

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агробіотехнологічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
завідувач кафедри рослинництва та
цифрових технологій в агрономії
доцент _____ Панченко Т.В.
«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
УРОЖАЙНІСТЬ І СТРУКТУРА ВРОЖАЮ
КАРТОПЛІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СИДЕРАТИВ
ТА ПРЕПАРАТУ ПРЕСТИЖ В УМОВАХ НВЦ
БНАУ

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)
Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Гладун Олексій Олександрович _____

прізвище, ім'я, по батькові

підпис

Керівник: доцент Остренко М.В. _____

вчене звання, прізвище, ініціали

підпис

Я, Гладун Олексій Олександрович, засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності

Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЛЮЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет
 Спеціальність 201 «Агрономія»

Затверджую
 Гарант ОП «Агрономія»
 професор _____ Грабовський М.Б.
 «__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу
Гладуну Олексію Олександровичу

Тема: «Урожайність і структура врожаю картоплі при використанні сидератів та препарату Престиж в умовах НВЦ БНАУ»

Затверджено наказом ректора №607/С від 24.12. 2024 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 12.12.2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі.

- a. визначити урожайність сортів картоплі Либідь і Горлиця;
- b. визначити структуру врожаю;
- c. встановити ступінь пошкодження рослин дротяником на різних варіантах дослідів;
- d. зробити економічну оцінку;
- e. опрацювати до 50 літературних джерел та зробити розділ огляд літератури.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 06.10.2025	виконано
Методична частина	до 17.10.2025	виконано
Дослідницька частина	до 25.11.2025	виконано
Оформлення роботи	до 12.12.2025	виконано
Перевірка на плагіат	до 05.12.2025	виконано
Подання на рецензування	до 05.12.2025	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	05.12.2025	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи

підпис

доцент Остренко М.В.

вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач

підпис

Гладун О.О.

прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «10» вересня 2024 р.

РЕФЕРАТ

Гладун Олексій Олександрович. Урожайність і структура врожаю картоплі при використанні сидератів та препарату Престиж в умовах НВЦ БНАУ.

Досліджено: вплив сидеральних культур і препарату Престиж для передпосадкової обробки бульб картоплі та протруювання насіння сидератів перед сівбою, на чисельність дротяників в ґрунті та пошкодженість ними бульб картоплі.

Використано: польові та лабораторні методи досліджень, проведено математичну обробку результатів досліджень.

Виявлено: що урожайність бульб картоплі при використанні гірчиці на сидерат збільшилась на 17,1-17,8%, а при використанні жита на сидерат – на 36,3-40,7%. Товарність бульб при цьому збільшилась на 8,5-10,2% і 12,0-13,6% відповідно.

Зроблено висновок: комплексне використання сидератів, обробки садивного матеріалу протруйником Престиж та підбір сортів дає змогу знизити заселеність ґрунту дротяниками та отримати високий урожай бульб з низькою пошкодженістю ними, навіть на полях з високим рівнем заселення шкідниками.

Одержані результати: попередні дослідження показали, що після збирання попередника під картоплю потрібно висівати жито на сидерат, насіння якого обробляти перед сівбою препаратом, який містить імідаклоприд. Норма висіву жита – 200 кг/га, норма препарату – 450 г д. р./т. Бульби картоплі сортів Горлиця та Либідь потрібно обробляти комбінованим протруйником Престиж в нормі 1 л/т.

Кваліфікаційна робота магістра містить 67 сторінок, 11 таблиць, 3 рисунки, список використаних джерел із 57 найменування, 6 додатків.

Ключові слова: картопля, Престиж, сидерат, сорт, урожайність.

ANNOTATION

Gladun Oleksiy Oleksandrovych. Potato yield and yield structure when using green manure and Prestige preparation at the conditions of the Scientific and Educational Center of the Bila Tserkva Agricultural University.

Researched: the effect of green manure crops and the Prestige preparation for pre-planting treatment of potato tubers and seed treatment of green manure crops before sowing on the number of wireworms in the soil and the damage they cause to potato tubers.

Used: field and laboratory research methods, and mathematical processing of research results.

Detected: that the yield of potato tubers increased by 17.1-17.8% when mustard was used as green manure, and by 36.3-40.7% when rye was used as green manure. At the same time, the marketability of tubers increased by 8.5-10.2% and 12.0-13.6%, respectively.

It was concluded: the comprehensive use of green manure, treatment of planting material with Prestige fungicide, and selection of varieties makes it possible to reduce wireworm infestation and obtain a high yield of tubers with low damage, even in fields with high pest infestation levels.

Obtained results: previous studies have shown that after harvesting the predecessor crop, rye should be sown as a green manure crop, the seeds of which should be treated before sowing with a preparation containing imidacloprid. The sowing rate for rye is 200 kg/ha, and the rate of the preparation is 450 g a.i./t. Potato tubers of the Gorklitsa and Lybid varieties should be treated with the Prestige combined seed treatment at a rate of 1 l/t.

Qualification work the thesis contains 67 pages, 11 tables, 3 figures, a list of 57 references, and 6 appendices.

Key words: potatoes, Prestige, green manure, variety, yield.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Біологія дротяників, їх живлення та трофічні зв'язки	8
1.2. Методи боротьби з ґрунтовими шкідниками	19
РОЗДІЛ 2. БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ СОБЛИВОСТІ КАРТОПЛІ (об'єкт досліджень)	25
РОЗДІЛ 3. УМОВИ, МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
3.1 Характеристика ґрунтів зони та дослідної ділянки	33
3.2. Погодні умови в роки проведення досліджень	34
3.3. Об'єкт і методика досліджень	36
РОЗДІЛ 4. УРОЖАЙНІСТЬ І СТРУКТУРА ВРОЖАЮ КАРТОПЛІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СИДЕРАТИВ ТА ПРЕПАРАТУ ПРЕСТИЖ	42
4.1. Урожайність картоплі при використанні сидератів та препарату престиж	42
4.2. Структура урожаю картоплі при використанні сидератів та препарату престиж для передпосадкової обробки бульб	46
4.3. Економічна ефективність використання сидератів та препарату Престиж	50
ВИСНОВКИ	54
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57
ДОДАТКИ	62

ВСТУП

Картопля – одна з найважливіших сільськогосподарських культур різноманітного використання. Вона вирощується більш як у 125 країнах із різними ґрунтово-кліматичними умовами на всіх континентах. Площі її сягають у середньому 18 млн. га, а валові збори – близько 270 млн. тонн при середній урожайності 148 ц/га [1, 2].

Картопля – культура універсального використання, з якою не може зрівнятися жодна інша сільськогосподарська культура. Вона є цінним і незамінним продуктом харчування. З неї готують безліч страв. Завдяки високому вмісту крохмалю, вітамінів, незамінних амінокислот, мінеральних та інших сполук вона значною мірою забезпечує потребу людини в поживних елементах. З картоплі виробляють крохмаль, спирт; сировину, із якої одержують вітаміни, молочну кислоту, оцет, чимало інших продуктів [3, 4].

Ця рослина пристосована до будь-яких кліматичних умов України. Завдяки цьому картоплю вирощують скрізь: на піщаних і суглинкових ґрунтах, чорноземах і осушених торфових – від Полісся до Степу.

Посівні площі картоплі в Україні перевищують 1.5 млн. га [1, 2], а за валовим виробництвом картоплі Україна посідає одне з провідних місць у Європі (16-18 млн.т.) [5] при середній урожайності 100 - 140 ц/га [1, 6].

В Україні нараховується понад 78 видів шкідників картоплі [7]. Серед них важливе місце займає група ґрунтових шкідників. Найбільшої шкоди картоплі завдають личинки жуків коваликів (*Agriotes*) – дротяники.

Ґрунтові шкідники пошкоджують проростки картоплі, підгризають підземну частину стебла, прогризають ходи в бульбах, виїдають м'якуш. Пошкоджені бульби втрачають товарні та посівні якості, погано зберігаються, в місця пошкоджень проникають мікроорганізми, що призводить до загнивання бульб. В результаті втрачається значна частина врожаю. Так, в літературі зустрічаються дані, що за чисельності дротяників 5-6 особин на 1 м² ґрунту пошкоджується до 80% бульб [8].

В останні роки в зоні Полісся України суттєво збільшилась заселеність полів дротяниками, що призвело до значного зниження якості бульб картоплі. У зв'язку з розвитком в Україні переробної галузі, значно зросли вимоги до якості картоплі.

Важливим показником, який визначає придатність картоплі до переробки є пошкодженість бульб шкідниками, зокрема дротяниками.

Серед рекомендованих методів боротьби з ґрунтовими шкідниками найефективнішим є хімічний метод – внесення в ґрунт перед садінням картоплі інсектицидів. Одним з доступних методів боротьби з ґрунтовими шкідниками є агротехнічний метод, який недостатньо ефективний та потребує додаткових витрат, що в свою чергу збільшує собівартість продукції. Найвищу ефективність проти ґрунтових шкідників можна забезпечити лише при поєднанні агротехнічних та хімічних заходів, що є свідченням актуальності теми.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологія дротяників, їх живлення та трофічні зв'язки

Личинки жуків-коваликів належать до широко розповсюдженої і відомої, але в цілому до маловивченої групи ґрунтової ентомофауни. Пояснюється це труднощами в дослідженні екологічних особливостей личинок коваликів, як і взагалі більшості груп ґрунтових комах.

Шкідливість личинок коваликів відома в Європі не менше 200 років і близько 150 років у Росії, але до останнього часу для ряду ґрунтових відмін немає цілком радикальних заходів щодо боротьби з цими шкідниками. Вже К. Е. Ліндеман [35] вважав, що причина безсилля в справі протидії розмноження косяників (дротяників) полягає в незнанні їхнього способу життя. Успіх у розробці ефективних заходів боротьби зі шкідливими комахами обумовлений у першу чергу повнотою знання екологічних і біологічних особливостей, а також умов шкідливості шкодочинних видів. Для цього необхідно знати видовий склад шкідників, їхню фенологію, що ґрунтується на еколого-фауністичних дослідженнях.

Розвиток передімагінальних стадій жуків-коваликів (яйце, личинка, лялечка) відбувається в ґрунті, лісовій підстилці чи гнилій деревині.

Свіжевідкладені яйця звичайно молочно-білі чи кремуваті, кулясті, овальні чи еліптичні. Яйця коваликів відносяться до неклеїдоїчного типу, у початковий період розвитку вони абсорбують воду, при цьому збільшуються в розмірах приблизно в 1,5 рази. При нестачі вологи в субстраті яйця не розвиваються і гинуть. Ембріональний розвиток в залежності від умов триває від 2-х до 4-х тижнів, необхідна сума ефективних температур для різних видів знаходиться в межах 280-350° [36].

Личинки коваликів виходять з яєць зовсім безбарвними і прозорими, довжиною від 1,5 до 2,2 мм в залежності від розмірів виду. Поведінка личинок, які щойно відродилися, вивчена недостатньо. За спостереженнями у лабораторії

(температура 18-20°), живлення личинок смугастого, широкого, кримського, вузького і сірого коваликів починається через 12-24 години після вилуплення і нічим не відрізняється від живлення дорослих личинок, на противагу сталій думці, що молоді личинки живляться переважно гумусом ґрунту [27; 28]. До початку активного живлення личинки, мабуть, живуть за рахунок зародкового жовтка. Личинки першого року життя звичайно, не розповзаючись, тримаються поблизу місць відродження. До кінця першого вегетаційного періоду молоді личинки досягають довжини 3,5—5,0 мм (у більш великих видів – до 6 мм) і за цей період линяють 3-5 разів. Встановлено, що поведінка і фізіологічний стан личинок протягом одного віку різко міняється, а в період між линьками розрізняються такі етапи:

1. Підготовка до линяння. За 5-10 діб до линяння личинки припиняють живлення і пересування і знаходяться в линочній печерці, яку можуть залишати на короткий час. У цей період маса личинок різко збільшується (на 20-30%) за рахунок абсорбції води, що міцно зв'язується в організмі. Розміри тіла личинок у цей період також збільшуються.

2. Линяння і післялиночний період. Старий хітин відшаровується, в області грудних сегментів уздовж серединної лінії проривається і хвилеподібними рухами личинки скидається назад. Процес линяння триває від 4 до 8-14 годин. Личинки, що злиняли, знаходяться в линочній печерці 3-7 діб і майже не роблять рухів. Хітин білий, дуже м'який і неміцний, але проникність кутикули незначна.

