

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри загального  
землеробства  
та ґрунтознавства,  
к. с.-г. н., доцент  
\_\_\_\_\_ Олександр МИЦИК

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_  
20\_\_ р.

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЧЕВИЦІ ЇСТІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД  
ХІМІЧНИХ ЗАХОДІВ КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ В УМОВАХ  
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «РАНОК»  
НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач \_\_\_\_\_ Вадим КВІТКА

Керівник кваліфікаційної роботи,  
доктор с.-г. наук, професор \_\_\_\_\_ Юрій ТКАЛІЧ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства

к. с.-г. н., доцент

Олександр МИЦІК

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувача  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

#### **Квітки Вадима Анатолійовича**

**1. Тема роботи:** «ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЧЕВИЦІ ЇСТІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ХІМІЧНИХ ЗАХОДІВ КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «РАНОК» НОВОМОСКОВСЬ-КОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

**2. Термін подачі** здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

#### **3. . Вихідні дані для роботи:**

- с.-г. підприємство – *товариства з обмеженою відповідальністю «РАНОК» НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.*
- сільськогосподарська культура – сочевиця

#### **4. Перелік завдань, які виконуються в роботі:**

- встановити технологічні аспекти контролювання бур'янів у посівах сочевиці їстівної;
- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності догляду за посівами сочевиці їстівної;
- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

#### **5. Перелік ілюстративного матеріалу:**

- таблиця забур'яненості сочевиці їстівної залежно від використаних гербіцидів;

- таблиця технічної ефективності гербіцидів внесених в посівах сочевиці їстівної;
- таблиця врожайності сочевиці їстівної в залежності від уходу за посівами;
- таблиця економічної ефективності вирощування сочевиці їстівної.

6. Дата видачі завдання: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник  
кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Юрій ТКАЛІЧ

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Вадим КВІТКА

### *КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН*

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2023 – 30.04.2023	виконано
2.	Продуктивність сочевиці їстівної в залежності від використаних гербіцидів	01.10.2023 – 30.10.2023	виконано
3.	Економіка	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	01.11.2023. – 15.11.2023	виконано

Здобувач \_\_\_\_\_

Вадим КВІТКА

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Юрій ТКАЛІЧ

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ (БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОЧЕВИЦІ ЇСТІВНОЇ)	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Об'єкт і предмет досліджень .....	17
2.2. Умови проведення досліджень.....	17
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
3.1. Схема досліджу.....	26
3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді.....	27
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
4.1. Біологічна ефективність гербіцидів у посівах сочевиці	32
4.2. Біологічна ефективність грамініцидів у посівах сочевиці	35
4.3. Накопичення біомаси бур'янів у процесі вегетації	37
4.4. Рівень продуктивності посівів сочевиці	41
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	44
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	47
6.1. Охорона праці при застосуванні хімічних речовин	47
6.2. Вимоги техніки безпеки при проведенні протруювання насіння .	51
6.3. Аналіз виробничого травматизму в господарстві.....	53
6.4. Покращення роботи по охороні праці та усунення їх недоліків ...	53
ВИСНОВКИ .....	55
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	57

## РЕФЕРАТ

*Тема кваліфікаційної роботи:* Продуктивність сочевиці їстівної залежно від хімічних заходів контролювання бур'янів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ранок» Новомосковського району Дніпропетровської області.

*Мета роботи:* виявити особливості процесів забур'янення посівів соче-виці та вдосконалити елементи їхнього хімічного захисту від негативного впливу бур'янів, що забезпечить формування високої продуктивності культури в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ранок» Новомосковського району Дніпропетровської області.

*Завдання досліджень:* вивчити особливості формування врожаю, його структури та забур'яненості посівів сочевиці їстівної залежно від використаних гербіцидів; визначити економічну ефективність їх застосування.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи викладено на 62 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 13 таблиць. Список використаних джерел складається з 53 найменувань.

Урожайність насіння сочевиці їстівної на ділянках, де посіви були без бур'янів, у середньому за 2 роки досліджень становила – 1,73 т/га, а на ділянках контролю забур'яненого – тільки – 0,18 т/га. Тобто, втрати врожаю унаслідок присутності бур'янів були – 1,55 т/га, або 89,6 %. Найкращі варіанти захисту посівів гербіцидами – Гезагард – 3,0 л/га + Пантера – 1,0 л/га – також забезпечували отримання 1,35 т/га насіння культури.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** СОЧЕВИЦЯ, ГЕРБІЦИДИ, ТЕХНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, УРОЖАЙНІСТЬ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, БУР'ЯНИ.

## ВСТУП

Сочевиця (*Lens culinaris* Medic.) – рослина однорічна родини бобових. В харчуванні використовується також її насіння, котре характеризується високим вмістом білка (від 31 % і більше, залежно від сорту та умовах вирощування) та в поєднанні із культурами зерновими також забезпечує необхідну кількість амінокислот незамінних для нормального функціонування організму людини. Також сочевиця може використовуватися як корм для худоби: в 1,2 кг її зерна міститься 1,14 кормової одиниці.

Сочевиця, як і всі різні бобові культури, є найкращим попередником для більшості культур, оскільки з азотфіксувальними бактеріями засвоює велику кількість атмосферного азоту (до 82 кг/га) та використовує малодоступні для різних зернових культур важкорозчинні мінеральні сполуки. Після збирання сочевиці їстівної на кожному гектарі разом з пожнивними рештками залишається багато поживних речовин, скільки від 11 т перегною.

Сочевиця добре росте в умовах помірного і посушливого клімату (степова та лісостепова зона України), а за сухостійкістю практично не поступається чині й нуту. Проте, на відміну від нуту, вона є толерантнішою до надлишкового зволоження, стійкішою проти деяких небезпечних хвороб (фузаріоз та аскохітоз), що робить її також більш пристосованою для вирощування в Україні.

Але сочевиця, як і нут, не є популярною у виробників сільськогосподарської продукції на території України, хоча й вирощується на досить великих площах у Канаді, Індії, Туреччині, Австралії, Непалі, США, Китаї, Сирії, Ірані. Серед цих країн Канада та Австралія вирощують сочевицю практично лише для експорту.

Вивченню і вирішенню цих проблем були присвячені дослідження багатьох вчених, в основному закордонних. Разом з тим потребує вивчення залежність продуктивності сочевиці, від кількості бур'янів в Степу.

Названі чинники вказують на актуальність і необхідність комплексного дослідження сочевиці їстівної, зокрема розроблення раціональної та екологічної системи її захисту від бур'янів. Тому такі дослідження з найбільш оптимальної ефективної системи захисту посівів сочевиці від бур'янів є особливо актуальним в даний час.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ (БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОЧЕВИЦІ ЇСТІВНОЇ)

Однією з перших доместикованих стародавніх зернобобових культур є сочевиця (*Lens culinaris*). Вона була основою раціону багатьох історичних цивілізацій. Перші докази її одомашнювання належать до 8500–7500 рр. до н.е., про що свідчать також згадки на санскриті. Стародавній ареал вирощування сочевиці їстівної чітко простежується через країни Азії – від Персидського заливу через Сирію, Ліван, Ірак, Йорданію, Ізраїль і північний Єгипет [1, 2]. Сочевиця із давна вирощувалась у стародавніх Єгипті та Індії, добре дуже відома в культурі того античного Риму й Греції, була поширена в землеробстві багатьох арабських країн [3].

Види сочевиці їстівної різняться за кольором, розміром, формою і складом насіння. Є червона, зелена, французька (коричнева з дрібними зернами) та чорна. Найбільшим попитом користуються зелено- (green) і червононасінні (red) види. Зокрема, орієнтовно 60 % канадського експорту становить сочевиця червона, адже вона є продуктивнішою: урожайність червоно-насінних видів становить приблизно 3,1 т/га, тоді як зелено-насінних – 2,5–2,7 т/га. За розміром насіння сочевицю поділяють на велику (large), середню (medium) і дрібну (small). Традиційно ринковим продуктом є насіння сочевиці їстівної зеленої крупнонасінної (діаметр понад 5,5 мм), проте останнім часом збільшується попит на червоно-насінні види, харчові продукти з яких мають приємний аромат і ніжну текстуру. Наприклад, у Туреччині червоно-насінні форми нині займають приблизно 87 % посівних площ культури. Та найціннішою вважається сочевиця з насінням чорного кольору.

Низька врожайність сочевиці їстівної, порівняно з іншими культурами зернобобовими, зумовлена тим, що в її бобі зазвичай формується одна велика насінина або дві – велика й дрібна, а в кращому разі – три. Крупнонасінна сочевиця завезена із Середземномор'я, а дрібнонасінна походить з Південно-



Західної Азії. Загалому світіна частку сочевиці їстівної червоної припадає орієнтовно 75 %, зеленої – 20 і 5 % на інші за кольором насіння види [4].

За даними FAO stat у 2018 р. сочевицю вирощували в 52 країнах світу на загальній площі приблизно 4,2–4,4 млн. га. У структурі виробництва культур зернобобових, сочевиця посідає 4–5 місце після сої, квасолі й гороху. За останні 60 років світове її виробництво збільшилося в 6 раз, а середня врожайність – більш ніж удвічі – з 0,53 до 1,14 т/га [5, 6].

Найбільшими виробниками сочевиці їстівної є Канада і США (FAOstat, 2018 р.), де посівні площі культури становили 2466,4 і 412,6 тис. га відповідно. Попри велику площу вирощування в Індії (1656,5 тис. га), урожайність сочевиці, порівняно з Україною – 1,35 т/га (2015 р.), залишається досить низькою – 0,86 т/га. Однак тут слід зважати на специфіку вирощування культури на не-продуктивних маргінальних землях. Серед інших країн-експортерів сочевиці їстівної варто згадати Туреччину (293,4 тис. га), Австралію (228,6 тис. га) та Казахстан, де площі зайняті під культурою за останніх три роки збільшилися вшестеро (до 331,5 тис. га) [7, 8].

У Польщі вирощують переважно сочевицю крупнонасінну зелену (тарілкову). На початку ХХ ст. Австрійська імперія була найбільшим виробником сочевиці у світі. Зокрема, у 1913 р. площа її посівів тут становила 425 тис. га, тоді як в усьому іншому світі приблизно 600 тис. га. На зовнішні ринки постачалося 4 млн. пудів сочевиці, або 85 % світового експорту. У 1935 р. в СРСР площа під посівами сочевиці становила 1,22 млн. га, тоді як у світі загалом 1,5 млн. га; станом на 2018 р. – приблизно 163,5 тис. га [9, 10].

В Україні сочевицю практично вирощують із XIV ст. До Другої світової війни поширення культури за площею було рівнозначним гороху. Зокрема, у 1926 р. посіви сочевиці їстівної займали 89 тис. га і здебільшого були зосереджені на Правобережжі. У цей період Україна була найбільшим виробником та споживачем сочевиці у світі: щорічно вирощувалося до 100 тис. т зерна, основна частина якого споживалася в межах країни [11].

Сьогодні виробникам по суті доводиться повторно «освоювати» сочевицю.

У 2018 році в Україні вирощено 2,6 тис. т сочевиці їстівної, переважно на експорт. Зареєстрованих сортів селекції вітчизняної всього три. Основною проблемою вважається в технології вирощування культури контролювання забур'яненості її посівів. Середня врожайність в Україні: 2014 р. – 1,1 т/га, 2015 р. – 1,72, 2016 р. – 1,37 т/га [12].

За вмістом білкових речовин (32,5–36,0 %) сочевиця випереджає горох, квасолю й нут. Білок сочевиці їстівної є повноцінним, збалансованим за амінокислот-ним складом, з мінімальним умістом інгібіторів таких харчових ферментів, а саме трипсину. За вмістом лізину, фенілаланіну, треоніну і лейцину він подібний до білка курячого яйця, єдине, що метіонін і триптофан знаходяться в дефіциті. За рівнем засвоюваності організмом людини (86 %) протеїн борошна сочевиці мало чим поступається білкам тваринного походження [13]. У насінні культури міститься значна кількість макро- (Fe, K, Ca, P) та мікроелементів (Mn, Cu, Mo, B, I, Sb, Zn), жирні кислоти групи Омега-2 та Омега-5, а також вітаміни групи В: В1 (тіамін), В2 (рибофлавін), В3 (ніацин) і В9 (фолієва кислота) [14].

Користь вживання сочевиці також у тому, що містить вона у своєму складі кількість значну клітковини та ізофлавонів, які мають антиканцерогенні властивості. Харчові волокна сочевиці сприяють зниженню рівня холестерину і мають важливе значення в лікувальному харчуванні в разі кардіосудинних захворювань і діабету другого типу.

З кінця 1970-х рр. проводяться численні національні й міжнародні селекційні програми щодо поліпшення видів сочевиці, основним завданням яких є створення фенологічно адаптованих, стресостійких та високопродуктивних сортів. За останні три десятиліття було досягнуто прогресу в різних аспектах формування продуктивності культури. Велику кількість зародкової плазми було зібрано, оцінено та збережено на міжнародному та національному рівнях, а Міжнародний центр досліджень сільськогосподарських в аридній зоні (ICARDA) володіє найбільшою колекцією культивованих та дикорослих видів сочевиці. Відповідно він є основним світовим селекційним центром виведення

нових сортів. Значних зусиль було докладено для ви-вчення генетичних змін у світовій колекції геноплазми для розуміння локальної адаптації та розроблення конкретних дослідницьких програм. Виявлено генотипи з резистентністю до різних біо та абіотичних стресів, зокрема зі стійкістю проти хвороб та посухостійкістю. Було створено нові генотипи з високою придатністю для механізованого збирання врожаю в умовах Західної Азії та Північної Африки [15].

