

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

**Бурякова крихітка (*Atomaria linearis* Steph.) та захист
від неї буряка цукрового в НВВ Уманського НУС**

Виконав: студент II курсу, групи 22 м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
КОНОВАЛОВ Вадим Юрійович

Керівник – Воевода Лілія, канд. с.-г. наук.,
ст. викладач

Умань–2024

ЗМІСТ

	ст.
Вступ	3
1. Огляд літератури	5
1.1. Морфологічні ознаки бурякової крихітки	5
1.2. Біологічні особливості бурякової крихітки	7
1.3. Регуляція чисельності бурякової крихітки	9
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. Характеристика пестицидів	19
2.3. Характеристика сорту	22
2.4. Схема досліду	22
2.5. Методика досліджень	24
2.6. Організація умов і охорони праці при виконанні заходів із захисту буряку цукрового	25
2.7. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту буряку цукрового	27
3. Результати досліджень	30
3.1. Видове різноманіття шкідників бурякової екосистеми	30
3.2. Динаміка чисельності бурякової крихітки у посівах цукрових буряків	32
3.3. Міграція бурякової крихітки на посіви цукрових буряків і послідовність заселеності нею поля з цією культурою	34
3.4. Вплив післязбиральних залишків коренеплодів на чисельність бурякової крихітки	35
3.5. Технічна ефективність інсектицидів проти бурякової крихітки	38
3.6. Продуктивність цукрових буряків при застосуванні інсектицидів	40
4. Економічна ефективність обробки насіння цукрових буряків інсектицидами	45
Висновки і пропозиції виробництву	48
Список використаної літератури	49
Додатки	53

ВСТУП

При тривалому періоді вирощування цукрових буряків в Україні постійно відбувається динамічна зміна чисельності та видового складу ентомофауни в агробіоценозі бурякового поля.

Цьому особливо сприяло одностороннє збільшення застосування хімічних засобів захисту в кінці 80-х років, що призвело до суттєвого забруднення довкілля. Разом з тим щільність популяції шкідливої ентомофауни, не зменшилася і фітосанітарний стан посівів ускладнився [1].

Актуальність теми. Підвищення врожайності цукрових буряків можливе при екологічно орієнтованому захисті цієї культури від шкочинних організмів, оскільки інтенсифікація їх вирощування ускладнює фітосанітарний стан агробіоценозів. Одночасно підвищується шкочинність фітофагів, які раніше не мали господарського значення, та зростає кількість видів шкочинних об'єктів, резистентних до інсектицидів.

Бурякова крихітка є найбільш чисельним та небезпечним шкідником сходів цукрових буряків у зоні достатнього зволоження Правобережного Лісостепу України. Чисельність її останнім часом стабільно висока і значно перевищує економічний поріг її шкідливості. Проблема захисту сходів від крихітки набуває особливої гостроти при впровадженні сучасних технологій вирощування цукрових буряків, що передбачають сівбу на кінцеву густоту, коли загибель навіть частини рослин здатна обумовити необхідність пересіву зі всіма його негативними наслідками.

Крім того, в результаті реформування АПК агробіоценоз бурякового поля набув істотних змін. З'явилися сівозміни з короткою ротацією, що значно зблизило бурякокультури в часі і просторі, звузило спектр попередників, вплинуло на системи удобрення та обробітку ґрунту. Це призвело до порушення рівноваги в системі рослина-середовище-шкідливий ентомокомплекс на користь останнього [2]. Разом з тим, вплив цих змін на динаміку чисельності бурякової крихітки вивчений недостатньо. Відтак,

відсутня чітка уява про ступінь загрози втрат врожаю коренеплодів від шкідника в сучасних умовах, що не дозволяє обґрунтувати надійні заходи їх попередження і обумовлює необхідність більш глибокого вивчення цих питань. Тому уточнення біологічних особливостей бурякової крихітки та розробка заходів контролю її чисельності є актуальним.

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

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

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

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Морфологічні ознаки бурякової крихітки

Маленькі розміри та прихований спосіб життя бурякової крихітки ускладнюють вивчення її біології. Незважаючи на зусилля дослідників, морфологічні особливості і біологія цього шкідника тривалий час залишались маловідомими. Майже через півстоліття після згадки про бурякову крихітку як шкідника, Ф. Штифт відмічав, що личинки крихітки червонувато-коричневі, хоч перші стадії їх розвитку точно ще не відомі. Такого ж висновку дійшли й інші дослідники [1].

Вперше личинок і лялечок цього шкідника детально описали О.К.Заболотська, М.І.Улашкевич і Н.С.Комоско [за 2]. Вивченням морфологічних ознак та біологічних особливостей бурякової крихітки займались ряд інших дослідників [3, 4].

Бурякова крихітка – *Atomaria linearis* Steph. відноситься до ряду твердокрилих (*Coleoptera*), родини прихованоїди (*Cryptophagidae*). Тіло жука продовгувате, досить плоске, від 1,2 до 2,0 мм завдовжки і 0,6 – 0,8 мм завширшки. Передньоспинка майже квадратна, трохи ширша за свою довжину із паралельними боками, покрита крапочками густіше, ніж надкрила. Голова з випуклим лобом. Вусики нитковидні, 11 – членикові, рухливі, розміщені попереду очей. Перший членик вусиків довший від інших, а останні три – найбільші, мають булавовидне потовщення. Віддаль між вусиками менша, ніж віддаль від вусика до ока. Лапки 5 – членикові з двома кігтками.

У день відродження жука тіло біле, через добу світло – жовте, потім поступово темніє. Поверхня його покрита густими короткими білими волосками і темними крапками. Вусики і лапки рижуваті, значно світліші від тіла, покриті довгими жовтими волосками. Самиці дещо більші від самців.

Яйце продовгувато – овальне, злегка увігнуте з одного боку, молочно-біле, матове, гладеньке, завдовжки 0,4 – 0,44 мм, завширшки 0,14 – 0,16 мм. Ембріональний розвиток триває 4 – 6 днів.

Личинка, що вийшла із яйця, перламутрова, напівпрозора, завдовжки 0,5 мм, а доросла – 2,5 – 3 мм, завширшки 0,5 – 0,7 мм. Тіло її 12 – сегментне, останній сегмент закінчується двома хітинізованими звуженими відростками, загнутими всередину з трохи піднятими догори кінцями. Голова маленька, майже квадратна, плоска, по боках напівкругла. Верхні щелепи темні, хітинізовані, із загнутими в середину кінцями. Нижні щелепи набагато світліші, загнуті всередину.

Вусики тричленикові, другий членик вужчий за перший, а третій вужчий та довший ніж другий, з трьома волосками на кінці.

Личинка має три пари коротких ніг. Лапки закінчуються довгими простими кігтками. На дванадцятім сегменті тіла личинки знизу знаходяться товстий м'ясистий відросток, на якому вона підтримує своє тіло і користується ним для відштовхування при пересуванні в ґрунті. Голова личинки і два відростки на останньому сегменті тіла світлого, рудовато-жовтого кольору. Тіло личинки покрите тонкими, довгими і короткими волосками.

Личинка першого віку по формі така ж, як і наступних віків, але відрізняється меншими розмірами – до 0,5 мм з трохи темнуватим забарвленням голови і більшою рухливістю.

Лялечка біла, прозора завдовжки 1,6 – 2,0 мм, завширшки 0,5-0,8 мм. Все тіло її покрите конусовидними горбиками з довгими тонкими волосками. Зі спинного боку останній сегмент черевця закінчується двома тонкими більш довгими відростками. Останній сегмент черевця з нижнього боку закінчується двома тричлениковими відростками, останній членик звужений догори. Все тіло лялечки до перетворення в стадію жука залишається білого кольору [5].

1.2. Біологічні особливості бурякової крихітки

Маленькі розміри та прихований спосіб життя бурякової крихітки ускладнюють вивчення її біології. Незважаючи на зусилля дослідників, морфологічні особливості і біологія цього шкідника тривалий час залишались маловідомими. Майже через півстоліття після згадки про бурякову крихітку як шкідника, Ф. Штифт відмічав, що личинки крихітки червонувато-коричневі, хоч перші стадії їх розвитку точно ще не відомі. Такого ж висновку дійшли й інші дослідники [за 6].

