

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА АГРОХІМІЇ ТА ҐРУНТОЗНАВСТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – «магістр»

на тему: «**ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ГРЕЧКИ ВІД БУР'ЯНІВ В
УМОВАХ ДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ**»

Виконав студент групи Аг-64
спеціальності 201 «Агрономія»

Дзюба Володимир Йосипович

Керівник: В. Я. Іванюк

Дубляни 2024

**Львівський національний університет природокористування
Кафедра агрохімії та ґрунтознавства**

Освітній ступінь "Магістр"
Спеціальність 201«Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри _____
(підпис)

Докт. біол. наук, професор **П.С. Гнатів**
наук. ступ., вч.зв. (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту **Дзюба Володимир Йосипович**

1.Тема роботи: «Оптимізація захисту гречки від бур'янів в умовах достатнього зволоження»

Керівник кваліфікаційної роботи Іванюк Віктор Ярославович,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету № 632 / к-с від «21» листопада 2023 р

2. Строк подання студентом дипломної роботи 27 листопада 2024 року

3.Вихідні дані для дипломної роботи

1. Літературні джерела

2. Сорт гречки «Вікторія».

3. Варіанти досліду: 1) контроль – без використання гербіцидів;

2) Прометрин – (1л/га); 3) Метрибузин – (0,3 л/га); 4) Ацетохлор – (1 л/га); 5) Метолахлор – (1,6 л/га); 6) Метолахлор + Агрітокс (1,2 + 1 л/га).

4. Ґрунт темно-сірий опідзолений легкосуглинковий

5. Природно-кліматична зона: західний Лісостеп

4.Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови виконання дослідження

Розділ 3. Результати виконаних досліджень

Розділ 4. Охорона праці та захист населення

Розділ 5. Охорона навколишнього природного середовища

Висновки

Пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 7шт., графіки – 14 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р. , зав. кафедри екології та біології, доцент			
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання. 20 лютого 2023 р.

Календарний план

№п /п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Експериментальне дослідження з вивчення забур'яненості посівів гречки	03.04.2023-09.10.2024 рр.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	01.09.2023-20.12.2023 рр.	
3	Написання розділу 2. Умови виконання дослідження	01.08.2023-30.08.2024 рр.	
4	Написання розділу 3. Результати виконаних досліджень	21.09.2023-20.10.2024 рр.	
5	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення	21.11.2023-30.12.2023 рр.	
6	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища. Формування висновків, бібліографічного списку і додатків	01.09.2024-10.11.2024 рр.	

Студент

В. Й. Дзюба

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

В. Я. Іванюк

(підпис)

УДК 633.12:633.954

Оптимізація захисту гречки від бур'янів в умовах достатнього зволоження. – Дзюба В.Й. – Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства. – Дубляни, Львівський НУП, 2024 р.

85 с. текст. част., 7 табл., 19 рис., 81 джерел

За результатами дворічних досліджень, що були виконані впродовж 2023- 2024 рр. в кваліфікаційній роботі обґрунтовано та розроблено систему захисту посівів гречки від бур'янів в умовах Навчально-наукового центру Львівського національного університету природокористування.

У результаті виконаних досліджень встановлено, що в агроценозах гречки сформувався змішаний тип забур'яненості, серед злакових бур'янів були такі види як плоскуха звичайна, мишій сизий та пирій звичайний. Серед дводольних бур'янів були присутні такі види, як лобода біла, щиріця звичайна, гірчак березковидний, редька дика.

На час збирання гречки найменшу кількість бур'янів – 18 шт./м² встановлено у варіанті 5 досліді із досходовим внесенням препарату Дуал Голд к.е.(1,6 л/га), що на 78 шт./м² менше порівняно до контролю – 96 шт./м².

Найвищу ефективність системи захисту посівів гречки від бур'янів – 81,1% також отримано у варіанті досходового внесення препарату Дуал Голд к.е.(1,6л/га). Максимальну врожайність зерна гречки – 25,0 ц/га, що на 3,26 ц/га перевищує контроль. Найменший показник урожайності 14,46 ц/га серед гербіцидних варіантів отримано у варіанті 6 де застосовувалися гербіциди Дуал Голд к.е. + Агрітокс (1,2+1 л/га). Найвищий прибуток – 34665 грн./га за рівня рентабельності 195 %, отримано у варіанті внесення гербіциду Клінер к.с.(1 л/га).

Ключові слова: гречка, варіант, гербіцид, обробіток ґрунту, забур'яненість, урожайність.

Key words: buckwheat, pre-sowing tillage, weediness, productivity.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБИЦІДНОГО ЗАХИСТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	10
1.1 Біологічні та морфологічні особливості гречки.....	10
1.2 Специфіка вирощування гречки в умовах сучасного агросектору.....	16
1.3 Тенденція застосування гербіцидів у технології вирощування гречки.....	21
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	24
2.1 Загальна характеристика господарства.....	24
2.2 Агрометеорологічні умови виконання дослідження.....	25
2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	27
2.4 Методика виконання дослідження.....	28
2.5 Агротехніка вирощування гречки в досліді.....	30
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
3.1 Дослідження видового складу бур'янів у посівах гречки.....	33
3.2 Вивчення ефективності внесення гербіцидів у посівах гречки.....	44
3.3 Вплив застосування гербіцидів на кількість та якість врожаю гречки.....	50
3.4 Економічна та енергетична ефективність застосування гербіцидів.....	53

	5
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	58
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	66
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	70
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	72
ДОДАТКИ.....	81
ДОДАТОК А. Технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно.....	82
ДОДАТКИ В. Статистичний аналіз даних врожайності гречки, 2023 р.....	84
ДОДАТКИ С. Статистичний аналіз даних врожайності гречки, 2024 р.....	85

ВСТУП

Актуальність теми. Гречка є однією з важливих культур, яка цінується не лише за високу харчову цінність, а й за її агротехнічні переваги, зокрема здатність покращувати структуру ґрунту та пригнічувати розвиток бур'янів завдяки швидкому змиканню рядків. Однак навіть за сприятливих умов вирощування бур'яни залишаються одним із головних факторів, які знижують урожайність гречки. Особливо це стосується регіонів із достатнім рівнем зволоження, де сприятливий водний режим створює умови для інтенсивного росту як культурних рослин, так і бур'янів.

Аналіз наукових досліджень свідчить, що втрати врожайності гречки через конкуренцію з бур'янами можуть сягати від 30-40%, що негативно позначається на економічній ефективності її вирощування. Причинами цього можуть бути як недосконалість агротехнічних заходів, так і обмежене використання сучасних засобів захисту. Особливої уваги заслуговує оптимізація методів боротьби з бур'янами з урахуванням екологічних вимог, адже застосування агрохімікатів повинно не лише бути ефективним, а й мінімізувати вплив на навколишнє середовище.

Таким чином, питання оптимізації системи захисту гречки від бур'янів за умов достатнього зволоження є важливим як з практичної, так і з наукової точки зору. Використання сучасних підходів до інтегрованого захисту рослин, поєднання агротехнічних, біологічних та хімічних методів може сприяти підвищенню ефективності вирощування гречки, зменшенню втрат урожаю та забезпеченню екологічної стабільності агроценозів.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягала в аналізі впливу внесення гербіцидів у посівах гречки середньостиглого сорту Вікторія на рівень забур'яненості, врожайність та економічно-енергетичну ефективність вирощування культури в умовах Навчально-наукового центру Львівського національного університету природокористування.

Для досягнення цієї мети були реалізовані наступні завдання дослідження:

1. Визначено основні види бур'янів, що переважають в агроценозах гречки.
2. Здійснено аналіз ефективності застосування гербіцидів проти основних видів бур'янів.
3. Вивчено вплив використання гербіцидів на формування врожайності гречки.
4. Оцінено економічні та енергетичні показники використання гербіцидів в агроценозах гречки.

Ці завдання були спрямовані на отримання комплексного розуміння впливу гербіцидів на агроценози гречки та їхній внесок у забезпечення високих показників врожайності та ефективного вирощування цієї культури в конкретних умовах дослідження.

Об'єкт дослідження – середньостиглий сорт гречки Вікторія, бур'яни, а також гербіциди, які використовуються для захисту рослин від бур'янів.

Предмет дослідження – виконання розрахунків ефективності дії різних гербіцидів проти основних видів бур'янів у посівах гречки.

Методи дослідження – проведення польового експерименту, в ході якого здійснено обліки актуальної забур'яненості за допомогою кількісних методів, а також вивчено її вплив на врожайність гречки, використовуючи вимірювально-вагові методи. Для аналізу отриманих результатів використано статистичний метод.

Наукова новизна одержаних результатів. Результати дослідження мають наукову новизну завдяки дворічному вивченню особливостей забур'яненості посівів гречки середньостиглого сорту Вікторія. Детально проаналізовано вплив застосування гербіцидів як на етапі до появи сходів, так і після їх проростання, що дозволило оцінити їхню ефективність та вплив на загальний стан посівів гречки. Крім цього, визначено вплив гербіцидів на врожайність гречки, а також проаналізовано економічну й енергетичну

доцільність вирощування цієї культури.

Практичне значення. Результати дослідження мають прикладне значення завдяки розробленим рекомендаціям щодо застосування ефективних гербіцидів для контролю бур'янів у посівах гречки. Впровадження цих рекомендацій суттєво вплинуло на показники врожайності даної культури, а також дозволило підрахувати і проаналізувати рівень економічної та енергетичної ефективності її вирощування. Запропоновані підходи можуть бути корисними для аграріїв і фермерів, які займаються вирощуванням гречки, сприяючи вдосконаленню агротехнічних процесів та підвищенню продуктивності господарств.

РОЗДІЛ 1.
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ, ЗАСТОСУВАННЯ
ГЕРБИЦИДІВ У ПОСІВАХ ГРЕЧКИ
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Біологічні та морфологічні особливості гречки

Гречка (*Fagopyrum esculentum*) є представником родини гречкових (*Polygonaceae*), та все ж, вона не належить до злакових культур, проте її насіння використовується як більшість зернових [20, 65].

Науковці визначили, що гречка, походить із центральних та південно-західних районів Азії, зокрема із підвищених регіонів Гімалаїв. Згідно з дослідженнями археологів, гречку культивували та вирощували ще в 4000 році до нашої ери в районах сучасного Тибету, Непалу та Північної Індії.