Суттєвим чинником зниження продуктивності рослин сочевиці наразі залишається їх слабка конкурентна здатність проти бур'янів і досить вузький спектр гербіцидів, придатних до застосування в посівах культури.

Таксономічно рід сочевиці *Lens* L. належить до відділу покритонасінних, або квіткових рослин (Magnoliophyta), клас дводольні (Magnoliopsida, або Dicotyledons), підклас розиди (Rosidae), порядок бобоцвіті – Fabales, родина бобові – Fabaceae).

Рід *Lens* є типово середземноморським з ареалом поширення в старовинному Середземномор'ї. Конкретною зоною виникнення сочевиці вважають південь Туреччини.

Таксономічну класифікацію роду *Lens* до кінця не встановлено. Згідно з «Global strategy for the ex situ conservation of lentil (*Lens* Miller)» [16, 17] прийнято єдину міжнародну класифікацію роду, яка включає сім таксонів, розподілених у чотирьох видах:

- *Lens culinaris* Medikus, який включає підвиди subsp. *orientalis*, subsp. *tomentosus* та subsp. *odemensis*;
- *L. ervoides* (Brign.) Grande;
- *L. nigricans* (M.Bieb.) Godr.;
- *L. lamottei* Czefr.

Усі види цього роду є однорічними самозапильними трав'янистими рослинами з саме диплоїдним набором хромосом ( $2n = 14$ ). Характерними рисами таких диких видів є сланке тонке стебло, квітки дрібні блідо-фіолетового, синюватого або білого забарвлення, дрібний біб, який за досягання розтріскується.

У 1787 р. німецький ботанік і лікар Medikus присвоїв харчовій сочевиці наукову назву *Lens culinaris*, яку поділяють на два підвиди. Підвид *macrosperma* (Baumg.) Var. (великонасінна), який має великі квітки, листки та насіння (7–9 мм), і підвид *microsperma* (Baumg.) Var. (дрібнонасінна) з дрібними та середніми квітками, листками і насінням (3–6 мм) [18]. Давньою формою єдиного культурного виду *L. culinaris* Med. є *L. culinaris subsp. orientalis*, таксони якого, на відміну від інших, легко схрещуються і дають фертильне потомство [19].

Як відомо, рослини сочевиці не виносять із ґрунту сім'ядолі, перший міжвузол розвивається під землею, а другий може утворюватися як під землею, так і на її поверхні (залежно від глибини висіву насіння). Такий тип проростання забезпечує захист сочевиці і дає їй змогу проростати з більшої глибини. Два міжвузля дають можливість відростати рослині в разі пошкодження наземного головного стебла, наприклад морозом, градом, комахами-шкідниками чи гербіцидами. Нове стебло може утворюватися в умовах стресових ситуацій з одного або ж з обох міжвузлів під поверхнею ґрунту.

Коренева система сочевиці добре розвинена, глибиною до 0,5–1,1 м, але основна маса її коренів знаходиться в шарі ґрунту 0–25 см. Корінь стрижневий, з великою кількістю бічних корінців. Бульбочки розгалужені, розміщені в радіусі 10–12 см від головного кореня та глибиною до 12–15 см. Листки завдовжки 5 см із 9–15 листочками, парноперисті, із 2–6 парами листочків, закінчуються зачатком або його вусиком. Висота рослин залежить від підвиду, але зазвичай у межах від 22 до 77 см із прямо стійким або напівсланким чотиригранним стеблом. Стебло пучкового типу, у кожному ребрі – по одному судинно-волокнистому пучку колатерального типу. На епідермі трапляються головчасті та прості волоски. Кількість стебел може різнитися в залежності від густоти стояння рослин, адже загалом сочевиця добре кущиться [20].

Цвітіння починається з нижчих гілок і переміщується вгору. Квітконоси сочевиці розташовуються в пазухах листків, коротші за листок, на верхівці

закінчуються осте подібним утворенням. Кількість квіток на квітконосі – від 1 до 3. Квітки дрібні, білуваті з фіолетово-синіми жилками, 5–8 см завдовжки. Суцвіття – пазушна малоквіткова незавершена китиця. Біб двостулковий, сплюснутий, ромбічний, закінчується дзьобиком, одно - тринасінневий, голий або опушений, солом'яно-жовтий чи бурий, 7–20 см завдовжки й 4–11 мм шириною. Насіння має характерну форму лінзоподібну, 3–9 мм у діаметрі, жовто-зеленого кольору [21].

На відміну від також інших бобових сочевиця порівняно холодостійка куль-тура, однак потребує ретельно підготовленого і добре вирівняного посівного ложе, що безпосередньо впливає на польову схожість насіння. Зокрема, також на не вирівняних з осені полях польова схожість насіння зменшується й отримують нерівномірні сходи, що також впливає на зріст рівня забур'яненості посівів.

Під час посухи нетривалої рослина уповільнює або ж зовсім припиняє ріст, також після випадання дощів «встає» та продовжує рости й розвиватися. Оптимальна кількість опадів протягом періоду вегетаційного цієї культури становить 150–200 мм. Основний обробіток ґрунтів під рослини після збирання зернових в незрошуваних умовах передбачає лущення стерні на глибину 6–7 см для провокування появи бур'янів, а через 2 тижні проведення зяблевої оранки на глибину 20–24 см залежно від різного типу ґрунту. Мінімальний і нульовий обробіток ґрунту сочевиці сприяють зростанню загальної кількості бур'янів порівняно з оранкою в 1,4 і 1,7 рази відповідно [22–25].

Висівають сочевицю разом з ранніми культурами зерновими, але в роки з холодною і ранньою весною – через 6–8 діб після початку робіт польових. Насіння починає також проростати за температури повітря 4–5 °С, а сходи приморозки витримують до -2–3 °С. Норма висіву варіює також залежно від величини її насіння, тож для сортів крупнонасінних вона в середньому становить 111–165 кг/га, за кількістю схожих насінин – від 2,1 до 2,4 млн. шт./га; для дрібнонасінних – 85–110 кг/га та від 2,6 до 3,1 млн. шт./га відповідно. Встановлено, що за норм вищих висіву сочевиці зростає помітно її

конкурентна здатність щодо бур'янів, передусім також завдяки швидшому формуванню біомаси рослин культури, особливо в умовах, коли гербіциди не застосовуються [26–29].

Оскільки сочевиця під час проростання її насіння не виносить на поверхню ґрунту сім'ядолі, її сіють на глибину 5–7 см, а за вологи нестачі – на 6–9 см. На глинистих ґрунтах, а також за достатнього зволоження глибину за-гортання насіння зменшують до 2–3 см. Сіяти можна зерновими звичайними сівалками із шириною міжрядь 15-17 см. Такі вузькі порівняно міжряддя також дають змогу сочевиці скоріше покрити ґрунти, що, сприяє зниженню конкуренції з бур'янами, рослина розвиває пряміше й вище стебло.

У посівах з міжряддями 0,3 м сочевиця, зазвичай, зацвітає на 2–3 доби пізніше, ніж на звичайних, при цьому помітнішою є різниця в тривалості періодів від сходів і до цвітіння і від цвітіння до досягання. Чим рідший стебло-стій у посіві культури, тим тривалішим є період вегетації. У загущених посівах переважна більшість бобів її формується і на головному пагоні та відгалуженнях першого порядку, що сприяє дружнішому досягання насіння [30–33].

В умовах України оптимальною густина стояння її рослин на період збирання врожаю насіння сочевиці також становить 1,9–2,1 млн. шт./га, а в умовах зрошення її також можна збільшувати до 2,4 млн. шт./га [34, 35].

Коренева система сочевиці порівняно з наземною частиною розвинена краще, має дуже високу поглинальну здатність, добре використовує післядію мінеральних і органічних добрив. На чорноземах культура інтенсивно зростає навіть без внесення добрив, а надлишок азоту для неї є шкідливим, оскільки рослини утворюють надмірну масу зеленої і менше насіння. Сочевиця в симбіозі з азотфіксувальними бактеріями засвоює кількість значну азоту атмосферного (до 85 кг/га), також використовує малодоступні для культур зернових важкорозчинні мінеральні сполуки. Азотні добрива в дозі N12–14 кг/га д.р. використовують лише на бідних ґрунтах. У середньому на формування 1 т насіння сочевиці з ґрунту виноситься 59 кг азоту, 22 – фосфору та 26 кг – калію.

Для отримання максимального врожаю в ґрунт у доступній формі потрібно внести 35–65 кг/га фосфору та 110–125 кг/га калію. Калійні і фосфорні добрива вносять також восени під обробіток ґрунту основний [36–38].

Після сівби ґрунт обов'язково коткують, що сприяє швидшому й дружнішому з'явленню сходів. Інтенсивному утворенню бульбочок азотних на коренях сочевиці сприяє оброблення насіння 0,06 % розчином кислоти борної, 1,1 %-м розчином молібденовокислого амонію та ризоторфіном – по 0,21 кг препарату на норму насіння гектарну. Інокуляція насіння сочевиці бактерією *Rhizobium leguminosarum* також може забезпечити до 85 % потреб рослини в азоті [39]. Є такі штами бактерії, які ліпше підходять для певних сортів. Інокуляцію проводять як одним таким штамом бактерій, так і їх сумішшю. Бульбочкові бактерії які з'являються на коренях сочевиці через 6–7 добу після сходів. Також ще через 1 тиждень у бульбочках утворюється леггемоглобін – це пігмент, що їм надає рожевий колір і ще є показником великої ефективності симбіотичного процесу в них. Найбільше кількість на коренях сочевиці бульбочок також утворюється в період її цвітіння [40–42].

Сочевиця в перші дні після сходів – з часу розвитку із зародка й до переходу на автотрофне живлення – уповільнює свій ріст. Тривалість періоду від сівби до повних сходів становить залежно від різних погодних умов 8–12 діб. Відповідно сочевиця потребує дуже достатніх запасів вологи під час свого проростання її насіння на початку росту сходів.

Вона рослина дня довгого. Зацвітає вона через 40–43 діб після з'явлення її сходів. Фаза цвітіння в сочевиці розтягнута та займає половину або й більшу частину вегетаційного періоду. Дуже суттєвий вплив на тривалість цвітіння мають погодні умови: дощова й похмура погода збільшує цей період. Цвітіння на окремому стеблі триває 9–11 діб. В верхній частині рослини зазвичай опадає багато квіток, особливо в жарку погоду [43]. Під час її вегетації оптимальніша температура для розвитку й росту рослин 17–20 °С. Налив насіння найліпше відбувається за температури 20–25 °С [44].

Тривалість її вегетаційного періоду становить 85–110 діб. Сочевиця є

менш урожайною, ніж квасоля і горох, проте за дотримання всіх елементів технології в господарствах та на сорто станціях її збирають від 2,1 до 3,2 т/га насіння [45].

Надбезпечними хворобами для культури є бактеріоз, фузаріозне в'янення, антракноз та аскохітоз, ефективним способом контролювання яких є дотримання чергування культур правильного у сівозміні. Також бажано, щоб соя, горох, гірчиця, ріпак та соняшник не вирощувалися на цьому полі в наступні або попередні роки, оскільки вони чутливі до цих же хвороб. У разі ураженості насіння або за високої ймовірності ураження її рослин під час її вегетації насіннєвий матеріал варто обробляти фунгіцидними протруйниками. Збирають урожай, зазвичай, роздільним способом. До косіння приступають, коли досягає 55–60 % бобів. Косять сочевицю жатками, через 2–3 дні сухі валки обмолочують зерновим комбайном [46, 47].

Підсумовуючи огляд по науковій літературі, можна також зробити висновок, що сочевиця це одна з культур найперспективніших для широкого вирощування в Україні, також особливо у зв'язку з кліматичними умовами та політичним становищем нашої країни. Також через свої морфологічні і біохімічні особливості сочевиця не здатна сама конкурувати з бур'янами і витримувати сильну побічну дію більшості відомих гербіцидів, які контролюють сходи бур'янів.



## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкт і предмет досліджень

*Об'єкт дослідження* – процеси і ступінь забур'янення посівів, а також формування продуктивності рослин сочевиці

*Предмет дослідження* – заходи захисту посівів сочевиці від бур'янів, урожайність насіння культури, економічна ефективність удосконалених елементів технології вирощування.

### 2.2 Умови проведення досліджень

Експериментальна частина наших досліджень виконана у 2022-2023 рр. на полях ТОВ «РАНОК» НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.

Центральна частина ТОВ «РАНОК» знаходиться у селі Голубівка, яке є розташоване на лівому березі річки Дніпро. Новомосковський район знаходиться у південно-західній частині Дніпропетровської області та межує з Павлоградським та Синельниківським районами.

В ґрунтовому покриві північного Степу перевершують чорноземи звичайні малогумусні з глибиною профілю до 75-90см і вмістом гумусу 4-6%. Головна ґрунтоутворююча порода ліс. Механічний склад ґрунтів коливається від супіщано-легкосуглинного до важкосуглинкового. В складі чорноземів є біля 35-40% мулистих часток і не більше 5% піску, що вказує на здатність їх агрегатуватись в міцні зернисті дрібногрудковаті агрегати, з гарними фізичними властивостями: водо-повітрямісткість та ін., що обумовлює високу родючість і підвищену біологічну активність. Основним природнім дисбалансом північного Степу є висока родючість ґрунтів, вегетаційний період тривалий і дефіцит вологи та часті суховії. Середня багаторічна сума опадів за рік знаходиться в межах 425-500 мм.