Вперше личинок і лялечок цього шкідника детально описали О.К.Заболотська, М.І.Улашкевич і Н.С.Комоско. Вивченням морфологічних ознак та біологічних особливостей бурякової крихітки займались ряд інших дослідників [за 7].

Бурякова крихітка зимує в стадії жука на полях після буряків і їх насінників під рослинними рештками та у верхньому шарі ґрунту на глибині до 20 см. Але є повідомлення про те, що зимівля жуків проходить на значно більшій глибині – до 60 см, до 1 метра і більше (до 120 см), та до 150 см [8]. Крім жуків, можуть зимувати і лялечки, з яких у квітні виходять молоді жуки і популяція шкідника весною різко збільшується [5].

В. П. Федоренко [9] повідомляє, що глибина зимівлі жуків залежить від погодних умов, які складаються взимку. Інші автори вважають, що на глибину зимівлі жуків у ґрунті більше впливають погодні умови осені – чим сухіший ґрунт, тим менше жуків виходить на його поверхню, а, отже, тим глибше вони зимують у місцях розвитку [10, 11].

В. Т. Саблук, Л. О.Суслик [12] встановлено, що на вертикальний розподіл жуків по горизонтах ґрунту впливають погодні умови літньо-осіннього періоду. Якщо літо холодне і дощове, тільки частина жуків (до 30%) зимує в шарі ґрунту до 30 см, решта їх залишається зимувати на глибині від 30 до 150 см. У роки ж з теплим літом, без надлишку опадів, основна частина популяції виходить з ґрунту і зимує в верхньому його шарі під рослинними рештками, а частина

розселяється на інші стації. У невеликій кількості жуки можуть зимувати на багаторічних травах, цілих землях, лісосмугах тощо, що межують з посівами буряків, а в роки з теплою осінню – вони розселяються на полях бурякової сівозміни.

Бурякова крихітка, порівняно з іншими шкідниками, більш стійка до різких змін погодних умов. Жуки можуть рухатись при температурі повітря -2°C і по талому снігу [13].

У теплі зими жуки ведуть активний спосіб життя, пробуджуючись в період відлиг, збираються біля решток цукрових буряків, якими живляться. Навесні бурякова крихітка пробуджується дуже рано, як тільки сходить сніговий покрив на гребнях оранки і розтає верхній шар ґрунту [5].

Киричук І. В. [14] спостерігав посилення активності жуків при середньодобовій температурі $+3^{\circ}$, $+4^{\circ}\text{C}$. Масове розселення крихітки з місць зимівлі починається при підвищенні середньодобової температури до $+4^{\circ}$, $+6^{\circ}\text{C}$, а максимальної до $10 - 11^{\circ}\text{C}$ тепла [5]. З посиленням активності жуки крихітки залишають буряковища, переселяючись на розміщені неподалік стації. Таким чином, шкідник заселяє посіви цукрових буряків ще до появи сходів, якщо вони межують з буряковищами. У такому випадку в посівах цукрових буряків по краю поля виявляється більше жуків, ніж у середині [12].

Літ жуків крихітки проходить в тихі вечірні години при швидкості вітру 3-4 м/с. Особливо інтенсивним він буває після теплої дощу, при температурі повітря $+19-22^{\circ}\text{C}$. Тривалість його буває від 10 до 36 днів [8], однак В.Т. Саблук повідомляє [15], що він триває 2,5 – 3 місяці.

Із настанням спекотної посушливої погоди в червні – липні – серпні, крихітка поступово заглиблюється в ґрунт [16].

Аналіз літературних джерел свідчить, що бурякова крихітка відноситься до тих комах, які паруються багаторазово. Парування починається ще з осені, через кілька днів після їх появи на поверхні ґрунту та продовжується взимку в період відлиг, а навесні – починається в місцях зимівлі шкідника і триває на протязі їх життя до третьої декади вересня. Масове парування відбувається в

травні – червні (в період підвищеної вологості) в ґрунті на глибині 10 см і більше [14].

Після міграції на посіви цукрових буряків відбувається статеве дозрівання самиць. Вони відкладають яйця в ґрунт на глибину 15 – 20 см, іноді до 30 см. Найбільш інтенсивно іде яйцекладка в липні. Одна самиця за весь період може відкласти 20 – 60 яєць. Весь цикл розвитку крихітки проходить за 51 – 75 днів. Тривалість розвитку яйця – 4 – 6 днів, личинки 33 – 42, лялечки 13 – 21 день. Відродження молодих жуків проходить в період з другої декади липня до третьої декади серпня і навіть спостерігається в жовтні [17].

1.3. Регуляція чисельності бурякової крихітки

Багаторічними дослідженнями встановлено, що агротехнічний метод є основою інтегрованої системи захисту від більшості шкідливих об'єктів. Правильне застосування агротехніки істотно впливає на взаємостосунки в системі рослина – середовище – фітофаг, змінюючи їх у бік, сприятливий для росту і розвитку першого та зменшення чисельності і шкідливості останнього [18].

Ще в середині позаминулого століття пропонував порядок із відлякуванням жуків крихітки шляхом розсівання по сходах цукрових буряків попелу та вапна, основну увагу приділяти агротехнічним заходам: доброму обробітку ґрунту, збільшенню норми висіву насіння, чергуванню культур у сівозміні, внесенню добрив. Оптимальним заходом автор вважав прикочування ґрунту в зоні рядка маленькими котками. Це ущільнювало ґрунт і сприяло, у випадку пошкодженості жуками, швидкому відростанню бокових корінців. Відомо, що ущільнення верхнього шару ґрунту при коткуванні сприяє активному переміщенню в нього води із нижніх шарів орного горизонту, що в свою чергу підвищувало ефективність добрив, які, особливо азотні, активізують ріст і розвиток кореневої системи [19].

Великого значення коткуванню приділяв також Ф.Д.Гавронський. Він вважав, що при ударах котка об ґрунт, які постійно повторюються в одному

напрямку, жуки лякаються і тікають за межу поля, де потрапляють у викопані канавки, прикриті соломою, яку увечері потрібно спалити. Цей метод, однак, себе не виправдав [20].

Особлива увага приділялась ретельному збиранню коренеплодів буряків та їх насінників, видаленню з поля гички та післязбиральних решток, заорюванню рослинних залишок на глибину до 30 см плугами з передплужниками. Було доведено, що ці залишки, а також гниючі коренеплоди в осінній період є не тільки кормом для жуків, а й схованкою для їх перезимівлі [21].

Окремі ентомологи вбачали можливість зменшення пошкодженості сходів жуками в неповній і пізній проривці буряків [7]. Інші [1, 6] пропонували для збереження сходів збільшувати норму висіву насіння, що забезпечувало б формування необхідної густоти при більш високій чисельності жуків, що, безумовно, не може бути застосовано в сучасних умовах вирощування цукрових буряків.

Деякі автори пропонували застосовувати загущені посіви в тому випадку, коли доводилось сіяти буряки по буряках [6]. Проте, в умовах масового розмноження комах, навіть при високих нормах висіву насіння збереженість сходів у більшості випадків визначається іншими заходами захисту [7].

Відомо, що науково – обґрунтована сівозміна є основою агротехнічного методу в інтегрованому захисті цукрових буряків від шкідників та хвороб. Саме на ній ґрунтуються системи удобрення, обробітку ґрунту та інші агротехнічні прийоми регулювання чисельності та шкідливості фітофагів [22].

Великого значення сівозміні надавали свого часу Ф.Д.Гавронський, К.Л.Брамсон, Е.М.Васильєв, С.А.Мокржецький та інші дослідники [за 20].

Разом з тим С. Бомбош поставив під сумнів висновки, що беззмінна культура буряків веде до масового накопичення бурякової крихітки. В результаті проведеної серії дослідів ним було встановлено, що на важких лесових суглинках при вирощуванні монокультури цукрових буряків чисельність крихітки збільшується лише в перші 2 роки. Потім вона різко

падає, завдяки діяльності природних ворогів – нематод, бактерій і гриба *Serphalosporium*, які в умовах достатнього зволоження можуть швидко розмножуватись і звести чисельність популяції до мінімуму. Однак чергування культур, яким передбачено не розміщувати буряки після буряків, або їх насінників наразі залишається одним із важливих агротехнічних заходів захисту сходів від крихітки [за 6].