До Європи культура потрапила через великий торговий маршрут, відомий нині як, - Великий Шовковий шлях. Завдяки своїй невибагливості до умов зростання, для місцевого населення того часу, гречка стала незамінною культурою для вирощування [53, 68]. Зокрема, привабливим стало те, що в помірному Європейському кліматі вона добре пристосувалася до несприятливих агрокліматичних умов, ба більше, рослина короткого вегетаційного періоду, що кратно підвищило цікавість до неї. Зразки ґрунту котрі були відібрані в районах історичних поселень, підтверджують її активне культивування в Європі періоду середньовіччя [30, 33]. Дослідження, що проводилося на території сучасної України, а саме в межах Карпатського регіону, теж показало, що вже у XIII столітті гречку активно вирощували в умовах достатнього зволоження.

Основні види гречки, які аграрії культивують зараз, є гречка звичайна (*Fagopyrum esculentum*) та гречка татарська (*Fagopyrum tataricum*). Кожен з цих видів має свої особливості, що робить їх придатними для вирощування у несприятливих умовах, та для різних цілей [11, 41].

Гречка звичайна (*Fagopyrum esculentum*) - це основний вид, який вирощується в Україні, Європі, Північній Америці та Азії. Гречка звичайна вирізняється з поміж інших видів, високою врожайністю і швидким циклом дозрівання, що економічно вигідно для культивування в різних кліматичних зонах. Вона вирізняється великими зернами, котрі містять у своєму складі високу кількість білка та є однією з основних культур для виробництва круп і борошна [9, 12, 22].

Гречка татарська (*Fagopyrum tataricum*) - або татарка, поширена у гірських районах Азії, особливо в Китаї, Індії та Непалі. Вона більш стійка до холодних кліматичних умов, адже історичним ареалом зростання було високогір'я, і тому є стійкішою до хвороб і шкідників. Вона вирізняється меншими зернами, а також гіркотою, що є наслідком накопичення флавоноїдів через специфіку зростання у гірських умовах [10, 54]. Завдяки цьому, вона є цінним харчовим продуктом в дієтичних раціонах. Однак саме через гіркоту і малі розміри зерна, є мало поширеною у Європі - навіть недооціненою [7, 69].

Вимоги до температури. Гречка – теплолюбна рослина, яка має характерні особливості. Насіння проростає при температурі 6-8 °С. Дружні сходи з'являються, за температури +15 °С на 7-8 день, а при +12 °С і вище - через 10 днів від посіву. Рослини гречки на ранніх стадіях росту, дуже чутливі до приморозків. Сходи можуть пошкоджуватися за низького плюсового температурного режиму +2 °С і несприятливих погодних умов, таких як сильні пориви вітру, а за від'ємної температури -4 °С посіви безповоротно гинуть [12, 14]. Оптимальною температурою в період цвітіння – і до плодоутворення знаходиться в межах 17-25 °С. Несприятливий температурний режим для посівів, вважається температура менше ніж 13 °С, при якій рослини гречки сповільнюють свій ріст, а також за температури, що перевищує 25 °С, що взагалі пригнічує розвиток і спричиняє погана запиленість і врешті кратно зменшує врожайність [21, 22]. При високих температурах квіти в меншій кількості виділяють нектар, який швидко

висихає, тому бджоли нездатні ефективно запилювати посіви гречки. Підвищення влітку температури в межах 30-35 °С спричиняє запал зерна, що супроводжується відмиранням зав'язі, тому урожай значно падає, особливо це можна прослідкувати у звітах за посушливі роки. Рослина здатна формувати найбільший урожай, коли у фазу цвітіння спостерігається тепла погода (з температурою 20-25 °С), а відносна вологість складає не менше 60% [26, 34]. За таких умов, кожна квітка виділяє найбільшу кількість нектару, - це приваблює бджіл і сприяє більш повноцінному запиленню рослин. Сумою ефективних температур за період вегетації для скоростиглих сортів є 800 °С, середньостиглих - 1200 °С, пізньостиглих до 1300 °С. Вегетаційний період у гречки становить 75-100 днів [37, 72].

Вимоги до вологи. Гречка належить до вологолюбних культур. Для успішного проростання, насіння потребує 50-60% води від загальної маси насінини. Для повноцінного розвитку, гречка повинна забезпечуватися достатньою кількістю води, її потреба втричі більша, ніж у проса і вдвічі більша, ніж у пшениці чи ячменю. Транспіраційний показник коефіцієнта становить в межах 500-600. Найбільша потреба у водному забезпеченні виникає у фазу цвітіння та плодоношення і становить 50-60% від загальної потреби за всю вегетацію [37, 52]. На початкових етапах розвитку рослина відносно стійка до нестачі вологи. Якщо в період вегетації йдуть затяжні дощі, культура починає надмірно нарощувати вегетативну масу, надалі це призводить до зниження врожайності, оскільки рослина не здатна розвивати квітки та належним чином не здійснюється запилення. В разі зменшення показників відносної вологості повітря на відмітку 30-40% рослини починають в'янути, що призводить до загибелі ще не розвинених зав'язей і плодів [58, 60, 61].

Вимоги до світла. Гречка добре пристосована, як до умов короткого, так і довгого світлового дня. Скорочений період світлового дня пришвидшує досягання плодів. Досліди які проводилися з метою з'ясувати яке оптимальне освітлення сприяє кращому формуванню врожайності рослини

показало, що для гречки найбільш сприятливою є мінлива хмарність, бо за таких умов посіви добре забезпечені вологою, що сприяє гарному розвитку зав'язей і формуванню нових квіток [59].

Вимоги до ґрунту. До ґрунтових умов гречка є маловимогливою. Високі врожаї гречка може формувати на чорноземах, сірих лісових ґрунтах. Непридатними для неї є дуже кислі ($\text{pH} < 5$) та важкі солонуваті ґрунти. Рослина погано себе проявляє на полях де було внесено велику кількість добрив зокрема органічних, - це спричиняє надмірне наростання вегетативної та кореневої маси, що надалі призводить до вилягання і додаткових втрат врожаю. Саме тому гній та інші органічні добрива під гречку не бажано вносити [3, 5].

Гречка має слаборозвинену стрижневу кореневу систему, з добре розгалуженим корінням. Корінь забезпечує проникність на глибину до 30-40 см. На противагу злаковим культурам, коріння гречки вирізняється вищою всмоктувальною здатністю, а також можливістю засвоювати важкорозчинні сполуки фосфору і калію, що ефективніше забезпечує рослину корисними речовинами, навіть на збіднілих ґрунтах. Завдяки швидкому галуженню кореневої системи, швидше розвиваються бічні корені, що сприяє швидкому накопиченню і кращому засвоєнню корисних елементів з верхніх шарів ґрунту, а також рослина стає стійкішою до вітрового впливу. Завдяки такій будові кореня рослина стійка до посушливих умов зростання, проте найкращу врожайність вона демонструє в умовах достатнього зволоження [22, 24].

Стебло гречки вирізняється своєю прямою і гладкістю, має порожнисту структуру. Завдяки такій неординарній будові стебла, відбувається краще транспортування корисних речовин та води до надземних частин рослини. Висота стебла коливається від 30 до 150 см, - це спричинено умовами в яких зростає рослина та сортом який був відібраний для посіву (у ранньостиглих сортів висота складає до 50—60, у пізньостиглих становить до 150 см). За широкорядного способу вирощування, рослина здатна

утворювати 10-12 гілок, а на суцільних рядкових всього 2-3 гілки. Стебло зеленуватого кольору, що в міру дозрівання змінюється на червонуватий. Зміна забарвлення стебла є одним із характерних морфологічних показників зрілості культури. Також особливістю гречки є висока здатність до галуження, а надто в сприятливих умовах зростання. Це забезпечує більшу кількість квіток та плодів, що в цілому покращують загальну врожайність [3, 47].

Листки гречки серцеподібної форми, верхні є сидячими, а нижні - черешковими, розташовані на стеблі почергово. Завдяки такому розміщенню листків на різних рівнях, добре розвиненим черешкам і широкій листковій поверхні, культура здатна ефективно збирати сонячне проміння [70]. Однак потрібно зазначити, що ширина листків залежить від віку і відібраного сорту гречки, також чималу роль відіграє акліматизованість. За сприятливих умов зростання, листкова поверхня може сягати завширшки 5-8 см. Завдяки високій концентрації хлорофілу листяна пластина забезпечує фотосинтетичну активність навіть за умов короткого світлового дня і здатна накопичити необхідну кількість поживних речовин для формування квіток, а згодом і плодів [3, 5, 63].

Квітки гречки п'ятипелюсткові, вирізняються малими розмірами та бувають білих і рожевих кольорів. Зав'язь одно гнізда, на якій розташовані три приймочки. Тичинок у квітках гречки вісім. Квітки зібрані у суцвіття, котрі називаються китиця або напівзонтик. На рослині вони розміщені у пазухах листків на стеблі й бічних гілках. За сприятливих умов зростання може утворитися від 600 до 2000 квіток. Запилення у гречки – перехресне і відбувається завдяки комахам в основному бджолами, Також характерне явище диморфізму, що дозволяє їй самозапилюватися. Фаза цвітіння триває близько 20-30 днів і є нерівномірним, за цей період рослина спроможна поступово формувати плоди. Гречка цінна медоносна культура, адже її квіти виділяють нектар котрий приваблює комах. За сприятливих погодних умова,

на одному гектарі посівів гречки можна отримати до 100 кг меду, що додатково стимулює аграріїв вирощувати її [15, 80, 81].