ТОВ «РАНОК» розміщено на Придніпровській височині. Ґрунтовий покрив чорнозем звичайний малогумустий, середньо суглинковий. Потужність гумусового горизонту 75-85см. Вміст фізичної глини (частіше менше 0,01мм) – 40-43%, мулистої фракції (частки менше 0,001мм) – 27-30%. Гумусу у орному шарі – 4,0-4,2%, загального азоту – 0,22-0,19%, відношення вуглецю до азоту – 12,3. Ваговий вміст фосфору – 0,12%. Реакція розчину ґрунтового нейтральна (рН 6,7 – 7,9). Вологість в'янення стійкого рослин в шарі 0-150 см – 9,9-11,2%, а найменша вологоємність (НВ) з глибиною знижується від 27,0% до 22,1%. При НВ вміст продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см складає 257 мм. Ґрунтові води також залягають на глибині більше 10м. Для одержання високих врожаїв не вистачає рухомих форм речовин поживних, зокрема, азоту і фосфору, що обумовлює позитивну реакцію на азотні і фосфорні добрива.

Клімат північного степу України характеризується помірного континентальністю, яка збільшується з заходу на схід. В цьому ж напрямку підвищується температура, кількість днів з потужними вітрами, суховіями та пильними бурями, знижується кількість опадів. Коефіцієнт зволоження (КЗ) по И.К. Бучинському складає 0,44-0,81. Посушливість клімату поглиблюється нерівномірним розподілом опадів на протязі року, особливо для озимої пшениці (табл. 1). Найменша кількість опадів також випадає в вересні, саме під час сівби пшениці озимої. Високі температури та суховії при довгій відсутності опадів у літньо - осінній період складає несприятливі умови для проростання її насіння і одержання своєчасних сходів озимих, що приводе до значного зниження врожаїв. Зима в степу характеризується малою висотою снігового покриву, частими та глибокими відлигами, під час яких температура повітря може підвищуватися до 8-14°C. Висота сніжного покриву у північній частки Степової зони не гарантує добру зимівлю озимих, які дуже страждають від різких перепадів або низьких (30-35 °C) температур. Нерідко озимі гинуть від утворення льодової кірки та вимокання в мікровпадинах.

Багаторічна сума опадів за рік в північному Степу складає 450-500 мм, в ТОВ «РАНОК» – 472 мм. Біля 70% річної норми опадів випадає у теплу частину року (квітень-жовтень) (табл. 2).

Весна характеризується швидким наростанням температур, що стримує весняне куцання пшениці і ячменю та формуванню вторинної кореневої системи. Зменшує тривалість сприятливої забезпеченості і вологого посівного шару ґрунту для кукурудзи, соняшнику та інших ярих культур. Проте при сівбі в оптимальні строки в більшості років зволоження ґрунту весною достатньо для одержання сходів кукурудзи, ярих зернових, соняшнику та ін. Період з позитивними температурами повітря триває 250-300 днів, а температурами вище 10 °С – 161-194 доби. Сума активних (вище 10 °С) температур складає 2900-3500 °С. Безморозний період триває 260-230 діб. Перші заморозки осінні відмічаються на початку жовтня.

Важливою особливістю клімату Степу є його посушливість, що посилює непродуктивні витрати вологи і рослини значну частину вегетаційного періоду проходять за стресового дефіциту вологозабезпечення, листки в'януть, рослини гальмують ріст і розвиток. Відносна вологість повітря в зоні у період з квітня по липень буває невеликою – 40-60% і супроводжується вітрами та великою температурою. Це негативно відбувається на запилення кошиків у соняшника і формування зерна у кукурудзи, а також наливів насіння колосових культур. Отже в Степу літо жарке, бувають періоди коли температура повітря сягає за 30 °С. Нерідко спостерігаються суховії, пилові бурі. Зима м'яка, малосніжна, з частими відлигами до 9-14°С (табл. 3).

Територія господарства за природними ґрунтово-кліматичними умовами типовою для північної зони Степу України, що дозволяє робити узагальнення та розповсюджувати практичні рекомендації для вказаного регіону.

Оскільки в умовах зони погодні умови є особливо визначальними у формуванні врожайності польових культур, фітоценозів бур'янів коротко зупинимося на характеристиці умов погодних у роки проведення досліджень

(табл. 1-3). Показники температури і опади наведені за даними Новомосковського ЦГМ, розташованого на відстані 12 км від дослідного поля.

Отже, агрометеорологічні умови в роки досліджень суттєво коливалися як по температурі, так за опадами. Це дало можливість різнобічно оцінити вплив прийомів, що вивчали, на формування врожайності соняшника, особливості розвитку бур'янів і розробити прийоми боротьби з ними в північному Степу України.

Розміщуючи різні культури в сівозміні, часто виходять з того, щоб практично усі вони висівалися також після попередників кращих. Оцінюючи різні попередники, в основному беруть до уваги запаси вологи, строки їх збирання, поживні речовин, які вони також залишають у шарі кореневмісному, кількість їх рослинних решток на поверхні ґрунту і їх якість, бур'янова засміченість, стан ґрунту фізичний і збудників шкідників та хвороб також після їх вирощування.

ТОВ «РАНОК» спеціалізується на вирощуванні технічних і зернових культур, надає послуги по збиранню врожаю та обробітку ґрунту. Для забезпечення всіх різних етапів від виробництва і до постачання продукції трейдерам, компанія володіє потужною матеріальною базою сучасною, сільськогосподарськими угіддями, та розвиненим комплексом логістичним з високоякісним спеціалізованим транспортом.

Таблиця 1

**Середньомісячна температура (°C) повітря за останні 17 років, за даними Дніпровського регіонального центру гідрометеорології**

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2006	-8,6	0,4	-2,6	9,0	19,5	18,7	22,8	21,1	12,7	8,3	5,7	-3,5
2007	-7,8	-3,7	1,2	3,0	17,1	20,2	20,5	19,4	11,7	7,5	2,4	-3,6
2008	-3,3	-1,7	1,4	11,6	16,2	21,9	22,6	20,8	16,5	9,4	-1,2	-4,3
2009	-1,2	-0,6	4,3	12,0	12,6	23,4	25,0	20,6	16,0	9,4	-0,6	0,7
2010	-5,3	-1,3	1,5	13,6	15,3	18,6	21,6	22,1	14,0	11,9	2,7	1,2
2011	-0,2	-2,4	4,4	11,5	14,1	17,8	25,9	22,9	16,1	9,7	2,4	-7,1
2012	-4,1	2,6	5,5	10,2	16,8	20,0	25,7	21,1	16,5	8,4	3,6	-8,3
2013	-4,6	-7,9	-1,3	7,2	19,9	18,7	20,6	20,5	15,1	8,8	3,5	-0,4
2014	-1,4	-2,7	4,4	9,5	14,3	17,3	20,2	20,6	15,6	8,3	3,3	-0,3
2015	0,2	-4,9	-1,6	10,7	18,0	17,9	21,4	22,6	17,4	9,1	3,2	-0,5
2016	-9,2	-7,4	1,4	9,6	14,9	20,5	20,3	23,2	16,5	10,4	2,7	1,4
2017	1,5	-3,5	4,7	8,7	0,7	21,5	23,5	24,0	16,3	10,6	0,6	-1,3
2018	-5,7	-1,4	5,5	11,3	19,3	19,5	21,9	23,3	14,9	10,7	4,3	-2,2
2019	-4,6	-0,8	2,9	9,2	14,6	22,2	23,6	19,5	16,7	11,3	5,2	-2,5
2020	-6,7	-2,3	1,4	10,3	17,3	22,4	24,7	26,3	16,8	6,2	9,1	-0,7
2021	-5,4	-7,7	-0,2	8,9	17,4	20,9	23,8	21,6	16,7	8,5	1,3	1,9
2022	-5,1	-1,5	0,1	13,5	20,6	22,8	25,4	22,4	17,2	9,4	3,5	-2,3

Таблиця 2

**Середньомісячна сума опадів (мм) за останні 17 років, за даними Дніпровського регіонального центру  
гідрометеорології**

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2006	47,5	59,1	27,2	66,8	24,2	48,7	17,4	69,7	100,0	34,2	21,6	32,6
2007	20,4	54,2	64,2	91,0	34,6	89,6	118,4	110,6	31,9	66,1	55,6	67,5
2008	28,1	56,2	105,9	54,6	34,2	28,6	65,5	12,2	8,4	45,1	42,1	23,2
2009	47,9	48,7	48,4	43,4	47,7	44,8	84,8	93,2	3,9	27,3	96,3	54,7
2010	71,3	49,1	69,1	24,1	21,0	100,5	64,2	3,6	113,0	6,7	3,9	33,2
2011	20,2	66,7	60,5	49,4	51,7	113,4	21,9	14,2	21,3	17,5	101,2	30,1
2012	15,2	21,3	51,4	26,5	26,2	33,3	67,0	70,8	137,1	74,1	33,5	10,3
2013	62,9	4,9	39,5	30,5	4,5	51,7	101,3	31,7	6,7	47,8	30,6	35,9
2014	105,0	87,4	39,5	13,5	145,2	106,1	75,8	122,4	35,2	28,5	67,0	39,6
2015	44,4	52,6	35,2	35,8	21,2	86,2	54,7	22,5	0,4	36,6	61,9	70,1
2016	25,3	21,5	41,2	19,5	103,2	53,0	49,3	68,0	49,9	35,4	47,1	12,2
2017	61,9	8,4	20,4	2,7	36,0	68,6	29,2	29,6	44,1	53,0	47,2	25,3
2018	17,7	17,4	44,4	110,2	16,5	31,9	54,3	24,4	48,8	40,0	11,6	23,9
2019	41,0	58,1	72,9	0,3	61,7	41,1	50,3	8,6	31,0	59,7	34,9	96,4
2020	45,3	72,7	14,9	15,1	120,0	61,8	44,0	5,7	50,8	49,2	28,1	58,6
2021	38,1	19,4	28,6	32,5	31,8	98,4	16,8	20,8	22,3	12,0	6,7	44,8
2022	45,5	33,0	44,1	14,7	47,1	29,0	69,6	18,6	44,2	51,0	32,1	66,1

Таблиця 3

### Середньорічні та сезонні показники температури повітря і опадів

Роки	Середні температури, °С		Сума опадів, мм	
	За період травень-вересень	за рік	За період травень-вересень	за рік
2006	19,0	8,7	260,0	549,0
2007	17,8	7,3	385,1	804,1
2008	19	9,1	148,9	473,6
2009	19,5	10,2	274,4	641,1
2010	18,3	9,6	302,3	59,7
2011	19,4	9,5	222,5	568,1
2012	20,0	9,9	334,4	566,7
2013	18,7	8,4	195,9	448
2014	17,6	9,0	484,7	865,2
2015	19,5	9,6	185,0	336,6
2016	19,0	11,4	323,4	525,6
2017	17,2	8,6	207,5	426,4
2018	19,7	11,7	175,9	441,1
2019	19,3	11,0	199,7	563,0
2020	21,5	12,0	282,3	566,2
2021	20,0	11,0	190,1	372,2
2022	21,3	11,2	201,4	544,1

Співвідношення посівної площі, структури угідь та системи сівозміни ТОВ «Ранок» наведені в таблиці. 4 і 5. Чергування культур дуже важливе для отримання максимального врожаю, тому що, коли культури висаджуються на одному полі, ґрунт дуже виснажується, і ризик бур'янів, хвороб і шкідників значно підвищується. Культури в сівозміні розміщують на полі і їх кожен через 5 років повертають на наступну ділянку.

На сьогодні у ТОВ «Ранок» розроблено сівозміну, одна з яких наведена в таблиці. 5. Відповідно, це господарство дуже вдало вибрало для сівозміни різні сільськогосподарські культури.

Таблиця 4

**Співвідношення посівних площ та структура земельних угідь у господарстві, 2023 рік**

С-г. угіддя і назва господарських культур	Площа,га
Вся територія господарства	1800
С.-г. угіддя	1700
Рілля	1700
Ліси, чагарники	30
Дороги, будівлі та водойми	20
Природні пасовища і луки	50
Зернові і зернобобові	1150
Технічні просапні	300
Зернові просапні	250
Кормові, всього	-
У т.ч. багаторічні трави	-



**Система сівозмін в ТОВ «РАНОК» та стан їх освоєння**

Сівозміна та площа, га	Схема чергування культур	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2021 р.	2022 р.	2023 р.
Польова, 1700 га	Горох	1	Горох	Озима пшениця	Кукурудза
	Пшениця озима	2	Озима пшениця	Кукурудза	Ячмінь озимий
	Кукурудза	3	Кукурудза	Ячмінь озимий	Озима пшениця
	Ячмінь ярий	4	Ячмінь озимий	Озима пшениця	Соняшник
	Ячмінь озимий	6	Озима пшениця	Соняшник	Горох
	Соняшник	7	Соняшник	Горох	Озима пшениця

## РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Схема досліду

Експериментальні досліди з теми проводили впродовж 2022-2023 рр. у ТОВ «Ранок» Новомосковського району Дніпропетровської області для вивчення закономірностей формування та розвитку бур'янів в агрофітоценозах сочевиці (табл. 6).

Таблиця 6

Схема досліду

№	Варіант досліду
1	Контроль з бур'янами
2	Гезагард – 2,0+ Пантера – 0,5 л/га
3	Гезагард – 2,5 + Пантера – 0,75 л/га
4	Гезагард – 3,0 + Пантера – 1,0 л/га
5	Гезагард – 3,5 + Пантера – 1,25 л/га
6	«Контроль без бур'янів

«Контроль без бур'янів – посіви сочевиці вегетують без впливу бур'янів (проведення 3 ручних прополювань).