На кінець 80-х років минулого століття в результаті досліджень, проведених у різних ґрунтово-кліматичних умовах бурякосіяння, було зроблено висновок про доцільність створення в зоні достатнього зволоження при внесенні достатньої кількості добрив зерно-бурякових сівозмін з підвищеним рівнем концентрації в них цукрових буряків [23].

В основу створення таких сівозмін було покладено чисто економічний фактор – оптимізація сировинних зон цукрових заводів, яких лише у Вінницькій області налічувалось 40. Цей фактор, однак, на практиці важко було узгодити з тим, що набір культур у зерно-буряковій сівозміні не повинен надмірно виснажувати ґрунт і ускладнювати фітосанітарний стан біоценозу. Відтак, запровадження таких сівозмін неминуче призводило до накопичення в біоценозі фітофагів, особливо найбільш специфічних для цукрових буряків [23].

Так, у дослідях Г.М. Гумовської та К.С. Колівошко, проведених на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції (зона достатнього зволоження) в період максимального накопичення бурякової крихітки в шарі ґрунту 0-10 см (перша декада травня) кількість жуків на 1 м² складала: після однорічного вирощування цукрових буряків на одному полі – 107, дворічного – 182, трирічного – 403 екземплярів, а істотне зростання чисельності шкідника спостерігалось вже при підвищенні концентрації посівів буряків в сівозміні з 20 до 30%. Наряду з іншими чинниками (накопичення найбільш специфічних патогенів під впливом зростання концентрації цукрових буряків у сівозміні) це значною мірою посилювало також розвиток коренеїда сходів, що різко ускладнювало запровадження сучасних технологій [за 24].

Висока міграційна здатність та поліфагія здатні вивести бурякову крихітку за межі регулювальної дії сівозміни. Проте, дослідями, проведеними В.П. Федоренком [2], встановлено, що за умов існування одного поля буряків у десятипільній сівозміні та дев'яти полів, засіяних іншими культурами, шкідливість окремих шкідників, здатних мігрувати, була в 1,5 рази меншою порівняно із 30% насиченням сівозміни цукровими буряками.

С.О. Трібель та ін. [25] вказують на те, що в умовах Центрального Лісостепу України збільшення концентрації цукрових буряків до 15-20% сприяє істотному росту чисельності крихітки в біоценозі.

Інші автори відносять крихітку до видів, шкідливість яких істотно обмежується ланками сівозміни із сприятливими у фітосанітарному відношенні попередниками: пар – озима пшениця – горох – озима пшениця – цукрові буряки, що, на їх думку, обумовлено універсальним характером впливу чергування культур на фауністичний комплекс агроценозу [26].

Таким чином, аналіз літературних джерел дає підстави стверджувати, що сівозміна взагалі, та рівень насиченості її буряками зокрема є важливим фактором регулювання чисельності крихітки. Накопичення шкідника прямо пов'язане з ростом концентрації цукрових буряків у сівозміні. Однак, в умовах зони достатнього зволоження, де бурякова крихітка є найнебезпечнішим шкідником сходів, проблема застосування сівозміни, як фактора обмеження її шкідливості висвітлена лиш фрагментарно, що не дозволяє в повній мірі встановити ступінь загрози втрат врожаю від шкідника та розробити адекватні цій загрозі заходи захисту в сучасних умовах і обумовлює необхідність більш глибокого вивчення цього питання.

Органічні та мінеральні добрива є одним із факторів, здатних істотно коригувати характер взаємостосунків у системі рослина – фітофаг – середовище. Вони можуть мати комплексний і водночас диференційований вплив на окремі компоненти цієї системи, що є біологічною основою їх застосування проти шкідливих організмів. Дія добрив на рослину і на фітофага

є нерівнозначною: стимулюючи розвиток рослини, добрива здатні викликати депресію у шкідливого організму [27].

В той же час мінеральні добрива, внесені в підвищених дозах, можуть підвищувати токсичність ґрунту, спрямовану проти фауністичного комплексу [28].

Ця дія може бути як прямою, так і опосередкованою – через зміну фізіологічних та біохімічних властивостей рослин. Дослідами, проведеними в Німеччині, встановлено, що внесення аміачної селітри в дозі 200 кг/га знижує чисельність крихітки у 1,4 раза, а утворення зооспор у гриба *Aphanomyces cochlioides*, який активно заселяє ранки від укусів шкідника, викликаючи захворювання на коренеїд, зменшилось при цьому майже в чотири рази [29].

Встановлено, що добрива, особливо фосфорно-калійні відіграють дуже важливу роль в підвищенні стійкості рослин до шкідників. Вони стимулюють потовщення кутикули та більш інтенсивний розвиток механічних тканин, що значною мірою послаблює шкідливу дію фітофагів [5].

Перші повідомлення про застосування хімічних засобів захисту сходів цукрових буряків від шкідників з'явилися ще наприкінці XIX століття, коли були спроби використання попелу, гасу, вапна та різних настоїв, які мали відлякувати довгоносики [19].

Проти бурякової крихітки рекомендувалось, зокрема, після збору врожаю на полях з-під цукрових буряків розкладати купки гички масою 1 – 2 кілограми. У них збиралося багато жуків крихітки, після чого ці купки затруювали хлорпікрином або ціанплавом і присипали землею [30].

Донедавна основним способом застосування хімічних препаратів для захисту сходів цукрових буряків від фітофагів було обприскування та обпилювання посівів. Проте цей спосіб з часом був визнаний як недостатньо ефективний і, головне, екологічно небезпечний [19].

Зокрема, було встановлено, що при обприскуванні посівів штанговими обприскувачами знесення робочої рідини за межі ширини захвату обприскувача

сягало 10%, вентиляторними – 60%, а нерівномірність її розподілу при цьому складала відповідно 30 і 90% [31].

Крім того, в такий спосіб на поверхню рослин осідає лише 0,2 – 1,0% препарату, а невиробничі втрати сягають 99%. Це пов'язано з тим, що площа листової поверхні цукрових буряків в період сходів настільки мала, що за потрапляння отрути з їжею в організм шкідника загибель останнього можлива лише при значній пошкодженості посівів, а при сівбі на кінцеву густоту – повному їх знищенні [19]. Ще свого часу А.Базен відмічав, що бурякова крихітка може пошкоджувати підземну частину проростків цукрових буряків ще до появи їх на поверхні ґрунту, тобто тоді, коли токсикувати рослини способом обприскування – неможливо. До того ж, і після появи сходів нерідко (особливо в зоні достатнього зволоження) виникає ситуація (дощ, сильний вітер) що унеможлиблює проведення обприскування в потрібний термін [за 30].

За даними В.Т.Саблука [31] 2 – 3-х діб цілком достатньо для повного знищення нетоксикованих сходів фітофагами.

Відтак, виникла гостра потреба пошуку альтернативного способу, який би забезпечував більш надійний захист і одночасно не забруднював довкілля.

А тому, в країнах Західної Європи, як один із головних прийомів захисту сходів цукрових буряків від крихітки почали застосовувати обробку насіння інсектицидами, зокрема Бендіокарбом, Прометом, Карбофураном. Кращим виявився Фурадан. В нашій країні в цей період для обробки насіння вивчалась суміш Базудину із Фосфамідом [19].

Упродовж майже 15 років карбофуранова група препаратів у складі захисно – стимулюючих композицій для обробки насіння цукрових буряків була єдиним інсектицидним компонентом і забезпечувала досить надійний захист від фітофагів, що на той час докорінно вирішувало проблему [32]. Однак, вже після десятилітнього терміну застосування карбофуранових препаратів було встановлено, що при більш пізньому (після 25 днів від сівби) заселенні посівів шкідниками загибель їх була неповною, пошкодженість рослин зростала. У ряді випадків це спостерігалось і значно раніше (до 25

днів), що пояснювалось як недостатньо тривалим терміном токсичної дії карбофурану, так і підвищенням до нього імунітету окремих видів комах [19].

Отже, при обмеженій кількості рослин та за умов розтягнутого в часі періоду заселення сходів фітофагами існуюча система захисту вже не була достатньо надійною. А тому виникла необхідність застосування нових інсектицидів та їх сумішей з більш тривалим періодом захисної дії та новими для імунної системи комах діючими речовинами [31].