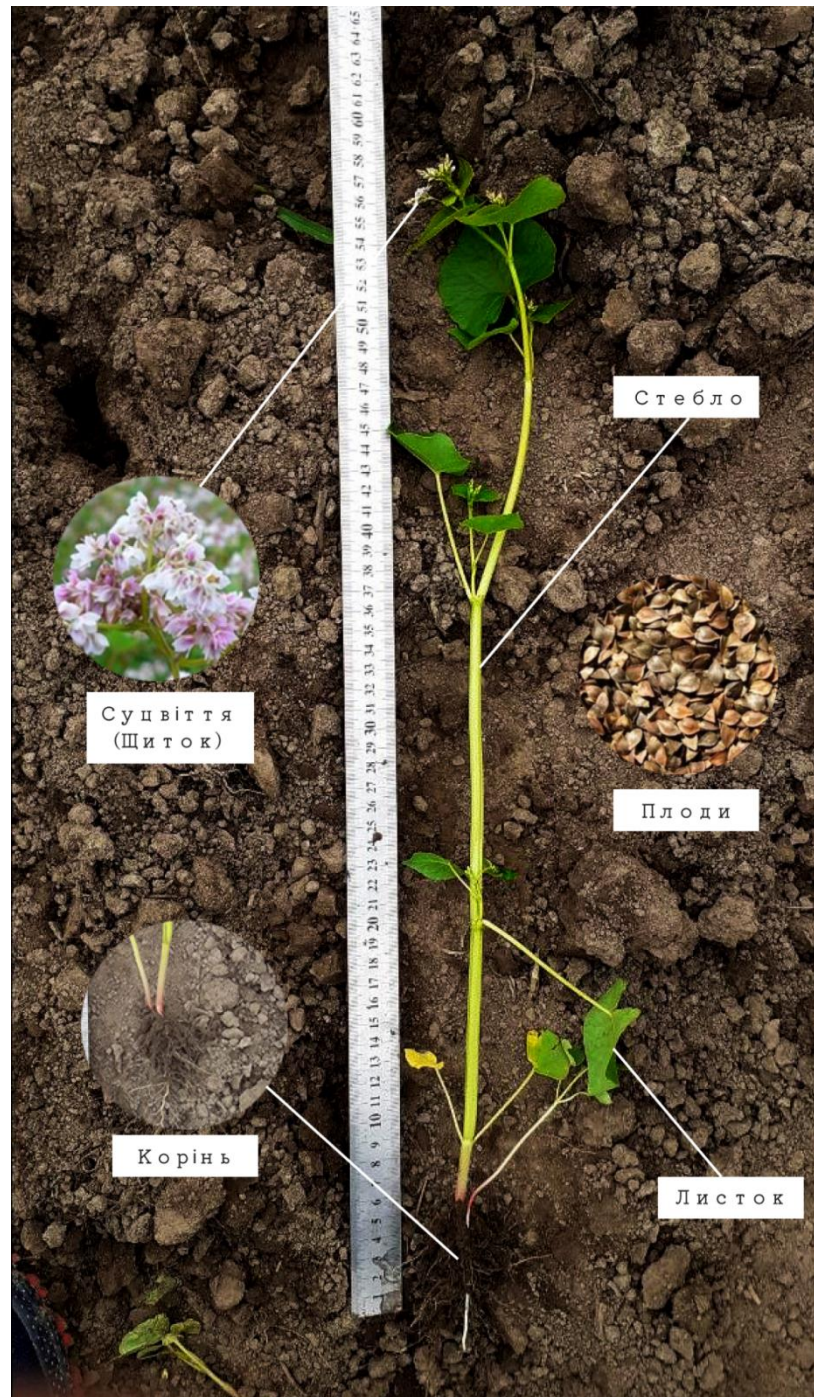


Рисунок 1.1 – Морфологія рослини гречки

Плід гречки – це тригранний горішок (або ще його називають - зернина), вона має тверду оболонку і містить велике насіння з високим вмістом білка, амінокислот, вітамінів і мінералів. Сім'янка зазвичай темно-коричнева або чорна, але є винятки та залежить від сорту. Маса 1000 насінин

різних сортів, коливається в межах 20,0-30,0 г. Зерно плівчасте 20,0—25,0 %. Насіння цієї культури складене з двох сім'ядолей, котрі після фази проростання з'являються на поверхні ґрунту, а також зародкового корінця та ендосперму [39, 42]. Однією з особливостей гречки є також її нерівномірне дозрівання і часто збір проводиться в кілька етапів. Форма зерна гречки буває крилата з вигнутими гранями та безкрила з опуклими. Крилата гречка має насіння рудого забарвлення і є більш скоростиглою. Безкрила має коричневе насіння. Трапляються насінини проміжної форми, що мають плескати або дещо опуклі грані. Зерна гречки характеризуються щільною оболонкою, завдяки цьому добре захищені від шкідників і мають високу лежкість. Обмолот гречки проводиться за вологості зерен трохи більше ніж 16% [56, 62, 68].

1.2 Специфіка вирощування гречки в умовах сучасного агросектору

У сучасному агросекторі вирощування гречки в Україні набуває все більшого значення через її високу поживну цінність і здатність до адаптації в різних агрокліматичних умовах. В період війни гречка є важливою культурою для підтримки національної продовольчої безпеки. Привабливості для її вирощування, також надає, короткий вегетаційний період, що за правильних умов і вдало підібраних сортах, дає змогу зібрати два врожаї за сезон [6, 71].

Гречка, переважно, адаптивна до більшості типів ґрунтів, однак найвищу врожайність вона демонструє на супіщаних та легко суглинкових ґрунтах з помірним рівнем вологості. Дослідження показують, що гречка чутлива до кислотності ґрунту та вмісту гумусу. Оптимальним середовищем для зростання культури є нейтральні ґрунти де показник рН 6-7 [1, 51].

Технологія вирощування гречки за умов сьогодення починається з правильно підібраних сортів під посівні площі та завершується збором врожаю.

Дана технологія охоплює кілька ключових аспектів:

Вибір сортів. Одним із важливих технологічних процесів є вибір відповідного сорту. Гречка буває різних видів і кожен з яких підходить під певні кліматичні умови й тип ґрунту [69]. Дослідження доводять, що найкращі показники врожайності показують сорти адаптовані під певний регіон вирощування, вони є більш стійкими до хвороб і шкідників, а плоди мають більшу лежкість, що сприяє довшому терміну зберігання. Також важливими критеріями відбору сортів, є вимоги ринку, переваги потреби над пропозицією, доцільність та рентабельність. Як правило фермери можуть звернутися до місцевих дорадчих служб, щоб отримати інформацію про найбільш відповідні сорти для вирощування в конкретних регіонах [23, 43, 62].

Підготовка ґрунту. Гречка добре росте на ґрунтах з помірним рівнем родючості, а рН коливається від 6 до 7,5.

Метою основного обробітку ґрунту є створити добрі передумови для формування кореневої системи, а також забезпечити оптимальний мікроклімат, водний, тепловий та повітряний режими [4].

Обробіток ґрунту під гречку майже не відрізняється від обробітку під ярі культури. Основним завданням такого обробітку є збереження вологи й запобігання ерозійних процесів шляхом мульчування поверхні органічними рештками попередників, зменшення глибини розпушення ґрунтової поверхні, застосовуючи комбіновані агрегати [38].

Одразу після збору стерньового попередника проводять лущення стерні дисковими лушчильниками ЛДГ-15 на глибину 6-8 см, якщо поля сильно засмічені багаторічними бур'янами лущення проводять двічі.

Після масової появи бур'янів проводять полицеву оранку з передплужниками на глибину 20-22 см, якщо велика кількість багаторічних

бур'янів на 25-27 см. Для оранки під гречку найкраще використовувати оборотні плуги різних модифікацій, наприклад LEMKEI, KUNN [15].

Слід зазначити що останнім часом у технології вирощування гречки все частіше впроваджують мінімальну або нульову технології обробітку ґрунту. Для цього за потреби застосовують вітчизняні мульчувачі рослинних решток ПП- 2,0, ПН-2,0, ПН-4,0 [55].

Перед сівбою з метою збереження вологи котра була накопичена в осінньо-зимовий період що навесні інтенсивно випаровується проводиться розпушення тобто закриття вологи. Найкраща якість обробітку досягається за фізичної стиглості ґрунту яка на легких за механічним складом відмінах настає за вологості 40-70% на важких 50-65% [24, 47, 56].

Запізнення з боронуванням призводить до швидкого випаровування накопиченої вологи та може досягати в сонячну, вітряну погоду до 80-100 т/га щоденно [81].

Сівба. Гречка теплолюбна культура пізнього строку висіву. Час між закриттям вологи й посівом культури може коливатися в межах двох місяців. Враховуючи цей значний проміжок слід проводити дві культивациі першу для боротьби з пророслими бур'янами, а другу безпосередньо перед висівом культури [44, 56].

Посів і друга культивация є комплексним, нерозривним технологічним процесом і щоб забезпечити максимальну схожість насінин посів не варто затримувати більш ніж на пів години. Якщо посів провести пізніше зазначених строків, то верхній шар ґрунту пересохне, що кратно скоротить польову схожість. Найкраще перед посівну культивацию проводити культиваторами з підризальними лапами, завдяки підризуючому елементу досягається рівномірне і неглибоке розпушення ґрунту знищення сходів та розеток бур'янів [40, 44, 49].

Висівають гречку коли ґрунт на глибині 10 см прогривається до +10 - +12 °С і мінімальна загроза заморозків. Оптимальні строки висіву гречки для

полісся припадає на першу декаду травня, лісостепі наприкінці квітня в першій декаді травня, степу наприкінці квітня [32, 57].

Сіють гречку звичайним рядковим способом на забур'яненних полях широкорядним 45 см, на чистих полях вузькорядний висів від 15 до 22 см також широко використовується суцільний висів [26].

Орієнтовна норма висіву за звичайного рядкового способу сівби в поліссі 4-5 млн/га, лісостепу 3-4,5 млн/га, степу від 2,5 до 3,5 млн/га. На легких ґрунтах глибина висіву насінин становить 4-5 см, а на важких 2-3 см. Зазначається, що при сухій і вітряній погоді глибину висіву слід збільшити на 1-1,5 см [21, 24].

Агротехнічні заходи. На посівах гречки до таких заходів входить регулювання щільності посіву, позакореневе підживлення, внесення мікродобрих, обробіток під час вегетації тощо.

Ефективним методом боротьби проти кірки на посівах гречки є боронування легкими боронами в поперек напрямку рядків. В степовій зоні, при посушливих веснах, проводять післяпосівне коткування, що забезпечує значне збереження вологи та покращує інтенсивність проростання насінин, а надалі забезпечує помітний приріст урожаю [1, 4, 39].

У фазі утворення першого справжнього листка проводять боронування посівів, - це покращує аерацію ґрунту і зменшує забур'яненість.

Всі вищезазначені методи сприяють приросту урожаю приблизно на 1-1,5 ц/га [13].

В період червень-липень у фазу бутонізації-плодоношення, посіви обприскують комплексним мікродобривом з розрахунком 1-1,5 на 200-300 л води, за потреби повторюють у фазу воскової стиглості зерна [18].