3. Період інтенсивного живлення після линяння. Залишивши линочну печерку, личинки інтенсивно живляться і не роблять особливих пересувань, якщо їжі достатньо. Цей період при оптимальних умовах у личинок різного віку продовжується від 6 до 20 і більше днів і збільшується до старших віків. Проникність кутикули в цей період підвищується.

Процес линяння у дротяників докладно вивчений в основному у представників роду *Agriotes*. Спостереження за линянням у видів рр. *Agriotes*, *Selatosomus*, *Athous*, *Lacon*, *Elater*, *Platynychus* свідчать, що як у підготовці, так і

в процесі линяння у представників різних систематичних груп коваликів немає істотних відмінностей [9, 10, 11].

Різні автори спостерігали різну кількість линянь навіть у тих самих видів дротяників. личинки смугастого і темного коваликів линяють один раз за вегетаційний період. На підставі вивчення розмірів дихалець у личинок посівного ковалика визначає 8-9 віків [23]. дротяники мають звичайно 14—16 віків (тобто 13-15 линянь), при цьому він, однак, відзначає, що в деяких випадках при особливо сприятливих умовах розвитку заляльковування може наставати і на 10-12 віці [19, 20, 21]. Тривалість розвитку між линяннями в перших 5-6 віках коливається від 10 до 20 діб і збільшується зі збільшенням віку. Вже в 7-8 віках тривалість розвитку між линяннями складає 30-40 і більше діб в залежності від зовнішніх умов. Підвищення температури при інших рівних умовах скорочує період між линяннями, за поганого живлення тривалість розвитку може розтягуватися до одного линяння за вегетаційний період. Розвиток від яйця до лялечки в лабораторних умовах у личинок роду *Agriotes* закінчується за 229-329 днів, при цьому необхідна для розвитку сума ефективних температур коливається від 3002 до 4022°. У досліджах повний розвиток личинок широкого смугастого, кримського і вузького коваликів за сприятливого живлення закінчувалося також протягом 11,5-14 місяців, що відповідає трирічному терміну [26]. Несприятливі умови живлення, температури і вологості сильно гальмують розвиток личинок. При несприятливому режимі живлення період між линяннями в середніх і старших віках збільшується у *Agriotes litigiosus* до 99-106 днів. У досліджах з личинками родів *Elater* і *Platynychus* періоди між линяннями в старших віках за несприятливого режиму живлення були розтягнуті у *Elater* до 15-26 місяців, а у *Platynychus cinereus* – до 8 місяців. Мабуть, ці періоди ще не є межами, оскільки личинки зберегли життєздатність, і при переході на сприятливий режим живлення розвиток відновлювався. У результаті були отримані зовні нормальні жуки.

Міграції личинок коваликів у ґрунті відбуваються в горизонтальному і вертикальному напрямку і пов'язані з пошуками їжі, змінами вологості і температури. У ряду видів спостерігаються як сезонні, так і добові міграції. У літературі є дані про нічний спосіб життя дротяників. Личинки коваликів активні в нічний час і після дощів можуть вночі виходити на поверхню ґрунту. Личинки *Elater cinnabarinus* і *Melanotus rufipes* живляться вночі, відзначає у дротяників негативний фототаксис [17].

Період активності дротяників багато в чому залежить від зовнішніх умов: температури, вологості і режиму живлення, хоча певні групи видів у нормальних умовах виявляють явну тенденцію до денного чи нічного часу доби. Деякі види виявляють активність переважно в нічний час, коли можуть навіть виходити на поверхню.

Важливе значення в міграції личинок коваликів має вологість ґрунту. При підсиханні верхнього шару ґрунту личинки роду *Agriotes* ідуть нижче в більш вологі шари, і пов'язує з цим зменшення їхньої шкідливості в літній період. Личинки родів *Melanotus* і *Selatosomus*, а також представників *Cardiophorinae*, і за таких умов залишаються у верхніх шарах ґрунту [7, 8]. Під час дощів личинки *Cardiophorinae*, навпаки, мігрують у нижні сухіші шари ґрунту. Цим пояснюється висока шкідливість личинок *Selatosomus* і потенційна шкідливість *Melanotus* протягом усього вегетаційного періоду. Після дощів у літній період дротяники звичайно піднімаються у верхні шари, у суху жарку погоду опускаються в нижні шари з більш низькою температурою і більшою вологістю. Наприкінці літа верхні шари ґрунту знову досить зволожуються і ще добре прогріваються, що спричиняє новий підйом чисельності дротяників у верхньому шарі. Потім з осіннім зниженням температури дротяники опускаються на глибину до 50 см [17].

Зимівля дротяників на орних угіддях відбувається на глибині 30-50 см. У центральній частині України при розкопках у пізньоосінній і зимовий періоди на орних угіддях нижче 25 см були знайдені лише личинки р. *Selatosomus*. Всі інші види дротяників, зосереджуються на ріллі, нижче 15 см не були виявлені

[6, 9]. Личинки *Melanotus communis* в умовах США слабо реагують на осінню інверсію температури і залишаються зимувати у верхньому шарі ґрунту, що промерзає, тоді як личинки роду *Aeolus* ідуть в глибину.

Пізноосінні розкопки (у листопаді) в околицях Києва (Буча, Пуща-Водиця) і в Канівському біозаповіднику за ряд років дозволили з'ясувати, що вже при невеликому потеплінні зимуючі у верхньому шарі ґрунту личинки рр. *Agriotes*, *Adrastus*, *Athous*, *Melanotus* і інші звичайно приходять у рухливий стан, тоді як *Selatosomus* і *Cardiophorinae* у стані анабіозу знаходяться в печерках до весни. Личинки роду *Elater* по гниючих коренях часто опускаються до глибини 1 м, де можуть залишатися на зимівлю [26].

Горизонтальні переміщення дротяників вивчені слабо. Причиною подібних міграцій є пошуки личинками їжі і вибір сприятливих умов вологості. Розміри горизонтальних міграцій в окремих випадках бувають дуже значні і залежать багато в чому від щільності ґрунту. Мічені радіоактивними ізотопами окремі личинки темного ковалика в пухкому супіщаному ґрунті чистого парового поля за 7 діб переміщалися на відстань до 7 м. [8]. При досліді з личинками цього ж виду на ділянці, покритій густою трав'янистою рослинністю, протягом трьох діб основна маса личинок залишалася в радіусі до 0,5 м від місця випуску і незначна кількість – у радіусі до 1 м. За даними В. Г. Доліна, за наявності достатньої кількості їжі і вологи дротяники не роблять великих міграцій. До такого ж висновку приходять у результаті проведених дослідів [7].

Тривалість розвитку личинок коваликів залежить від наявності і якості їжі, суми ефективних температур, вологості й ін. Ті самі види із широким ареалом у різних зонах мають різну тривалість генерації. В умовах Білоруського Полісся смугастий ковалик має 5-річну генерацію. У Центральному і Лівобережному Лісостепу України на торфовищах у заплавах малих річок Дніпровського басейну цей вид, розвивається 4 роки і лише частково 5 років, а в умовах заплави Дніпра на півдні України – 3-4 роки. Широкий ковалик в умовах Українського Полісся також має, як правило, 4-х і

5-и річну генерацію, у Центральному Лісостепу – 4-х річну, а в степовій зоні личинки цього виду закінчують розвиток за 3 роки. Протягом 3 років завершується розвиток личинок кримського ковалика на південному березі Криму, а близький до нього вид ковалик плігінського з гірськолісового району Криму розвивається вже 4 і навіть 5 років.

В цілому варто вважати, що у більшості видів, розповсюджених у лісовій зоні, розвиток личинок продовжується 4-5 років, у середній смузі – 3-4 роки і на півдні – 3 роки. Можливо, що личинки дрібних видів розвиваються протягом усього 2-х років.

Пошуки їжі у дротяників, з дослідів З. [12], відбуваються шляхом орієнтації на концентрацію розчинених у ґрунті поживних речовин. У результаті дослідів в альфактометрах і в польових умовах [13] установили, що личинки роду *Agriotes* реагують на соки рослин, розчинені цукри, білки і жири. В альфактометрі вони накопичувались у камерах, де ґрунт був зволожений соками рослин. При цьому з'ясувалося, що чиста глюкоза мало приваблива, але з додаванням білкових речовин (аспарагін, пептон) стає набагато більш привабливою для дротяників. Аспарагін, знаходячись у розчині, тільки приваблює личинок, не викликаючи реакції кусання, казеїн – тільки кусання, а цукор – обидві ці реакції. Органи, що сприймають ці речовини, розташовані на губних і нижньощелепних щупиках і антенах [14]. До запахів у ґрунтовому повітрі личинки коваликів цілком нечутливі [18]. Нагромадження шкідливих видів дротяників у зоні неушкоджених коренів і підземних стебел рослин відбувається не шляхом спрямованої їхньої концентрації а шляхом зосередження в місцях наявності їжі в результаті безладних пересувань [11].

Живлення і трофічні зв'язки. Процес живлення дротяників уперше спостерігав [15, 16, 18, 27]. Ці автори з'ясували, що дротяники не заковтують твердих часток їжі, а віджимають сік з харчових об'єктів і заковтують лише рідку фракцію. При розтині кишечника дротяників, що харчуються, проведеному [6], не було виявлено нічого, окрім рідкої дифузійної маси, у якій

при фарбуванні метиленою синьою чи люголем у дротяників-фітофагів можна було розрізнити зерна крохмалю й частки клітин.

Живлення лише рідкими фракціями їжі обумовлює високу ненажерливість личинок, що змушені роздрібнювати і віджимати харчової маси в багато разів більше, ніж їм необхідно для нормальної життєдіяльності. Цим також пояснюється підвищена шкідливість дротяників-фітофагів, що живляться висіяним насінням сільськогосподарських культур і коренебульбоплодами.

Трофічні зв'язки личинок коваликів дотепер залишаються мало вивченими. У літературі немає єдиної думки про живлення і господарське значення окремих видів дротяників. Здатність до фітофагії і шкідливість личинок р. *Agriotes* відома вже близько 200 років, починаючи від робіт Бьєркандера [49], і ін. Про хижацтво личинок, що живуть під корою й у гнилій деревині згадують [10, 11, 12, 13]. У личинок, що живуть у лісовому ґрунті і підстилці, [14, 15] відзначив всеїдність – здатність харчуватися насінням лісових культур і личинками, а також лялечками дрібних комах. В лабораторному утриманні дротяники поїдали личинок мух, лялечок лускокрилих і мертвого равлика, на підставі чого [16] заключає, що вони при нагоді можуть житись тваринною їжею.

На початку ХХ сторіччя висловлення дослідників про живлення личинок коваликів роздвоюються. З однієї сторони. публікуються матеріали про фітофагію і шкідливість дротяників на орних угіддях і в той же час здатність їх до сапрофагії в молодших віках [18, 19, 22, 23]. Первісним типом харчування дротяників була сапрофагія, але в процесі еволюції відбувся перехід на живлення живими тканинами рослин. З іншого боку, з'являється ряд повідомлень про хижацтво дротяників у лісовій підстилці і гнилій деревині і знищенні ними шкідливих комах [14, 15, 16; 17] і частково в орних ґрунтах [18; 19]. Зрештою, дослідним шляхом встановив наявність серед ґрунтових видів дротяників хижаків, фітофагів і всеїдних. Такий небезпечний шкідник, як личинки блискучого ковалика, у лісовій підстилці знищують личинок і особливо лялечок комах – шкідників лісу. Підсумувавши всі матеріали про

хижий спосіб життя личинок ряду європейських і тропічних видів коваликів, поставив питання про вивчення можливості використання їх для боротьби зі шкідливими ґрунтовими комахами. На корисну роль дротяників у лісовому ґрунті і підстилці вказує, який підрахував, що вони знищують до 50-70% лялечок малого ялинкового пильщика [22].

У результаті проведених дослідів і спостережень було встановлено, що значна частина личинок, які живуть в ґрунті всеїдна, здатна харчуватися як рослинною, так і тваринною їжею. Крім того, існує велика група личинок, що не ушкоджують живі рослини за нормальних умов існування, а також добре виражена група переважних хижаків [6]. Однак нормальний розвиток при живленні лише рослинною їжею відбувався лише у личинок злакових коваликів. Личинки всіх інших родів, над якими проводили спостереження, не могли розвиватися нормально, не одержуючи їжі тваринного походження.