Відтак, протягом останніх років активно вивчається ефективність нових препаратів, зокрема Гаучо, 70% з.п. (діюча речовина імідаклоприд) та Круізеру, 35% к.с. (діюча речовина тіаметоксам). Встановлено, що захисна дія цих інсектицидів проти шкідників сходів була значно тривалішою (на 10 – 15 днів) і ефективнішою ніж Фурадану. Крім того, інсектициди з діючою речовиною карбофуран відносяться до хімічних сполук 1-го класу токсичності (ЛД-50 карбофурану – 8 – 14 мл на 1 кг живої ваги), тоді як цей показник у Гаучо – 480, а Круізеру – 3000 мг [33, 34, 35].

Дія цих препаратів на бурякову крихітку, яка є домінуючим фітофагом сходів цукрових буряків у зоні достатнього зволоження, наразі мало відома, що обумовило необхідність вивчення цього питання в умовах Черкаської області [36]. 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 крихітки 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 Тюріним	3,3	2,98

З даних таблиці 2.1. видно, що чорнозем опідзолений характеризується низьким вмістом гумусу, якого за Тюріним 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 $-5,7^{\circ}\text{C}$, липня $+19^{\circ}\text{C}$. Середньорічна температура близько $+7,4^{\circ}\text{C}$, 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 $10,8^{\circ}\text{C}$, що на $2,0^{\circ}\text{C}$ було вище типової багаторічної. При цьому за теплий період (квітень – вересень) сумарне перевищення склало $6,8^{\circ}\text{C}$. У 2024 році перевищення склало $-17,0^{\circ}\text{C}$

У квітні 2024 року температура повітря була вищою за середньо багаторічну на $3,3^{\circ}\text{C}$ і становила $13,0^{\circ}\text{C}$. 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.

Глобальне потепління, яке розпочалось в 70-ті роки 20 століття, у недалекому майбутньому неодмінно впливатиме на всі галузі народного господарства і особливо на землеробство. І вже на сьогоднішній день ми бачимо підвищення показників температури повітря в порівнянні з середньобогаторічними. Тому саме зараз з боку дослідників – ентомологів необхідне спостереження та контроль за фітосанітарним станом агроценозів. Важливо своєчасно помітити тенденцію зміни навколишнього середовища і реакцію на неї сільськогосподарських культур та шкідників, щоб завчасно підготуватися до сільськогосподарського виробництва в нових умовах.

2.2. Характеристика пестицидів

Космос 500, 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: 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 Ево 275 FS, ТН, ф. «Байєр КропСаєнс АГ» Німеччина. Діюча речовина – імідаклоприд. Виготовляється у формі 70% з.п. Реєстрація до 31.12.2027 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 — вискоєфективний піретроїдний інсектицид контактної 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).

Круїзер 600 FS, т.к.с. ф. «Сингента» Швейцарія. Діюча речовина — тіаметоксам. Виготовляється у формі 60% т.к.с. Реєстрація до 31.12.20250 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].

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 добором 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 івилучати 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.

2.4. Схема досліду

Дослідження по вивченню ефективності використання інсектицидів для регуляції чисельності бурякової крихітки 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. Круізер 600 FS + (А); (87,5 ^{мл}/п.од. + 6 ^{мл}/п. од.)
- 3. Гаучо, 70 WS, з.п. + (А); (128 ^г/п.од. + 6 ^{мл}/п. од.)
- 4. Космос 500, ТН + (А); (50 ^{мл}/п.од. + 6 ^{мл}/п. од.)
- 5. Семафор, 20 % т.к.с. + (А); (9 ^{мл}/п.од. + 6 ^{мл}/п. од.)

Схематичний план досліду

					/// /// /// /// ///						/// /// /// /// ///					
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.

2.5. Методика досліджень

Облік чисельності бурякової крихітки у період, коли вона знаходилась у верхньому шарі ґрунту, здійснювали за допомогою чотирикутного щупа-пробовідбірника розміром 10x10x10 см за методикою С. О. Трибель та ін. [38]. Відібрані проби ґрунту поміщали в поліетиленові пакети та зав'язували їх. Потім кожену пробу висипали у відро, заливали водою і розмішували до повного розмокання грудочок. Жуки при цьому спливали, їх вибирали та підраховували.

Відбирали 12 проб на полі до 50 га.

Пошкодженість сходів цукрових буряків крихіткою визначали згідно із загальноприйнятою методикою [39].

Для цього, на дослідних ділянках відбирали по 100 рослин. Рослини обережно викопували ножем на всю довжину корінчика, ретельно промивали під проточною водою, а потім розкладали їх за ступенем пошкодженості за чотирибальною шкалою:

- 1 бал – 1-2 слабких пошкоджень на корінчику;
- 2 бали – 3-4 пошкодження, 1 з яких сягає середини корінчика;
- 3 бали – 4 пошкодження, 2-3 з яких сягають середини корінчика;
- 4 бали – загиблі рослини.

Масу 100 рослин визначали методом зважування рослинних проб на електронній вазі за формулою:

$$M = \frac{m \cdot 100}{n} \quad (2.1)$$

де M – маса 100 рослин, г;

m – маса рослин у пробі, г;

n – кількість рослин у пробі, шт.

Ступінь пошкодженості рослин буряковою крихіткою визначали за формулою:

$$П_p = \frac{\sum P_n \cdot 100}{\sum P_3} \quad (2.2)$$

де $П_p$ – ступінь пошкодженості рослин, %;

$\sum P_n$ – кількість пошкоджених рослин у пробі, шт.;

$\sum P_3$ – загальна кількість рослин у пробі, шт.

Середній бал пошкодженості буряковою крихіткою визначали за формулою:

$$Сб = \frac{\sum a \cdot в}{P_n} \quad (2.3)$$

де $Сб$ – середній бал пошкодженості;

$\sum a \cdot в$ – сума добутків кількості рослин (a) на відповідний бал пошкодженості ($в$);

P_n – кількість пошкоджених рослин у пробі, шт.

Коефіцієнт пошкодженості рослин буряковою крихіткою встановлювали за формулою:

$$K_n = \frac{П_p \cdot Сб}{100} \quad (2.4)$$

де K_n – коефіцієнт пошкодженості рослин;

$П_p$ – ступінь пошкодженості рослин, %;

$Сб$ – середній бал пошкодженості.

Оцінку ефективності дії інсектицидів нанесених на насіння цукрових буряків проти бурякової крихітки проводили за формулою:

$$Eq = \frac{100 \cdot (П_k - П_д)}{П_k} \quad (2.5)$$

де Eq – ефективність дії, %;

P_k – коефіцієнт пошкодженості в контрольному варіанті;

P_d – коефіцієнт пошкодженості в дослідному варіанті.

Технологія вирощування буряків – загальноприйнята для зони достатнього зволоження.

Густоту рослин і врожайність цукрових буряків визначали під час збирання урожаю способом суцільного підрахунку і зважування всіх коренеплодів з облікової площі ділянки [39].

Результати досліджень обраховували методом дисперсійного аналізу.

2.6. Організація умов і охорони праці при виконанні заходів із захисту буряку цукрового.

Сучасний стан охорони праці в Україні можна охарактеризувати як такий, що викликає серйозне занепокоєння. Створення безпечних умов праці – це невід’ємна частина соціально-економічного розвитку держави, складова державної політики, національної безпеки та державного будівництва, одна з найважливіших функцій органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, виконавчих органів рад, підприємств.

Асортимент, засоби, сфера застосування пестицидів, норми, кратність обробок повинні відповідати "Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні", доповненнями до "Переліку..." та інструкціям з безпечного застосування пестицидів, які затверджені (погоджені) установами Міністерства охорони здоров'я та Мінекобезпеки.