Хоч гречка є самозапильною, для більшого приросту урожайності її можна використовувати як медонос, тому на початку цвітіння доцільно підвозити 2-3 вулики з розрахунком на 1 га площі. В кінцевому результаті приріст становитиме 3 ц/га. Крім того, гречка суттєво збільшує медозбір [50, 77, 81].

Захист від бур'янів, шкідників та хвороб. Захист посівів від бур'янів, шкідників та хвороб в умовах сучасного сільського господарства, обростає новими методиками та ефективнішим їх застосуванням [19].

Розвиток і вдосконалення препаратів, а також їх комбінація, дозволяє ефективніше використовувати гербіциди у боротьбі з бур'янами і їх проростками, інсектициди для боротьби зі шкідниками та фунгіциди для запобігання розвитку хвороб. Багато препаратів можна комбінувати між собою, а також додавати в бакову суміш мікродобрива, що полегшує догляд за посівами й зменшує витрати. Використання таких засобів захисту допоможе запобігти втратам врожаю і загалом, сприяє покращенню стану посівів сільськогосподарських культур [36, 79].

Збір врожаю. Хоч гречка досить рентабельна культура, є певні ризики у її вирощуванні.

Гречка досягає протягом тривалого часу. Період цвітіння, а у зв'язку з цим утворення плодів у неї затягується у скоростиглих сортів на 25-30 днів, у середньостиглих на 30-40 днів, у пізньостиглих до 50 днів. Через це на рослині бувають зерна різних фаз стиглості. Важливо правильно підібрати терміни збору врожаю, щоб не втратити зерна від першої зав'язі, адже вони є найбільш виповнені, якісні та цінні. Гречку доцільно збирати у фазі побуріння 65-75% зерен на рослинах. В цій фазі зерна характеризується високою якістю і мають найбільшу масу 1000 зерен. При своєчасному збиранні насіння гречки має кращі посівні якості, високу схожість і енергію проростання [22, 64].

Рекомендується перед прямим комбайнуванням скошувати гречку у валки, залежно від погодних умов, утримувати скошену масу протягом 3-5 днів. До обмолоту гречки приступають при вологості зерен 15-17%, а стебел і листків 32-40%. Після обмолоту, зібране зерно має певну частку органічних та мінеральних домішок і підвищену вологість що потребує додаткового очищення та висушування [75].

Зазначається, що пряме комбайнування рекомендується застосовувати при зборі ранніх сортів гречки, які більш дружньо досягають і потребують мінімального досушування. Зрештою зерно чистять від домішок, калібрують і відповідно до призначенням складують чи фасують [1].

1.3 Тенденція застосування гербіцидів у технології вирощування гречки

Застосування гербіцидів у технології вирощування гречки має свої особливості, оскільки ця культура є чутливою до більшості хімічних препаратів. Головною метою застосування гербіцидів є контроль бур'янів, які значною мірою погіршують врожайність. Сучасний підхід зацентований здебільшого на скороченні використання хімічних препаратів і переході до екологічно збалансованих методів вирощування [48].

Основні сучасні тенденції застосування гербіцидів у вирощуванні гречки:

- **Вибір селективних гербіцидів**

Перевага надається селективним препаратам, які ефективно борються з бур'янами, але мають мінімальний негативний вплив на саму культуру. Використовують гербіциди, які діють на вузький спектр бур'янів [46].

- **Обмеження до та післясходового застосування**

Гербіциди застосовують здебільшого до посіву культури, або на ранніх етапах розвитку культури, щоб уникнути негативного впливу хімікатів на гречку. Післясходові препарати використовують обмежено, точково через чутливість культури й лише тоді коли обробка є дійсно необхідна [13].

- **Поєднання механічних та хімічних методів боротьби з бур'янами**

Механічна обробка ґрунту є основним елементом боротьби з бур'янами. Гербіциди застосовують як допоміжний засіб у разі значного забур'янення.

- **Біологічні аналоги гербіцидів**

Попит на біологічні аналоги пестицидів та органічні альтернативи зростає. Це викликано тенденцією все більшого розвитку органічного землеробства та експортними вимогами [16].

- **Мінімізація гербіцидного навантаження**

Завдяки розвитку точного землеробства (GPS, дрони, сенсори) оптимізується дозування препаратів. Це зменшує хімічне навантаження на екосистему й знижує витрати [19].

- **Ротація культур**

Важливу роль відіграє правильний підбір попередника, що дозволяє знизити рівень забур'янення і потребу у хімічних обробках.

Основні гербіциди для гречки:

Найчастіше використовуються такі групи препаратів:

- **Ґрунтові гербіциди:** застосовуються перед посівом або до появи сходів. Наприклад, препарати на основі пендиметаліну.
- **Післясходові гербіциди:** вибір обмежений, оскільки багато з них токсичні для гречки.

Одним з основних технологічних процесів, пов'язаних із застосуванням гербіцидів, є правильний вибір часу і методу їх внесення. Оптимальний час для внесення гербіцидів у посівах гречки - це період активного росту бур'янів, що проходить паралельно з фазою сходів гречки. Своєчасне застосування хімічних засобів захисту рослин зменшує концентрацію бур'янів і знижує їх конкурентоспроможність за ресурси, такі як волога та поживні речовини, що стимулює розвиток кореневої системи та подальший ріст культури [17, 76].

Важливо враховувати тип гербіциду та його механізм дії. Наприклад, системні гербіциди, які проникають в рослину через наземну і підземну її частини, можуть забезпечити більш тривалий контроль над бур'янами, тоді як контактні гербіциди мають швидку дію, але їх ефективність обмежена. Важливим є також дотримання норм внесення, оскільки надмірне

використання гербіцидів може викликати резистентність у бур'янів і негативно вплинути на навколишнє середовище [19].

Дослідження, проведені Janeš та співавторами, свідчать про позитивний вплив гербіцидів на польові схеми вирощування гречки. Результати показали, що правильне застосування гербіцидів може сприяти підвищенню енергії проростання насіння, що є критично важливим для досягнення високих врожаїв. Використання гербіцидів також дозволяє оптимізувати технології обробітку ґрунту, зокрема, забезпечити кращу аерацію і збереження вологи, що в цілому гарно впливає на загальний стан посівів.

Германчук Л. О. проводив аналіз біологічних основ стійкості гречки до бур'янів, вказуючи на природну стійкість деяких сортів до певних гербіцидів. Це відкриває нові можливості для селекції та створення нових сортів, які можуть успішно конкурувати з бур'янами без застосування агресивних хімічних засобів [43].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальна характеристика господарства.

Дослідження, метою якого було вивчення ефективності гербіцидів у системі захисту посівів гречки сорту Вікторія, проводилось на базі навчально-наукового центру Львівського національного університету природокористування (ННЦ ЛНУП) протягом 2023-2024 років.

Територія ННЦ Львівського НУП розташована у м. Дубляни на північному сході м. Львів (Рис. 2.1). На території ННЦ активно вирощують різні сільськогосподарські культури, серед яких озима пшениця, соя, картопля та гречка, також значну увагу приділяють дослідженню, різного роду, зеленних і є власний плодовий розсадник.

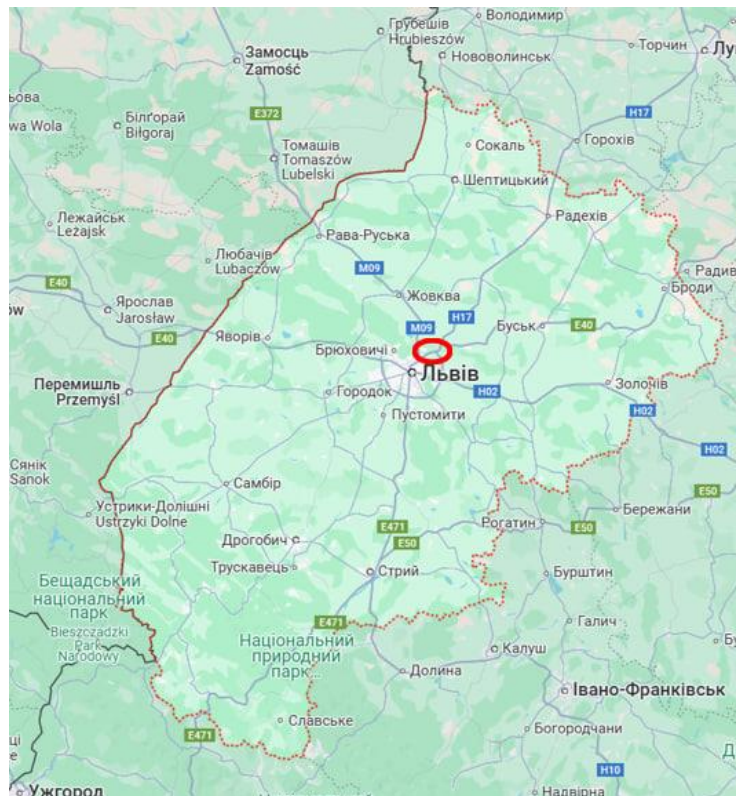


Рисунок 2.1 – Місце географічного розміщення дослідної ділянки навчально-наукового центру Львівського національного університету природокористування на карті.

2.2 Агрометеорологічні умови виконання дослідження

Агрометеорологічні умови на базі дослідного центру в м. Дубляни, є типовими для клімату з помірно вологим режимом і сприятливі для вирощування багатьох сільськогосподарських культур.

Річна кількість опадів у цьому регіоні становить 700–850 мм, найбільша середньомісячна кількість опадів за період 2024 року, припала на червень і становила 96,4 мм, а найнижчі показники були зафіксовані наприкінці весни 7,6 мм. (Рис. 2.2, 2.3). Велика частина цих опадів випадає в літній період, у вигляді короткочасних злив, які іноді супроводжуються градом. Це сприяє об'ємнішому вивченню рослин, які піддаються стресовим умовам. Весняні дощі часто бувають затяжними, що спричиняє перезволоження ґрунту. В зимовий період, сніговий покрив нестійкий через часті відлиги [28, 29, 35].

Середньорічна температура повітря в період 2023-24 рр. коливалася в межах 7,5-8,5°C. У літній період середня температура липня становила 21°C, хоча спостерігалися короткочасні спекотні дні з підвищенням до 30°C. Зимовий період характеризується помірними морозами: середня температура січня -3-5°C, але в окремі роки фіксуються морози до -20°C. Весняні та осінні місяці тривалі, часто хмарні зі значними заморозками, що особливо важливі для польових культур у квітні-травні та вересні-жовтні [25, 34].