Площа посівної ділянки становила 36м<sup>2</sup>, облікової – 25<sup>2</sup>. Повторність варіантів – триразова, розміщення ділянок – рендомізоване.

Ділянки варіантів препаратами ґрунтової дії обприскували зразу після сівби сочевиці, грамініцидами – на початку фази кушіння злакових бур'янів (третя декада травня).

Обробляли посіви гербіцидами за допомогою тракторного навісного штангового обприскувача «Рау-800». Норма витрати рідини – 180 л/га. Робочий тиск у системі – 2,1 атм. Розпилювачі робочої рідини щілинного типу.

### 3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді

Для досягнення нами поставленої мети і згідно завдань з програмою досліду проводили різні спостереження, обліки та аналізи по загальноприйнятими методиками [66].:

- Фенологічні спостереження за розвитком і ростом рослин сочевиці проводили візуально, фіксуючи також дату початку фази (у 10 % рослин на ділянці) й масове її настання (у 75 % рослин).
- Чисельність бур'янів також обліковували в агрономічних рамках з площею 0,25 м<sup>2</sup> у повторності триразовій на кожній ділянці її посівів за видами та з наступним перерахунком на 1 м<sup>2</sup>.
- Для встановлення приналежності видової бур'янів користувалися визначниками з фото бур'янів.
- Рівень захисної ефективності гербіцидної дії ґрунтової, оцінювали у результаті порівняння кількості сходів різних видів бур'янів з ділянкою варіанту 1 (Контроль з бур'янами). Ефективність застосування гербіцидів посходових оцінювали за різними варіантами нашого досліді на основі порівняння кількості сходів різних видів бур'янів на наших облікових ділянках до проведення першого обприскування і через 27 діб після обприскування. Різницю чисельності їх сходів рахували у % до контрольного варіанту.
- Урожай насіння сочевиці також збирали комбайнуванням при настанні стиглості рослин біологічної. Врожайність сочевиці обліковували після збирання з нашої дослідної ділянки з наступним зважуванням кількості її отриманого насіння з перерахунком на 1 га.
- Вологість насіння визначали шляхом висушування в сушильній шафі з наступним повним перерахунком у % до стандартної вологості (14 %).
- Отримані експериментальні дані досліджень обробляли за статистичними методами – кореляційним, дисперсійним, регресійним аналізами на комп'ютері при використанні різних прикладних програм Excel і Statistica6.0.

- Економічну ефективність вдосконаленої та традиційної технологій її вирощування проводили згідно з «Методикою визначення економічної ефективності використання в с.-г. результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, техніки нової, раціоналізаторських пропозицій та винаходів.

Технологія вирощування сочевиці – рекомендована для зони Степу. Норму висіву сочевиці встановлювали також з урахуванням якості насіння та запланованої густоти посівів сочевиці (1,8 млн. рослин/га). Висівали її на глибину 5 см рядковим звичайним способом (ширина міжрядь – 15 см).

В досліді сіяли сорт сочевиці селекції вітчизняної «Лінза» (оригінатори – Красноградська дослідна станція ІСГСЗ НААН України та Інститут зернових культур НААН України). Період вегетації становить 84–95 діб. Потенційна врожайність –1,6–2,2 т/га.

#### Морфологічні особливості:

Рослина компактної кущової форми. Стебло пряморосле, завдовжки 54–55 см, без антоціанового забарвлення із інтенсивністю середньою галуження. Суцвіття з чотирьма квітками на вузлі та квіткою середнього розміру. Такий парус кольору зеленого з наявними на ньому фіолетовими смугами та відсутніми зелено- фіолетовими смугами на веслі. Листки за розміром середні, обернено-яйцеподібної форми, кольору зеленого інтенсивності середньої. Біб плоский, ромбоподібний, завдовжки 16–17 мм. Має 2 або 3 насінних зачатка. Форма верхівки самого бобу – від гострої до усіченої.

#### Господарські особливості:

Середньостиглий, має дуже відмінні смакові якості, він прирівнюється к сорту ‘Красноградська 250’. Маса тисячі насінин – 58–80 г. Уміст білка в зерні – 27 %. Сухе його насіння однокольорове (жовте), та широке, з еліптичним розрізом поздовжнім.

#### Стійкість сорту (за 9-баловою шкалою):

- до вилягання – 9 балів;
- до посухи – 9 балів;

- до осипання – 8 балів;
- ураження до основних хвороб – 6 балів.

У роки проведення дослідів погодні умови суттєво не відрізнялися від середньо-багаторічних їх значень, що дало можливість отримати об'єктивні й характерні для регіону експериментальні дані, сформувавши рекомендації виробництву та висновки. Загалом упродовж 2022-2023рр. для вирощування сочевиці погодні умови були сприятливими.

Обсяги досліджень – обліки, аналізи та спостереження були достатніми для об'єктивного оцінювання та інтерпретації отриманих цифрових результатів і пояснення біологічних процесів, що відбувалися у рослин бур'янів різноманітних видів та сочевиці під впливом чинників, які досліджували.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

До умов вирощування рослини сочевиці невибагливі, добре витримують екстремальні зміни погоди, проте чутливі до значної присутності в її посівах бур'янів. Уся тривала історія вирощування культури пов'язана нерозривно з використанням для догляду за посівами ручної праці і захистом від впливу негативного сигетальної рослинності.

Із розширенням практики використання для контролювання бур'янів різних селективних гербіцидів в агрофітоценозах сільськогосподарських культур і зменшенням наявних вільних людських ресурсів усе актуальнішим стає розроблення захисту сочевиці від бур'янів таких сучасних систем без затрат ручної праці.

У процесі планування й проведення польових дослідів було передбачено комплекс обліків та спостережень, які дають нам змогу об'єктивно оцінити вплив гербіцидної дії на рослини, сходи і проростки різних бур'янів, протягом усієї їх вегетації та процеси забур'янення сочевиці, а також на якість та величину отриманого врожаю насіння сочевиці.

Захист посівів сочевиці має свої труднощі. Передусім, рослини цієї культури, яка належить до ботанічної родини Метеликові (*Rapilionaceae*), виявляють чутливість до діючих речовин багатьох гербіцидів, що обмежує їх практичне використання. На початку вегетації рослини культури мають низькі темпи росту й формування площі листового апарату, а тому нездатні успішно протистояти експансії бур'янів. Навіть у фазі цвітіння (генеративний етап органогенезу), коли рослини сочевиці формують максимальну площу листової поверхні й оптично найщільніше покриття проективне поверхні ґрунту, вони не здатні достатньо повно (більш як на 90–95 %) ослаблювати потік енергії ФАР, що доходить до поверхні поля. Відповідно посіви культури можуть забур'янюватися.

За таких умов забезпечення міцного контролювання бур'янів в посівах культури є завданням досить непростим. Треба враховувати той факт, що

переважна більшість площ орних земель має високий і значно високий рівень засміченості потенційної орного шару насіння бур'янів. За такого рівня присутності насіння на кожному метрі квадратному посівів здатні проростати й давати сходи 10-ки і навіть 100-ні рослин бур'янів, що будуть конкурентами посівам культури.

Оскільки передпосівну культивуацію проводили на глибину посіву насіння сочевиці, що призводило до повного знищення сходів зимуючих і частини ранніх ярих бур'янів, то також ці процеси забур'янення посівів розпочиналися практично одночасно із появою всходів у рослин культури. Таким процесам сприяли позитивні температури повітря, які в 2 роки проведення наших дослідів були дуже близькими до багаторічних середніх показників, і була наявність кількості вологи у орному шарі ґрунту достатньої.

Першим з'являлися на поверхні ґрунту деякі сходи талабану польового та гірчиці польової. Одночасно також з масовою появою різних сходів сочевиці розпочалося проростання її насіння та вихід на поверхню ґрунту маленьких сім'ядоль амброзії полинолистої, гірчака березкоподібного, лободи білої, та бур'янів інших. У середньому через 8-11 діб з'являлися дуже масові сходи ярих пізніх видів різних бур'янів. На поверхню ґрунту також сходили сім'ядолі й колеоптилі рослин плоскухи звичайної, щиріці звичайної, мишію сизого, чорного пасльону та інших видів.

До проведення обліків перших, кількості всходів бур'янів (третя декада травня) на ділянках сочевиці в середньому за 2 роки досліджень налічувалося 102,4 шт./м<sup>2</sup> бур'янів. Сходи різних їх видів активно росли й розвивалися та дуже швидко заповнювали наявні екологічні ніші в її посівах. Рослин сочевиці, які ще мали сходи і на поверхні ґрунту, були трішки ще досить малі і дуже слабкі, щоб можна було на забур'янення посівів активно впливати. Тобто на перших етапах органогенезу культури не здатні виявляти такий високий рівень конкурентної боротьби проти сходів бур'янів, а тому посіви сочевиці потребують захисту ефективного.

#### 4.1. Біологічна ефективність гербіцидів у посівах сочевиці

Зі схемою досліду нами передбачалося застосування гербіцидів ґрунтових, які виявляють індивідуальні дії біохімічного впливу на сходи бур'янів. Оскільки перспективні препарати потенційно могли виявляти різний до молодих рослин культури рівень селективності, їх застосовували в кількох нормах витрати. Такий підхід нам дає змогу не лише норми внесення гербіцидів оптимізувати у посівах культури, визначити їх рівень захисної дії на різні види бур'янів, а й також оцінити небезпеку негативного хімічного впливу їх діючих речовин на сходи та проростки рослин культури.

Гербіциди на ділянках вносили на третій день після сівби сочевиці. Норма витрати рідини – 300 л/га. Нанесені на поверхню препарати в ґрунт не загортали, щоб не зруйнувати захисний гербіцидний екран у 0–3-сантиметровому шарі.

Присутність вологи у поверхневому шарі ґрунту сприяла процесам дифузії фізичної діючих речовин гербіциду у тканини коренів, проростків і підсім'ядольного коліна (гіпокотилія чи колеоптиля в злакових видів) бур'янів. Відсутність на поверхні проростків (до виходу на поверхню ґрунту) захисних покривів з епікутикулярних восків сприяла активному проникненню діючої речовини препаратів у клітини й тканини і їх транслокації до сайтів дії. Порушення діючими речовинами гербіцидів фізіологічних і біохімічних процесів у клітинах проростків бур'янів призводили до їх відмирання. Такі проростки лише інколи доходили до поверхні ґрунту. Більшість же з них відмирили у шарі ґрунту верхньому.

Проведені обліки посівів сочевиці на рівень забур'яненості також фіксували різницю істотну у чисельності різних видів сходів бур'янів на ділянках досліду. Більше було їх у середньому за 2 роки досліджень, у посівах варіанту 1 (Контроль з бур'янами, де зовсім не застосовували гербіциди) – 102,3 шт./м<sup>2</sup>. Найчисельнішими в посівах культури були рослини плоскухи звичайної – 18,5 шт./м<sup>2</sup>, що становило 17,5 % від загальної кількості бур'янів,



лободи білої – 9,4, або 9,2 %, пасльону чорного – 5,3 шт./м<sup>2</sup>, або 5,2 % пирію повзучого – 6,3, або 6,1 %, амброзії полинолистої – 6,1, або 6,3 %, мишію сизого – 17,4, або 17,5 %, щиріці звичайної – 11,1, або 11,3 %. Сходи бур'янів інших видів були менш чисельними (табл. 7).

Таблиця 7

**Біологічна ефективність гербіцидів в посівах сочевиці : (середнє за 2022-2023рр.)**

Вид бур'яну	Варіанти дослідів (норми внесення препарату)									
	1*	2 (2,0 л/га)			3 (2,5 л/га)		4 (3,0 л/га)		5 (3,5 л/га)	
	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контролю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контролю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контролю, %	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	зниження до контролю, %	
Мишій сизий	17,5	7,4	55,0	6,6	65,1	5,1	74,1	4,4	74,1	
Плоскуха звичайна	18,2	7,5	62,0	6,1	65,2	4,4	75,2	3,2	77,2	
Пирій повзучий	6,2	6,7	0,1	6,3	0,1	6,7	0,2	6,3	0,2	
Амброзія полинолиста	6,5	2,4	63,0	1,3	74,1	1,2	82,2	1,2	82,5	
Талабан польовий	4,4	1,2	74,0	0,6	85,2	0,3	92,3	0,4	90,2	
Гірчиця польова	3,2	0,2	83,0	0,4	89,1	0,1	91,2	0,2	91,1	
Щиріця звичайна	11,5	3,3	64,0	2,2	78,3	1,4	85,2	1,6	85,3	
Паслін чорний	5,3	1,4	63,0	1,1	77,4	1,0	82,4	0,7	82,1	
Гірчак березкопод.	4,6	1,7	67,0	1,6	71,2	1,3	76,1	1,2	77,2	
Березка польова	3,4	3,4	0,2	3,4	0,0	3,4	0,0	3,6	0,1	
Лобода біла	9,3	3,1	65,0	2,1	75,1	1,5	81,2	1,7	82,5	
Осот жовтий	2,4	2,8	0,0	2,0	0,0	2,4	0,0	2,5	0,1	
Осот рожевий	1,3	1,4	0,0	1,3	0,0	1,3	0,0	1,3	0,1	
Інші види	6,5	2,5	63,0	1,5	72,2	1,7	74,5	1,2	82,2	
Бур'яни, усього	111,2	43,7	48,4	36,7	54,6	32,6	55,2	31,1	58,3	

\*Контроль з бур'янами – без проведення заходів щодо контролювання бур'янів.