Робота з отрутохімікатами повинна проводитись під керівництвом спеціалістів із захисту рослин або агрономів, які мають підготовку по заходах безпеки при роботі з отрутохімікатами. Всім працюючим з отрутохімікатами потрібно дотримуватись правил особистої гігієни, на місцях роботи не приймати харчі, не пити, не палити. Перед харчуванням треба зняти спецодяг, вимити з милом руки, лице, прополоскати рот. Тривалість роботи з отрутохімікатами не повинна перевищувати 6 годин, при використанні сильнодіючих отрут – 4 години. Допуск, медичну книжку, наряд на види робіт

особи, що працюють з пестицидами, повинні мати при собі під час виконання робіт і пред'являти їх на вимогу державного контролю. Проведення робіт з пестицидами і агрохімікатами без допуску тягне за собою відповідальність, передбачену законодавством. За будь-якої роботи з пестицидами на місці роботи слід мати аптечку першої долікарської допомоги. За перших ознак отруєння — запаморочення, нудота, головний біль — потерпілому слід негайно надати першу допомогу, не очікуючи медичного працівника. Насамперед, слід вивести потерпілого на свіже повітря, потім зняти з нього спецодяг, захистивши свої руки гумовими рукавичками. Якщо препарат попав в організм через шлунково-кишковий тракт, потерпілого треба напоїти водою, краще теплою, або слабо-рожевим розчином марганцевокислого калію, розчином гірчиці (1 чи 0,5 чайної ложки на склянку води) і штучно викликати блювоту; якщо у нього запаморочення, викликати блювоту не можна. Після блювоти слід випити 0,5 склянки води з 2–3 столовими ложками активованого вугілля чи 2–3 яєчних білки на 1 л води, суспензію крохмалю з водою, потім, після видалення отруйної речовини із шлунку, сольовий проносний засіб (20 г гіркої солі на півсклянки води). У разі потрапляння в шлунок рідкого аміаку потрібно провести промивання 1–2% розчином оцтової кислоти. Якщо отруєння хімікатами сталося через дихальні шляхи (кашель, задуха, синюшність), треба зробити теплі інгаляції 2% розчином питної соди (за отруєння аміаком — 1–2% розчином оцтової чи лимонної кислоти). В разі сильного кашлю і спазмів у горлі слід прийняти 1 пігулку від кашлю, що містить кадеїн фосфату, шию обв'язати чимось теплим. Якщо сталося порушення або зупинилося дихання, треба зробити штучне дихання, у разі задухи забезпечити вдихання кисню з кисневої подушки, доки не зменшаться посиніння і задуха. У разі потрапляння препаратів в очі їх слід ретельно промити водою, чи 2% розчином питної соди, або борної кислоти, за ураження очей аміаком — 0,5% розчином квасців, за різкого болю закапати 1–2 краплі 30% розчину альбуциду. Якщо пестицид потрапив на шкіру, його слід негайно змити водою або, не розмазуючи, зняти ватою, марлею, а потім обмити водою з милом. За ураження

шкіри аміаком — обмити обпечені ділянки водою, накласти примочки із 5 % розчину оцтової або лимонної кислоти. У разі запаморочення потерпілому слід дати понюхати вату, змочену нашатирним спиртом, можна розтирати шкіру в ділянці скронь, у разі зупинки дихання — зробити штучне. За хриплого дихання штучне робити не можна. За послаблення серцевої діяльності треба зробити масаж серця через грудну клітку. Якщо з'являються судоми, хворого потрібно вивести на чисте повітря. Під час вибору того чи іншого препарату слід враховувати й ступінь його токсичності.

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

Погіршення екологічної ситуації в Україні спонукало керівництво країни до прийняття радикальних рішень. В результаті цього в Україні діє система законодавства по охороні навколишнього середовища від забруднення та охорони здоров'я. Зокрема Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 25 березня 1991 року. Закон України “Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи” від 16 грудня 1991 року, Закон України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення ” від 24. лютого 1994р., Закон України “Про пестициди і агрохімікати” від 2 березня 1995 р., стаття 4 цього закону “Порядок застосування пестицидів і агрохімікатів”.

Згідно з Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» охорона довкілля, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. Згідно з цим Законом екологічна безпека є такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров’я людей. Екологічна безпека гарантується громадянам України здійсненням широкого комплексу взаємозв’язаних

політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів.

Відмовитись від застосування пестицидів мабуть доведеться нескоро, оскільки рівень агротехніки в господарствах досить низький.

Пестициди здатні накопичуватися і у сільськогосподарській продукції, з якою потрапляють у організм людей та тварин. Аналогічно згубно на організм людини впливає вода, повітря, забруднені пестицидами. Так, потрапляння пестицидів у організм людини викликають утруднення дихання, ураження центральної нервової системи, сильний головний біль, розлади шлунку, підвищення температури та навіть настання коми. Постійні надходження пестицидів в організм людини, супроводжуються різким зниженням маси тіла, слуху, розвитком катаракти, алергічних реакцій.

Усі без винятку пестициди при ретельному вивченні виявляли або мутагенну, або інші негативні дії на живу природу і людину. Близько 90% усіх фунгіцидів, 60% гербіцидів і 30% інсектицидів є канцерогенними, тобто здатними викликати ракові захворювання, і є надзвичайно токсичними для довкілля і людей.

Пестициди здатні накопичуватися і у сільськогосподарській продукції, з якою потрапляють у організм людей та тварин. Аналогічно згубно на організм людини впливає вода, повітря, забруднені пестицидами. Так, потрапляння пестицидів у організм людини викликають утруднення дихання, ураження центральної нервової системи, сильний головний біль, розлади шлунку, підвищення температури та навіть настання коми. Постійні надходження пестицидів в організм людини, супроводжуються різким зниженням маси тіла, слуху, розвитком катаракти, алергічних реакцій.

В Україні зареєстровано близько 1000 пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання. Більшість з них застосовуються з порушенням вищеописаних норм і правил.

Згідно з Указом Президента України «Про Положення про Державну екологічну інспекцію України» від 13.04.2011 № 454/2011 до повноважень ДЕІ

України належить реалізація державної політики зі здійснення державного нагляду (контролю) за додержанням вимог законодавства у сфері поводження з пестицидами та агрохімікатами.

Згідно з Положенням про Держпродспоживслужбу України, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 667 у редакції від 13.01.2017, остання здійснює державний нагляд за додержанням підприємствами, установами, організаціями всіх форм власності та громадянами державних санітарних норм і правил, гігієнічних нормативів і регламентів безпечного виробництва, транспортування, зберігання, застосування пестицидів і агрохімікатів, за вмістом залишкової кількості пестицидів і агрохімікатів у харчових продуктах та продовольчій сировині.

Контроль за дотриманням авіаційного законодавства під час розпилення пестицидів здійснює також Державна авіаційна служба України.

Відповідно, у разі заподіяння шкоди від розпилення пестицидів, необхідно звертатися до територіальних органів Держекоінспекції України, Держпродспоживслужби, Державіаслужби з вимогами провести перевірку дотримання законодавства під час використання пестицидів, встановлення факту та обрахування заподіяної шкоди, вжиття заходів для встановлення та притягнення винних осіб до відповідальності.

За захистом права на безпечне для життя і здоров'я довкілля, права власності, права на життя тощо, які були порушені через застосування пестицидів, можна звернутися і до Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини чи його регіональних представництв [43].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видове різноманіття шкідників бурякової екосистеми

За роки досліджень в умовах НВВ Уманського НУС на цукрових буряках нами були виявлені слідуючі види шкідників: бурякові довгоносики, бурякові блішки, бурякова крихітка, гусениці лучного метелика, жуки і личинки бурякової щитоносики, бурякова листкова попелиця (таблиця 3.1).

Чисельність цих шкідників за роки досліджень була неоднакова, причому щільність популяцій цих шкідників була дещо вищою у 2024 році. Це, перш за все, пов'язано з погодними умовами. Проте слід відмітити, що чисельність кожного окремого виду була в межах економічного порогу шкідливості, крім бурякової блішки, бурякової листкової попелиці та бурякової крихітки. Бурякова листкова попелиця в значній кількості знаходилась на посівах майже всю вегетацію буряків, в 2023 році вона була в межах 28,4% заселених рослин, а в 2024 році 34,2%, при ЕПШ шкідника 20-25% заселених рослин. Бурякова блішка і бурякова крихітка домінували в першій половині вегетації, чисельність блішки в 1,2 рази перевищувало ЕПШ, а чисельність крихітки в середньому за роки досліджень перевищувало ЕПШ у 3,5 рази. В зв'язку з цим ми і почали вивчати біологічні особливості розвитку бурякової крихітки і заселеність цукрових буряків саме цим шкідником.