Вітровий режим регіону характеризується середньою швидкістю вітру 2,5-3 м/с. Переважають західні та північно-західні вітри, які приносять вологе повітря. У теплий період року можливі шквали, що супроводжують грози, і є загрозовими для посівів [66].

Вологість повітря протягом року висока: середньорічна відносна вологість становить 75-80%. У весняно-літній період вона зменшується до 60-70%. Восени та взимку вологість зростає до 85-90%, що сприяє поширенню грибкових захворювань, особливо в озимих культур. Тумани в осінні місяці є частим явищем, що впливає на швидкість дозрівання врожаю [59].

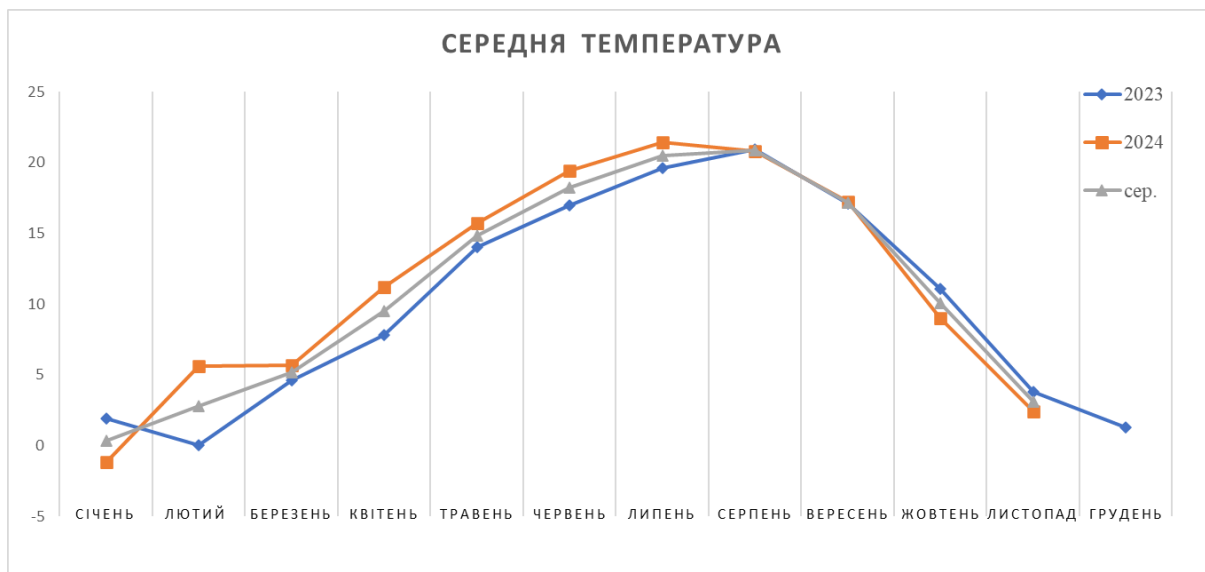


Рисунок 2.2 - Середньомісячні температури повітря за 2023-2024 рр., °C
(за даними Львівської метеостанції)

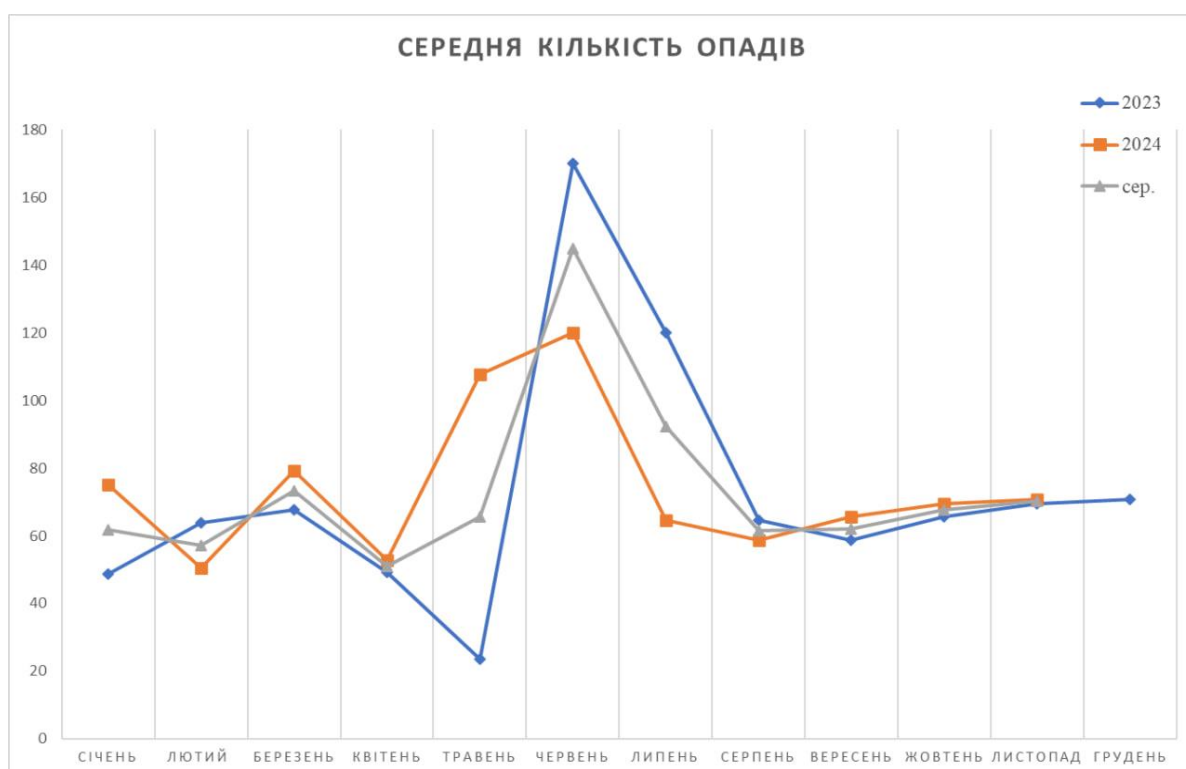


Рисунок 2.3 - Кількість опадів за період 2023-2024 рр., мм
(за даними Львівської метеостанції)

Отже, клімат й атмосферні умови в області, де розташований Навчально-науковий центр Львівського Національного університету

природокористування, є сприятливими для росту і розвитку практично всіх сільськогосподарських культур, в тому числі й гречки.

2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Територія Навчально-наукового центру Львівського національного університету природокористування знаходиться на рівнинній місцевості. Дослідні поля навчального закладу характеризуються різними типами ґрунтів, серед яких темно-сірі опідзолені, лучні чорноземи, неглибокі чорноземи та перегнійно-карбонатні легкосуглинкові ґрунти. Серед них своєю високою родючістю вирізняється перегнійно-карбонатний.

Для проведення гербіцидних досліджень у посівах гречки обрали темно-сірий опідзолений середньосуглинковий ґрунт. Цей тип ґрунту має глибокий гумусний горизонт (50–60 см) і характеризується обмеженим вмістом гумусу (2–3%), високою насиченістю основами та слабкою кислотністю [15, 61].

Основні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту які були відібрані з ділянки:

- Вміст гумусу (за Тюрнімом): 2,4% у горизонті 0–20 см.
- Сума увібраних основ: 284 мг-екв. на 1 кг ґрунту.
- Кислотність (рН сольової витяжки): 6,3 (слабокислий).
- Вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом): 102 мг/кг.
- Рухомий фосфор (за Чириковим): 124 мг/кг.
- Рухомий калій (за Масловою): 179 мг/кг.

Цей ґрунт має сприятливий водно-повітряний режим, а також його характерною ознакою є хороша структура й відсутність ущільненого ілювіального горизонту.

Загалом, ґрунти ННЦ Львівського НАУ, включаючи темно-сірий опідзолений середньосуглинковий ґрунт, завдяки своїм фізико-хімічним показникам, забезпечує сприятливі оптимальні умови для вирощування гречки.

2.4 Методика виконання дослідження

Дослідження було спрямоване на вивчення впливу гербіцидів на стан забур'яненості посівів гречки та їх важливу роль в системі захисту.

Загальна площа посівної ділянки становила 124 м². Схема досліду включала в себе шість ділянок включно з контролем по 15 м² кожна, до загальної площі також врахована доріжка та відступи між ділянками.

За час вегетації гречки проводилося спостереження за ростом і розвитком рослин, впливом гербіцидів на біологічну та економічну доцільність застосування, загальними показниками врожайності, його якістю.

Забур'яненість посівів фіксували протягом вегетації гречки за допомогою кількісного методу, а саме на кожній ділянці точково вибиралося п'ять місць розмірами 210 мм на 300 мм для об'єктивної оцінки [23, 43, 56, 80].

За об'єкт дослідження був взятий середньостиглий сорт гречки Вікторія. Даний сорт виведений в Інституті землеробства і тваринництва західного регіону УААН і Тернопільській обласній сільськогосподарській станції. Виведений методом добору за формою і розміром насіння місцевого Тернопільського сорту та перезапилюючи його з кращими місцевими сортами Львівської області.



Рисунок 2.4 –Гречка (сорт Вікторія)

Вегетаційний період триває приблизно 75-90 діб, входить у фазу цвітіння на 28-30 добу [47].

Висота рослин 90-100 см. Вузлів на стеблі 10, формує гілок - 4-6, в т.ч. першого порядку 3-4. Квітки й бутони блідо-рожеві, середнього розміру. Цвітіння дружнє. Плоди мають середній розмір зі слабовираженими крилами, сірувато коричневі, з витягнутою верхівкою. Маса 1000 зерен – 23-28 г, натура 608-645 г, вирівняність 64-76%, плівчастість 20-22%, вихід крупи 69-74%. В зерні міститься білку 15,5-18,0%, який має лізину 7г/100г, аргініну 11,4, триптофану 1,75 г/100 г. Сума незамінних амінокислот 43,0, жиру 3,4-3,5%, крохмалю 74%, який відрізняється високим вмістом амілази (28,5%). Каша цього сорту, має високі смакові якості та більшу розсипчастість. Максимальні показники врожаю становили – 38,5 ц/га [56, 75].