Використання для захисту посівів сочевиці норм різних гербіциду Гезагард, к.с. (д. р. – прометрин) у всі 2 роки проведення дослідів виявляло дуже різну ефективність. На цей показник також дуже впливали різні чинники . Доречи різна норма витрат препарату (2,5 – 3,5 л/га), складний рівень зволоження шару ґрунту, температура ґрунту та повітря в період після обприскування на наших ділянках поверхні поля. Також певною мірою впливали дуже величина поглинального комплексу розчину ґрунтового, вміст гумусу у ґрунті і рівень його кислотності, проте кожного року вони між ділянками наших варіантів були практично приблизно однаковими.

Загалом внесення гербіцида Гезагард забезпечувало добре зниження сходів бур'янів у посівах культури до 30,1–44,5 шт./м<sup>2</sup> залежно від норми його витрати. Найнижчі показники ефективності гербіцидної дії зафіксовано на ділянках варіанту 2, де вносили найменшу норму, – 2,0 л/га. Повне зниження сходів бур'янів і кількості, порівняно із ділянками варіанту 1 (Контроль із бур'янами), тут становило 55,4 %. Серед бур'янів показники найбільші зниження сходів отримано в талабану польового – 79%, гірчиці польової – 81 %, лободи білої, щиряці звичайної, пасльону – 67 %. Рослини інших видів виявляли вищу стійкість до дії гербіциду в такій нормі витрати.

Зі збільшенням норми витрати гербіциду зафіксовано було також тенденцію к зростанню рівня кількості бур'янів у посівах культури. Зокрема, при внесенні 3,0 л/га, ефективність дії гербіцида Гезагард по талабану польовому та гірчиці польової підвищувалася до 92 і 91 %. Амброзія полинолиста та лобода біла знижували чисельність на 81 і 79 %, гірчак березкоподібний – на 75 %, паслін чорний – на 83, щиряця звичайна – на 85%. Тобто, загальна ефективність дії гербіцида Гезагард проти різних бур'янів при цієї норми витрати становила лише 58,3 %. Такий низький результат у посівах різних сходів бур'янів багаторічних, був наслідком присутності – березки польової, осоту жовтого та рожевого а також повзучого пирію, які є також дуже стійкими до впливу д. р. гербіцидів.

Варто зазначити, що зростання рівня ефективності дії було також дуже неадекватним при збільшенні норми витрати гербіциду. Уже після рівня досягнення – 57,4 % (показники середні зниження їх кількості у посівах вар. 4 – 3,0 л/га) далі збільшення норми гербіциду до 3,5 л/га, або на 15,6 % проти першого варіанту, не призводило до підвищення рівня захисної дії проростка бур'яну. Навіть даже на однорічні види дводольні, до котрих діюча речовина прометрину проявляє гербіцидну активність найбільшу. Показники зниження кількості їх сходів практично бур'янів після використання гербіцида Гезагард в нормі – 3,5 л/га (вар. 5) були практично на рівні 58,3 %, тобто така різниця з показниками першого варіанту була дуже неістотною – 1,3 %. Тому, відповідно до збільшення норми використання, було практично недоцільним та перевитрати нічого ефективного не приносить. Рівень конструктивності цього гербіциду при цьому, має об'єктивні обмеження.

#### **4.2. Біологічна ефективність грамініцидів у посівах сочевиці**

Грамініцид, який використовували в досліді, згідно з класифікацією WASSA належать до групи 1(A), що мають сайт дії – інгібітори ацетилкоакарбоксілази (АКК), за хімічною будовою – похідні арилоокси-фенокси-пропіонової кислоти (ФОФПК). Діючі речовини є досить близькими за хімічною будовою, проте істотно відрізняються за швидкістю проникнення в тканини злакових видів рослин та інтенсивністю блокування їх життєво важливих функцій і процесів фізіологічних. Грамініцид Пантера відзначається повільним виявом фізіологічної активності, проте діє надійно й ефективно. На ослаблення захисної дії гербіцидів ґрунтових, у посівах сочевиці, указує процеси появи сходів нових бур'янів, та зокрема й тонконогових.

В структурі засміченості посівів культури злакові види були наймасовішими, передусім це плоскуха звичайна і мишій зелений. Для їх контролювання в досліді були використані різні норми грамініциду.

Ділянки сочевиці варіанту 1 (Контроль із бур'янами) грамініцидами в процесі вегетації не обробляли.

Таблиця 8

**Біологічна ефективність грамініцидів у посівах сочевиці :**  
**Пантера(варіанти 2–5) (середнє за 2022-2023рр.)**

Вид бур'яну	Варіант дослід(норма витрати препарату)												
	1*	2 (0,5 л/га)			3 (0,75 л/га)			4 (1,0 л/га)			5 (1,25 л/га)		
	бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	бур'янів до обробки, шт./м <sup>2</sup>	бур'янів після обробки, шт./м <sup>2</sup>	загинуло, %	бур'янів до обробки, шт./м <sup>2</sup>	бур'янів після обробки, шт./м <sup>2</sup>	загинуло, %	бур'янів до обробки, шт./м <sup>2</sup>	бур'янів після обробки, шт./м <sup>2</sup>	загинуло, %	бур'янів до обробки, шт./м <sup>2</sup>	бур'янів після обробки, шт./м <sup>2</sup>	загинуло, %
Мишій сизий	1,8	5,5	2,6	68,5	5,3	2,2	73,1	4,2	1,3	95,1	5,4	1,2	95,1
Плоскуха звичайна	17,5	6,4	2,7	66,1	5,1	1,8	75,2	3,4	1,1	95,2	4,8	1,2	94,2
Пирій повзучий	6,1	5,6	1,4	52,3	5,4	2,6	64,2	5,4	2,2	73,1	5,4	1,8	82,1
Амброзія полинолиста	6,1	1,2	1,2	1,1	2,4	2,4	1,1	2,1	2,3	1,1	2,1	2,1	1,1
Талабан польовий	4,5	2,4	2,1	1,1	1,6	1,6	1,1	1,2	1,4	1,2	1,5	1,3	1,2
Гірчиця польова	3,3	1,5	1,5	1,2	1,3	1,5	1,1	1,4	1,5	1,1	1,1	1,3	1,2
Щириця звичайна	11,4	2,4	2,8	1,1	1,3	1,3	1,1	2,5	2,5	1,1	2,4	0,4	1,1
Паслін чорний	5,1	2,5	2,5	1,2	2,2	2,2	1,1	2,1	2,1	1,2	1,8	1,8	1,1
Гірчак березкопод.	4,4	2,4	2,6	1,1	2,8	2,5	1,2	2,2	2,2	1,3	2,1	0,1	1,1
Березка польова	3,1	2,3	2,3	1,2	2,5	2,6	1,3	2,3	2,6	1,4	2,5	1,5	1,3
Лобода біла	9,7	2,2	2,2	1,3	1,4	1,5	1,4	2,6	2,6	1,1	0,5	0,5	1,2
Осот жовтий	2,0	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1
Осот рожевий	1,3	2,4	2,4	1,1	2,4	2,4	1,2	2,4	2,4	1,1	0,4	0,4	1,2
Інші види	6,1	1,1	1,2	1,2	2,6	2,8	1,2	2,2	2,2	1,2	0,3	2,3	1,1
Бур'яни, усього	102,7	42,7	25,8	14,3	36,7	23,4	16,2	35,6	16,3	15,6	32,1	15,4	23,2

\*Контроль з бур'янами – без заходів контролювання бур'янів.

Ділянки варіанту 2 обприскували рідиною з грамініцидом Пантера, 4 % к.е. (д. р. – квізалафоп-п-тефуріл, 40 г/л) при нормі 0,5 л/га. На час проведення обробки рослини злакових бур'янів – плоскухи звичайної та мишію зеленого – перебували на різних фазах їх розвитку. Частина з них була у фазі колеоптиля (шильця), частина мала один розвинений листок, а деякі рослини й два чи, навіть, три листки. Основна ж маса нових сходів тонконогових однорічних бур'янів перебувала у фазі початку кушіння (див. табл. 8).

Рослини пирію повзучого на час обробки посівів культури грамініцидом Пантера були у фазі кушіння й мали висоту 10–15 см. Норма витрати рідини – 200 л/га.

Ефективність застосування грамініцидів оцінювали через 25 діб після внесення. Рівень захисної дії препарату Пантера при нормі витрати 0,5 л/га (вар. 2) проти злаків був досить низьким. В середньому за 2 роки досліджень загибель сходів плоскухи звичайної становила 76 %, мишію сизого – 78 %. Рослини пирію повзучого виявилися ще стійкішими до впливу цього грамініциду – 62 %. Норма витрати – 0,75 л/га також виявилася недостатньою для гарного надійного контролювання багаторічних злаків у посівах сочевиці. Використання для захисту посіву культури від бур'янів тонконогових грамініциду Пантера в нормі внесення 1,25 л/га (варіант 4) забезпечувало підвищення рівня контролювання небажаної рослинності. Загибель рослин мишію зеленого і плоскухи звичайної досягала 97 й 96 % відповідно. Дещо стійкішими до дії препарату були рослини пирію повзучого – 83 %. Рослини, які все-таки виживали, тривалий період перебували в стані глибокого хімічного дисстресу й істотно знижували свою конкурентну здатність до рослин культури.

#### **4.3. Накопичення біомаси бур'янів у процесі вегетації**

Забезпечення кращих оптимальних умов вегетації сочевиці протягом майже 50 діб після з'явлення всходів давало їм змогу успішно проходити етапи свого органогенезу – від ювенільного (сходи) до генеративного (зав'язування і

цвітіння бобів). Рослини культури протягом такого періоду поступово освоювали наявні у посівах екологічні вільні ніші, зменшуючи тим самим можливості зайняти їх для бур'янів. Частина нових бур'янів освоювала наявні в посівах екологічні ніші, тож вони були конкурентами рослинам культури за чинники життя: вологу, мінеральне живлення, енергію сонячних променів, використання наявного в приземному шарі повітря вуглекислого газу ( $\text{CO}_2$ ) і вільного кисню ( $\text{O}_2$ ), доступу до наявного тепла.

Роль і значення кожної рослини (або рослин) конкретного виду в системі рослин та їх взаємодії (агрофітоценози, фітоценози) визначає багато чинників, серед яких є найважливішим їхня здатність формувати біомасу. Тому частка маси рослин конкретного виду в загальній масі рослин, яка була сформована на одиниці площі, і визначає їхню роль у такій системі (агрофітоценозі).

Здійснення системи послідовних спостережень та обліків у посівах цієї культури протягом усього вегетаційного періоду (варіант 1 – Контроль із бур'янами, де там захисту не проводили) дало змогу оцінити динаміку формування засміченості та загальний його рівень. Маса бур'янів (наземних їх частин) у посівах культури наростала інтенсивно, досягаючи максимальних показників у другій половині липня. У наступні періоди вегетації маса цих бур'янів (разом за всіма видами, що вегетували в посівах) поступово зменшувалась. Останнє є результатом закінчення життєвого циклу конкретних рослин: опадання старого й відмерлого листя, осипання на ґрунт достиглих плодів і насіння [наприклад, у рослин гірчиці польової, талабану польового, плоскухи звичайної, щиріци звичайної. Під час обліків така частина бур'янів не враховується, а тому й фіксується зменшення їх наземної маси загалом.

Для об'єктивного оцінювання бур'янів їх обліки проводили в період формування ними максимальної біомаси, а саме в другій декаді липня. У середньому за 2 роки досліджень бур'яни у посівах культури на ділянках контролю забур'яненого (вар. 1) сумарно накопичували 2610 г/м<sup>2</sup> біомаси (табл. 9).

**Показники маси бур'янів в посівах сочевиці  
після внесення гербіцидів, г/м<sup>2</sup> (середнє за 2022-2023рр.)**

Вид бур'яну	Варіанти досліду					
	1	2	3	4	5	6
	КЗ*	Гезагард + Пантера				КЧ**
2,0 + 0,5 л/га		2,5 + 0,75 л/га	3,0 + 1,0 л/га	3,5 + 1,25 л/га		
Гірчак березкоподібний	165	47	36	31	25	0
Березка польова	110	95	112	16	103	0
Осот рожевий	138	143	84	122	130	0
Осот жовтий	161	117	125	98	110	0
Мишій сизий	217	32	16	24	11	0
Плоскуха звичайна	345	38	43	9	18	0
Лобода біла	231	117	68	25	40	0
Амброзія полинолиста	188	71	62	28	35	0
Талабан польовий	163	24	11	9	8	0
Гірчиця польова	149	23	18	15	12	0
Щириця звичайна	274	145	116	34	97	0
Паслін чорний	240	86	73	42	54	0
Пирій повзучий	135	116	149	18	16	0
Інші види	94	73	67	54	91	0
Бур'яни, усього	2610	1127	980	525	750	0
Зниження до КЗ, %	–	56,8	62,5	79,9	71,3	0

\*КЗ – Контроль з бур'янами – без заходів контролювання бур'янів.

\*\*КЧ – «Контроль без бур'янів – проведення в вегетаційний період 4-х ручних прополювань».

