами УСМК-5,4. Кількість і строки розпушувань залежали від ущільнення ґрунту та забур'яненості посівів. Збирання врожаю на дослідних ділянках проводили вручну, після підкопування рослин бурякокопачем, з послідовним зважуванням коренеплодів і гички з облікових ділянок одночасно із збиранням врожаю відбирали по 30 коренеплодів з кожної ділянки по діагоналі для аналізу на технологічні якості, які виконували в Інституті коренеплідних культур.

2.8. Організація умов і охорони праці при виконанні посіву і збиранні цукрових буряків

Сівба та збирання цукрових буряків досить енергоємні і трудомісткі елементи технології вирощування цукрових буряків. Складність обслуговування і керування, велика потужність двигунів, збільшення маси перероблюваного матеріалу, робота в польових умовах ставлять підвищені вимоги до систем захисту механізатора від тепла, холоду, пилу, вібрації.

Посів цукрових буряків виконує механізатор і працівник, що обслуговує сівалку. Робоче місце тракториста кабіна, і тому в ній створюються надмірні теплові ефекти за рахунок підвищення температури повітря від роботи двигуна вище від норми на 6-8⁰С.

Характерними умовами праці для тракториста є також надмірний рівень шуму і вібрації. Під час посіву повітря кабіни забруднюється попадаючими вихлопними газами та пилом, який виділяється від ґрунту і попадає через нещільність кабіни.

Якість сівби оцінюється прямолінійністю і точністю руху агрегату по сліду маркера, тому механізатор робить до 60 робочих рухів за хвилину, що спричиняє швидке стомлення.

Робота при обслуговуванні сівалок пов'язана зі значним коливанням показників зовнішнього середовища, великою забрудненістю повітря пилом, який виділяється від ґрунту, мінеральних добрив та від протруєного насіння. Найбільш трудомісткі і незручні операції – очищення сошників і висівних апаратів.

При збиранні цукрових буряків на механізаторів також діє багато факторів. Кабіна бурякозбирального комбайну надмірно насичена органами керування, що призводить до стомлення механізатора. Рівень вібрації і запиленості на збиральних апаратах значно підвищений в порівнянні з вимогами стандарту. Враховуючи погані умови і небезпечні фактори, в НВВ УНУС організовують роботу до посіву та збирання цукрових буряків починаючи з того, що в зимовий період працівники проходять навчання з охорони праці, медичний огляд. Механізатори підготовлюють техніку для того щоб вона відповідала вимогам до технічного стану відповідно до ГОСТ-12.2.019-88 ССБТ.

Для посіву цукрових буряків комплектують агрегат: трактор Т-70С і сівалка ССТ-12Б. Перед початком роботи з механізатором проводять первинний інструктаж, а техніка перевіряється по технічному стану спеціальною комісією, до складу якої входить інженер з охорони праці, агроном і обов'язково присутній тракторист.

В господарстві до роботи не допускаються машини, які не пройшли перевірку по технічному стану і профілактичного ремонту та огляду, у відповідності з встановленими графіками. Безпосереднім оглядом оцінюють безпечність входу на робоче місце, проведення технічного обслуговування, зручність та безпечність експлуатації в темний час доби, електро- і пожежобезпеку засобів забезпечення умов праці.

Агрегати укомплектовують медичними аптечками і протипожежними засобами. Так як висівається протруєне насіння, то для захисту органів дихання робітникам видаються засоби індивідуального захисту і спецодяг. При роботі важливо дотримуватись особистої гігієни.

Механізаторам відводяться місця для відпочинку, які забезпечуються водою, медичною аптечкою а також створюються умови для приймання їжі.

Для збирання цукрових буряків використовують агрегат, який складається з трактора Т-70С і з гичкозбиральної машини БМ-6, після чого коренеплоди збираються комбайном КС-6. Технічний стан цих машин відповідає ГОСТ-12.2.019.88 ССБТ.

До керування комбайном допускаються механізатори не молодші 18 років, які мають посвідчення комбайнера, що пройшли навчання, медичний огляд і інструктаж.

2.9. Охорона навколишнього природного середовища при застосуванні інсектицидів

Незважаючи на користь для збереження врожаю застосування отрутохімікатів приносить дуже велику шкоду природі та людям.