Таблиця 2.1 – Схема досліду

№ ділянки	Препарати	Досходово	Внесення в фазі 2-4 справжні листки
1	Контроль	–	–
2	Клінер к.с. 500 г/л.	Прометрин к.с. (1,0 л/га)	–
3	Платинум Стар к.с. 600 г/л.	Метрибузин к.с. (0,3 л/га)	–
4	Еталон к.е. 900 г/л.	Ацетохлор к.е. (1,0 л/га)	–
5	Дуал Голд 960 ЕС к.е. 960 г/л.	Метолахлор к.е. (1,6 л/га)	–
6	Дуал Голд 960 ЕС к.е. 960 г/л + Агрітокс р.к. 500 г/л.	Метолахлор к.е. (1,2 л/га)	Агрітокс р.к. (1,0 л/га)

Переваги сорту Вікторія:

1. Високий генетичний потенціал пластичності.
2. Стабільна урожайність.
3. Стійкість до хвороб і шкідників.
4. Має високу холодо та посухостійкість.
5. Стійка до осипання.
6. Висока медопродуктивність.
7. Сорт Вікторія використовується, як цінний вихідний матеріал в селекції інших сортів [2, 8, 27, 43].

Для оцінки фактичного рівня забур'яненості використовували візуально кількісний метод, розроблений А. Г. Мальцевим. Даний метод полягає в розрахунку загальної кількості бур'янів на посівах культури, а також окремо для кожного виду. Після підрахунку присуджували бали забур'яненості посівів гречки. Бали визначали відповідно до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Шкала ступеня забур'яненості посівів

Бал	Ступінь забур'яненості	Кількість бур'янів на 1 м ²
1	Дуже слабкий	1-5
2	Слабкий	6-15
3	Середній	16-50
4	Високий	51-100
5	Дуже високий	Понад 100

Визначення ефективності застосування гербіцидів проведено шляхом розрахунку відношення кількості бур'янів на ділянці досліду до кількості бур'янів у забур'яненому контролі.

2.5 Агротехніка вирощування гречки в досліді

Попередником гречки був озимий ячмінь. Одразу після збору попередника виконувалося лушення стерні на глибину 6-8 см. Через 12-14

днів, після масового проростання бур'янів, поле було зоране на зяб плугами з передплужниками на глибину 23-25 см [10].

Ранньовесняний обробіток в умовах фізичної стиглості ґрунту, почався боронуванням (закриття вологи) зубовими боронами. Після чого проводилося дві культивації (на 10-12 та 8-10 см) з метою знищення пророслих бур'янів та підготовкою даної площі до посіву. Передпосівну культивацію проводили буряковим культиватором УСМК-5.4 А на глибину 3-4 см. Завдяки якісній попередній обробці, а також за сприятливих погодних умов коткування з метою ущільнити ґрунт не проводилося [78, 81].

Система удобрення включала в себе три ключові етапи: під основний обробіток вносили Р40, К35 кг/га; перша весняна культивація N35 кг/га; при посіві вносили нітроамофос з розрахунком NPK 10 кг/га [25].



Рисунок 2.5. – Загальний вигляд посівів гречки

Сівбу гречки проводили в другій декаді травня при оптимально прогрітому ґрунті 10-12°C. Сівба виконувалась в ручну, суцільним способом на площі 124 м², при цьому глибина заробки насіння становила 4-5 см. Норма висіву 32-40 млн насінин на гектар, приблизно 80-100 кг/га. Насіння гречки перед посівом протруювалось вітаваксом 2,5 л/т з додаванням мікроелементів LF-Ультрафіт (Гаупсин) норма 1-2 л/т [74, 75].

Через нерівномірну особливість досягання, щоб не втрачати зерна від першої зав'язі, у фазу побуріння 60-75% плодів, гречку скошили. У валках при сонячній погоді культура пролежала 4 дні. Коли показники вологості зерен становили 15-17%, а зеленої маси 30-35% було проведено обмолот. Далі проводилась чистка зерна одночасно з його досушуванням [31].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Дослідження видового складу бур'янів у посівах гречки

Аграрний сектор розвивається шаленим темпом і все більше спрямований на підвищення рівня екологічної безпеки. Хімічні препарати які ще понад 20 років тому застосовувались попри свою токсичність вже зараз активно заміщуються біологічними аналогами, або суворо регламентуються і контролюються. Гербіцидний захист гречки не є винятком, хоч гречка сама є рослиною активної конкурентоспроможності в боротьбі за поживні ресурси, проте на ранніх стадіях вона нездатна зрівнятися з вегетуючим потенціалом бур'янів. Саме завдяки дослідницькій базі можна знайти відповіді на важливі питання які є основою розробки ефективних, а головне, актуальних систем захисту сільськогосподарських культур. Також важливим є закріпити теоретичні знання на практиці, які були зібрані під час створення першого розділу.

Робота була розпочата задовго до посіву гречки. Основним етапом при закладанні досліду стало вивчення кількісно видової різноманітності бур'янів в умовах лісостепової зони. Було виділено понад 300 видів бур'янів з близько 40 родин. З них, найагресивніше себе поведуть родини: Айстрові (*Asteraceae*); Злакові (*Poaceae*); Щирицеві (*Amaranthaceae*); Капустяні (*Brassicaceae*). Слід зауважити, що в лісостеповій зоні за умов достатнього зволоження в сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах гарно себе почувають більшість сільськогосподарських культур, а разом і з ними бур'яни, кількістю насіннєвого банку в ґрунті яких не варто нехтувати. Екологічні особливості окремих видів бур'янів, а саме їхнє відношення до тепла, вологи та світла, в подальшому визначають їх поширення та видовий склад у посівах різних культур. Реакція бур'янів на погодні умови відрізняється залежно від виду та біологічних груп, однак адаптаційні властивості бур'янів вражають.

Наші дослідження, здійснені впродовж 2023-2024 рр. показали, що в період основного обробітку ґрунту, перед посівним і післясходовим етапами, кількісно видовий склад бур'янів кардинально відрізнявся. Перед оранкою на зяб значну частину бур'янів склали злакові, мишій сизий (*Setaria glauca.*), пирій звичайний (*Elymus repens*) та плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*). Серед дводольних бур'янів також присутні такі види, як щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora*), лобода біла (*Chenopodium album L.*), гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus*), та редька дика (*Raphanus raphanistrum*). З них 60-75% загального складу зеленої маси становила галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora*) та мишій сизий (*Setaria glauca.*). В період весняних культивувань, переважали щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*), лобода біла (*Chenopodium album L.*), мишій сизий (*Setaria glauca.*). В період сходів переважали злакові, але по мірі росту дводольні почали зрівнюватись і до фази 2-4 листків гречки, певною мірою почали домінувати.

Бур'яни які були виявлені на посівах гречки з періоду проростання і до збору врожаю:

Злакові: плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), мишій сизий (*Setaria glauca.*), пирій звичайний (*Elymus repens*).

Дводольні: лобода біла (*Chenopodium album L.*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*), гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus*), редька дика (*Raphanus raphanistrum*), осот польовий (*Cirsium arvense*), вероніка двійчаста (*Veronica polita Fr.*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*), щавель кучерявий (*Rumex crispus*).

Дані види відрізняються за своїми біологічними, морфологічними характеристиками, рівнем шкодочинності та відносяться до різних ботанічних родин. Ця теоретична база, створена на основі даних літературних джерел, зон поширення певних видів бур'янів в умовах західного лісостепу, також були враховані дані досліджень попередніх років які проводились на агро ділянці та безпосередньо моніторинг рослинності ще

в період основного обробітку. Всі ці дані дозволили правильно підібрати препарати під відведений дослід і внести їх у зазначені строки з подальшим моніторингом стану полів.

Бур'яни котрі моніторилися на посівах гречки відносяться до різних ботанічних родин, а тому відрізняються за своїм біологічними та морфологічними характеристиками (Рис. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7).

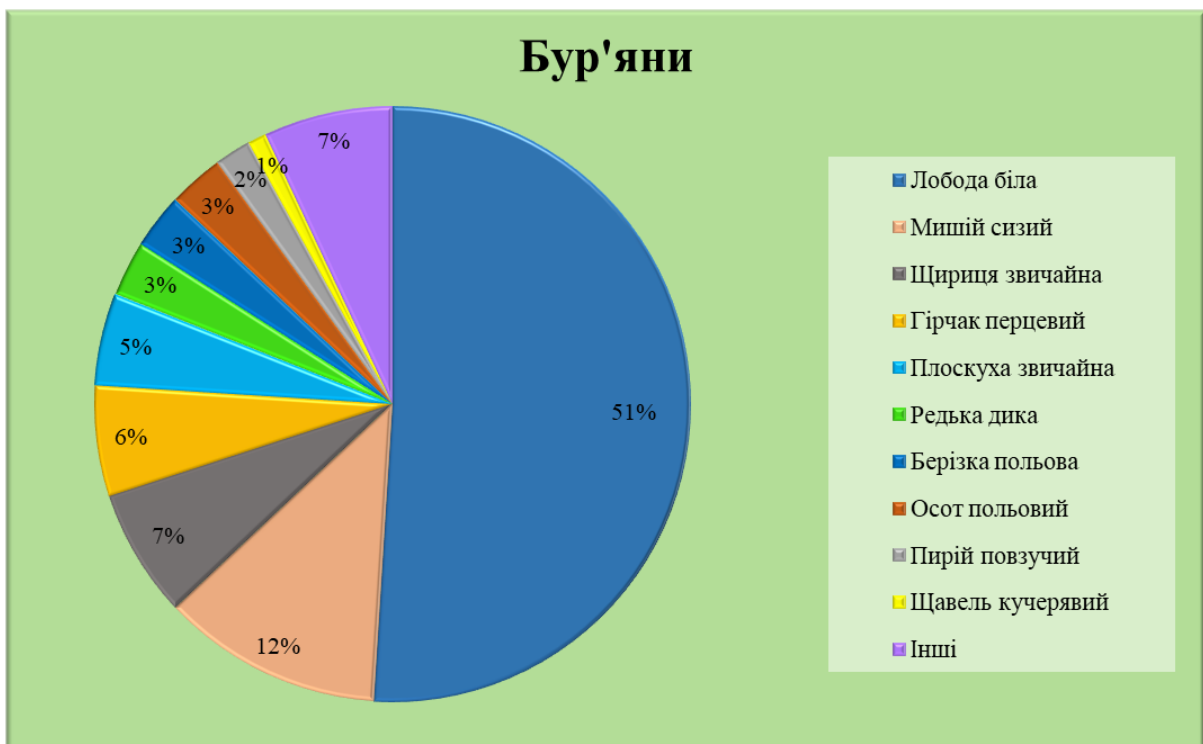


Рисунок 3.1 – Структура видового складу бур'янів в посівах гречки (середнє за 2023-2024 рр.)