Активне хижацтво личинок широкого і блискучого коваликів було неодноразово зареєстроване у природних умовах. Ще більше даних про хижацтво ґрунтоживучих личинок з роду *Athous*. відзначає, що личинки чорного ковалика живляться як тваринної, так і рослинною їжею, повідомляє про їхній напад на яйця саранових. Личинки червонохвістого ковалика, живляться переважно мертвими комахами і хижачать. до числа хижаків відносить личинок *Athous subfuscus* Mull. Хімічна боротьба з дротяниками *Limonius californicus* Mann. призвела до сильного збільшення чисельності паросткової мухи. Нарешті прийшов до висновку про те, що нормальний розвиток личинок *Limonius agonus* Say не може відбуватися без споживання тваринної їжі (комах). Личинки коваликів кримського, плігінського і червонохвістого харчувалися майже винятково тваринною їжею, причому личинки коваликів плігінського і червонохвістого краще поїдали вже мертвих комах. Ці личинки зовсім не пошкоджували рослини, а за відсутності тваринної їжі гинули через 15-30 діб. У природних умовах хижацтво відзначено В. Г. Доліним у личинок кримського і м'якокрилого коваликів.

Активно хижачили в умовах досліду личинки старших віків кримського чорного і вузького коваликів. Якщо вони не одержували тваринної їжі, заляльковування затримувалося, і в більшості випадків личинки гинули. Цікаво, що ці личинки, як і личинки широкого і блискучого коваликів, не ушкоджували коренів рослин. Їжею їм служили зерна різних злаків, коренебульбоплоди і підземні стебла культур, але більш охоче вони харчувалися на загниваючих бульбах картоплі, жолудях і набряклих зернах злаків. При виборі ці личинки надавали перевагу хижацтву і не ушкоджували рослин.

Ще більшу схильність до хижацтва виявляють личинки роду *Melanotus*, навіть видів, відомих своєю шкідливістю (буроногого, червоно-бурого, *M. punctolineatus*). Не виявили здатності до фітофагії личинки *M. crassicollis* Eg. і *M. tenebrosus* Eg. навіть при тривалому голодуванні, коли в них була відзначена втрата маси. Лише при пересушуванні субстрату вони вгризалися в шматочки картоплі. У той же час вони дуже активно хижачили. Так, одна личинка *M. crassicollis*, випущена в ґрунтовий моноліт у 2 дм³ протягом півроку знищила 26 личинок західного ковалика, при цьому збільшилася в довжину з 15 до 24 мм і за масою з 52 до 193 мг.

Личинки *M. punctolineatus*, бурогого, червоно-бурого коваликів виявили здатність до фітофагії, що носила змушений характер. Ушкоджували рослини вони лише при відсутності тваринної їжі, причому в першу чергу личинки харчувалися мертвим, загниваючим насінням різних злаків і бульбами картоплі. Відсутність такої їжі викликала напад на зерна злаків, що проростають, свіжу картоплю і моркву. Одна личинка старшого віку, що живиться, кожного з цих видів протягом трьох діб могла знищити 2-3 зерна кукурудзи чи 5-7 зерен пшениці. Відзначено, що коренева система рослин цими видами дротяників не ушкоджується навіть за дефіциту вологи, перевага віддається великим і м'ясистим частинам; насінню, кореневищам і коренебульбоплодам. Набагато рідше вони ушкоджують підземне стебло чи кореневу шийку. В усіх випадках, коли поряд з рослинною їжею в посудини з личинками *M. punctolineatus*, бурогого чи червоно-бурого коваликів

випускали живих личинок різних комах, у тому числі інших дротяників, чи дощових червів, живлення рослинами негайно припинялося, і личинки нападали на тварин.

В усіх дослідях нормальне заляльковування і вихід жуків відбулися тільки у личинок, що одержували тваринну їжу. Якщо личинки тривалий час були позбавлені тваринної їжі, вони нападали одна на одну при груповому утриманні, а за поодинокого поводитися, як при тривалому голодуванні: припиняли живлення рослинними продуктами, починали активні пересування, потім намагалися вийти із садка і навіть виходили вдень на поверхню ґрунту, зрештою опускалися на дно садка, де знаходилися в заціпенінні тривалий час. Таким чином, роль личинок червоно-бурого і бурого коваликів в орних ґрунтах не обмежується шкідливістю, при розмноженні інших шкідливих личинок вони можуть бути корисними [26]. Не викликає сумніву хижий спосіб життя личинок сірого ковалика, хоча багато авторів вважають їх шкідниками сільськогосподарських культур [27]. В усіх дослідях личинки сірого ковалика виявили себе хижаками і не ушкоджували живі рослини [16]. В асортимент живлення личинок сірого ковалика, за спостереженнями в лабораторії і в природних умовах, входять рухливі форми різних комах, личинки жуків (жужелиць, дрібних пластинчастовусих, довгоносиків та ін.), мух, нерідко дорослі жуки, у тому числі іноді ковалики і дротяники інших видів. На дощових червів ці личинки нападали дуже неохоче і лише при відсутності інших безхребетних.

У відношенні личинок європейських *Cardiophorini* усі дослідники сходяться у визначенні їх як хижаків [14, 15, 29, 32, 33, 34].

У спостереженнях над живленням ґрунтоживучих дротяників одного виду, зібраних у різних біотопах, були відзначені відмінності щодо різної їжі. Так, личинки вузького ковалика, зібрані під пологом соснових насаджень Панфільської дослідної станції (Київська область), при виборі уникали рослинної їжі, надаючи перевагу лялечкам і трупам різних комах. Личинки цього ж виду, зібрані на городах у Бориспільському районі, охоче харчувалися

на бульбах картоплі, що загнили, і виїдали різне насіння. Личинки західного ковалика з Волинської області, зібрані на сільськогосподарських угіддях, поводитись як переважні фітофаги. Личинки цього ж виду, зібрані на обриві під дикою грушею в Канівському біозаповіднику, надавали перевагу фруктам, що загнили, і картоплі, неохоче вгризалися в неушкоджені бульби і майже не торкали пророщеного насіння пшениці і кукурудзи. Личинки темного ковалика, взяті під пологом лісу в околицях с. Панфіли і під Києвом (Буча), в усіх віках виявили слабку схильність до фітофагії, личинки молодших віків надавали перевагу загниваючому насінню і мертвим комахам, а дорослі личинки активно хижачили. Подібні відмінності у ставленні до однієї їжі відмічено в лісових популяціях широкого, вузького і буронного коваликів у порівнянні з популяціями з орних ґрунтів. Останні у всіх випадках були більш яскраво вираженими фітофагами, ніж перші [36].

Нерівноцінність різних популяції одного виду за проникністю покривів [35]. Очевидно, поряд із зональною зміною біотипів у дротяників існують зональні розходження у вибірковій здатності до визначеної їжі в межах типу трофічних зв'язків.

На підставі проведених дослідів вивчених личинок коваликів за типом трофічних зв'язків можна розділити на такі групи:

1) всеїдні, але переважно фітофаги, пов'язані в основному зі злаковою рослинністю (роди *Agriotes*, *Ectinus*). Нормальний розвиток личинок може відбуватися і без споживання тваринної їжі;

2) всеїдні, із сильно вираженою фітофагією, але потребуючі для нормального розвитку їжу тваринного походження (роди *Corymbites*, *Selatosomus*);

3) всеїдні, зі слабо вираженою фітофагією, що надають перевагу рослинним рештками і хижацтву (роди *Melanotus*, *Limonius* і підроди роду *Athous*: *Athous* s. str., *Orthathous*). За нестачі вологи в ґрунті чи відсутності тваринної їжі личинки цієї групи наносять серйозні ушкодження насінню, підземним стеблам і коренебульбоплодам;

4) хижаки і некрофаги, здатні до сапрофагії, що не ушкоджують живі рослини (роди *Cardiophorini*, *Elater*, *Synaptus*, *Prosternon* і підроди роду *Athous*: *Grypcarus*, *Anathrotus*);

5) Облігатні хижаки (роди *Lason*, *Adelocera*, *Hypoganus*, *Calambus* і *Stenagostus*).

1.2. Методи боротьби з ґрунтовими шкідниками

Як і проти інших шкідників, проти ґрунтових видів використовують ряд заходів, що доповнюють один одного. Основою їх є агротехнічні, спрямовані на створення умов, несприятливих для розмноження дротяників: насамперед — введення сівозміни. Істотно позначаються на чисельності дротяників обробіток та окультурення ґрунтів. Луцення стерні після збирання зернових знищує шкідників у фазі лялечки. Глибока зяблева оранка і якісний передпосівний обробіток радикально змінюють умови існування дротяників: знижують кількість їжі. Крім того, в пухкому ґрунті личинки коваликів стають легкодоступними для жулиць, стафілінід, інших хижаків.

Обробіток міжрядь у посівах просапних та парів у період яйцекладки та заляльковування шкідників теж стає причиною масової їх загибелі.

Знищення бур'янів також різко обмежує чисельність дротяників та несправжніх дротяників. Ступінь їх поширення тісно корелює зі ступенем забур'янення земельних угідь. Відомо, що найкращі умови для розмноження дротяників створюються на пирійних перелогах та лучних землях. Улюбленою рослинністю, що є їжею для личинок коваликів, є пирій. Тому посіви та пари, забур'янені пирієм найбільше заражені дротяниками. Знищення пирію у всіх зонах є заходом, що запобігає зростанню щільності осередків дротяників [16].

Запровадження та освоєння сівозміни. Цей захід сприяє знищенню бур'янів, створює несприятливі умови для існування ґрунтових шкідників. При цьому ранні чисті, або зайняті пари належить ретельно обробляти. Підсівання конюшини під озими, а не під ярі злаки також зменшує рівень чисельності дротяників на полях.

Сівба культурних рослин в оптимальні строки створює передумови для швидкої появи та розвитку сходів, що істотно впливає на міру пошкодження рослин дротяниками, оскільки тривале перебування насіння в ґрунті, сприяє його значному пошкодженню. Це звичайно буває тоді, коли весна холодна й затяжна, або коли насіння зароблено в ґрунт надто глибоко.

Підбір відповідних сортів також має істотне значення у протидії рослин ґрунтовим шкідникам.

Розміщення культур, що менше пошкоджуються дротяниками: гречки, гороху, вики, квасолі, льону, гірчиці.

Добрива теж відіграють значну роль в обмеженні чисельності та поширення дротяників, сприяючи поліпшенню живлення рослин у критичні періоди їх росту й розвитку. Крім того, мінеральним добривам властива безпосередня згубна дія на личинок. Наприклад, внесення в ґрунт аміачної селітри або сульфату амонію діє негативно на личинок дротяників: вони перестають живитися, відстають у рості, частина мігрує у безпечні місця, частина гине. За внесення 2—3 ц/га аміачної селітри або сульфату амонію при основному удобренні ґрунту та по 1 ц/га — в процесі підживлення рослин рівень зараження рослин дротяниками знижується у 1,5—2 рази.

Негативно на розвиток ґрунтових шкідників діють хлористий калій, суміші ґрунту та гною. Збитки різко зростають, якщо на поля мало вносять перегною [13].

Вапнування кислих ґрунтів створює несприятливі умови для дротяників і знижує рівень їх шкідливості в 2—3 рази [138, 139, 140]. Дослідження дії на дротяників аміачної води показало, що 25%-на (300 л/га), внесена на глибину 14—16 см стала причиною загибелі значної частини личинок темного, смугастого, посівного та чорного коваликів [14].

Живильні принади. Спосіб виловлювання личинок коваликів на живильні принади відомий давно. Особливо часто використовувалась для цього картопля. Її ріжуть на дрібні шматки і закладають принади рядками або купками на різну глибину (5—20 см) залежно від того, на якій глибині скупчуються в цей час

личинки. Їх практикують ранньою весною до сівби або садіння культури. У разі ж крайньої необхідності це можна робити у будь-який час, за винятком періодів, коли сильно висихають верхні шари ґрунту. При рядковому розміщенні рослин принади розкладають у міжряддях на відстані не більше 1 м, а між принадами в рядку — 10 см. За іншого розміщення рослин принади кладуть на глибину 5—15 см і позначають прутиками. Якщо сходи з'явилися, то принади кладуть між рослинами.

Ще краще приваблює дротяників проросле насіння вівса, ячменю, пшениці або кукурудзи. Висівати ці культури слід рядками навесні, до сівби чи висаджування культур.