Використання пестицидів під час сільськогосподарського виробництва призводить до забруднення повітря, водних ресурсів, ґрунту. Під час розкладання пестициди потрапляють на сусідні ділянки, призводять до знищення рослинності, цілими сім'ями гинуть бджоли.

Також отруйні речовини здатні накопичуватися і в сільськогосподарській продукції, в результаті чого потрапляють в організм людей, тварин та птахів. Під час потрапляння в організм людини може спостерігатися утруднення дихання, ураження нервової системи, виникає сильний головний біль. Розлади шлунку, підвищення температури .

Використання пестицидів призводить до зменшення біологічної продуктивності, порушується функціонування ґрунтових мікробіоценозів, порушується відновлення родючості ґрунту.

Кількість отриманої шкоди залежить від технології застосування пестицидів при обробці ґрунту. Після потрапляння в ґрунт пестициди починають розпадатися, і частина з них назавжди залишається в землі. Тому постає потреба проведення оцінки сучасного стану забруднення пестицидами.

З метою захисту агро екосистем від негативного впливу пестицидів необхідно чітко дотримуватися рекомендацій щодо їх застосування, впроваджувати в інтегровані системи захисту біологічні методи для боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур. Також потрібно проводити розробку нових екологічних пестицидів, які не будуть спричиняти забруднення навколишнього середовища [39].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Біологічні особливості листкової бурякової попелиці

Зимують у листкової бурякової попелиці запліднені яйця, які відкладають самки амфігонного покоління на корі гілок, біля основи бруньок калини, жасмину, бересклету європейського.

Погодні умови під час зимівлі можуть сприяти розвитку спалахів масових розмножень, або катастрофічному зниженню чисельності популяції шкідника. Відомий факт, коли низька ($-20-25^{\circ}\text{C}$) температура у зимовий період, знищує зимуючі яйця.

Встановлено, що зниження температури повітря в роки досліджень істотно не впливали на перезимівлю шкідника. Так у зимовий період 2022-2023 рр, температура повітря в січні-лютому опускалася нижче -13°C і утримувалася протягом 5 днів що викликало загибель 33% зимуючої популяції шкідника. У зимовий період 2023-2024 р. мінімальні температури повітря були меншими, що і стало основним фактором для незначного збільшення чисельності перезимувавших яєць попелиці 84%. (табл. 3.1).

Найбільше число відкладених зимуючих яєць попелиці було відмічено восени 2023 року, воно становило 25 шт. на 10 см пагонів. Восени 2022 року число відкладених зимуючих яєць листкової бурякової попелиці було менше і становило 21 шт.

Розвиток яєць, що перезимували починається в першій - другій декаді березня при середньодобовій температурі $+5^{\circ}\text{C}$. Яйця, які перезимували мають більш темніший колір на відміну від яєць які вимерзли.

Початок виходу личинок з яєць припадає на другу декаду квітня, коли сума ефективних температур вище $+5^{\circ}\text{C}$ становить 21,8-25,3 $^{\circ}\text{C}$. Масовий вихід личинок з яєць відмічено на третій – сьомий день після початку виходу (табл. 3.2)

Таблиця 3.1

Вживання зимуючих яєць листкової бурякової попелиці в зимовий період

Роки	Мінімальні температури повітря, °С			Тривалість температури нижче – 10 °С, (днів)			Середнє число яєць на 10 см пагонів, екз.		Вживання яєць весною, %
	Грудень	Січень	Лютий	Грудень	Січень	Лютий	3 декада листопада	2 декада березня	
2022-2023	-14,3	-15,0	-13,3	-	2	3	21	14	66,7
2023-2024	-13,5	-13,4	-14,3	-	1	1	25	21	84,0

Динаміка виходу личинок
листякової бурякової попелиці із зимуючих яєць

Рік	Початок виходу личинок з яєць		Кінець виходу личинок з яєць		Тривалість виходу, дні
	дата	сума еф. температур	дата	сума еф. температур	
2023	15.04	21,8	27.04	64,8	12
2024	10.04	25,3	20.04	82,2	10

За роки досліджень вихід личинок із зимуючих яєць був відмічений у 2024 році - 10 квітня при сумі ефективних температур 25,3 °С, і 15 квітня у 2023 році сума ефективних 25,3 °С.

Закінчення виходу личинок з яєць припадало у 2024 році на 20 квітня в 2023 році на 27 квітня, сума ефективних температур на цей час становила відповідно 82,2 і 64,8 °С. Загальна тривалість відродження личинок з яєць становила 10-12 днів.