На рисунку 3.1 ми бачимо діаграму відсоткової кількості бур'янів різних видів у посівах гречки, в період активної вегетаційної фази. Дані є досить точні, адже облік проводився точково на всій площі дослідної ділянки. В подальшому, з одержаних облікових даних, виводилось середнє значення яке більш точно показує кількісно видовий склад бур'янів в даному агроценозі.



Рисунок 3.2 – Загальний вигляд видового різноманіття бур'янів на ділянці контролю (початок червня)



а)



б)

Рисунок 3.3 – Домінуючі види бур'янів: а) лобода біла (*Chenopodium album L.*), б) гірчак шорсткий (*Polygonum scarbun*)



а)

б)



в)

г)

Рисунок 3.4 – Агресивні види бур'янів у боротьбі за поживні речовини і територію: а) берізка польова (*Convolvulus arvensis*), б) щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*), в) осот польовий (*Cirsium arvense*), г) редька дика (*Raphanus raphanistrum*)

Посів гречки виконувався у третій декаді травня. Перед посівом було проведено другу культивуацію з одночасним вирівнюванням ґрунтової поверхні. Посів здійснювався вручну суцільним способом, одразу після культивуації, щоб мінімізувати випаровування вологи з ґрунту.

Після посіву із затримкою два дні було проведено розмітку посівної площі на 6 окремих ділянок.

Досходово у варіантах 4 і 5 було внесено ґрунтові гербіциди: Еталон к.е. (1 л/га) і Дуал Голд к.е. (1,6 л/га) відповідно.



а)

б)

Рисунок 3.5 – Гербіцидна дія Метолахлору к.е. (1,6 л/га) (*а*) та варіант контролю (*б*)

Застосування ґрунтових гербіцидів ацетохлору і метолахлору продемонструвало ефективну дію в період ранніх стадій росту і розвитку гречки. Однак при використанні ацетохлору спостерігалось значне пригнічення посівів і затримка у розвитку, прослідковувалось навіть легке викривлення, хлорозність та некрозність паростків. Це викликано

біологічними особливостями гречки, адже вона дуже чутлива до хімічних засобів захисту.



в)

г)

Рисунок 3.6 – Гербіцидна дія Ацетохлору к.е. (1,0 л/га) (в) та варіант контролю (г)

Хоч діюча речовина ацетохлор за механізмом дії схожа на метолахлор, на посівах спостерігалася агресивна фітотоксична післядія, що значно погіршило якість сходів у варіанті 4 даного дослідження.

Незважаючи на фітотоксичність спричинену цим препаратом, посіви гречки у варіанті 4 змогли накопичити поживні речовини для переходу у фазу цвітіння і в результаті змогли сформувати плоди.

Ще до закінчення фази вегетації, гречка, у варіанті 4 змогла вирівняти стадію розвитку з варіантом контролю.

Також досходово у варіантах 2 і 3 було внесено гербіциди: Клінер к.с. (1,0 л/га) і Платинум Стар к.с. (0,3 л/га). Через особливість їхнього механізму

дії, котрий полягає у прямому контакті гербіциду з бур'янами ефект став більш очевидним вже до періоду фази 2-4 справжніх листків гречки.

У фазу 2-4 справжніх листків гречки у варіанті 6 де досходово вносився метолахлор (1,2 л/га), через наявність осотів та значне домінування бур'янів, було вирішено провести обробку Агрітоксом р.к. (1,0 л/га). Він належить до групи синтетичних ауксинів. При потраплянні на бур'яни, спричиняє надмірний поділ клітин й посилює дихальні процеси, що суттєво зменшує надходження поживних речовин та виснажує вуглеводний запас і як наслідок, спричиняє загибель рослини.

Важливим моментом було встигнути застосувати дані препарати у зазначені строки, щоб бур'яни не ввійшли в фазу активного росту.

Обробка даними гербіцидами дозволила суттєво зменшити післясходову хвилю бур'янів, це викликало ще більшу цікавість до даного дослідження, адже ми отримали змогу дізнатися як себе покажуть препарати в агроценозі гречки, як це вплине на кількісно-видовий склад бур'янів і яка ефективність і доцільність такого застосування.



Рисунок 3.7 – Ділянка 6. Наслідок дії Агрітокс (1,0 л/га).

На рисунку 3.7 можна чітко побачити вплив Агрітоксу (1,0 л/га) внесеного по фазі 2-4 справжніх листків гречки. Через його агресивну дію у варіанті 6 рослини гречки зазнали значного хімічного впливу, що наділі суттєво вплинуло на врожайність.

Таблиця 3.1 – Забур'яненість посівів гречки в динаміці, шт./м²
(2023-2024 рр.)

Варіанти дослідів	Фаза сходу	Фаза цвітіння	Збирання урожаю
Варіант 1 (без внесення)	268	51	96
Варіант 2	129	21	22
Варіант 3	166	21	41
Варіант 4	37	15	37
Варіант 5	24	13	18
Варіант 6	186	13	47

Під час вивчення облікових даних зібраних за час дослідження було виокремлено ключові періоди моніторингу бур'янів. На таблиці 3.1 можна побачити ефективність застосування гербіцидів. На ділянці 2 де був застосований Клінер к.с. (1,0 л/г) кількість бур'янів - 22 шт./м², однак на ділянці 5 де був використаний Дуал Голд к.е. (1,6 л/га) середній показник становив - 18 шт./м².

Внесені гербіциди забрали майже всі однорічні злакові та велику кількість дводольних бур'янів, це сприяло кращому вегетаційному процесу в

рослинах гречки і зменшило конкуренцію у варіантах дослідів. З таблиці 3.1 бачимо, що в період цвітіння у варіантах 2 і 5 середня кількість бур'янів становила 21 і 13 шт./м², а в період збору врожаю 22 і 18 шт./м² відповідно.

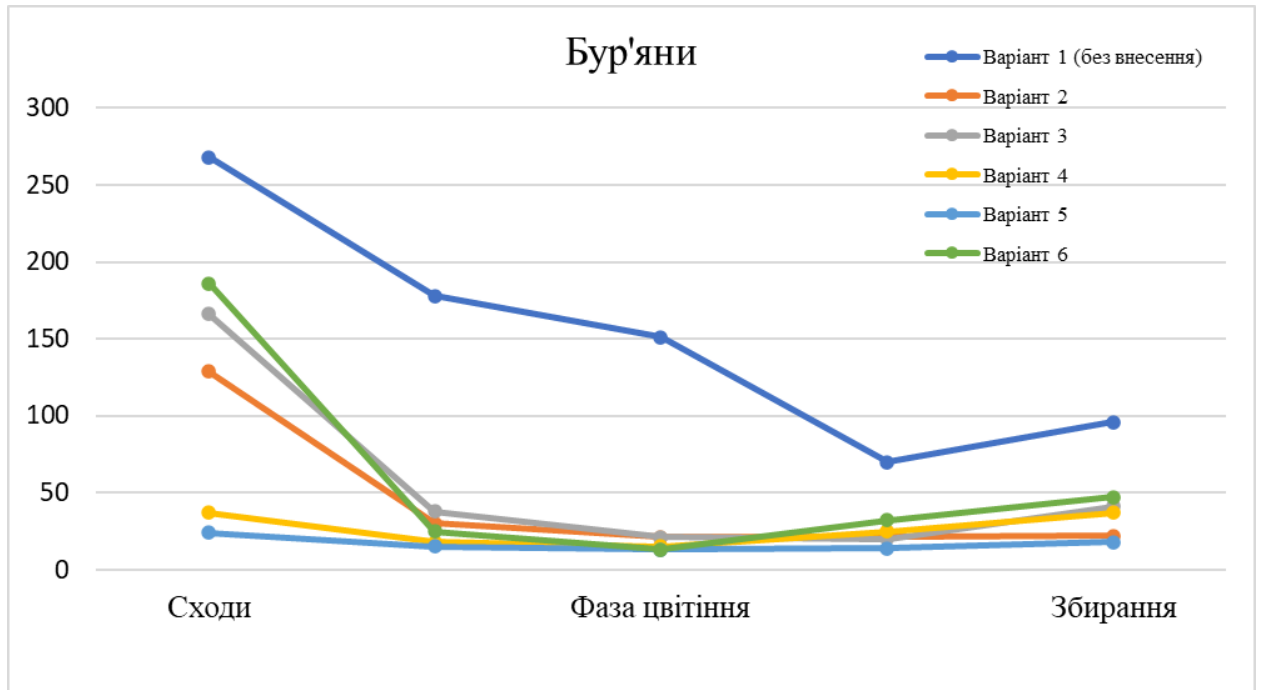


Рисунок 3.8 – Динаміка забур'яненості ділянок з початку сходів і до збору врожаю (сер. за 2023-2024 рр.)

У післясходовий період найкращі результати були одержані на варіанті 5 де вносився Дуал Голд к.е. (1,6 л/га), середня кількість бур'янів становила 24 шт./м², що на 244 шт./м² менше за показники ділянки контролю - 268 шт./м².

В таблиці 3.1 можна побачити зростання середньої кількості бур'янів на проміжку, після фази цвітіння і до збору врожаю, це викликано зменшенням конкурентоспроможності гречки на даному етапі, а також переходом рослини до стадії формування плодів.

Також окрім обліку загальної кількості бур'янів на кожному варіанті дослідів, здійснювався окремий підрахунок їх видової різноманітності (Рис. 3.9).

Середні дані за 2023-24 рр. на час збирання плодів показують

найменшу кількість бур'янів у варіантах де застосовувалися гербіциди: Клінер к.с. (1,0 л/га) і Дуал Голд к.е. (1,6 л/га).