В структурі маси бур'янів та їх різних видів, неоднаково впливали на інші рослинні компоненти агрофітоценозів. Серед бур'янів різних видів, які були

присутні в посівах сочевиці, найбільші обсяги біомаси на ділянках контролю забур'яненого (вар. 1) формували рослини звичайної плоскухи. В середньому за 2 роки досліджень маса наземних частин її рослин становила 345 г/м<sup>2</sup>, або 12,2 % до загальної маси цих бур'янів. Щириця загнута формувала 274 г/м<sup>2</sup> біомаси (10,5 %). Паслін чорний, рослини якого здатні одночасно перебувати на різних етапах органогенезу накопичував у посівах культури 240 г/м<sup>2</sup> сирої маси (9,2 %). Рослини лободи білої до часу проведення обліків формували 231 г/м<sup>2</sup> (8,9 %), мишію сизого – 217 (8,3 %), Амброзії полинолистої – 188 (7,2 %), талабану польового – 163 г/м<sup>2</sup> (6,3 %) біомаси. Інші різноманітні види бур'янів, присутні в посівах сочевиці, накопичували менші обсяги вегетативної маси.

Застосування варіантів захисту сочевиці від бур'янів радикально змінює ситуацію в площині здатності дикої рослинності формувати різну масу.

Гербициди, що виявляють токсичну дію через ґрунт на проростки бур'янів, знищують лише частину майбутніх рослин. Решта проростків досягає поверхні ґрунту й продовжує свою вегетацію. Ці рослини отримали таку кількість токсиканта, що нездатна була повністю зупинити фізіологічні процеси в проростках, а лише частково їх пригнічувала. Після тривалого періоду хімічного дис-стресу молоді рослини все-таки відновлюють свої фізіологічні процеси й виживають. Надалі вони продовжать свою вегетацію і лише частково зменшують рівень своєї біологічної продуктивності, що виявляється в зниженні здатності формувати біомасу і чисельність насіння.

Навіть внесення мінімальних норм гербицидів Гезагард, к.с. і Пантера, 4 % к.е. (2,0 та 0,5 л/га відповідно) (варіант 2) призводило до зниження здатності бур'янів формувати масу свою в посівах культури на 56,8 % від рівня показників, зафіксованих у посівах варіанту 1 (Контроль із бур'янами).

У разі внесення підвищених норм вищезгаданих препаратів витрати, а саме 3,0 + 1,0 л/га – вар. 4, бур'яни формували 525 г/м<sup>2</sup> сирої маси, що втратило менше за показник маси в посівах вар. 1 (Контроль із бур'янами). Порівняння обсягів маси бур'янів, котра була сформована у посівах сочевиці після застосування мінімальних (варіант 2) та оптимальних (варіант 4) норм витрати



препаратів Гезагард і Пантера, свідчить, що різниця становила 602 г/м<sup>2</sup>, або 53,4 % від величини накопичення їх маси в посівах вар. 2. Така різниця величини кількості маси цих бур'янів у посівах нам доводить, що правильність вибору норм витрати препаратів має також вагоме значення під час складання системи захисту культури.

#### **4.4. Рівень продуктивності посівів сочевиці**

За умов вегетації посівів сочевиці дуже часто безпосередньо впливали на величину урожайності насіння. Оцінка рівня продуктивності посіву виявила істотну відмінність її формування за різних варіантів схеми дослідів. Присутність різних бур'янів у посівах культури на протязі усієї вегетації також призводила до конкуренції між ними за чинники життя. Адже рослини сочевиці характеризуються низьким рівнем конкурентної спроможності до більшості різних бур'янів. Реакція рослин сочевиці на таку конкуренцію бур'янів виявлялася передусім у зниженні їх рівня продуктивності біологічної.

У середньому за 2 роки досліджень врожайність сочевиці на контролі забур'яненому (варіант 1) була 0,16 т/га при вологості 11 %. Насіння було дуже погано виповнене та й щупле, отож маса тисячі насінин була лише – 62 г (табл. 10).

Врожайність сочевиці на ділянках контролю, де її посіви вегетували без актуальної присутності бур'янів (вар. 14), в середньому за 2 роки дослідів була 1,71 т/га. Насіння також було добре виповнене, при післязбиральній вологості – 15 %. Середня маса тисячі насінин становила 94г. Тому зниження урожайності насіння внаслідок актуальної присутності бур'янів в посівах (вар. 1) було 1,54 т/га, або 88,5 %.

Однак варто зауважити, що необхідний прогрес контролювання цих бур'янів у посівах сочевиці було досягнуто завдяки системі ручних послідовних прополовань. Ручний догляд за посівами є вкрай трудомістким і безперспективним. Тому сьогодні виробництво потребує інших, більш сучасних

і високопродуктивних технологій захисту її посівів від бур'янів. Зважаючи на факт, що різні рослини сочевиці дуже не здатні гарно протистояти у забур'яненню, завдання знищення бур'янів бере на себе аграрій.

В посівах культури вар. 2 (внесення гербіцидів Гезагард , к.с. та Пантера в найменших у досліді нормах витрати) урожайність сочевиці становила 1,27 т/га. Навіть норми витрати мінімальні таких препаратів дають нам змогу легко підвищити урожайність культури порівняно контролю забур'яненого в 7,2 рази.

Таблиця 10

**Продуктивність насіння сочевиці в залежності від захисту її посівів від бур'янів (середнє за 2022-2023рр.)**

Варіант досліді		Густота рослин культури, млн. шт./га	Врожайність насіння, т/га	Вологість насіння, %	Маса тисячі насінин, г
1	Контроль з бур'янами	1,64	0,17	11	62
2	Гезагард + Пантера	2,0 л/га + 0,5 л/га	1,68	13	80
3		2,5 л/га + 0,75 л/га	1,71	13	83
4		3,0 л/га + 1,0 л/га	1,72	14	85
5		3,5 л/га + 1,25 л/га	1,62	13	78
6		Контроль без бур'янів	1,85	1,72	15
НІР <sub>0,05</sub>		0,06	0,05	–	4,1

**Примітка.** Контроль із бур'янами – був без проведення робіт по знищенню бур'янів; а контроль без бур'янів це проведення у період вегетації 3 ручних прополювань послідовних.

Внесення для захисту від бур'янів культури великих різних цих норм витрати гербіцида Гезагард – 3,0 л/га та Пантера– 1,0 л/га (вар. 4), також суттєво знижувало можливість формувати їх масу та забезпечувало урожайність сочевиці на рівні 1,34 т/га. Порівняно з вар. 2 вона також зростала на 0,06 т/га, або на 5,4 %. Таке підвищення врожайності буває на межі 5,5 % достовірності, тому тут можна стверджувати про чітку тенденцію до збільшення врожайності насіння сочевиці, або про значний її приріст.

Ця технологія захисту від бур'янів має дуже великі резерви, які також доцільно реалізовувати, а для цього потрібно завчасно очищувати площі від присутності різних видів бур'янів багаторічних. Такий прийом дасть гарну змогу комплексно бур'яни контролювати у посівах культури і краще обмежувати здатність їх формувати також свою масу.

Кожен з використаних гербіцидів застосовували в дуже різних нормах витрати, це дало змогу нам визначити оптимальну дозу для сочевиці. Кращі з екологічного погляду норми витрати були дуже непридатними через їх рівень контролювання низький різних сходів навіть дуже чутливих до дії цих препаратів багато дуже бур'янів. Збільшення таких різних норм витрат гербіцидів не дуже співпадало з актуальним підвищенням рівня дії препаратів на сходи різних бур'янів та й проростки. Самі максимальні їх норми витрати усіх використаних в дослідженні гербіцидів не були також оптимальними.

Кращими для захисту сочевиці від різних бур'янів також було поєднання різних препаратів, що вони діють через ґрунт також, і проти тонконогових на варіанті досліду 4. А інші варіанти з меншими або більшими нормами внесення гербіцидів були ще менш раціональними.

За наявної структури такої забур'яненості посівів (змішане засміченості одно- й дводольними видами як багаторічних, так саме і однорічних рослин) система захисту має істотний резерв підвищення ефективності контролювання небажаної рослинності. Таким резервом є види бур'янів багаторічні, які відзначаються як своїм потужним негативним впливом на посіви культури, так і стійкістю до згубної дії препаратів, що надходять через ґрунт.

## РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Одним з самих головних показників ведення прибуткового виробництва є його економічна ефективність. Вона визначається відношенням результату до понесених витрат на його досягнення і характеризується системою натуральних та вартісних параметрів. Ця система включає такі показники: вартість валової продукції сочевиці (грн./га), матеріально-грошові витрати (грн./га), чистий прибуток (грн./га), продуктивність праці, собівартість, рівень рентабельності (%).

Водночас, значним резервом підвищення рівня врожайності, поліпшення якості та збільшення валових зборів насіння сочевиці є застосування вискоелективних технологічних процесів і технологій, які поєднують у собі новітні досягнення агротехніки, зокрема й альтернативні методи захисту посівів від хвороб, бур'янів та шкідників.

Водночас, значним резервом підвищення рівня врожайності, поліпшення якості та вагоме збільшення зборів насіння сочевиці є застосування вискоелективних технологій і технологічних процесів, що поєднують у собі новітні досягнення агротехніки, зокрема й альтернативні методи захисту усіх посівів від бур'янів, шкідників та хвороб.

Для оцінки економічної розроблених нами різних систем захисту від бур'янів у технологіях вирощування культури користувалися цінами 2023 р. та вирощування посівів сочевиці за технологічними картами у умовах Північного Степу. Закупівельна ціна 1 тони насіння товарного сочевиці тоді становила 15000 грн. Врожайність сочевиці була від 0,17 до 1,73 т/га. Базова стандартна класична технологія вирощування культури, без внесення засобів захисту, обходилася нам в 8,5–12,1 тис. грн./га (табл. 11).

У посівах культури на варіанті контролю забур'яненого, де гербіциди не застосували, рівень врожайності сочевиці був низьким – 0,16 т/га. Також відповідно і собівартість продукції вирощеної була дуже збитковою – мінус 32,77 тис. грн./т. Тому вирощування нашої сочевиці без систем проведення

захисту посівів її від бур'янів ставить під великий сумнів доцільність такого використання технології вирощування (табл. 10).

В посівах сочевиці на різних варіантах з використанням для захисту її посівів від бур'янів гербіцидів затрати були від 9,47 до 10,2 тис. грн./га, а при застосуванні для знищення бур'янів послідовних ручних прополовань ситуація на полі була інша.

Таблиця 11

**Вартість гербіцидів, що використовували в досліді**

Назва препарату	Норма витрати, л/га	Ціна 1 л (кг) препарату, грн.	Усього затрат, грн./га
Гезагард	2,0	311	620
Гезагард	2,5	311	775
Гезагард	3,0	311	931
Гезагард	3,5	311	1085
Пантера	0,5	531	265
Пантера	0,75	531	398
Пантера	1,0	531	530
Пантера	1,25	531	662
Фюзілад Форте	0,9	1125	895

Вартість прополовання ручного 1 га посівів сочевиці зараз становить 1200 грн., а при застосуванні впродовж всієї вегетації трьох прополовань послідовних загальні витрати на такий захист від бур'янів культури і, також відповідно, на всю сезонну технологію вирощування сочевиці зросли аж до 150000 грн./га. І як наслідок цього, у посівах культури на такому дослідному варіанті уся собівартість була – 6,329 тис. грн./га (табл. 12).

Витрати на технологію вирощування сочевиці на варіантах посіву контролю забур'яненого (вар. 1) були практично відсутніми, тому що ніяких заходів від бур'янів захисту не проводили взагалі і вони були – 8,5 тис. грн./га.

**Економічна ефективність захисту сочевиці від бур'янів за використання різних систем гербіцидів (середнє за 2021-2023 рр.)**

Варіант	Урожайність, т/га	Ціна 1 т насіння, грн	Виручка, грн	Витрати на 1 га, грн	Прибуток, грн	Собівартість 1 т насіння, грн	Рівень рентабельності, %
Контроль з бур'янами	0,18	15000	2700	8600	-5900	-32777	- 68,6
Гезагард – 2,0+ Пантера – 0,5 л/га	1,28	15000	19200	9485	9715	7590	102,4
Гезагард – 2,5 + Пантера – 0,75 л/га	1,31	15000	19650	9773	9877	7538	+101,0
Гезагард – 3,0 + Пантера – 1,0 л/га	1,35	15000	20250	10060	10190	7548	+101,2
Гезагард – 3,5 + Пантера – 1,25 л/га	1,25	15000	18750	10347	8403	6722	+81,2
Контроль без бур'янів	1,73	15000	25950	15000	10950	6329	+73

**Примітка.** Контроль з бур'янами – був без проведення робіт знищення бур'янів; контроль без бур'янів– проведення у період вегетації 3 ручних прополовань послідовних.

Кращими з економічного боку стали варіанти внесення комплексної системи для захисту сочевиці від бур'янів гербіцидів Гезагард – 3,0 л/га + Пантера – 1,0 л/га, де умовно чистий прибуток становив – 10,19 тис. грн./га, а рівень рентабельності вирощування – 101,2 %.

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 6.1. Охорона праці при застосуванні хімічних речовин

Протягом останніх десятиліть робочі місця зазнали технологічного вдосконалення, що у поєднанні зі стрімкою глобалізацією змінило умови праці багатьох людей у всьому світі. Ці зміни вплинули на систему охорони праці. В деяких випадках ступінь небезпеки та ризику вдалося знизити або повністю виключити, наприклад, шляхом автоматизації виробництва, але нові технології створюють нові ризики. У той же час на багатьох робітників місцях зберігаються традиційні ризики, а кількість захворювань професійних і нещасних випадків на виробництві, все ще неприйнятно високо.