Поява самок засновниць спостерігалась 1 травня у 2024 році і 7 травня 2023 року, сума ефективних температур на це час становила відповідно 121,3 і 113,4 °С. Тривалість життя самок засновниць коливалось за роки досліджень від 22 днів у 2024 році до 26 дня у 2023 році (табл. 3.3).

Встановлено, що за своє життя самка-засновниця відроджує 55,2-71,4 личинок.

В кінці травня місяця з'являються крилаті партеногенетичні самки, які розлітаються у пошуках проміжних трав'яних рослин і заселяють цукрові буряки. Перша поява самок-розселювачок на цукрових буряках була відмічена 17 травня 2024 року при сумі ефективних температур 282°С., у 2023 році заселення агроценозу цукрового буряку листковою буряковою попелицею почалося трохи пізніше – 21 травня, сума ефективних температур на цей час становила – 255°С. (табл. 3.4).

Таблиця 3.3

Біологічні особливості розвитку
самок засновниць листкової бурякової попелиці

Рік	Поява самок засновниць		Тривалість життя самок засновниць, дні	Плодючість самок засновниць, личинки (екз)
	дата	сума еф. температур, °C		
2023	7.05	113,4	26	55,2
2024	1.05	121,3	22	71,4

Таблиця 3.4

Біологічні особливості розвитку
самок розселювачок листкової бурякової попелиці

Рік	Початок заселення самками- розселювачками цукрових буряків		Поява зимуючих яєць	
	дата	сума еф. температур, °C	дата	сума еф. температур, °C
2023	21.05	255,1	25.09	1821,4
2024	17.05	282,1	16.09	2131,7

На бурякових полях попелиці заселяють спочатку прикраєві рослини, а потім поширюються в глибину плантації. На буряках вони дуже швидко розмножуються, дає в перших двох–трьох поколіннях переважно безкрилих, а потім і крилатих нащадків; розмноження її тут іде партеногенетично, тобто вся генерація складається з одних самок і розвиток проходить без запліднення [18].

Наприкінці серпня – у вересні з'являються крилаті й безкрилі статеноски. Крилаті статеноски перелітають на бересклет, жасмин, калину, де відроджують

личинок, які перетворюються на безкрилих амфігонних самок. Безкрилі статеноски відроджують личинок, які перетворюються на крилатих самців. Крилаті самці прилітають на кущі, і після спарювання самки відкладають на пагони біля основи бруньок 3-7 яєць, що залишаються до весни наступного року.

Поява перших зимуючих яєць відмічена 16 вересня 2024 року і 25 вересня 2023 року. Сума ефективних температур на час появи зимуючих яєць коливалась від 1821⁰С у 2023 році до 2131⁰С у 2024 році.

Аналіз динаміки заселення буряків цукрових листковою буряковою попелицею показав, що чисельність попелиці в агроценозі не є постійною, а суттєво змінюється впродовж вегетаційного періоду, досягаючи максимуму в липні місяці (табл.3.5).

Таблиця 3.5

Динаміка заселення рослин цукрового буряку
листковою буряковою попелицею

Рік	Заселеність листковою буряковою попелицею, колоній /100 рослин				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2023	9	27	38	33	20
2024	10	31	43	36	21

Найбільша заселеність буряків попелицею за роки досліджень відмічалась у липні місяці 2024 року – 43 колоній на 100 рослин. У 2023 році заселеність попелицею була меншою – 33 колонії, що на нашу думку було пов'язано з нижчими температурами повітря.

3.2. Технічна ефективність інсектицидів проти листкової бурякової попелиці

Період сходів є найбільш вразливою фазою розвитку культури. Як відмічають ряд авторів [42, 43], у цей період на бурякових полях до середини 80-х років панувало надзвичайне напруження від великої кількості шкідників, які за короткий період могли повністю знищити молоді рослини. Для боротьби з ними використовували всі наявні можливості, але врятувати сходи в багатьох випадках не вдавалось. Площі під цукровими буряками доводилося пересівати, спостерігалися поодинокі випадки двох- і навіть трьохразових пересівів.

Тому 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 [43] 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 [6].

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), Круїзер 600 FS, т.к.с. (діюча речовина – тіаметоксам) і їх впливу листкову бурякову попелицю присвячений цій розділ роботи.