Таким чином, серед найнебезпечніших шкідників цукрових буряків в НВВ Уманського НУС в роки досліджень виявилась бурякова крихітка, щільність популяції якої на початку вегетації цукрових буряків була вищою у 3,5 рази за економічний поріг шкідливості.

Таблиця 3.1

Видовий склад шкідників цукрових буряків в умовах НВВ Уманського НУС

Вид шкідника	Особин на 1 м ²			ЕПШ
	2023 рік	2024 рік	Середня за два роки	
Бурякові довгоносики	1,3	1,5	1,4	2-4 жука на м ²
Бурякова блішка	11,3	12,7	12,0	6-10 жуків на м ²
Бурякова крихітка	24	28	26,0	5-8 жуків на м ²
Бурякові мінуючи мухи, процент заселених рослин	20,4	25,2	22,8	5 личинок на рослину; 40% заселених рослин
Лучний метелик	2,0	3,1	2,6	4-5 гусениць на м ²
Буряковий клоп	1,0	2,1	1,6	2-4 клопів на рослину
Бурякова листкова попелиця, процент заселених рослин	28,4	34,2	31,3	20-25% заселених рослин
Бурякова щитоноска	2,1	2,3	2,2	2-3 жука на м ²

3.2. Динаміка чисельності бурякової крихітки у посівах цукрових буряків

Механізм дії погодних факторів на шкідників полягає у тому, що вони формують морфологічні та фізіологічні властивості комах та характер їхньої реакції на умови життя і живлення. Зміни екологічної обстановки викликають якісну перебудову структури популяції, що призводить до зміни її стадіального розподілу, фенології, плодючості, рівень паразитизму ентомофагами, хворобами і, як результат – до порушення сталих зв'язків в агроценозі. Особливо це стосується шкідників, які пошкоджують переважно підземні частини рослини: бурякова крихітка, дротяники та ін. [15].

Бурякова крихітка, як і будь-який інший ентомологічний об'єкт, знаходиться під впливом погодних умов. Саме вони формують зону постійного масового її розмноження і шкідливості, забезпечують (або гальмують) утворення життєздатної популяції з високою стійкістю до негативного впливу середовища [19].

НВВ Уманського НУС, де проводились дослідження, знаходиться в підзоні достатнього зволоження Правобережного Лісостепу України із середньобагаторічною сумою опадів за вегетаційний період біля 500 мм. Однак, аналіз гідротермічних ресурсів свідчить, що зона нестійкого зволоження поволі посувається з південного сходу на північний захід, істотно коригуючи традиційні умови росту та розвитку цукрових буряків та пов'язаного з ними ентомокомплексу. Так, нехарактерний для умов НВВ Уманського НУС дефіцит вологозабезпечення у квітні – травні, коли посушливі періоди сягають 20 і більше днів впродовж останніх років стає все частішим явищем.

Переліт бурякової крихітки на посіви цукрових буряків з місць зимівлі, основними з яких є старі буряковища, відбувається за сприятливих погодних умов (температури, опадів, напрямку вітру). При цьому щільність популяції і строки заселення шкідником бурякового поля можуть залежати також від величини відстані його від буряковища і за напрямком поширеності комах можуть бути різними. А тому, концентрація шкідника на одиниці площі посівів

цукрових буряків може бути неоднаковою за фазами розвитку культури. Небезпечним є те, що вона може у кілька разів перевищувати економічні пороги шкідливості на окремих ділянках посіву ще на початкових фазах розвитку буряків, коли велика кількість укусів приходиться на молодий проросток з малою масою, що обумовить додатковий фактор ризику надмірної пошкодженості та зрідженості сходів.

Для того, щоб встановити істинні масштаби цього явища протягом 2023 – 2024 років вивчалась динаміка заселеності крихіткою бурякового поля в умовах НВВ Уманського НУС.

Оскільки врахувати всі складові, що впливають на стан популяції шкідника практично неможливо, тому із сукупності абіотичних факторів ми вибрали найбільш дієві і доступні для обліку та аналізу – вологість і температуру повітря (табл. 2.2).

Накладаючи показники середньодобової температури повітря та кількість опадів за весняний період на чисельність бурякової крихітки у посівах цукрових буряків за роки спостережень встановлено, що найбільший вплив на строки появи бурякової крихітки на посівах цукрових буряків мало тепло. Так, у березні 2024 року, коли середньодобова температура за місяць становила 4,5 °С при багаторічній нормі 2,5 °С, переліт крихітки спостерігався вже в середині другої декади березня місяця, що було на 8 днів раніше звичайного (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Динаміка чисельності бурякової крихітки у посівах цукрових буряків
(НВВ Уманського НУС, 2023-2024 рр.)

Роки	Динаміка чисельності бурякової крихітки, екз/м ²											
	березень			квітень			травень			червень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2023			2	11	15	27	31	28	18	15	2	1
2024		5	8	14	22	29	37	36	24	20	5	2

У 2023 році першу появу бурякової крихітки на посівах цукрових буряків ми спостерігали у третій декаді березня. Максимальна чисельність бурякової крихітки в роки досліджень була нами відмічена у першій-другій декадах травня. В кінці червня місяця дорослих жуків бурякової крихітки в агроценозі поля цукрових буряків відмічене майже не було. Аналіз чисельності шкідника в розрізі років показав, що у 2024 році чисельність крихітки була більшою (37 екз/м²) у порівнянні з 2023 роком (31 екз/м²).

3.3. Міграція бурякової крихітки на посіви цукрових буряків і послідовність заселеності нею поля з цією культурою

Встановлено, що заселення посівів цукрових буряків крихіткою відбувається нерівномірно (рис. 3.1). Найбільша кількість жуків спочатку сконцентрована на краю поля, що припадає, в основному, на початок сходів (за нормальних для міграції шкідника погодних умов). За відсутності ефективного хімічного захисту цей період може бути критичним для молодих проростків цукрових буряків, оскільки чисельність жуків, яка складає 28 екз/м² посіву при масі 100 рослин 10-12 грамів у 4 разів перевищує економічний поріг шкідливості.

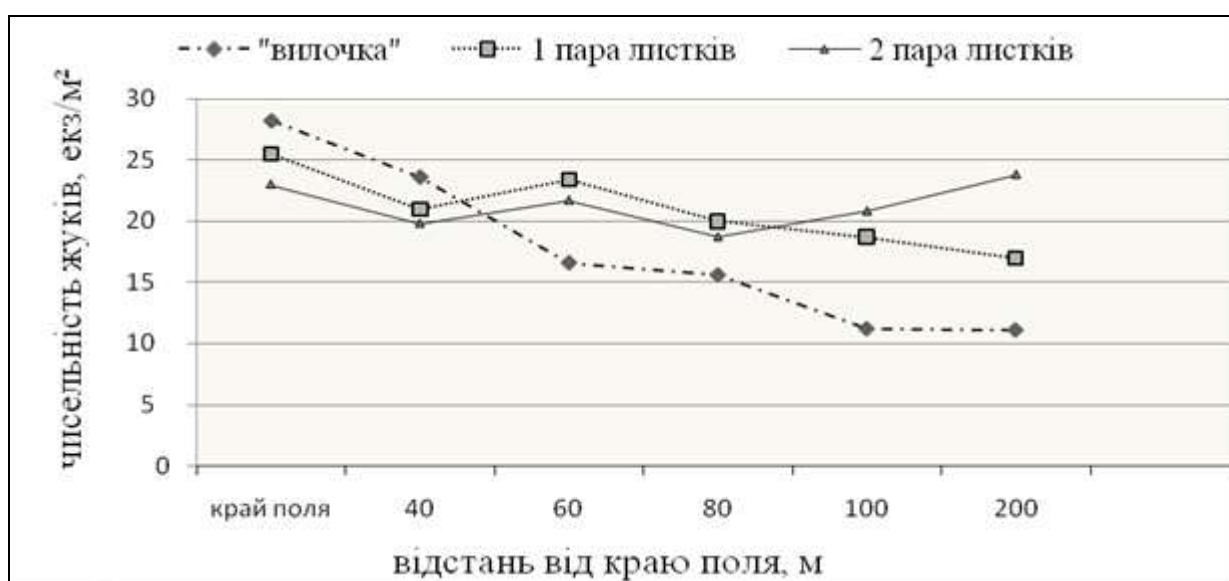


Рис. 3.1 Послідовність заселеності поля цукрових буряків буряковою крихіткою (НВВ Уманського НУС, 2023-2024 рр.)