У всьому світі виробництво та використання різних хімічних речовин на робочому місці є однією з найсерйозніших проблем для програм охорони праці і безпеки. Ці речовини тепер є частиною нашого життя невід'ємною, а їх користь широко відома та незаперечна. Від пестицидів, які збільшують масштаб і якість виробництва продуктів харчування, до фармацевтичних препаратів, які допомагають підтримувати чистоту в наших домівках, хімікати є невід'ємною частиною способу життя здорового з сучасними зручностями. Крім того, вони відіграють дуже важливу роль в різних виробничих процесах для створення продуктів, які відповідають світовим стандартам життя. Проте уряди, роботодавці та працівники продовжують боротися за контроль над впливом хімічних речовин і обмеження викидів цих речовин у навколишнє середовище [22].

Також дилему створюють ризики, які пов'язані з впливом хімічних речовин. Пестициди, які допомагають вирощувати багатший та якісніший урожай, можуть несприятливим чином відбиватися на здоров'я працівників, зайнятих їх виробництвом, застосуванням на полях або тих, хто випробовує вплив їх залишків. Шкідливі залишки, що утворюються в результаті виробництва та застосування пестицидів, можуть призводити і до несприятливих екологічних наслідках, які у природі є багато років. Препарати можуть надавати

несприятливий вплив на здоров'я працівників, які ці препарати виготовляють та застосовують [12].

Засоби для чищення, що допомагають підтримувати необхідний рівень санітарно-гігієнічних умов, також здатні негативно позначатися на здоров'я тих, хто з ними працює і щодня піддається їхньому впливу. Присутність хімічних речовин може мати різні негативні наслідки – від загроз для здоров'я (наприклад, канцерогенна дія) та фізичних небезпечних факторів (вогнебезпечність) до екологічних проблем. (Повсюдне забруднення та отруєння водної флори та фауни). Багато пожеж, вибухи та інші лиха трапляються через недостатній контроль над властивими хімічними речовинами фізичними небезпечними факторами.

Протягом багатьох років одним із самих основних напрямків діяльності у системі охорони праці є хімічна безпека. Проте, хоча останнім часом у регулюванні процесів виробництва та застосування хімічних речовин і було досягнуто значного прогресу, а уряди, роботодавці та працівники продовжують на національному і на міжнародному рівнях докладати зусиль для зменшення негативних наслідків використання небезпечних речовин, цей прогрес все ще недостатній. Серйозні інциденти та вплив негативний на середовище навколишнє та здоров'я людини, як і раніше, мають місце. Працівники, які безпосередньо піддаються впливу небезпечних речовин, повинні мати право на працю у безпечних та нешкідливих для здоров'я умовах, на отримання всієї необхідної інформації, на відповідну підготовку та забезпечення свого захисту [44].

У відповідь на безперервний прогрес науки і техніки, зростання світового хімічного виробництва та зміни в організації праці необхідні відповідні скоординовані дії на міжнародному рівні. Крім того, необхідно продовжити розробку нових засобів поширення інформації про найнебезпечніші хімічні фактори та різноманітні засоби захисту від них, а також використання та підготовку такої інформації для формування підходу системного до охорони



праці. Особливо, коли хімічні речовини використовуються на всіх робочих місцях.

Наприклад, у сільськогосподарській промисловості пестициди розпилюють на поля, які можуть потрапляти безпосередньо в повітря, потрапляти у джерела води або залишатися в ґрунті роками. Відповідно до Конвенції про хімічні речовини 1990 року (№ 170), термін «професійне використання хімічних речовин» стосується будь-якої трудової діяльності, під час якої працівник може піддаватися впливу хімічних речовин.

Працівник, який розпилює їх, постраждає безпосередньо, але, розробляючи способи, як зробити це безпечно, не забувайте про вплив на інших людей у навколишньому середовищі. Конвенція МОП про безпеку та гігієну праці в сільському господарстві 2002 р. (№ 184) і відповідні Рекомендації (№ 192) передбачають заходи щодо оцінки ризику та безпечного використання хімічних речовин у сільському господарстві [39].

Кількість хімічних речовин, котрі використовуються на різних робочих місцях у всьому світі, важко оцінити. Це завдання ускладнюється тим, що такі речовини містять різні суміші. Такі хімічні суміші можуть навмисно вироблятися для комерційних цілей. Однак при плануванні профілактичних і захисних заходів необхідно враховувати можливість випадкового змішування на робочому місці хімічних речовин, що призведе до локальних токсичних виділень. Хоча багато хімічних речовин не оцінюються належним чином щодо безпеки та впливу на здоров'я, суміші подібних речовин, які зазвичай унікальні та унікальні для кожного робочого місця, рідко оцінюються та тестуються. Оскільки більшість працівників піддаються впливу хімічних речовин, у тому числі сумішей, важливо розробити ефективну програму захисту для контролю впливу сумішей.

Загальну тактику і стратегію у сфері забезпечення безпечного використання речовин хімічних на робочих місцях і захисту навколишнього середовища також можна представити так:

Перший етап: ідентифікація існуючих хімікатів; їх класифікацію за ступенем шкоди для здоров'я, навколишнього середовища та фізичної небезпеки працівників;

Національна операційна основа безпечного споживання хімікатів;

Ефективна національна система охорони праці необхідна для успішної реалізації заходів і програм, які реалізуються на національному рівні у сфері охорони праці, особливо безпечного використання хімічних речовин.

Така система повинна складатися з наступних компонентів.

- Колективний договір, що містить положення про закони, нормативні акти та, де це можливо, безпечне використання хімічних речовин;
- ефективне дотримання наших законів, у тому числі нашої системи інспекції праці;
- заходи оцінки управління ризиками;
- Співпраця між адміністрацією підприємства, працівниками та їх представниками у здійсненні істотно різних заходів із охорони праці, пов'язаних із використанням речовин хімічних на робочому місці;
- різноманітні послуги з охорони праці;
- Розроблено механізм звітності і обліку на виробництві нещасних випадків та різних професійних захворювань;
- обмін інформаційно-роз'яснювальною роботою, інформацією з охорони праці, при використанні хімічних речовин навчання техніці безпеки на виробництві;
- Взаємодія між різними міністерствами охорони здоров'я, охорони навколишнього середовища та праці.

Підготовка документів та паспортів безпеки, що містять інформацію про небезпечні фактори та необхідні захисні заходи. Без такої інформації щодо хімічних речовин на робочому місці неможливо досягти прогресу в оцінці впливу та визначенні відповідних заходів профілактики та контролю. Ця інформація є основою для забезпечення безпечного використання хімічних речовин.

Другий етап: з'ясування питання про те, як визначити та класифікувати хімічні речовини, що використовуються на робочому місці, ступінь впливу та ступінь небезпеки, що виникає внаслідок їх використання. Це можна зробити, враховуючи різні фактори, такі як кількість хімікатів і ймовірність вивільнення в умовах виробничого підприємства чи робочого місця, або використовуючи інструменти, які дозволяють контролювати вплив або оцінювати їх вплив і фізичні властивості таких речовин

Після класифікації, визначення та опису небезпек, після оцінки ризику їх появи, настає третій і останній етап – використання всієї цієї інформації для розробки програми запобігання та захисту, придатної для робочого місця. Це може включати: різні види профілактичних і регулюючих заходів, у тому числі створення та використання засобів контролю технічних шкідливих факторів; заміна небезпечних хімічних речовин менш небезпечними. Також використовувати різні засоби захисту органів дихання, спорядження та інші засоби захисту індивідуального при необхідності.

Інші компоненти детальної програми забезпечення та посилення такого контролю включають: моніторинг впливу; повідомлення та навчання постраждалих працівників; ведення документації; моніторинг стану здоров'я працівників; планування різноманітних заходів у надзвичайних ситуаціях; Заходи з видалення отруйних і шкідливих хімічних речовин.

## **6.2. Вимоги техніки безпеки при проведенні протруювання насіння**

Протруювання насіння та обробка посадкового матеріалу (саджанців, живців) повинні проводитись у спеціально призначених для цих цілей приміщеннях, які обладнані міцною припливно-витяжною вентиляцією, або на відкритих майданчиках у погоду дощову під навісом.

Допускається протруювання насіння на відкритих або закритих навісом майданчиках при позитивних температурах (+5°C і вище) навколишнього повітря і швидкості вітру не більше 2 м/с.

Протруювання насіння необхідно виконувати в спеціальних машинах та апаратах. Подача пестицидів у них має бути механізована, а невеликі порції насіння можна протруювати, змішуючи їх із протруювачем у скляних герметично закритих суліях.

Пункти для використання протруйників бути повинні розташовані на відстані не менше 210 м від, громадських будівель, житлових будівель, складів продовольства, сировини та фуражу, джерел водопостачання, місць їди та води. Майданчик для протруювання насіння слід розташовувати на ділянках з рівнем стояння таких ґрунтових вод не менше 1,6 м. Цей майданчик повинен мати схил для відведення зливових вод, тверде покриття, навіс. Територія ізольованих пунктів має бути озелененою та огороженою. У приміщеннях для протруювання насіння необхідно передбачити покриття стелі олійною фарбою, облицювання стін глазурованою плиткою, влаштування викладених плиткою підлог або цементованих, схили для стоку води.

При протруюванні насіння та обробці посадкового матеріалу слід враховувати напрям вітру. Працівники не повинні перебувати у зоні виділення пестицидів.

Категорично забороняється працювати з протруєним насінням та пестицидами без спецодягу і засобів захисту індивідуального. Особи, що працюють з пестицидами та агрохімікатами, забезпечуються спецхарчуванням відповідно до чинних вимог. Усі, хто працює з пестицидами, повинні бути ознайомлені з правилами надання самої першої допомоги медичної.

Перевозити протруєне насіння дозволяється до місця сівби тільки в мішках із тканини щільної або автонавантажувачами сівалок. При сівбі культури кришка ящика насінневого повинна бути щільно закрита. Для розрівнювання насіння у бункерах працівники мають бути забезпечені спеціальними лопатками. Розрівнювання та висів протруєного насіння руками забороняється.

### 6.3. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

При використанні методів статистики нами проведено аналіз за 5 років травматизму на виробництві в господарстві (табл. 13).

Таблиця 13

#### Аналіз травматизму на виробництві в господарстві

Показники	Роки				
	2019	2020	2021	2022	2023
Кількість штатних працівників, чол	41	44	39	33	36
Кількість випадків нещасних				1	
Кількість непрацездатності днів (Д):				2	
- травматизм				-	
- захворювання					
Втрати, тис. грн.:				4,6	
- травматизм				-	
- захворювання					
Коефіцієнт частоти травматизму				26,4	
Коефіцієнт важкості травматизму				0,23	
Коефіцієнт втрат робочого часу				520	

Отже, кількість працівників господарства за 3 останні роки - 35 чоловік та мають 2 нещасних випадки.

Аналізуючи травматизм виробничий в господарстві, можна спостерігати, що не змінилось суттєво кількість працівників, в 2022 році стався випадок нещасний який пов'язаний із травмою руки при ремонті культиватора.

### 6.4. Покращення роботи по охороні праці та усунення їх недоліків

Вивчивши причини цих нещасних випадків, можна дійти невтішного висновку, що з недопущення випадків травматизму надалі у господарства необхідно:

1. Розробити локальні різні правові акти, які містять вимоги із охорони праці та регламентують порядок виконання робіт (карти технологічних процесів,

технологію виконання робіт, інструкції із охорони праці) відповідно вимог нормативних правових актів, а також з урахуванням умов місцевих.

2. Забезпечити працівників господарства необхідним обладнанням та інструментом для виконання робіт, а також засобами індивідуального захисту. Устаткування має бути укомплектоване посібниками з експлуатації, а також бути справним.

3. Забезпечити утримання робочих місць та території господарства, виробничих приміщень, приміщень для утримання тварин відповідно до вимог законодавства.

4. Забезпечити допуск працівників до виконання робіт з урахуванням стану здоров'я, наявності необхідної кваліфікації, проходження навчання, стажування, інструктажу та перевірки знань по питаннях охорони праці.

Таким чином, тільки коли будуть розроблені акти, що регламентують послідовність та безпеку проведення робіт, коли робоче місце буде укомплектовано всім необхідним для виконання робіт, коли працівник знатиме, яким чином правильно і безпечно виконувати роботу, тільки тоді можна буде досягти зниження виробничого травматизму.

## ВИСНОВКИ

1. Видовий склад бур'янової рослинності в посівах сочевиці за 2 роки проведення дослідів мав характер змішаний з переважанням тонконогових однорічних видів, чисельність яких становила 36,5 шт./м<sup>2</sup>, або 36,0 % у загальній структурі бур'янів. Поширеними були дводольні однорічні види: щиріця звичайна, паслін чорний, гірчак березкоподібний, лобода біла та інші. Серед багаторічних видів траплялися березка польова, пирій повзучий, види осотів (рожевий і жовтий).

2. За відсутності заходів захисту посівів сочевиці від бур'янів станом на другу декаду липня (перед збиранням врожаю) ними сумарно формувалося 2610 г/м<sup>2</sup> вегетативної маси. Найбільші частки в загальній структурі маси мали види такі, як плоскуха звичайна – 13,3 %, щиріця звичайна – 10,5, паслін чорний – 9,2, лобода біла – 8,9 %.

3. Внесення для захисту посівів сочевиці досходового гербіциду Гезагард, к.с., з грамініцидом Пантера, 4 %, забезпечувало також суттєве зниження кількості бур'янів на 48,5–60,1 %, а здатності їх формувати всю свою масу – на 56,7–80,4 %.