Живильні атрактанти у боротьбі з дротяниками. Обґрунтовано [14] можливість використовувати атрактивні властивості білкового вітамінного концентрату (БВК) проти дротяників. Для цього в ґрунт під час сівби стрічковим способом вносили препарат в суміші з гранульованим суперфосфатом. Витрата БВК. — 1 кг, добрив — 50 кг/га. Стрічку на посіві кукурудзи закладали з одного боку рядка на глибину 7—9 см, а з іншого — на відстані 5—6 см від рослин і на 1—2 см нижче рівня залягання насіння. Досліди показали: за чисельності дротяників на полі кукурудзи 116 екз./м² та 24 екз./м² на цукровому буряку та кукурудзі на живильних принадах концентрувалось 73—76% личинок від загальної кількості. У варіантах з суперфосфатом личинки не концентрувались.

Слід звернути увагу також на розробку, що передбачає зниження чисельності ґрунтових шкідників способом внесення в ґрунт аміаквісних препаратів.

Механічні методи

Обробіток ґрунту фрезами різко знижує заселеність полів дротяниками, іншими шкідниками завдяки тому, що на поверхню викидається велика кількість личинок, яких потім знищують птахи. При оранці ґрунту теж частина личинок викидається на поверхню ґрунту і знищується.

Біологічний метод

Личинок коваликів за певних умов уражують паразити та хижаки. Помітна регуляторна роль популяцій ґрунтових шкідників жужелиць та стафілінід. Саме вони знищують значну частину личинок, яєць та лялечок на розпушених орних землях.

Комплекс хижих жуків овочевих культур характеризується наявністю великої кількості видів [22]. Зафіксовано 48 видів жужелиць та 32 види стафілінід. Домінуючими (що становили понад 5% загальної кількості цих видів) були 16 видів жужелиць та 7 видів стафілінід. Найбільшу абсолютну чисельність хижих жужелиць та стафілінід встановлено на полях, зайнятих овочами та картоплею. Це переважно представники великих за розмірами, з високим рівнем рухової та трофічної активності жужелиць. Хижі жуки впливають на динаміку чисельності та шкодочинність дротяників і хрущів, знижуючи переважно чисельність їх яєць. В період яйцекладки дротяників хижаки знищували щодоби 17,8% відкладених яєць. На полях овочевих культур хижаки є важливим компонентом комплексу факторів, що формують динаміку чисельності ґрунтових шкідників. Хижаки сприяють зменшенню чисельності цих шкідників та стабілізації на відносно низькому рівні на фоні застосування інсектицидів. За несприятливих для дротяників кормових рослин хижаки інтенсивніше впливають на шкодочинність, ніж на динаміку чисельності. У цьому разі обмежувальним фактором динаміки чисельності є кормові рослини і у підсумку вони зумовлюють високий рівень загибелі личинок.

Помітну роль у регулюванні чисельності ґрунтових шкідників відіграють збудники хвороб. Це переважно ентомопатогенні гриби, що за різких перепадів температур та надмірного зволоження стають причиною інфікування й загибелі 17,8— 46,2% і більше личинок. Збудники належать до класу недосконалих грибів. Характерною ознакою захворювання є поява на тілі личинки пухнастого нальоту з міцелію та конідій зі спорами. Залежно від кольору нальоту розрізняють: білу, рожеву, зелену та червону мускардини. Найпоширеніша біла мускардина.

Дослідження останніх десятиріч щодо ентомопатогенних грибів засвідчили ефективність використання грибних мікроорганізмів проти багатьох шкідливих комах, у тому числі й ґрунтових. Грибні мікроорганізми уражують комах не через кишечник, а переважно контактно. В Інституті захисту рослин під керівництвом професора М.А. Теленги було започатковано напрям досліджень з пошуку природних штамів грибних патогенів, їх біології, а також — створення препарату. Саме Боверин став першим із серії грибних засобів, широко застосовуваних у захисті рослин. Подальші розробки дали змогу обґрунтувати можливість застосування Боверину та іншого грибного препарату — метаризину проти комплексу ґрунтових шкідників за внесення їх у ґрунт окремо, а також як складової частини живильних принад.

Застосування хімічних інсектицидів

Широко відомі дослідження щодо винищувальних засобів за використання гексахлорану для гніздового, рядкового, стрічкового або суцільного внесення в ґрунт та обробки насіння, а також порошкоподібного гептахлору для обробки насіння та рядкового внесення в ґрунт [14]. Крім того, було запропоновано технологію передпосівної обробки насіння мінерально-масляною емульсією гептахлору [16]. Показано, що одноразове використання емульсії гептахлору для обробки насіння не тільки захищає рослини від пошкоджень, але й сприяє очищенню ґрунту від дротяників.

Проте суцільне внесення препаратів у ґрунт виявилось неможливим з санітарно-гігієнічних міркувань, а застосування порошкоподібних препаратів забезпечувало захист культури лише за невеликої чисельності шкідників у ґрунті.

Сучасні технології передбачають зниження шкодочинності ґрунтових шкідників переважно способом обробки насіння на насінневих заводах. Фактично сучасні препарати цільового призначення здатні в більшості випадків захистити рослини за обробки ними лише насіння. Це стосується переважно просапних та технічних культур. Практично залишається нерозв'язаною проблема знищення ґрунтових шкідників на картоплі.

Фірма "Байєр КропСаєнс" пропонує проти ґрунтових шкідників, а також колорадського жука, переносників вірусних хвороб — цикадок, попелиць та трипсів препарат Престиж т.к.с. (імідаклоприд) 140 г/л + Пенсікурон, 150 г/л, 1 л/т за обробки бульб перед садінням. Це на даний час єдиний в Україні препарат проти ґрунтових шкідників, дозволений на картоплі.

РОЗДІЛ 2.

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАРТОПЛІ (об'єкт досліджень)

Батьківщина картоплі - Південно-Американські Кордильєри . В Європу картопля була завезена в 1551 році. В Росії вперше з'явилася в 1700 р., але тільки з 1736 р. набула широкого розповсюдження. З 1746 р. картоплю вирощують в Україні [9].

Картопля - багаторічна трав'яниста рослина із родини пасльонових (Solanaceae), роду Solanum. Більшість сучасних сортів картоплі створені на основі міжвидової гібридизації. Оскільки в них домінують основні ознаки *S. tuberosum*, всі вони належать до цього виду. Картопля може розмножуватись вегетативно і генеративно. Останній спосіб в Україні використовується тільки в селекції, основний спосіб розмноження цієї культури – вегетативний. [10]

Основні органи рослини картоплі характеризуються наступними морфологічними ознаками.

Кущ. Доросла нормально розвинена рослина картоплі являє собою кущ, який в середньому має 4-8 основних стебел залежно від сорту і якості насіннєвого матеріалу, розміщених паралельно або під певним кутом. Кожне основне стебло є не що інше, як окрема рослина. В кущі вони з'єднанні лише через материнську бульбу, яка згодом відмирає, або може зберегтися до нового врожаю. Кожне стебло-рослина має кореневу і листову системи.

За формою розрізняють сорти з прямостоячим і розлогим кущем, за ступенем облиствлення – сильно, середньо- і слабооблиствленні. Виділяють сорти стеблового і листового типу кущів.

Стебло. З паростків розміщеної в ґрунті бульби розвиваються надземні стебла, трав'янисті, прямостоячі або похилі, ребристі, покриті волосками, мають галуження. На ребрах граней стебел є нарости у вигляді пластинок, які називаються крилами. У середині стебла, особливо в нижній частині, –

порожнина. Стебло містить хлорофіл, основне його забарвлення зелене, інколи пігментоване з синьо-фіолетовим або червоно-фіолетовим відтінками. Залежно від сортових особливостей та умов вирощування стебло картоплі має висоту 40-140 см [11].

Листок. Перші листки картоплі прості, цільнокраї. В міру росту рослини з'являються переривчасто-непарноперисторозсічені листки, в яких великі бокові частки чергуються з маленькими часточками. Листок складається з пластинок, черешка і стержня, на якому окремо розміщені одна кінцева частка і від трьох до семи бічних великих часток листка. За характером прикріплення листки можуть бути черешковими і сидячими, а за формою – вузькими, округлими та проміжними. Біля основи листка є два прилистники серпоподібної, листоподібної або проміжної форми. Довжина лиска 15-25 см. Поверхня листків буває блискуча або матова, гладенька або опушена, з слабким або виразним жилкуванням [12]. Листки розміщені спіралью – ліворуч і вгору по рослині [13].

Квітка. У картоплі квітки зібрані в суцвіття складний завиток, розміщене на квітконосі. Воно включає найчастіше 5-6 квіток. Квітка картоплі п'ятірного типу. Вона складається з чашечки з п'ятьма чашолистками, п'ятипелюсткового віночка, п'яти тичинок з пиляками, що утворюють конусоподібну колонку маточки. Маточка включає приймочку, стовпчик і зав'язь. Колір віночка буває білий, синій, червоно-фіолетовий, синьо-фіолетовий різної інтенсивності від темного до світлого. Картопля – самозапильна рослина [14].

Плід картоплі – двогнізда багатонасінна ягода кулястої або овальної форми. Насіння плескате з зігнутих зародком, світло-жовтого кольору. Маса 1000 насінин – близько 0,5 г. Багато сортів картоплі стерильні і не утворюють насіння [15,16].

Коренева система. Форма кореневої системи картоплі залежить від способу її розмноження. При садінні картоплі бульбами рослина утворює мичкувату кореневу систему, а при садінні насінням – стрижневу. Коренева

система картоплі слаборозвинена. Співвідношення її маси до маси всієї рослини менше, ніж в інших сільськогосподарських культур. За даними Ф. А. Новікова [17] вона становить тільки 3% маси надземної частини і 8 % сухої маси листків. До того ж коренева система картоплі розміщується переважно у верхніх шарах ґрунту: на глибині до 60 см, а в горизонтальному напрямку – до 50 см. Окремі корені можуть проникати на глибину до 150 см і нижче [18, 19]. Найбільшої маси і об'єму коренева система досягає в період цвітіння рослин. У міру дозрівання бульб вона поступово відмирає.

Столони є видозміненими підземними стеблами, тому за своєю формою вони дуже схожі з надземними стеблами. Вони утворюються у лискових пазухах підземної частини стебла і ростуть спочатку у довжину, утворюючи кілька міжвузлів, потім верхівка їх потовщується і започатковує бульби.

Бульби. У бульбах нагромаджуються поживні речовини, потрібні для початкового росту молодих пагонів. Форма і забарвлення бульб бувають різні, але характерні для кожного сорту. За забарвленням бульби білі, червоні та сині з різними відтінками. М'якуш бульби білий, жовтий, кремовий, іноді червоний або червоно-фіолетовий. За формою бульби округлі, довгі, округло-овальні, видовжено-овальні та ін [20, 21]. На поверхні бульби є вічка, які в різних сортів картоплі мають різну глибину, забарвлення, кількість і розміщення [22, 23].

Важливими екологічними факторами в житті картоплі є тепло, вода, світло [24, 25].

Вимоги до температури. Температура – це регулятор активності ферментних систем, обміну речовин в рослині. Картопля здатна нормально рости при відносно низьких нічних і невисоких середньодобових температурах повітря (10-15°C). За висловлюванням А. Г. Лорха, вона є рослиною помірного літа [26].

Оптимальна температура для проростання бульб та утворення коренів - 7-8°C. Вічка на бульбах здатні повільно розвиватись при температурі 3-5°C. Посилений ріст вічок у більшості сортів проходить при температурі ґрунту 6-

8°C [27, 28]. При садінні картоплі в холодний (нижче 6°C) і вологий ґрунт сходи з'являються значно пізніше [29, 30].

Дослідами НДКГ встановлено, що при оптимальній вологості ґрунту і температурі його 10 - 12°C картопля сходить на 25-27-й день, 14 -16°C- на 18-22-й день. Найбільш швидко проростання вічок відбувається при температурі 20-25°C. При такій температурі картопля сходить на 12-13-й день. Температура більше 25°C призводить до сповільнення процесу проростання, і при 25-26°C сходи з'являються на 16-17-й день. При температурі вище 31°C розвиток бруньок та проростання припиняється [31]. Перебування бульб декілька днів при температурі мінус 1-1.5°C призводить до сильного їх ушкодження [27]. Довготривале перебування бульб при підвищених температурах (більше 35° С) також призводить до ушкодження. Проте, короткочасна дія як критично низьких, так і високих температур до істотних фізіологічних змін в бульбах не призводить [27, 31].

Стебла і листя картоплі починають рости при температурі повітря 5-6°C. Проте, понижені температури затримують ріст листових пластинок і накопичення в них хлорофілу. Максимальні прирости вегетативної маси відбуваються при температурі повітря 17 - 22° і ґрунту 21°C [32].