Згодом крихітка поширюється по всьому полі і на період утворення у рослин цукрових буряків другої пари справжніх листків, що в наших умовах настає на 9-11 день після появи сходів, чисельність її, в основному, стабілізується і стає рівномірною. На відстані 200 м від краю поля за цей період кількість жуків збільшувалась із 11 до 24 екземплярів на квадратному метрі посіву, або в 2,4 рази. При цьому різниця в чисельності крихітки між віддаленням від краю поля 100 і 200 метрів була незначною.

Отже, одержані результати спостережень і обліків дають підстави стверджувати, що заселеність посівів цукрових буряків крихіткою відбувається поступово, починаючи від краю поля. За роки досліджень повне заселення шкідником поля відбувалось за 7-10 днів, що співпадало з початком формування рослинами другої пари справжніх листків. Початкова концентрація комах на відстані до 100 метрів від краю поля у фазі початку сходів – “вилочки” є особливо небезпечною для молодих паростків.

3.4. Вплив післязбиральних залишків коренеплодів на чисельність бурякової крихітки

Поряд з іншими факторами наявність кормової бази може мати значний вплив на чисельність популяції бурякової крихітки. В літературних джерелах є посилення на те, що ретельне збирання коренеплодів та заорювання гички позбавляє шкідника як додаткового корму, так і більш сприятливих умов перезимівлі і є важливим господарсько- організаційним методом контролю його чисельності [19]. Однак, впродовж останніх років умови збирання цукрових буряків набули істотних змін. Особливо це стало помітним із появою нових бурякозбиральних машин, більшість з яких розсївають гичку по полю, а втрачені під час викопування коренеплоди ретельно присипаються землею, гичкою, затоптуються ходовою частиною машин, що практично унеможливорює їх дозбирування. До того ж у більшості господарств для цієї роботи явно бракує робочих рук. Відтак, втрати 5 – 10% врожаю (в залежності від конкретних

умов) є, на жаль, неминучими, що стає нормою і важливим фітосанітарним чинником.

Як саме величина втрат коренеплодів впливає на динаміку чисельності бурякової крихітки в сучасних умовах – вивчено недостатньо.

З метою більш повного висвітлення цього питання у 2023-2024 роках було проведено обліки чисельності бурякової крихітки на буряковому полі після збирання врожаю. Для цього на рівновіддалених ділянках по діагоналі поля розміром 10 м² ретельно очищали орний шар ґрунту (0-30 см) від післязбиральних втрат коренеплодів (контрольний варіант). Потім через одну ділянку закопували коренеплоди з розрахунку 150, 200 та 400 грамів на квадратний метр, що приблизно відповідало 3, 5 та 10% втрат під час збирання. Облік чисельності жуків в шарі 0-30 см проводили на 5-й день після закопування, рано навесні, при настанні стійкої середньодобової температури понад +5 °С і перед початком льоту жуків, що в даних умовах співпадало, як правило, із масовою сівбою цукрових буряків.

Таким чином, збільшення в орному шарі ґрунту додаткового корму у вигляді залишків коренеплодів цукрових буряків на час завершення їх збирання практично не вплинуло на динамку чисельності цього шкідника в орному шарі, що, ймовірно, пов'язано з необхідною сезонною міграцією шкідника в нижчі шари ґрунту перед входом в зиму (табл. 3.3).

Інша закономірність спостерігається на початку весни, при настанні стабільної температури повітря біля +5-6°C і прогріванні верхнього шару ґрунту в денні години до +10-14°C. Скупчення жуків, що виходили із нижніх шарів ґрунту, зростало по мірі збільшення маси залишених з осені коренеплодів. Максимальна концентрація їх на напіврозкладених рештках відмічалась перед початком масової міграції на нові посіви цукрових буряків. На окремих коренеплодах налічувалось до 250-300 жуків. У той же час на контрольних ділянках (без втрат коренеплодів) чисельність крихітки різко зменшувалась, що свідчить про інтенсивний перерозподіл її в бік кормового субстрату.

Таблиця 3.3

Динаміка чисельності бурякової крихітки залежно від величини втрат
коренеплодів цукрових буряків під час збирання
(НВВ Уманського НУС, 2023-2024 рр.)

Варіант	Кількість жуків, екз/м ²		
	восени, перед зимівлею комах	рано навесні при температурі +5-6°C	перед початком масового льоту жуків
Без втрат коренеплодів (контроль)	22	18	21
Втрати коренеплодів 3%	27	39	111
Втрати коренеплодів 5%	32	55	140
Втрати коренеплодів 10%	33	84	217

Слід зазначити, що живлення жуків на старих коренеплодах у посівах ячменю, що розміщувався в сівозміні після буряків (до 140-160 екз. на коренеплід) відмічалось і значно пізніше – під час масової заселеності і пошкодженості молодих сходів цукрових буряків, що свідчить про неповну міграцію крихітки із старих буряковищ.

Таким чином, після завершення збирання цукрових буряків, що в умовах даної зони настає здебільшого в третій декаді жовтня, втрати коренеплодів на чисельність бурякової крихітки в орному шарі ґрунту на цей період істотного впливу не мають, що пов'язано як із сезонною міграцією, так і, ймовірно, міграцією шкідника в більш вологий, багатий на кореневі рештки нижній шар ґрунту через значне пересихання верхнього. Вертикальна міграція жуків у зворотному напрямку ранньою весною супроводжується перерозподілом їх чисельності в бік більшої кількості залишків коренеплодів, досягаючи максимальних значень перед початком масового льоту комах на нові посіви. Із зростанням величини їх втрат від 3 до 10 відсотків рівень чисельності крихітки збільшується майже втричі.

3.5. Технічна ефективність інсектицидів проти бурякової крихітки

Період сходів є найбільш вразливою фазою розвитку культури. Як відмічають ряд авторів [22, 23], 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.

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 [34].

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 на бурякову крихітку присвячений цей розділ роботи.

Як уже відмічалось, у Черкаській області бурякова крихітка є найбільш чисельним видом, щільність якої щорічно значно перевищує загальноприйняті економічні пороги шкодочинності. Так, в 2023 р., згідно з прогнозними даними, бурякова крихітка зустрічалась дуже широко – ними було заселено 60% бурякових площ [31].

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

Як свідчать результати досліджень (табл. 3.4), випробовувані препарати для токсикації молодих рослин цукрових буряків проявляли неоднакову ефективність проти крихітки у фазі третьої пари листя, технічна ефективність коливається в межах від 56,0 до 91,0 %.

Таблиця 3.4

Технічна ефективність інсектицидів проти бурякової крихітки,
2023-2024 рр.

Варіант	Пошкоджено рослин				
	%	бал пошкодження	коэф. пошкодження	технічна ефективність, %	± d
Контроль (насіння оброблене фунгіцидом Апрол 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 500, 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

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 500, ТН знаходиться майже на рівні еталонного варіанту (Круїзер 600 FS).

Таким чином можна зробити попередній висновок про те, що застосування Семафору для обробітку насіння не забезпечує надійного захисту рослин буряку цукрового від бурякової крихітки. 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 [29, 31] про те, що Семафор при застосуванні для обробітку насіння не забезпечує достатнього ефекту проти фітофагів, що пошкоджують рослини цукрових буряків. Тому застосування його самостійно ризиковано.

3.6. Продуктивність цукрових буряків при застосуванні інсектицидів

Урожайність коренеплодів та їх цукристість є основними категоріями оцінки застосування передпосівної обробки насіння цукрових буряків інсектицидами (табл. 3.5; 3.6).

При обробці посівного матеріалу протруйниками урожайність коренеплодів у всіх варіантах перевищувала показники контрольного варіанту (табл. 3.5).