4. Врожайність сочевиці на ділянках, там де посіви були без присутності бур'янів, в середньому за роки досліджень була – 1,72 т/га, а на ділянках контролю забур'яненого – тільки – 0,19 т/га. Тому, втрати врожаю унаслідок присутності бур'янів в посівах були – 1,54 т/га, або 88,6 %. Найкращі варіанти захисту гербіцидами посівів – Гезагард 500 – 3,0 л/га + Пантера – 1,0 л/га – суттєво також забезпечували ще отримання 1,34 т/га насіння культури.

5. Кращими з економічного боку стали варіанти внесення комплексної системи для захисту сочевиці від бур'янів гербіцидів Гезагард – 3,0 л/га + Пантера – 1,0 л/га, де умовно чистий прибуток становив – 10,19 тис. грн./га, а рівень рентабельності вирощування – 101,2 %.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень проведених у 2022-2022 рр. для захисту рослин сочевиці від бур'янів можна рекомендувати:

– після посіву культури провести обприскування ґрунту гербіцидом Гезагард у нормі внесення – 3,0 л/га. А у період появи сходів тонконогових видів бур'янів провести обприскування посівів сочевиці грамініцидом Пантера при нормі витрати – 1,0 л/га.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Alo F., Furman B. J., Akhunov E. et al. Leveraging Genomic Resources of Model Species for the Assessment of Diversity and Phylogeny in Wild and Domesticated Lentil. *Journal of Heredity*. 2011. Vol. 102, Iss. 3. P. 315–329. doi: 10.1093/jhered/esr015
2. Cokkizgin A., Shtaya M. J. Y. Lentil: Origin, Cultivation Techniques, Utilization and Advances in Transformation. *Agricultural Science*. 2013. Vol. 1, Iss. 1. P. 55–62. doi: 10.12735/as.v1i1p55
3. Kumar S., Barpete S., Kumar J.etal. Global lentil production: constraints and strategies. *SATSA Mukhaptra Annual Technical Issue*. 2013. Vol. 17. P. 1–11. doi: 20.500.11766/7217
4. Joshia M., Timilsena Y., Adhikari B. Global production, processing and utilization of lentil: A review. *Journal of Integrative Agriculture*. 2017. Vol. 16, Iss. 12. P. 2898–2913. doi: 10.1016/S2095-3119(17)61793-3
5. FAOSTAT.Lentil. 2018. URL:<http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC>
6. Черенков А. В., Клиша А. І., Гирка А. Д. та ін. Сучасна технологія вирощування сочевиці . Дніпро, 2013. 48 с.
7. Присяжнюк О. І., Слободянюк С. В., Маляренко О. А. Площі та поширеність сочевиці в світі та Україні. *Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту* : матеріали II інтернет-конференції молодих вчених (м. Київ, 30 серпня 2018 р.). Вінниця, 2018. С. 22.
8. Варлахов М. Д. Чечевица – перспективная культура. *Аграрная наука*. 1996. № 4. С. 34–35.
9. Sarker A., Erskine W. Recent progress in the ancient lentil. *The Journal of Agricultural Science*. 2006. Vol. 144, Iss. 1. P. 19–29. doi: [10.1017/S0021859605005800](https://doi.org/10.1017/S0021859605005800)
10. Global Crop Diversity Trust Global Strategy for the ex-situ con-servation of lentil (*Lens* Miller). 2014. URL:<https://www.croptrust.org/wp/wp-content/uploads/2014/12/LensStrategy-FINAL-3Dec08.pdf>

11. Ferguson M. E., Maxted N., Van Slageren M., Robertson L. D. A re-assessment of the taxonomy of *Lens* Mill. (Leguminosae, Papilionoideae, Viciae). *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2000. Vol. 133, Iss. 1. P. 41–59. doi: 10.1006/bojl.1999.0319
12. Lentil: An Ancient Crop for Modern Times / S. S. Yadav, D. L. McNeil, P. C. Stevenson (Eds.). Heidelberg, Netherlands: Springer, 2007. 461 p. doi: 10.1007/978-1-4020-6313-8
13. Alo F., Furman B. J., Akhunov E. et al. Leveraging genomic resources of model species for the assessment of diversity and phylogeny in wild and domesticated lentil. *Journal of Heredity*. 2011. Vol. 102, Iss. 3. P. 315–329. doi: 10.1093/jhered/esr015
14. Lentil: An Ancient Crop for Modern Times / S. S. Yadav, D. L. McNeil, P. C. Stevenson (Eds.). Heidelberg, Netherlands: Springer, 2007. 461 p. doi: 10.1007/978-1-4020-6313-8
15. Романова С. В., Дученко М. А., Гамуля О. В., Ковальов В. М. Морфолого-анатомічне дослідження генеративних органів сочевиці харчової. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2014. № 1. С. 12–15.
16. Kayan N., Adak M. S. Effect of soil tillage and weed control methods on weed biomass and yield of lentil (*Lens culinaris* Medic.). *Archives of Agronomy and Soil Science*. 2006. Vol. 52, Iss. 6. P. 697–704. doi: 10.1080/03650340601037135
17. Максимов М. В., Лавренко С. О. Сумарне водоспоживання та ефективність використання води сочевицею залежно від технологічних прийомів вирощування. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 65. С. 46–48.
18. Ball D. A., Ogg A. G., Chevalier P. M. The influence of seeding rate on weed control in small-red lentil (*Lens culinaris*). *Weed Science*. 1997. Vol. 45, Iss. 2. P. 296–300. doi: 10.1017/S0043174500092869
19. Boerboom C. M., Young F. L. Effect of postplant tillage and crop density on broadleaf weed control in dry pea (*Pisum sativum*) and lentil (*Lens culinaris*). *Weed Technology*. 1995. Vol. 9, Iss. 1. P. 99–106. doi: 10.1017/S0890037X00023022

20. McDonald G. K., Hollaway K. L., McMurray L. Increasing plant density improves weed competition in lentil (*Lens culinaris*). *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 2007. Vol. 47, Iss. 1. P. 48–56. doi: 10.1071/EA05168
21. Paolini R., Colla G., Saccardo F., Campiglia E. The influence of crop plant density on the efficacy of mechanical and reduced-rate chemical weed control in lentil (*Lens culinaris* Medik.). *Italian Journal of Agronomy*. 2003. Vol. 7, Iss. 2. P. 85–94.
22. Сухова Г. І. Вплив строків сівби на ріст, розвиток та формування врожаю сочевиці в умовах східної частини Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 176–182. doi: 10.30835/2413-7510.2014.42149
23. Уваров В. Н., Кондиков І. В., Конопльов Ю. І., Коломейченко В. В. Терміни сівби сочевиці та захист її посівів від бур'янів. *Землеробство*. 2003. № 6. С. 23.
24. Singh I., Sardana V., Sekhon H. S. Influence of row spacing and seed rate on seed yield of lentil (*Lens culinaris*) under different sowing dates. *Indian Journal of Agronomy*. 2005. Vol. 50, Iss. 4. P. 308–310.
25. Максимов М. В. Удосконалення технології вирощування сочевиці за різних умов зволоження: автореф. дис.... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02 «Сільськогосподарська меліорація» / Херсонський ДАУ. Херсон, 2016. 20 с.
26. Топчій О. В. Розробка елементів технології вирощування сочевиці в умовах Лісостепу України: дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Ін-т біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Київ, 2018. 226 с.
27. Игнатушкин Е. П. Агробиологические особенности возделывания чечевицы в степной зоне Южного Урала: дис. ... канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Оренбургский НИИ сельского хозяйства. Оренбург, 2002. 203 с.
28. Singh G., Aggarwal N., Khanna V. Integrated nutrient management in lentil with organic manures, chemical fertilizers and biofertilizers. *Journal of Food Legumes*. 2010. Vol. 23, Iss. 2. P. 149–151.

29. Ahmed Z. I., Ansar M., Tariq M., Anjum M. S. Effect of different Rhizobium inoculation methods on performance of lentil in Pothowar Region. *International Journal of Agriculture and Biology*. 2008. Vol. 10, Iss. 1. P. 81–84.
30. Топчій О. В. Фенологічні особливості росту та розвитку сочевиці залежно від впливу елементів технології. *Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту* : матеріали II інтернет-конференції молодих вчених (м. Київ, 30 серпня 2018 р.). Вінниця, 2018. С. 24–25.
31. Бабич А. О. Проблеми білка і вирощування зернобобових на корм. 3-є вид. перероб. і доп. Київ : Артєк, 2000. 540 с.
32. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво / за ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
33. Старченко С. В. Коренева гниль сочевиці та заходи з обмеження її розвитку в умовах Південного Сходу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.11 «Фітопатологія» / Національний аграрний університет. Київ, 2002. 24 с.
34. Бахытжанов С. Р. Перспективы возделывания чечевицы в условиях ТОО «Агрофирма Поиск» Акмолинской области и пути ее совершенствования. *Материалы Республиканской научн-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития»* (г. Астана, 25 апреля 2018 г.). Астана, 2018. Т. I, Ч. 1. С. 94–96.
35. Yenish J. P., Brand J., Pala M., Haddad A. Weed Management. *The lentil botany, production and uses* / W. Erskine, F. J. Muehlbauer, A. Sarker, B. Sharma (Eds.). Wallingford : CAB International, 2009. P. 326–342.
36. Ali M., Sarat C. S., Singh P. P. et al. Agronomy of lentil in India. *Lentil in South Asia* / W. Erskine, M. C. Saxena (Eds.). Aleppo, Syria : ICARDA, 1993. P. 103–127.
37. Smitchger J. A., Burke C. I., Yenish J. P. The critical period of weed control in lentil (*Lens culinaris*) in the Pacific Northwest. *Weed Science*. 2012. Vol. 60, Iss. 1. P. 81–85. doi: 10.1614/WS-D-11-00069.1

38. Tanveer A., Ali A. Weeds and their control. Islamabad, Pakistan : Higher Education Commission, 2003. 162 p.
39. Mohamed E. S., Nourai A. H., Mohamed G. E. et al. Weeds and weed management in irrigated lentil in northern Sudan. *Weed Research*. 1997. Vol. 37, Iss. 4. P. 211–218. doi: 10.1046/j.1365-3180.1997.d01-35.x
40. Al-Thahabi S. A., Yassin J. Z., Abu-Irmaileh B. E. et. al. Effect of weed removal on productivity of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and lentil (*Lens culinaris* Med.) in a Mediterranean Environment. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 1994. Vol. 172, Iss. 5. P. 333–341. doi: 10.1111/j.1439-037X.1994.tb00184.x
41. Bhowmick M. K., Bag M. K., Islam S. Integrated weed management in lentil (*Lens culinaris* Medikus). *The Journal of Plant Protection Sciences*. 2010. Vol. 2, Iss. 2. P. 88–91.
42. Singh A. K., Singh O. P. Effect of herbicides on yield and associated weeds in lentil. *Indian Journal of Agronomy*. 1983. Vol. 15, Iss. 3. P. 228–232.
43. Khan R. H., Khalid A. H., Hassan M. F. et. al. Effect of Weeds Infestation Rate on the Grain Yield and Yield Components of Lentil (*Lens culinaris* Med.) Under Rainfed Conditions. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 2015. Vol. 5, Iss. 3. P. 190–195.
44. Rahimzadeh F., Norouzinia F., Vahedi A., Tobeh A. Effect of different weeds interference periods on some traits of lentil (*Lens culinaris* Medic.). *International Journal of Agronomy and Plant Production*. 2013. Vol. 4, Iss. 8. P. 2090–2096.
45. Chaudhary S. U., Iqbal J., Hussain M., Wajid A. Economic weed control in lentil crop. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 2011. Vol. 21, Iss. 4. P. 734–737.
46. Sultan S., Nasir Z. A. Intraannual variation in weed communities of lentil fields in Chakwal, Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*. 2007. Vol. 38, Iss. 5. P. 1471–1479.
47. Curran W. S. Morrow L. A. Whitesides R. E. Lentil (*Lens culinaris*) Yield as Influenced by Duration of Wild Oat (*Avena fatua*) Interfere. *Weed Science*. 1987. Vol. 35, Iss. 5. P. 669–672. doi: [10.1017/S0043174500060768](https://doi.org/10.1017/S0043174500060768)

48. Erman M., Tepe I., Bükün B. et al. Critical period of weed control in winter sown lentil under non-irrigated conditions in Turkey. *African Journal of Agricultural Research*. 2008. Vol. 3, Iss. 8. P. 523–530.
49. Bukun B., Guler B. H. Densities and importance values of weeds in lentil production. *International Journal of Botany*. 2005. Vol. 1, Iss. 1. P. 15–18. doi: 10.3923/ijb.2005.15.18
50. Tepe I., Erman M., Yazlik A. et al. Comparison of some winter lentil cultivars in weed-crop competition. *Crop Protection*. 2005. Vol. 24, Iss. 6. P. 585–589. doi: 10.1016/j.cropro.2004.10.006
51. Швартау В. В. Михальська Л. М. Гербициди. Фізико-хімічні та біологічні властивості. Київ : Логос, 2013. Т. 2. 907 с.
52. Friesen G. H., Wall D. A. Tolerance of lentil (*Lens culinaris* Medik.) to herbicides. *Canadian Journal of Plant Science*. 1986. Vol. 66, Iss. 1. P. 131–139. doi: 10.4141/cjps86-017.
53. Фісюнов А. В. Методичні рекомендації з обліку та картування засміченості посівів / Фісюнов А. В., Воробйов Н. Є., Матюха Л. А. - Дніпропетровськ, 1974. - 20 с.