Як уже відмічалось, у Черкаській області серед сисних шкідників листкова бурякова попелиця є найбільш шкодочинним видом, щільність якої щорічно значно перевищує загальноприйняті економічні пороги шкодочинності. Так, в 2022-2023 рр., згідно з прогнозними даними, бурякова попелиця зустрічалась повсюдно – нею було заселено 100% бурякових площ [44].

За даними Черкаської обласної лабораторії прогнозів і сигналізації [45], окремі господарства району відмічали слабку дію на листкову бурякову попелицю інсектицидів, якими було оброблене насіння цукрових буряків. Пошкодженість рослин досягала 70% в слабкому та середньому ступенях. На деяких полях цукрових і більшості кормових буряків шкодочинність цих комах була досить високою, що змушувало господарства шукати більш ефективні інсектициди у боротьбі з попелицями.

Обліки ефективності інсектицидів проти попелиці здійснювали у фазу третьої пари листя, або на 26–30 день вегетації цукрових буряків.

Як свідчать результати досліджень (табл. 3.6), випробовувані препарати для токсикації молодих рослин цукрових буряків проявляли неоднакову ефективність проти листкової бурякової попелиці у фазі третьої пари листя, технічна ефективність коливається в межах від 56,0 до 91,0 %.

Найвищу ефективність отримано на варіанті із застосуванням для обробки насіння інсектициду Гаучо, 70 WS, з.п. На цьому варіанті була найменша кількість пошкоджених рослин, найменший бал і коефіцієнт пошкодження і відповідно отримана найвища біологічна ефективність – 91,0%.

Найменша ефективність отримана при обробці насіння Семафором – 56,0%, що набагато нижче від еталону.

Біологічна ефективність препарату Космос 250, ТН знаходиться майже на рівні еталонного варіанту (Круїзер 600 FS).

Таблиця 3.6

Технічна ефективність інсектицидів проти листкової бурякової попелиці,
2023-2024 рр.

Варіант	Пошкоджено рослин				
	%	бал пошкодження	коєф. пошкодження	технічна ефективність, %	± d
Контроль (насіння оброблене фунгіцидом Апрох XL 350 ES, ТН. (А)	63,7	2,1	1,34	0	-
Круїзер 600 FS +(А) (87,5 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	27,2	0,8	0,22	83,6	-
Гаучо, 70 WS, з.п. +(А) (128 ^{мл} /п. од. + 6 ^г /п.од.)	19,8	0,6	0,12	91,0	+7,4
Космос 250, ТН +(А) (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	26,4	0,8	0,21	84,3	+0,7
Семафор, 20 % т.к.с. +(А) (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	45,2	1,3	0,59	56,0	-27,6

Таким чином можна зробити попередній висновок про те, що застосування Семафору для обробітку насіння не забезпечує надійного захисту рослин буряку цукрового від листкової бурякової попелиці. Біологічна ефективність цього препарату з нормою витрати 9 мл. на одну посівну одиницю забезпечило найнижчу біологічну ефективність проти цього шкідника, яка становила 56,0%.

Це підтверджує висновки багатьох дослідників [44, 47] про те, що Семафор при застосуванні для обробітку насіння не забезпечує достатнього ефекту проти фітофагів, що пошкоджують рослини цукрових буряків. Тому застосування його самотійно ризиковано.

3.3. Динаміка появи сходів цукрових буряків при обробці насіння інсектицидами

З літературних джерел відомо, що пестицидні препарати, які використовуються для захисту сільськогосподарських культур від шкідників, по різному впливають на ріст і розвиток рослин. Одні препарати стимулюють ріст і продуктивність культури, у той час як інші мають інгібуючий вплив [46].

В.Т. Саблук [47] відмічає, що при широкому застосуванні для захисту сходів цукрових буряків карбофуранових препаратів, таких як Фурадан, Адіфур та ін. виявлено їх інгібуючу дію на рослини у перші 7 – 10 днів вегетації. Але у більш пізній період росту і розвитку цукрових буряків спостерігається стимулююча їх дія на рослини, що позначається на врожайності коренеплодів і зборі цукру.

Результати наших досліджень повністю підтверджують висновки попередніх дослідників.