Найбільш сприятлива температура для бульбоутворення 15-20°C. При температурі ґрунту нижче 6° і вище 23° приріст бульб різко затримується, при підвищених температурах в межах 26 - 29° бульбоутворення припиняється [27, 32, 33, 34, 35, 36].

Рослини картоплі досить чутливі до мінусових температур. Ушкодження картоплиння у фазу сходів, цвітіння і досягання наступає при -1,5-2°C. Заморозки -3-4,5°C пошкоджують 60-100% картоплиння і знижують урожай бульб на 25-65% залежно від фази розвитку рослин і часу ураження заморозками [34, 37].

Дослідами А.І. Коровіна [38] встановлено, що охолодження ґрунту в період садіння-сходи не впливає на врожайність; знижена температура ґрунту негативно впливає на продуктивність картоплі в період сходи - цвітіння;

підвищені температури прискорюють ріст бульб, знижені - уповільнюють його, але стимулюють новоутворення бульб.

Тривала дія високих температур (30 - 40°C) в період формування і росту бульб викликає «теплове виродження» картоплі. При цьому порушується нормальний обмін речовин, значно знижується врожайність бульб та їх репродуктивні якості [39. 40]. Рослини картоплі, ослаблені дією високих температур в більшій мірі уражуються вірусними і мікоплазменними хворобами [26].

Часті зміни температурних режимів на протязі вегетації викликають нерівномірний ріст частин бульби, що призводить до вип'ячування тканин біля вічок [32].

Для повного розвитку рослин ранніх сортів сума температур вище 10° повинна складати 1000-1200° для середньо-ранніх - 1200-1400°, для середньостиглих - 1400-1500° [41].

Температурні умови також суттєво впливають на надходження в рослини поживних речовин з ґрунту. Найсприятливіші умови для кореневого живлення картоплі з ґрунтового поживного розчину створюються при температурі 18°C і трохи вищій. За низьких температур знижується доступність і поглинання коренями із ґрунту фосфору, азоту та послабленням їх метаболізму [42].

Вимоги до вологи. Потреба картоплі в воді визначається її хімічним складом (біля 75-80% її маси - вода), утворенням великої надземної маси і врожаєм бульб. Волога створює середовище для обміну речовин, взаємодії мінеральних речовин ґрунту з рослиною, є нейтралізатором надлишкової дії температури [43]. Картопля дає максимальний врожай і буває здоровою при високому вмісту вологи в ґрунті - в межах 60-80% її повної вологоємності [44]. Проте, перезволоження ґрунту шкідливе для картоплі. Г.Грушка та І.Еруст [45] стверджують, що підвищення вологості вище 90% найменшої польової вологоємності (НВ) призводить до погіршення росту і розвитку картоплі, відмирання картоплиння і загнивання бульб. При запасах ґрунтової вологи в орному шарі 70 мм процес бульбоутворення повністю припиняється.

Потребуючи багато вологи (до 200 кг на 100 м² за добу), картопля в різні періоди росту і розвитку використовує її неоднаково. Найменша потреба картоплі у воді в період від садіння до появи сходів. На початку проростання вічок і утворення ростків потреба у волозі майже цілком покривається за рахунок материнської бульби. За даними Центрального інституту прогнозів, при запасах вологи в орному шарі не менше 15 мм затримка сходів картоплі через нестачу вологи не спостерігається [10, 46].

По мірі росту рослин, при входженні їх у фазу бутонізації та цвітіння, потреба картоплі у волозі різко зростає. Нестача її в цей період призводить до зниження тургору та в'янення листя, що негативно впливає на фотосинтез і накопичення крохмалю в бульбах [10]

Найбільш висока потреба картоплі у воді в період утворення і росту столонів, а також в період бульбоутворення. Зниження вологості ґрунту в цей період до 40% НВ впливає на продуктивність, яка знижується на 40-75%. Наприкінці розвитку, коли в'яне картоплиння та знижується приріст бульб, картопля потребує менше вологи, ніж в попередні періоди [47, 48].

Дослідженнями встановлено, що транспіраційний коефіцієнт картоплі коливається від 242 до 700, в залежності від агротехніки та метеорологічних умов. При нестачі та надлишку вологи в ґрунті витрата води на утворення сухої речовини збільшується [49, 50, 51, 52, 53, 54].

Режими зволоженості при вирощуванні продовольчої картоплі і посадкового матеріалу різні. Так, досліди свідчать, що достатня кількість вологи в період бутонізації та цвітіння, а в наступний період жарка та суха погода сприяють швидкому дозріванню бульб. Дрібні стиглі бульби, які вирости в таких умовах, дають в наступному році високий врожай [55].

Вимоги до світла. Світло забезпечує рослину енергією, яка використовується для обміну речовин, ростових процесів і переходить в запас у формі жирів, білків, вуглеводів.

Картопля – світлолюбна культура. При недостатньому освітленні у неї утворюються видовжені тонкі стебла, жовтіє картоплиння, запізнюється

цвітіння, або взагалі цвіте слабо, продуктивність фотосинтезу різко падає [56, 57].

Більшість авторів вважають, що картопля - рослина довгого дня, і потребує багато сонячного світла [50].

П. Теслюк, І. О. та ін. відносять картоплю до рослин короткого дня [58].

А. Кучко, М. Власенко, В. Мицько стверджують, що картопля не реагує на тривалість дня [57].

Неузгодженість в даному питанні пов'язана з сортовими особливостями.

Як вважають більшість авторів, продуктивність картоплі залежить від різної фотоперіодичної реакції листа [20, 21, 22, 23].

Дослідами Т. А. Мокроносова, Н. К. Бубенщикової [24] встановлено, що цвітіння та ріст картоплиння прискорюється при тривалому (до 14 годин) а бульбоутворення стає інтенсивнішим на короткому (5-6 годин) дні. Разом з тим, помічено, що при зниженні температури повітря в період бульбоутворення до 13°C деякі сорти змінюють свою фотоперіодичну реакцію. Додаткове освітлення подовжує природний короткий день в період цвітіння та бульбоутворення і призводить у одних сортів до значного зниження врожайності бульб, а у інших, навпаки, до підвищення її.

Більшість дослідників [28] розглядають світло, як джерело фотосинтезу. Середній коефіцієнт корисної дії використання фотосинтетичної енергії посадками картоплі, за думкою, А. А. Нечипоровича [67], складає 0,8 - 1,5%, а в сприятливих умовах - 3% і більше.

А. А. Нечипорович [29] вважає, що для отримання високих врожаїв оптимальна площа листової поверхні для картоплі становить 40-50 тис.м² на 1 га. Як вважає А. Т. Мокроносов [30], оптимальний листовий індекс у рослин варіює в більш широких межах - 2-7. За даними Дж. Д. Айвінса [31], між врожайністю і площею листової поверхні картоплі існує прямолінійна залежність, доки значення листового індексу не перевищує трьох.

Вимоги до ґрунту. Картопля виявляє підвищені вимоги до фізичного стану ґрунту. Столони і бульби характеризуються недостатньою здатністю

протистояти механічним пошкодженням. Дослідженнями встановлено, що найкращі умови для росту картоплі на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах створюються при щільності 1,3-1,4 г/см³. На чорноземних ґрунтах кращі умови для росту забезпечуються за об'ємної маси ґрунту 1,0-1,2 г/см³. [42, 43]. На ущільнених ґрунтах рослини відстають у рості, слабо розвивається їх коренева система, бульби набувають неправильної форми.

Найкращі умови росту і формування високих врожаїв картоплі забезпечуються на зв'язних піщаних (оторфованих, гумусованих), супіщаних, легкосуглинкових, а також на середньо- і важкосуглинкових, добре окультурених високогумусованих та на торф'янистих осушених ґрунтах [5, 14]. Проте при відповідній агротехніці вона дає задовільні врожаї на ґрунтах різних типів.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ, МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунтів зони та дослідної ділянки

На території НВЦ БНАУ переважають чорноземи типові. Вони характеризуються значною глибиною проникнення гумусового горизонту, яка сягає 100–125 см і більше. Кількість гумусу поступово зменшується з глибиною профілю, проте навіть на рівні 100–120 см його вміст становить близько 20–21 % від загального запасу в орному шарі (0–30 см). У верхньому горизонті типових чорноземів Лісостепової зони України вміст гумусу коливається в межах 4–6 %.

За гранулометричним складом ґрунти дослідної ділянки є крупнопилуватими легкосуглинковими. Вони містять 11–19 % мулових часток, 55–65 % крупного пилу та приблизно 15 % піщаних і пилувато-піщаних фракцій. Ємність вбирання становить 15–25 мг-екв. на 100 г ґрунту. У шарі 0–20 см ступінь насиченості основами досягає близько 83 %, реакція ґрунтового розчину (рН сольової витяжки) перебуває в межах 5,5–6,3, а показник гідролітичної кислотності — до 3 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Рельєф дослідної площі рівнинний, без виражених перепадів висот.

Материнською породою є лес і лесовидний суглинок. Ґрунт класифікується як чорнозем типовий малогумусний легкосуглинковий. Залягання карбонатів кальцію та магнію спостерігається на глибині 56–62 см. В орному горизонті (0–30 см) вміст мулуватих часток становить близько 17 %, а частка крупного пилу — 46–54 %.

Агрофізичні та агрохімічні показники орного шару (0–30 см) мають такі значення: гумус — 3,6 %, загальний азот — 0,307 %; рН сольової витяжки — 6,2; гідролітична кислотність — 2,9 мг-екв.; сума вбирних основ — 18,5 мг-

екв.; вміст рухомих форм фосфору (P_2O_5) — 4,08 мг та калію (K_2O) — 7,65 мг на 100 г ґрунту.

Питома маса твердої фази ґрунту дорівнює $2,61 \text{ г/см}^3$, максимальна гігроскопічність становить 5,5 %. Польова вологоємність при об'ємній масі $1,2 \text{ г/см}^3$ складає близько 26 %, а за об'ємної маси $1,3 \text{ г/см}^3$ — приблизно 18 %.

3.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

Напрямок вітрів переважно північний і північно-східний у весняні місяці. Вітри сухі і призводять до швидкого пересихання поверхні ґрунту. Влітку вітри мають переважно західний та південно-західний напрямок, швидкість їх у порівнянні з ранньовесняними значно менша. Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 84 %, знижуючись у літній період до 73-79 % і збільшуючись взимку до 91 %. Це зумовлює порівняно незначне випаровування вологи з поверхні ґрунту.

В цілому кліматичні умови району за кількістю тепла, світла і вологи сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур.

Таблиця 1.

Температура та опади 2024-2025 рр.

Місяць	Декада	Середньодобові температури			Опади		
		середньо-багаторічна	2024 р.	2025 р.	середньо-багаторічна	2024 р.	2025 р.
Січень	—	-5,8	-3,5	-4,4	40	11	33
Лютий	—	-4,3	2,8	-7,5	38	30	21
Березень	—	0,2	4,8	-0,9	35	16	40
	1	—	1,2	3,6	—	5	10
	2	—	6,7	10,8	—	5	5
	3	—	10,8	11,7	—	6	25
Квітень	—	8,0	8,7	6,2	49	30	83
	1	—	15,5	17,3	—	15	5

	2	–	15,1	18,6	–	6	25
	3	–	17,1	19,6	–	9	43
Травень	–	14,1	15,9	18,5	67	28	144
	1	–	13,2	19,2	–	1	99
	2	–	18,2	17,9	–	6	0
	3	–	19,8	16,0	–	21	45

Продовження таблиці 1.

Червень	–	17,1	17,1	17,7	92	77	164
	1	–	13,2	18,4	–	5	116
	2	–	18,2	18,8	–	29	45
	3	–	19,8	21,5	–	43	3
Липень	–	18,3	21,9	19,6	94	76	161
Серпень	–	17,7	18,9	–	69	54	–
Вересень	–	13,4	13,4	–	47	34	–
Жовтень	–	7,9	6,9	–	31	41	–
Листопад	–	2,3	3,8	–	42	51	–
Грудень	–	-2,3	-9,5	–	40	40	–
За рік	–	7,1	8,4	–	644	488	865

Аналіз даних таблиці 3 показує, що умови вегетації 2024 та 2025 року були досить контрастними і відхилялись в окремі періоди від середньобагаторічних показників.

Загалом умови 2024 року можна охарактеризувати як менш сприятливі за сумою температур та розподілом і кількістю опадів порівняно з 2025 роком.