Аналіз вплив обробітку насіння цукрових буряків інсектицидами на урожайність коренеплодів показав, що найбільшу прибавку врожаю отримано у варіанті з використанням препарату Гаучо, з.п. – 56,90 т/га, що на 6,96 т/га перевищує урожайність на контролі і біля 2,3 тон з гектара порівняно з еталоном. Істотну прибавку врожаю забезпечила обробка насіння Космосом і Круїзером, по відношенню до контролю.

Але господарська ефективність визначається не тільки рівнем урожайності коренеплодів, а й вмістом в них цукру.

Таблиця 3.5

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)	54,48	45,4	49,94	—
2	Круїзер 600 FS +(А) 87,5 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	59,77	49,39	54,58	+4,64
3	Гаучо, 70 WS, з.п. +(А) (128 ^{мл} /п. од. + 6 ^г /п.од.)	61,32	52,48	56,90	+6,96
4	Космос 500, ТН +(А) (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	59,52	49,71	54,62	+4,68
5	Семафор, 20 % т.к.с.+(А) (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	59,09	48,72	53,91	+3,97
	НІР05	4,32	3,22	-	-

Останнє в значній мірі залежить від сорту цукрових буряків та погодних умов, які склалися у період вегетації культури.

А. В. Устименко-Бакумовський вказує, що у вологі та прохолодні роки вміст цукру в коренеплодах нижчий, порівняно з умовами жаркої і сухої погоди [за 19].

Порівнюючи з контролем у всіх варіантах, спостерігається зменшення цукристості. (табл. 3.6).

Найбільше збільшення рівня цукристості в коренеплодах, на рівні контрольного варіанту, відмічається у варіанті з Семафор де цукристість склала – 16,99%. У решті варіантів рівень цукристості коренеплодів не перевищував еталонний варіант.

Таблиця 3.6

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)	16,55	17,63	17,09	-
2	Круізер 600 FS +(А) 87,5 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	16,32	17,41	16,87	-0,22
3	Гаучо, 70 WS, з.п.+(А) (128 ^{мл} /п.од. + 6 ^г /п.од.)	16,15	17,31	16,73	-0,36
4	Космос 500, ТН +(А) (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	16,27	17,38	16,83	-0,27
5	Семафор, 20 % т.к.с.+(А) (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	16,41	17,57	16,99	-0,10

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 бурякової крихітки. Зокрема, обробіток насіння Семафором не забезпечив належного контролю чисельності крихітки 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, збір цукру був істотно вищий, ніж в контролі. (табл. 3.7).

Так, за період 2023-2024 рр. збір цукру в контрольному варіанті становить 8,53 т/га, в еталоні – 9,20 т/га. Серед дослідних варіантів найбільша кількість цукру була отримана на варіанті з використанням інсектициду Гаучо, в середньому за роки досліджень 9,52 т/га, що на 0,98 т/га перевищувало контрольний варіант і на 0,32 т/га еталонний. Найменша кількість цукру отримана при використанні Семафора – 9,16 т/га., що на 0,62 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 3.7

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)	9,02	8,00	8,53	
2	Круїзер 600 FS +(А) 87,5 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	9,75	8,60	9,20	+0,67
3	Гаучо, 70 WS, з.п. +(А) (128 ^{мл} /п. од. + 6 ^г /п.од.)	9,90	9,08	9,52	+0,98
4	Космос 500, ТН +(А) (50 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	9,68	8,64	9,19	+0,66
5	Семафор, 20 % т.к.с. +(А) (9 мл/п. од. + 6 г/п.од.)	9,70	8,56	9,16	+0,62

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 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 шкідників. Зокрема, обробіток насіння Семафором не забезпечив належного контролю чисельності шкідників 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

Найбільш вагомими показниками господарської діяльності будь-якого підприємства або галузі є показники, що характеризують ефективність їх діяльності, тобто співвідношення отриманого результату до понесених витрат.

На показники ефективності чинять вплив безліч факторів, які залежать від галузових особливостей, територіальних, маркетингових та системи менеджменту. Поняття «економічна ефективність» тісно пов'язане з поняттям «економічний ефект». Під економічним ефектом розуміють будь-який корисний результат, виражений у вартісній оцінці. Величина ефекту (результату) має велике значення для підприємства, але яким би значущим не був ефект, завжди цікаво та необхідно знати якою ціною його було отримано. Саме співвідношення результату та витрат щодо його досягнення лежить в основі визначення ефективності. Отже, економічна ефективність – це співвідношення між результатами господарської діяльності та витратами, які були задіяні в отриманні ефекту.

Найважливішими показниками в сільського господарстві є урожай і урожайність. Урожай - це загальний обсяг продукції, зібраної з площі посіву, а врожайність розуміється середнім обсягом виробництва на одиницю посівної площі. Врожайність - це якісний складний показник, який залежить від багатьох факторів. Серед показників економічної ефективності виробництва столових буряків важливими є собівартість виробництва та рентабельність виробництва. Вартість є початковою основою для визначення економічного ефекту витрат на оплату праці та коштів, вкладених у виробництво; це також важливий інструмент економічного регулювання сільськогосподарського виробництва. Суть рентабельності полягає в тому, що виручка від реалізації продукції в цілому перевищує вартість її виробництва, якщо навпаки вартість перевищує виручку, то ця діяльність не є прибутковою.

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

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	49,94	54,58	56,90	54,62	53,91
Прибавка урожаю, т/га		4,64	6,96	4,68	3,97
Рівень цукристості, %	17,09	16,87	16,83	16,73	16,99
Ціна реалізації 1т, грн	1950,00	1900,00	1900,00	1900,00	1950,00
Вартість реалізованої продукції, грн/га	97383,00	103702,00	108110,00	103778,00	105124,50
в т.ч. додаткової продукції		6319,00	10727,00	6395,00	7741,50
Виробничі витрати грн/га.	69072,37	69893,25	70399,64	69941,15	69721,04
в т.ч. додаткові		820,88	1327,27	868,78	648,67
Собівартість продукції грн/т	1383,11	1280,57	1237,25	1280,50	1293,29
Умовний прибуток грн/га.	28310,63	33808,75	37710,36	33836,85	35403,46
в т.ч. додатковий		5498,12	9399,73	5526,22	7092,83
Рівень рентабельності, %	40,99	48,37	53,57	48,38	50,78

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. – 1237,25 грн. найвищий умовний прибуток, який склав 37710,36 грн/ га, також тут був отриманий найвищий рівень рентабельності 53,57%.

Найменші показники економічної ефективності, отримані у варіанта з використанням інсектициду Семафор. Це свідчить про недоцільність використання цього препарату в захисті цукрових буряків від фітофагів.

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 крихітки і забезпечити рентабельність на рівні 53%.

ВИСНОВКИ

1. За роки досліджень в умовах НВВ Уманського НУС на цукрових буряках нами були виявлені слідуючи види шкідників: бурякові довгоносики, бурякові блішки, бурякова крихітка, гусениці лучного метелика, жуки і личинки бурякової щитоносики, бурякова листкова попелиця, домінантним видом серед яких виявилась бурякова крихітка, щільність популяції якої на початку вегетації цукрових буряків була вищою у 4 рази за економічний поріг шкідливості.
2. Найбільша щільність популяції бурякової крихітки (28-37 екз/м²) відмічена у першій-другій декадах травня, коли середньодобова температура повітря становила +17 °С.
3. Бурякова крихітка після зимової діпаузи заселяє сходи цукрових буряків, починаючи з країв поля від місця її резервації у смузі шириною 100-150 м. Чисельність жуків у перші 3-5 днів після початку міграції у цій частині поля досягає максимуму (23 – 25 екз/м²), що створює велику загрозу для молодих паростків. Суцільне заселення плантації з цукровими буряками відбувається за сприятливих для міграції комах умов протягом 8 – 10 днів.
4. Інсектициди нового покоління забезпечують високу технічну ефективність проти бурякової крихітки. Кращі результати (91 %, технічної ефективності) отримано при обробці насіння цукрових буряків препаратом Гаучо, з.п.
5. Найвища урожайність (56,9 т/га), найвищий умовний вихід цукру (9,52 т/га) і найкращі показники економічної ефективності (прибуток – 37710,36 грн., рентабельність – 53,6 %) були отримані у варіанті із застосуванням пестициду Гаучо, з.п.

ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

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