Як свідчать дані таблиці 4.7, на 5-й, 7-й, 10-й і 15-й дні після посіву на різних варіантах показники польової схожості насіння були неоднаковими і на окремих з них істотно відрізнялись від контролю.

Таблиця 3.7

Динаміка польової схожості насіння цукрових буряків
(2023-2024 рр.)

№ п/ п	Варіант	%, сходів на день після посіву			
		5-й	7-й	10-й	15-й
1	Контроль (насіння оброблене фунгіцидом Апрол XL 350 ES, ТН. (А)	38,4	45,3	58,3	62,2
2	Круізер 600 FS +(А) 87,5 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	29,2	50,3	60,1	65,7
3	Гаучо, 70 WS, з.п. +(А) (128 ^{мл} /п. од. + 6 ^г /п.од.)	33,1	51,5	67,5	71,8
4	Космос 250, ТН +(А) (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	26,4	39,4	55,7	62,4
5	Семафор, 20 % т.к.с.+(А) (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	14,8	19,1	39,1	46,5

Зокрема, у перші дні обліків кількість сходів на всіх дослідних варіантах була меншою, порівняно з контролем. Особливо низькою у цей період була схожість насіння на варіантах із застосуванням контактного інсектициду Семафору. Зокрема, на ділянках з цим препаратом кількість рослин була у 2–3 рази меншою, ніж на контролі і в 1,5–2 рази порівняно з іншими варіантами.

Така тенденція у показниках даного препарату залишилася і при повних сходах цукрових буряків, тобто на 15-й день після посіву.

Помітний інгібуючий вплив на схожість насіння проявляє космос.

На 15-й день після посіву, показники польової схожості насіння на більшості варіантів вирівнюються. Так, при застосуванні для обробки насіння гаучо схожість насіння сягнула за відмітку 70%, а на варіантах з Круїзером і Космосом відповідно 65,7 і 62,4 відсотка. Інсектицид Семафор, при нанесенні його на посівний матеріал, істотно інгібує схожість насіння, що слід врахувати при застосуванні даного препарату у виробництві.

3.4. Продуктивність цукрових буряків при застосуванні інсектицидів

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 протруйниками урожайність коренеплодів у всіх варіантах перевищувала показники контрольного варіанту (табл. 3.8).

Аналіз вплив обробітку насіння цукрових буряків інсектицидами на урожайність коренеплодів показав, що найбільшу прибавку врожаю отримано у варіанті з використанням препарату Гаучо, з.п. – 46,37 т/га, що на 7,95 т/га перевищує урожайність на контролі і понад 3,3 тонн з гектара порівняно з еталоном. Істотну прибавку врожаю забезпечила обробка насіння Космосом і Круїзером, по відношенню до контролю.

Таблиця 3.8

Вплив обробітку насіння цукрових буряків інсектицидами
на урожайність коренеплодів

№ п/ п	Варіант	Урожайність коренеплодів, т/га			
		2023 р.	2024 р.	Середнє за 2 роки	$\pm d$
1	Контроль (насіння оброблене фунгіцидом Апрон XL 350 ES, ТН. (А)	37,45	39,38	38,42	-
2	Круїзер 600 FS +(А) 87,5 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	42,7	43,6	43,15	+4,74
3	Гаучо, 70 WS, з.п. +(А) (128 ^{мл} /п. од. + 6 г/п.од.)	45,28	47,45	46,37	+7,95
4	Космос 250, ТН +(А) (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	44,4	44,65	44,53	+6,11
5	Семафор, 20 % т.к.с.+(А) (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	41,34	43,24	42,29	+3,88
	НІР05	3,06	2,75	-	-

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.

Гресь Ю.А. [31] 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 зменшення цукристості. (табл. 3.9).

Найбільше збільшення рівня цукристості в коренеплодах, на рівні еталонного варіанту, відмічається у варіанті з Семафор де цукристість склала – 17,5%. У решті варіантів рівень цукристості коренеплодів не перевищував еталонний варіант.