Погодні умови 2024 року характеризувались теплою і малосніжною зимою. Кількість опадів за перших три місяці становила лише 57 мм, що на 56 мм менше середньобагаторічної норми. Тому на момент початку весняно-польових робіт запаси продуктивної вологи в ґрунті були незначними.

Квітень виявився теплим і сухим, що обумовило швидке досягнення ґрунтом фізичної стиглості. Травень і червень за температурним режимом були близькими

до середньобагаторічних показників. Режим зволоження за даний період був також досить не сприятливим. Липень характеризувався нормальним режимом зволоження, але надто високими (3,6°C вище норми) середньодобовими температурами особливо у третій декаді. Серпень і вересень були мало дощовими.

Зима 2025 року була досить холодною і малосніжною. Весна виявилась затяжною, прохолодною та дощовою. За квітень випало 83 мм опадів, враховуючи суму опадів за попередні місяці, можна стверджувати, що запаси вологи в ґрунті на момент садіння були достатніми.. Травень виявився також холодним порівняно до норми і при цьому кількість опадів на 87 мм була вищою від середньобагаторічних показників. Це сприяло формуванню більш потужної кореневої системи у рослин. Температурний режим червня характеризувався близькими до норми показниками, але при цьому опадів випало 164 мм (майже вдвічі більше норми).

Опади липня (161 мм) також майже вдвічі перевищили місячну норму і позитивно вплинули на формування врожайності середньостиглих сортів, компенсуючи підвищені температури цього періоду.

3.3. Об'єкт і методика досліджень

Дослідження проводились із зареєстрованими середньостиглими сортами Горлиця та Либідь.

ЛИБІДЬ – створений в Інституті картоплярства УААН шляхом схрещування сортів Адретта та сіянця 23-16с/73. Середньостиглий універсального призначення. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 1993 року. Рекомендований для вирощування на Поліссі.



Суцвіття та квітки



Світловий проросток



Бульби

Рис. 1. Сорт Либідь

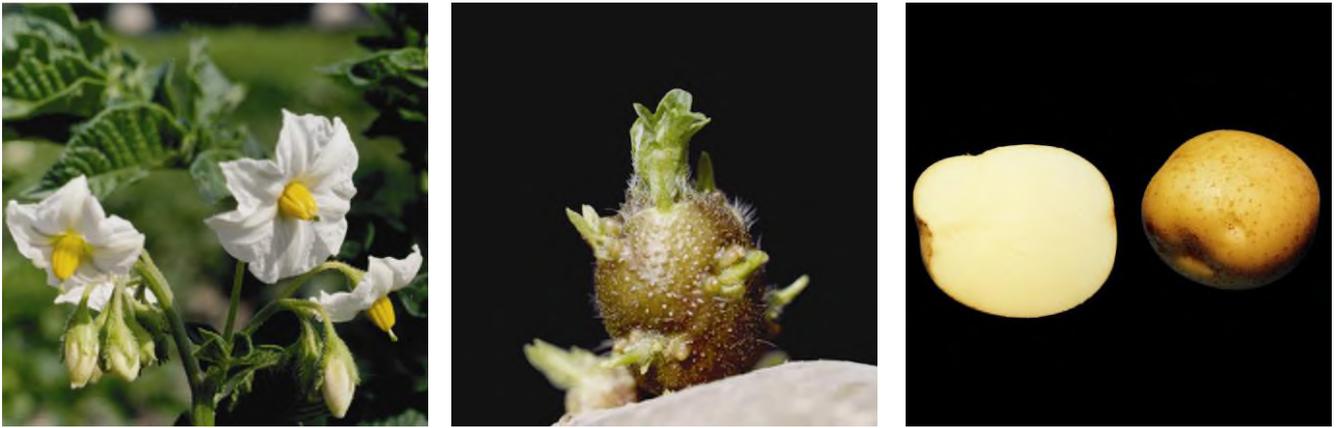
Суцвіття – компактне, багатоквіткове, віночок квітки – середнього розміру, білий. Часто утворює ягоди. М'якуш білий. Форма бульби короткоовальна з тупою вершиною. Вічка неглибокі. Вегетаційний період – 99 днів.

Урожайність бульб при дотриманні технології вирощування в кінці вегетації 430-536 ц/га. Середня маса товарної бульби 120 г. Вміст крохмалю 15,5-18 %. Смакові якості добрі.

Стійкий до звичайного біотипу раку, відносно стійкий до фітофторозу, парші звичайної, кільцевої та мокрої гнилей, ризоктоніозу, фузаріозу, іржавої плямистості.

ГОРЛИЦЯ – створений в Інституті картоплярства УААН в процесі триразового самозапилення багатовидового гібриду 938 с/70.

Сорт середньостиглий, столового призначення. Інтенсивного типу. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 1996 року. Рекомендований для вирощування в Степу, Лісостепу та Поліссі.



Суцвіття та квітки

Світловий проросток

Бульби

Рис. 2. Сорт Горлиця

Кущ високий. Його стебла товсті, чисельні, гіллясті. Квітки білі.

Бульби круглі, з плоским і часто злегка вдавненими столоним слідом, гладенькою шкіркою і малочисельними вічками і жовтим м'якушем.

Середня вага товарної бульби 83-110 г. урожай бульб за даним випробуванням в Інституті картоплярства в кінці вегетації становив 427 ц/га. Має добрі смакові якості (4,6 бала), підвищений вміст в бульбах крохмалю (16,2-17,6 %).

Сорт Горлиця стійкий до звичайного і одного з агресивних біотипів раку картоплі. Відносно стійкий до фітофторозу, альтернаріозу, мокрої гнилизни. Менше стандарту уражується сухою гнилизною.

Досягнення поставленої мети здійснювалось шляхом проведення польових та лабораторних дослідів за нижче наведеними схемами:

В першому досліді передбачалося визначити вплив сидератів та передпосівної обробки їх насіння препаратом Престиж на чисельність дротяників в ґрунті та пошкодженість ними бульб картоплі.

1. Контроль
2. Гірчиця
3. Гірчиця, проведена передпосівна обробка насіння препаратом Престиж з нормою витрати 20 мл/кг
4. Озиме жито

5. Озиме жито, проведена передпосівна обробка насіння препаратом Престиж з нормою витрати 3 мл/кг

Повторність досліду чотириразова. Площа ділянки загальна – 50,4, облікова – 33,6 м².

Гірчицю на сидерат висівали 20-25 серпня, а жито – 10-15 вересня. Норма висіву гірчиці становила 30 кг/га, жита – 200 кг/га. Насіння обробляли препаратом Престиж вручну в день сівби. Сидерати заорювали в ґрунт весною. Висаджували картоплю сорту Либідь за схемою 70х30 см (50 тис. бульб/га). Бульби масою 50-80 г розкладали в попередньо нарізані борозни з послідуємим нагортанням гребенів.

В досліді 2 передбачалося встановити найбільш ефективну норму витрати препарату Престиж для передпосівної обробки бульб картоплі проти дротяників.

1. Без обробки – контроль:
2. Норма препарату 0,4 л/т:
3. Норма препарату 0,6 л/т:
4. Норма препарату 0,8 л/т:
5. Норма препарату 1,0 л/т:
6. Норма препарату 1,2 л/т.

Повторність варіантів досліду чотириразова. Площа ділянки загальна – 25,2, облікова – 22,4 м². Препарат вивчався на двох сортах картоплі – Горлиця і Либідь. Площа живлення – 70х30 см (50 тис. бульб/га).

Препарат наносився на бульби в день садіння вручну вологим способом. Витрата робочої рідини 15 л/т.

1. Облік заселеності ґрунту дротяниками проводився перед садінням картоплі та в кінці вегетації методом ґрунтових розкопок. З цією метою копали ями розміром 25х25 см і глибиною 25-30 см. Ґрунт із ями просіювали і підраховували кількість личинок. Заселеність ґрунту дротяниками перераховували на 1 м² ґрунту;

2. Заселеність рослин колорадським жуком проводили підрахунком кількості шкідників на 10 рослинах двох середніх рядків ділянки;

3. Урожай обліковували методом зважування усіх бульб з кожної ділянки. Структуру урожаю визначали ваговим методом при збиранні. Результати обліку урожаю обробляли методом дисперсійного аналізу [152].

4. Аналіз економічної ефективності застосування препарату Престиж та сидератів при вирощуванні картоплі проводили за цінами, що склались на період закінчення досліджень.

РОЗДІЛ 4

УРОЖАЙНІСТЬ І СТРУКТУРА ВРОЖАЮ КАРТОПЛІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СИДЕРАТИВ ТА ПРЕПАРАТУ ПРЕСТИЖ

4.1. Урожайність картоплі при використанні сидератів та препарату

Престиж

Потенційна урожайність картоплі становить 1000-1300 ц/га. На формування такого врожаю впливає щонайменше 18 факторів.

Одним із основних факторів, які впливають на рівень урожайності картоплі є органічні добрива. До них належать зелені добрива – сидерати.

Наші дослідження свідчать, що сидерати в значній мірі впливають на урожайність картоплі. Проте, цей вплив залежить від погодних умов року.

Так, в 2024 р. урожайність картоплі була вищою ніж в 2025 р. (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив сидератів та обробки насіння сидеральних культур препаратом Престиж на урожайність картоплі сорту Либідь

Варіант	Урожайність					
	2024 р.		2025 р.		Середня	
	ц/га	± до контролю	ц/га	± до контролю	ц/га	± до контролю
Контроль	173,1	–	98,8	–	136,0	–
Гірчиця	180,4	+7,3	140,0	+41,2	160,2	+24,2
Гірчиця, оброблена препаратом Престиж	180,0	+6,9	138,3	+39,5	159,2	+23,2
Жито	196,3	+23,2	174,2	+75,4	185,3	+49,3
Жито, оброблене препаратом Престиж	201,3	+28,2	181,3	+82,5	191,3	+55,3
НІР ₀₅	6,97		1,07			

В 2024 році використання гірчиці на сидерат не призвело до істотного збільшення урожайності картоплі, прибавка урожаю складала 6,9-7,3 ц/га. На варіантах з житом урожайність збільшилась на 23,2-28,2 ц/га у порівнянні з контролем.

В 2025 році отримано істотне збільшення урожайності картоплі як на варіантах з гірчицею, так і на варіантах з житом. При використанні гірчиці на сидерат урожайність картоплі зросла на 40,0-41,7%, а на варіантах з житом – на 76,3-83,5%.

В середньому за 2024-2025 рр. урожайність бульб картоплі на контролі склала 136,0 ц/га. При використанні сидератів урожайність збільшилась на варіантах з гірчицею на 17,1-17,8%, а на варіантах з житом – на 36,3-40,7%.

Обробка насіння гірчиці та жита перед сівбою препаратом Престиж істотно не впливала на урожайність картоплі – різниця між варіантами обробленими і необробленими препаратом Престиж не перевищувала найменшу істотну різницю.

Математична обробка результатів свідчить, що погодні умови року та сидерати рівноцінно впливали на рівень врожайності. Частка цих факторів склала по 42%.

Обробка бульб картоплі перед садінням препаратом Престиж також мала значний вплив на урожайність. В усі роки досліджень на обох досліджуваних сортах на варіантах, оброблених препаратом Престиж, було відмічено істотне збільшення урожайності у порівнянні з контролем. Так, у сорту Горлиця в 2000 р. на варіантах, оброблених препаратом Престиж урожайність збільшилась по відношенню до контролю на 28,4-36,8%, а у сорту Либідь – на 76,9-83,4% (табл. 5.2). В 2024 р. Збільшення урожайності було відповідно на 12,3-17,2 і 20,9-23,3%, а в 2025 р. – на 14,7-19,3 і 59,9-65,7%. В середньому за 2000-2025 рр. На варіантах з препаратом Престиж урожайність збільшилась у сорту Горлиця на 18,9-23,4%, а у сорту Либідь – на 53,2-56,4%.

Слід відмітити, що норма препарату Престиж не впливала на рівень урожайності картоплі. В усі роки досліджень у обох сортів різниця між варіантами з препаратом Престиж була неістотною.

Головним фактором збереження урожайності на варіантах з обробкою насіннєвого матеріалу картоплі препаратом Престиж, можна пояснити тим, що на контролі рослини були в значній мірі пошкоджені колорадським жуком, а на варіантах з препаратом Престиж втрати листової поверхні були мінімальними, або зовсім відсутніми. Окрім того, відмічено, що у сорту Либідь пошкодження листової поверхні було більш сильним, ніж у сорту Горлиця.

Таблиця 5

Вплив передпосадкової обробки бульб картоплі різними нормами препарату Престиж на урожайність картоплі, ц/га

Норма препарату, л/т	2024 р.		2025 р.	
	ц/га	± до контролю	ц/га	± до контролю
	Сорт Горлиця			
Контроль	203	—	197	—
0,4	232	+29	235	+38
0,6	238	+35	230	+33
0,8	238	+35	234	+37
1,0	231	+28	226	+29
1,2	228	+25	227	+30
НІР ₀₅	1,9		5,0	
	Сорт Либідь			
Контроль	163	—	137	—
0,4	199	+36	222	+85
0,6	197	+34	219	+82
0,8	201	+38	227	+90
1,0	199	+36	222	+85
1,2	198	+35	220	+83
НІР ₀₅	3,1		3,4	

Отже, збереженість листової поверхні від пошкодження колорадським жуком сприяло підвищенню чистої продуктивності фотосинтезу, а звичайно і урожайності.

Крім передпосадкової обробки бульб препаратом Престиж, на урожайність картоплі впливали метеорологічні умови року та сортові особливості. За даними дисперсійного аналізу результатів, найбільш суттєво впливали на урожайність картоплі метеорологічні умови року (41%) та застосування препарату Престиж (33%) (рис. 3). Вплив сорту був незначним, оскільки досліджувані сорти мають неоднакову пристосованість до несприятливих погодних умов. Так, в 2024 році сорт Горлиця сформував більший урожай, ніж сорт Либідь, а в 2025 році їх урожайність була на одному рівні.

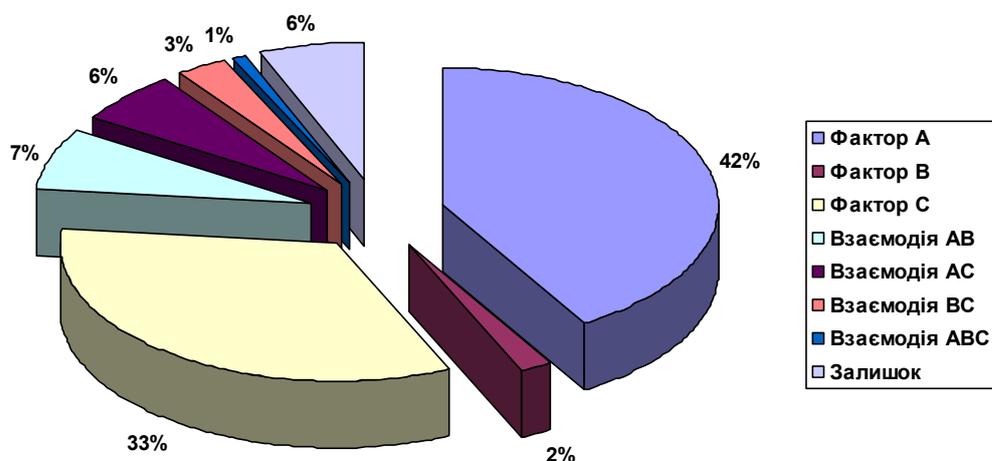


Рис. 3. Вплив різних факторів на урожайність картоплі сортів Горлиця та Либідь

Значно впливала на урожайність картоплі також взаємодія погодних умов року та сорту (7%), погодних умов року та препарату Престиж (6%) і фактори, що не враховувались (6%).

4.2. Структура урожаю картоплі при використанні сидератів та препарату Престиж для передпосадкової обробки бульб

Одним із важливих показників урожаю, який характеризує його якість є структура, яка відображає співвідношення в урожаї бульб різних розмірів. У картоплі виділяють 3 основні фракції: бульби вагою менше 25 грам, бульби вагою від 25 до 80 грам, бульби вагою більше 80 грам. Сукупність великих та середніх бульб, виражена в відсотках від загальної маси урожаю, складає товарність.

Дослідження показали, що на товарність бульб впливали в основному метеорологічні умови року. В 2024 р. в урожаї картоплі обох сортів частка дрібних і середніх бульб збільшилась, а частка великих бульб зменшилась.

В 2025 р., як і в попередні роки, переважала фракція середніх бульб (55,1-69,3% у сорту Горлиця і 62,4-71,1% у сорту Либідь). Фракція дрібних бульб складала у сорту Горлиця 23,1-41,7%, а у сорту Либідь – 21,4-34,3%. Частка великих бульб була найменшою за всі роки досліджень і складала 3,1-8,4 і 3,3-11,7% відповідно.

Обробка бульб перед садінням препаратом Престиж та його норми не впливали на структуру урожаю картоплі.

При вирощуванні картоплі після гірчиці та жита на сидерат спостерігалась тенденція до збільшення в урожаї фракції великих бульб (табл. 6).

В 2024 р. на контролі частка великих бульб складала 22,9%, на варіантах з гірчицею – 24,9-26,8%, на варіантах з житом – 30,4-39,0%. В 2025 р. цей показник був відповідно 5,4%, 5,6-7,3 і 13,1-14,1%.

Таблиця 6

**Структура урожаю бульб картоплі при різних нормах препарату
Престиж, %**

Норма препарату, л/т	Сорт Горлиця			Сорт Либідь		
	процент бульб розміром			процент бульб розміром		
	< 25 г	25-80 г	> 80 г	< 25 г	25-80 г	> 80 г
2024 р.						
Контроль	14,6	72,6	12,8	22,7	65,2	12,1
0,4	10,6	76,5	12,8	17,4	73,0	9,6
0,6	9,3	77,3	13,4	19,9	73,5	6,7
0,8	13,2	80,9	5,9	14,8	72,2	13,0
1,0	12,0	80,3	7,7	18,0	68,1	13,9
1,2	15,8	82,9	1,3	14,9	70,8	14,3
НІР ₀₅	3,1	7,6	7,4	4,4	6,0	5,5
2025 р.						
Контроль	41,7	55,1	3,1	34,3	62,4	3,3
0,4	19,2	72,4	8,4	26,2	63,5	10,2
0,6	25,6	68,7	5,7	21,4	66,9	11,7
0,8	23,1	69,3	7,5	25,6	65,6	8,8
1,0	38,4	58,6	3,0	23,4	66,9	9,7
1,2	39,1	56,0	4,9	25,3	71,1	3,5
НІР ₀₅	12,2	15,5	6,3	10,0	9,6	4,8

При використанні сидератів спостерігалась тенденція збільшення товарності бульб картоплі. Так, в 2024 р. товарність бульб на контролі була 88,5%, на варіантах з гірчицею – 89,3-91,0, а на варіантах з житом – 92,6-93,1% (табл. 5.5). В 2025 р. на контролі товарність складала 62,9%, на варіантах з гірчицею – 73,2-77,4, а на варіантах з житом – 76,9-78,9%. В середньому за 2024-2025 рр. товарність бульб на варіантах з гірчицею збільшилась на 8,5-10,2%, а на варіантах з житом – на 12,0-13,6% у порівнянні з контролем.

Таблиця 7

Структура урожаю бульб картоплі сорту Либідь при використанні сидератів, %

Варіант	Структура врожаю за масою бульб					
	2024 р.			2025 р.		
	до 25 г	25-80 г	більше 80 г	до 25 г	25-80 г	більше 80 г
Контроль	11,5	65,6	22,9	37,1	57,5	5,4
Гірчиця	9,0	66,1	24,9	26,9	67,6	5,6
Гірчиця з обробкою насіння препаратом Престиж	10,7	62,5	26,8	22,6	70,1	7,3
Жито	6,9	54,1	39,0	21,2	65,8	13,1
Жито з обробкою насіння препаратом Престиж	7,4	62,2	30,4	23,1	62,8	14,1
НІР ₀₅	8,2	14,5	15,6	9,3	9,4	8,5

Відмічено також тенденцію до збільшення товарності бульб при обробці бульб перед садінням препаратом Престиж, хоча норма препарату Престиж на цей показник не впливала.

Таблиця 8

Товарність бульб картоплі сорту Либідь при використанні сидератів, %

Варіант	2024 р.	2025 р.	Середня
Контроль	88,5	62,9	75,7
Гірчиця	91,0	73,2	82,1
Гірчиця з обробкою насіння препаратом Престиж	89,3	77,4	83,4
Жито	93,1	78,9	86,0
Жито з обробкою насіння препаратом Престиж	92,6	76,9	84,8
НІР ₀₅	8,1	9,4	

Таблиця 9

Товарність бульб картоплі при використанні препарату Престиж для передпосадкової обробки бульб, %

Норма препарату, л/т	Сорт Горлиця			Сорт Либідь		
	2024 р.	2025 р.	середня	2024 р.	2025 р.	середня
Контроль	85,4	58,2	79,4	77,3	65,7	75,5
0,4	89,3	80,8	88,7	82,6	73,7	82,4
0,6	90,7	74,4	86,9	80,2	78,6	83,8
0,8	86,8	76,8	86,5	85,2	74,4	84,4
1,0	88,0	61,6	82,1	82,0	76,6	84,5
1,2	84,2	60,9	80,1	85,1	74,6	84,6
НІР ₀₅	4,1	22,2		4,4	10,0	

В середньому за 2024-2025 рр. товарність бульб на варіантах з препаратом Престиж у сорту Горлиця збільшилась на 0,9-11,7%, а у сорту Либідь – на 9,1-12,1% у порівнянні з контролем.

Отже, на урожайність в наших дослідженнях значно впливали такі фактори, як сидерати, обробка бульб перед садінням препаратом Престиж, метеорологічні умови, а також, сумісна дія метеорологічних умов року та сортових особливостей картоплі.

Урожайність бульб картоплі при використанні гірчиці на сидерат збільшилась на 17,1-17,8%, а при використанні жита на сидерат – на 36,3-40,7%. Товарність бульб при цьому збільшилась на 8,5-10,2% і 12,0-13,6% відповідно.

Обробка бульб перед садінням препаратом Престиж призвела до збільшення урожайності сорту Горлиця на 18,9-23,4%, а сорту Либідь – на 53,2-56,4%.

Товарність бульб на варіантах з обробкою посадкового матеріалу препаратом Престиж збільшилась у сорту Горлиця на 0,9-11,7%, а у сорту Либідь – на 9,1-12,1%.

Норма препарату Престиж не впливала на рівень урожайності та товарність бульб картоплі досліджуваних сортів.

3.3. Економічна ефективність використання сидератів та препарату

Престиж

Картопля при вирощуванні є однією з найбільш трудомістких і вимагає порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами більших капіталовкладень. В структурі затрат до 35 відсотків займає вартість насіння, дещо менше – органічні та мінеральні добрива. Значна частина витрат припадає на засоби захисту: гербіциди, інсектициди та фунгіциди, а також на паливо, електроенергію, збирання та післязбиральну доробку урожаю.

Щоб вирощування картоплі було максимально прибутковим, необхідно постійне вдосконалення технології її виробництва, враховуючи ґрунтові та кліматичні умови, сортові особливості, тощо.

В умовах ринкової економіки дуже важливо одержувати високий урожай товарної продукції при зниженні матеріально-технічних та грошових витрат.

Незважаючи на високий рівень матеріальних витрат при вирощуванні картоплі, ця культура є досить рентабельною. Впровадження нових елементів технології потребує додаткових капіталовкладень, які можуть призвести до підвищення собівартості продукції та зниження рентабельності, а в деяких випадках, навіть призвести до збитковості. Тому нові елементи технології повинні забезпечувати значне зростання урожайності та підвищення якості продукції. Лише в цьому разі елементи технології, що розробляються, будуть прибутковими.

Економічний аналіз результатів наших досліджень дає можливість визначити економічну доцільність застосування жита та гірчиці на сидерат та обробки бульб картоплі препаратом Престиж на сортах Горлиця та Либідь.

При проведенні нами розрахунків з економічної ефективності були використані ціни, які склалися на 2025 рік.

Розрахунок економічної ефективності застосування сидератів наведений в табл. 10.

Таблиця 10

Розрахунок економічної ефективності використання сидератів під картоплю сорту Либідь

Показники	Варіант				
	Контроль	Гірчиця	Гірчиця, оброблена препаратом Престиж	Жито	Жито, оброблене препаратом Престиж
Основні витрати, грн./га	77900,00	77900,00	77900,00	77900,00	77900,00
Додаткові витрати, грн./га	–	699,00	868,00	669,00	854,00
Разом витрат, грн./га	77900,00	78599,00	78768,00	78569,00	78754,00
Урожайність, т/га	13,6	16	15,9	18,5	19,1
Виручка від реалізації, грн./га	244800,00	288000,00	286200,00	333000,00	343800,00
Чистий прибуток, грн./га	166900,00	209401,00	207432,00	254431,00	265046,00
Рентабельність, %	68	73	72	76	77
Собівартість 1 т, грн.	5727,94	4912,44	4953,96	4246,97	4123,25

Основні затрати на вирощування картоплі склали 77900 грн./га. При використанні гірчиці на сидерат додаткові затрати склали 699 грн./га, а при використанні озимого жита – 669 грн./га.