Таблиця 3.9

Цукристість коренеплодів цукрових буряків при обробці насіння
інсектицидами

№ п/ п	Варіант	Цукристість коренеплодів, %			
		2023 р.	2024 р.	середнє	± d
1	Контроль (насіння оброблене фунгіцидом Апрох XL 350 ES, ТН. (А)	17,3	17,7	17,5	-
2	Круїзер 600 FS +(А) (87,5 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	17,1	17,6	17,4	-0,1
3	Гаучо, 70 WS, з.п.+(А) (128 ^{мл} /п. од. + 6 ^г /п.од.)	17,0	17,5	17,3	-0,3
4	Космос 250, ТН +(А) (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	17,1	17,6	17,4	-0,1
5	Семафор, 20 % т.к.с.+(А) (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	17,3	17,7	17,5	0,0

Якщо брати рівень цукристості по рокам то найбільший відсоток цукристості був відмічений у 2024 році який характеризувався підвищеним температурним фоном.

Таким чином, дослідження впливу обробки насіння цукрових буряків інсектицидами на продуктивність цукрових буряків свідчать про те, що застосування препарату Гаучо у виробництві сприятиме підвищенню продуктивності культури, при цьому відмічається чітка залежність між продуктивністю цукрових буряків і ефективністю нових інсектицидів проти листової бурякової попелиці. Зокрема, обробіток насіння Семафором не забезпечив належного контролю чисельності попелиці і відповідно продуктивність культури у цих варіантах залишилась на рівні контролю. У той час нанесення на посівний матеріал Гаучо забезпечило високу ефективність проти фітофага 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 досліду 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).

Так, за період 2023-2024 рр. збір цукру в контрольному варіанті становить 6,72 т/га, в еталоні – 7,49 т/га. Серед дослідних варіантів найбільша кількість цукру була отримана на варіанті з використанням інсектициду Гаучо, в середньому за роки досліджень 8,00 т/га, що на 1,28 т/га перевищувало контрольний варіант і на 0,51 т/га еталонний. Найменша кількість цукру отримана при використанні Семафора – 7,40 т/га., що на 0,68 т/га було менше за еталонний варіант.

У варіанті з Космос, 250 т.к.с. кількість отриманого цукру була майже на рівні еталонного варіанта.

У цілому по всіх дослідних варіантах відмічається збільшення показника накопичення цукру у коренеплодах цукрових буряків порівняно з контролем.

Таблиця 3.10

Вплив обробки насіння цукрових буряків інсектицидами
на умовний збір цукру

№ п/ п	Варіант	Збір цукру, т/га			
		2023 р.	2024 р.	середнє	± d
1	Контроль (насіння оброблене фунгіцидом Апрох XL 350 ES, ТН. (А)	6,48	6,97	6,72	-
2	Круїзер 600 FS +(А) 87,5 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	7,30	7,67	7,49	+0,76
3	Гаучо, 70 WS, з.п. +(А) (128 ^{мл} /п. од. + 6 ^г /п.од.)	7,70	8,30	8,00	+1,28
4	Космос 250, ТН +(А) (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	7,59	7,86	7,73	+1,00
5	Семафор, 20 % т.к.с. +(А) (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	7,15	7,65	7,40	+0,68

Таким чином, дослідження впливу обробки насіння цукрових буряків інсектицидами нового покоління на продуктивність цукрових буряків свідчать про те, що Гаучо, порівняно з контрольним варіантом і еталоном (Круізер) не інгібірує початковий ріст і розвиток рослин, суттєво впливає 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 листової бурякової попелиці. Зокрема, обробіток насіння Семафором не забезпечив належного контролю чисельності попелиці і відповідно продуктивність культури у цьому варіанті залишилась на рівні контролю. У той час нанесення на посівний матеріал Гаучо забезпечило високу ефективність проти фітофага і відповідно підвищення урожайності і збору цукру.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ІНСЕКТИЦИДАМИ

У сучасних ринкових умовах при виборі тієї чи іншої культури для вирощування основним критерієм є економічна ефективність. При виборі технологічної схеми вирощування необхідно враховувати всі можливі ризики. З економічної точки зору буряк цукровий є однією з самих рентабельних культур, тому що рівень рентабельності може досягати до 100% [24].

Результати проведених дослідів свідчать про те, що за рахунок використання інсектицидів ми можемо отримувати значно вищі врожаї. Під час оцінювання економічної ефективності враховувалися витрати на загальну вартість виробництва 1т продукції. На рівень економічної ефективності можуть впливати різні чинники, наприклад висока вартість паливо-мастильних матеріалів, або низька вартість продукції [7].

Матеріально-грошові витрати підраховували по технологічних картах. Для отримання даних щодо збільшення урожаю враховували затрати по дослідних варіантах. Варто зазначити, що під час розрахунків економічної ефективності для підрахунків використовували ціни станом на 2024рік.