Собівартість продукції на контролі складала 5727,94 грн./ц. На варіантах з сидератами собівартість продукції знизилась на 10,8-25,6%. Найнижчою

Додаткові витрати, грн./га	–	1541,00	1688,00	1823,00	1964,00	2068,00
Разом витрат, грн./га	77900,00	79441,00	79588,00	79723,00	79864,00	79968,00
Урожайність, т/га	15,6	24,2	23,9	24,4	24,4	23,9
Виручка від реалізації, грн./га	280800,00	435600,00	430200,00	439200,00	439200,00	430200,00
Чистий прибуток, грн./га	202900,00	356159,00	350612,00	359477,00	359336,00	350232,00
Рентабельність, %	72	82	81	82	82	81
Собівартість 1 т, грн.	4993,59	3282,69	3330,04	3267,34	3273,11	3345,94

Собівартість продукції на контролі була найвищою, і складала у сорту Горлиця 3875,62, а у сорту Либідь – 4993,59 грн./т.

Чистий прибуток від застосування протруйника Престиж на сорті Горлиця складав від 283900,00 до 366812,00 грн./га. Із збільшенням норми препарату чистий прибуток зменшувався. На сорті Либідь цей показник коливався в межах 202900,00-359477,00 грн./га., на відміну від сорту Горлиця, у сорту Либідь в міру збільшення норми препарату чистий дохід збільшувався, і максимальним був на варіанті з нормою препарату 0,8 л/т.

Рівень рентабельності також залежав від сортових особливостей. На контролі у сорту Горлиця він склав 78%, а у сорту Либідь – 72%. На варіантах з препаратом Престиж рівень рентабельності збільшився на 9-10% у сорту Горлиця, та 9-10% у сорту Либідь.

ВИСНОВКИ

1. В роботі наведені теоретичні узагальнення та шляхи вирішення наукової задачі, що виявляється в удосконаленні агротехніки вирощування картоплі за введення нових елементів, таких як застосування сидеральних культур у поєднанні з обробкою їх насіння інсектицидами, передсадивна обробка бульб картоплі комбінованим протруйником та підбір сортів, стійких до пошкодження дротяниками.

2. Урожайність бульб картоплі при використанні гірчиці на сидерат збільшилась на 17,1-17,8%, а при використанні жита на сидерат – на 36,3-40,7%. Товарність бульб при цьому збільшилась на 8,5-10,2% і 12,0-13,6% відповідно.

3. При вирощуванні на сидерат жита, насіння якого оброблене препаратами, які містять імідаклоприд, в нормі 90 г д. р. на гектарну норму насіння, чисельність дротяників в ґрунті знижується на 76,7%, а пошкодженість бульб картоплі – на 29%. Вирощування жита без обробки інсектицидами призводить до збільшення заселеності ґрунту дротяниками на 25%.

4. Передсадивна обробка бульб картоплі комбінованим протруйником Престиж захищає рослини картоплі від колорадського жука, знижує пошкодженість бульб дротяниками, підвищує урожайність та якість продукції.

5. Препарат Престиж не впливає негативно на ріст і розвиток рослин картоплі, не погіршує якість бульб.

6. При обробці бульб картоплі перед садінням протруйником Престиж урожайність збільшується у сорту Горлиця на 18,9-23,4%, а у сорту Либідь – на 53,2-56,4%, а товарність бульб – на 0,9-11,7% і 9,1-12,1% відповідно. Норма препарату не впливає на урожайність та товарність картоплі даних сортів.

7. Обробка бульб картоплі протруйником Престиж в нормі 0,8-1 л/т надійно захищає рослини картоплі сортів Горлиця та Либідь від пошкодження

колорадським жуком. Пошкодженість бульб картоплі дротяниками при цьому знижується у сорту Горлиця на 13-27%, а сорту Либідь – на 17-33%.

8. Оптимальною нормою препарату Престиж, яка забезпечує ефективний захист картоплі від колорадського жука та дротяників є 1 л/т.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах Лісостепу України рекомендуємо після збирання попередника під картоплю висівати жито на сидерат, насіння якого обробляти перед сівбою препаратом, який містить імідаклоприд. Норма висіву жита – 200 кг/га, норма препарату – 450 г д. р./т.

2. Бульби картоплі сортів Горлиця та Либідь обробляти комбінованим протруйником Престиж в нормі 1 л/т.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Павлик О. Вплив сидератів та обробки насіння препаратом Престиж на урожайність картоплі. Львів: ЛНАУ, 2021. 68 с.
2. Манько В. М. Урожайність картоплі при використанні сидератів та препарату Престиж. Львів: ЛНУП, 2024. 82 с.
3. Мойсієнко В. В. Сидерація як складова біологізації агротехнологій. Житомир, 2022. 156 с.
4. Салей С. В. Ефективність удобрення при вирощуванні картоплі. Львів, 2022. 74 с.
5. Єремєєва С. П. Урожайність картоплі залежно від системи удобрення. Вісник аграрної науки. 2015. №7. С. 34–39.
6. Qiu H. et al. Thiamethoxam application improves yield of potato. *Agronomy*. 2024.
7. Campiglia E. et al. Cover crops effects on potato yield. *European Journal of Agronomy*. 2009.
8. Hemkemeyer M. et al. Potato yield and quality under cover crops. Springer, 2024.
9. Sadra S., Mohammadi G. Effects of cover crops in potato systems. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2024.
10. Ropek D. et al. Efficacy of insecticides on potato yield. *Potato Research*. 2019.
11. Бондаренко Г. Л. Картоплярство України. Київ: Аграрна наука, 2018. 412 с.
12. Куценко В. С. Технологія вирощування картоплі. Харків, 2020. 296 с.
13. Дудник О. В. Вплив сидератів на родючість ґрунту. *Агрохімія*. 2021. №4. С. 21–27.
14. Мельник А. В. Протруювання бульб картоплі та продуктивність рослин. *Карантин і захист рослин*. 2022. №6.

15. Лихочвор В. В. Рослинництво. Львів: НВФ Українські технології, 2019. 520 с.
16. FAO. Potato production and soil management. Rome, 2020.
17. Bayer Crop Science. Prestige: Technical Information. 2023.
18. Singh P. Cover crops and potato yield structure. Field Crops Research. 2021.
19. Sharma R. Integrated pest management in potato. Crop Protection. 2020.
20. Назаренко І. М. Агроекологічні основи сидерації. Київ, 2017. 240 с.
21. Кучко А., Оверчук П. Стан та основні напрямки збільшення виробництва картоплі на Україні. Картоплярство. К.: Урожай, 1994. Вип. 25. С. 3-8.
22. Немченко І. Проблеми збільшення виробництва та поліпшення якості картоплі. Сільські обрії. 1994. № 11-12. С. 5-9.
23. Поліщук С. Ф. Довідник по зберіганню картоплі та овочів. К.: Урожай, 1986. 280 с.
24. Поліщук С. Ф., Горкуценко О. В. Збирання, зберігання і якість картоплі. К.: Знання, 1977. 48 с.
25. Теслюк П. С., Щербенко О. В. Становлення і розвиток українського картоплярства. К.: Кий, 1997. 160 с.
26. Теслюк Т. Шлях в Україну. Картопля - другий хліб. К.: Довіра, 1995. Вип. 1. С. 9-15.
27. Вітенко В. А., Куценко В. С., Власенко М. Ю. Картопля. К.: Урожай, 1990. 254 с.
28. Danert S. Morphologie und Anatomic. В; Sohick R., Klinkowsk; M. Die Kartobfel. Ved deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, 1991. pp. 44-49.
29. Теслюк П. С. Продовольча картопля. К.: Урожай, 1989. 200 с.
30. Кучко А. А., Мицько В. М. Потенційна продуктивність картоплі і основні фактори її формування. Картоплярство. 1995. Вип. 26. С. 3-8.
31. Теслюк П. Вимоги картоплі до умов вирощування. Картопля - другий хліб. К.: Довіра, 1995. Вип. 1. С. 74-81.
32. Куценко В. С., Шарапа М. Г., Кравченко В. В. та ін. Температура ґрунту і строки садіння картоплі. Картоплярство. К.: Урожай, 1991. Вип. 22. С. 43-46.

33. Куценко В. С. Агротехніка вирощування картоплі в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Довідник картопляра. К.: Урожай, 1991. С. 75-136.
34. Онищенко О. Й. Рання картопля. К.: Урожай, 1989. 148 с.
35. Картопля. За ред. В. А. Вітенка, В. С. Куценка, М. Ю. Власенка. К.: Урожай, 1990. 236 с.
36. Агрометеорологічні ресурси картоплі. За ред. П. С. Теслюка. К.: Урожай, 1992. 208 с.
37. Гончарык М. М. Біялагічний і экалагічний асаблівасці бульбы. Фізіялогія і біяхімія бульбы. Мінск. 1999. С. 19-44.
38. Кучко А. А., Куценко В. С., Осипчук А. А. Довідник картопляра. К.: Урожай, 1991. 230 с.
39. Теслюк Н., Пастух С., Назар В. Календар картопляра. К.: Кий, 1996. 24 с.
40. Теслюк П., Кух І., Назар В., Пединец І. Агрометеорологічні ресурси картоплі. К.: Урожай, 1992. 18 с.
41. Кучко А., Власенко М., Мицько В. Фізіологія та біохімія картоплі. К.: Довіра, 1998. 320 с.
42. Кучко А. А., Мицько В. М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі. К.: Довіра, 1997. 144 с.
43. Волков В. Д. Довідник ланкового по вирощуванні картоплі. К.: Урожай, 1987. 248 с.
44. Horst A. Zur Kenntnis der Biologie und Morphologie einiger Elateriden und ihrer Larven. Archiv fur Naturgesch., Bd. 88, Hf. 1. 1998.
45. Basden J F. A method of dictinguishing the larval stages of *Agriotes sputator* L. Bullit. of eniomol. research., v. 41, №2. 1999.
46. Дрозда В. Ф. Ґрунтові шкідники. Шляхи регулювання чисельності та обмеження шкодочинності на посівах різних сільськогосподарських культур. Захист рослин. 2003. №7. С. 19-22.
47. Дрозда В. Ф. Динаміка популяцій членистоногих в насадженнях капусти на фоні інтегрованого захисту. Захист і карантин рослин. Київ, 2006. Вип. 44. С. 126-136.

48. Біляєва М. Ю. Вплив метеорологічних факторів на продуктивний процес у картоплі. Тези доп. конф. молодих вч. та спец.: «Наукові основи ведення картоплярства України в ринкових умовах», Немішаєве. 1996. 17 с.
49. Грицевич Ю. С. Вплив температурного та водного режимів на урожайність картоплі. Тези доп. конф. молодих вч. та спец.: «Наукові основи ведення картоплярства України в ринкових умовах», Немішаєве. 1996. 14 с.
50. Теслюк П. С., Клець С. А. Вплив метеорологічних умов вегетаційного періоду на врожай та якість картоплі. Картоплярство. К.: Урожай, 1987. Вип. 18. С. 47-49.
51. Теслюк П. Агрокліматичні зони України. Картопля – другий хліб. К.: Довіра, 1995. Вип. 1. С. 68-74.
52. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / За ред. В.В. Кононученка, В.С. Куценка, А.А. Осипчука та ін. Немішаєве, 2025. 183 с.
53. Медведовський О. Н., Іванченко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай. 208 с.
54. Теслюк П. Ріст і розвиток картоплі. Картопля – другий хліб. К.: Довіра, 1995. Вип. 1. С. 83-90.
55. Вельямінов-Зернов В. М., Демянчук В. В., Бузина Н. О. Фенологічний прогноз розвитку картоплі на Україні залежно від строків її садіння. Картоплярство. К.: Урожай, 2012. Вип. 23. С. 45-47.
56. Mica B. Einfluss von sorte standart und vegetations jahr anf die gehalte an Trackon substans Roh-und Rienaweistion stoff in kartoffeln. Kartoffelbau. 2006. № 9. S. 342-344.
57. Новосельська А. Амінокислоти – структурні елементи білків. Картопля – другий хліб. К.: Довіра, 2005. Вип. 2. С. 142-145.