До виробничих витрат окрім витрат пов'язаних з застосуванням інсектицидів можна віднести витрати пов'язані із протруєнням посівного матеріалу, посіву, внесення добрив, боротьбу із бур'янами та шкідниками, обробітку ґрунту, збирання урожаю. [24]. Дані щодо економічної ефективності застосування інсектицидів наведені у таблиці, всі розрахунки проводилися з вирахуванням вартості на 1/га.

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

Дані про економічну ефективність застосування препаратів представлена у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність використання інсектицидів
(2023-2024 рр.)

Показники	Варіанти дослідів				
	Контроль	Круїзер	Гаучо	Космос	Семафор
Урожайність, т/га	38,42	43,15	46,37	44,53	42,29
Прибавка урожаю, т/га		4,73	7,95	6,11	3,87
Рівень цукристості, %	17,50	17,40	17,30	17,40	17,50
Ціна реалізації 1т, грн	1950,00	1900,00	1850,00	1900,00	1950,00
Вартість реалізованої продукції, грн/га	74919,00	81985,00	85784,50	84607,00	82465,50
в т.ч. додаткової продукції		7066,00	10865,50	9688,00	7546,50
Виробничі витрати грн/га.	49383,65	51254,64	52244,67	51744,90	51056,15
в т.ч. додаткові		1870,99	2861,02	2361,25	1672,50
Собівартість продукції грн/т	1285,36	1187,82	1126,69	1162,02	1207,29
Умовний прибуток грн/га.	25535,35	30730,36	33539,83	32862,10	31409,35
в т.ч. додатковий		5195,01	8004,48	7326,75	5874,00
Рівень рентабельності, %	51,71	59,96	64,20	63,51	61,52

Аналіз цієї таблиці показує, що найкращі показники економічної ефективності у досліді були отримані у варіанті, де проводили обробку насіння інсектицидом Гаучо. На цьому варіанті була отримана найменша собівартість 1 т. – 1126,69 грн. найвищий умовний прибуток, який склав 33539,83 грн/ га, також тут був отриманий найвищий рівень рентабельності 64,20%.

Найменші показники економічної ефективності, отримані у варіанта з використанням інсектициду Семафор. Це свідчить про недоцільність

використання цього препарату в захисті цукрових буряків від листкової бурякової попелиці.

Таким чином економічно обґрунтовано, що композиція захисно-стимулюючих речовин для обробки насіння цукрових буряків з включенням до її складу такого інсектициду як Гаучо, з.п. дозволяє захистити рослини буряка від бурякової попелиці і забезпечити рентабельність на рівні 63%.

ВИСНОВКИ

1. Дослідженнями проведеними протягом 2023-2024 рр. відмічено, що в умовах Черкаської області листкова бурякова попелиця є постійним і домінуючим шкідником.
2. Встановлено, що зниження температури до $-15,3-25,0^{\circ}\text{C}$ в зимовий період істотно не впливає на зимуючий запас шкідника.
3. В умовах Черкаської області вихід личинок листкової бурякової попелиці із зимуючих яєць припадає на другу декаду квітня при сумі ефективних температур $22-25^{\circ}\text{C}$.
4. Заселення цукрових буряків самками листкової бурякової попелиці в зоні досліджень припадає на другу декаду травня, сума ефективних температур на цей час становить $255-282^{\circ}\text{C}$.
5. Інсектициди нового покоління забезпечують високу технічну ефективність проти бурякової попелиці. Кращі результати отримано при обробці насіння цукрових буряків препаратом Гаучо, з.п.
6. Обробка насіння цукрових буряків системними інсектицидом Гаучо, з.п. в оптимальних нормах витрати сприяє підвищенню польової схожості та збереженню 8-9% сходів.
7. Найвища урожайність (46,37 т/га), найвищий умовний вихід цукру (7,95 т/га) і найкращі показники економічної ефективності (прибуток – 33539,83 грн., рентабельність – 63%) були одержані у варіанті із застосуванням пестициду Гаучо, з.п.

РЕКОМЕНДАЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

Для захисту сходів цукрових буряків від листової бурякової попелиці, насіння перед посівом слід обробити інсектицидом Гаучо, з.п. у нормі витрати 128 г. на одну посівну одиницю.