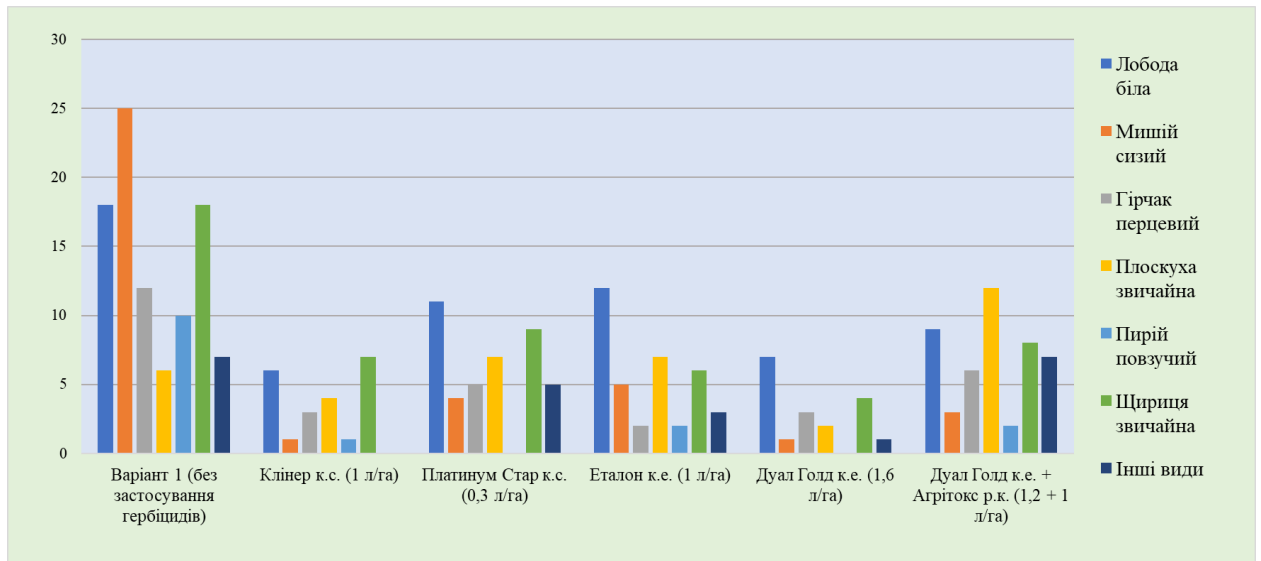


Рисунок 3.9 – Наявні бур'яни у агрофітоценозі гречки на час збирання врожаю, шт./м² (сер. за 2023-2024 рр.)

Гербіциди: Платинум Стар к.с. (0,3 л/га), Еталон к.е. (1 л/га) та Дуал Голд к.е. + Агрітокс (1,2 + 1,0 л/га) теж показали свою ефективність, адже середня кількість бур'янів шт./м² кратно знизилась. За шкалою ступеня забур'яненості посіви гречки на контролі становили 4-5 бала, при тому на всіх варіантах де застосовувалися гербіциди цей показник вдалося зменшити до 3 балів.

Аналіз отриманих даних також засвідчив, що за досходового внесення препаратів: Клінер к.с. (1,0 л/га) і Дуал Голд к.е. (1,6 л/га) було найменше середнє значення повітряно-сухої маси бур'янів - 242,5 і 166,5 г/м² відповідно. Середні показники у варіанті 3 де застосовувався Платинум Стар к.с. (0,3 л/га) становили 590 г/м². У варіанті 4 де застосовувався Еталон к.е. (1 л/га) середній показник повітряно-сухої маси бур'янів становив 542,5 г/м². У варіанті 6 середні показники повітряно-сухої маси бур'янів становив 624 г/м² (Табл.3.2).

На рисунку 3.10 можна графічно побачити, середні показники повітряно-сухої маси бур'янів в період 2023-2024 рр. На 5 варіантах досліджу де були задіяні гербіциди показники повітряно-сухої маси бур'янів значно менші відносно варіанту контролю.

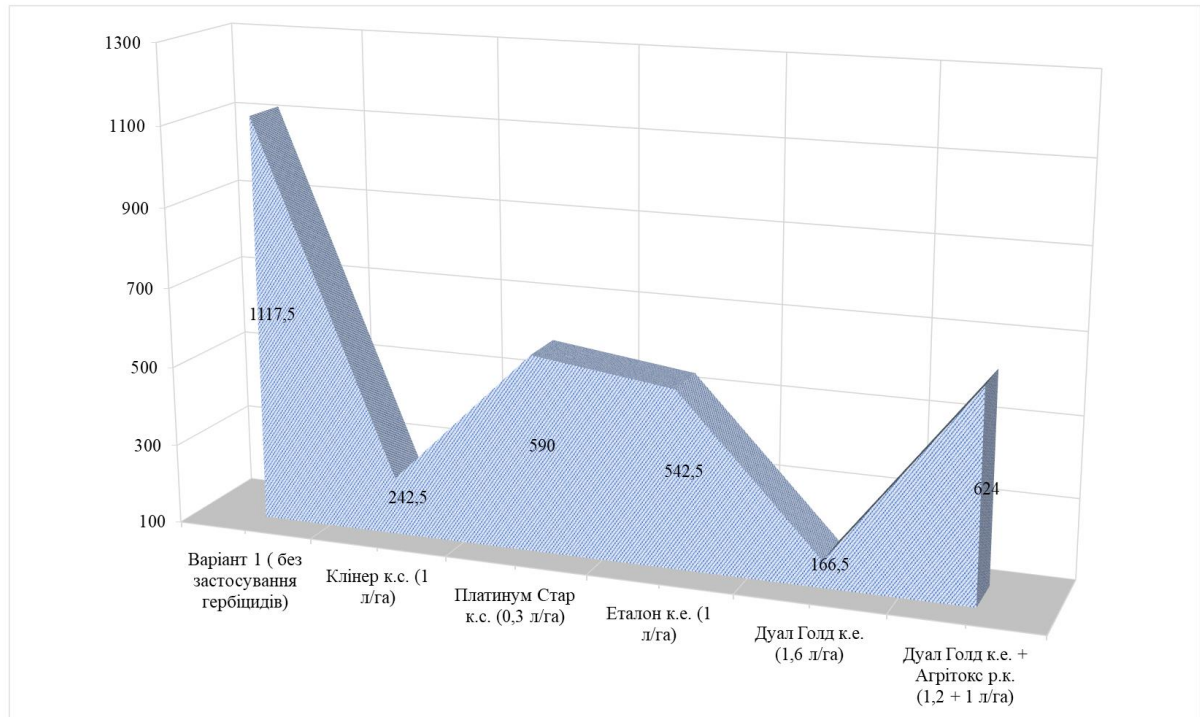


Рисунок 3.10 – Повітряно-суха маса бур'янів на час збирання гречки, г/м² (у середньому за 2023-2024 рр.)

3.2 Вивчення ефективності внесення гербіцидів у посівах гречки

Після здійснення обліків і підрахунку всіх зібраних даних кількісно видової чисельності бур'янів у посівах гречки, було проведено підсумкові розрахунки ефективності внесення препаратів, що є важливим у характеристиці доцільного застосування даних гербіцидів (Табл. 3.2, Рис. 3.11).

У середньому за два роки досліджень у посівах гречки в період сходів у варіанті контролю налічувалось рослин бур'янів 268 шт./м², до фази цвітіння показники впали до 151 шт./м², а до збору врожаю їх кількість становила 96 шт./м².

У варіанті 2 ми вносили препарат Клінер к.с. (1,0 л/га). На графіку чітко видно ефективність даного гербіциду в період активного росту і розвитку гречки. А на час збирання врожаю кількість бур'янів становила 22 шт./м², що на 74 шт./м² менше контролю. Середня ефективність застосування гербіциду Клінер к.с. (1,0 л/га) за період 2023-2024 рр. склала 77,1% (Рис. 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16).

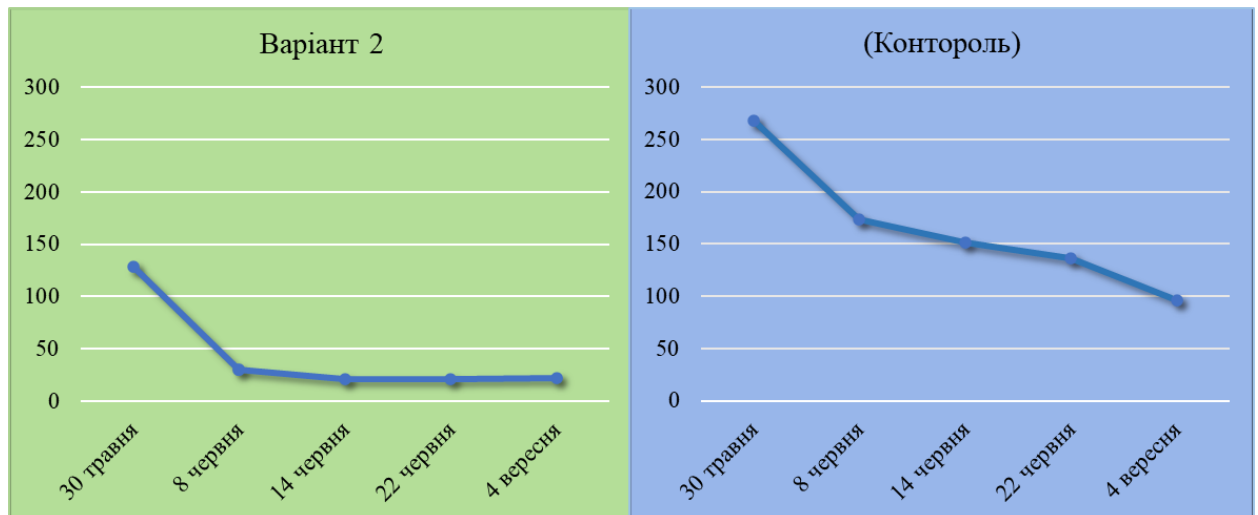


Рисунок 3.11 - Динаміка забур'яненості посівів у варіанті 2 де застосовувався Клінер к.с. (1,0 л/га) відносно контролю

У варіанті 3 даного дослідження застосовувався гербіцид Платинум Стар к.с. (0,3 л/га), середня кількості бур'янів становили 41 шт./м², що на 65 шт./м² менше варіанту контролю. Середня ефективність застосування гербіциду Платинум Стар к.с. (0,3 л/га) за період 2023-2024 рр. склала 57,3% (Рис. 3.12).

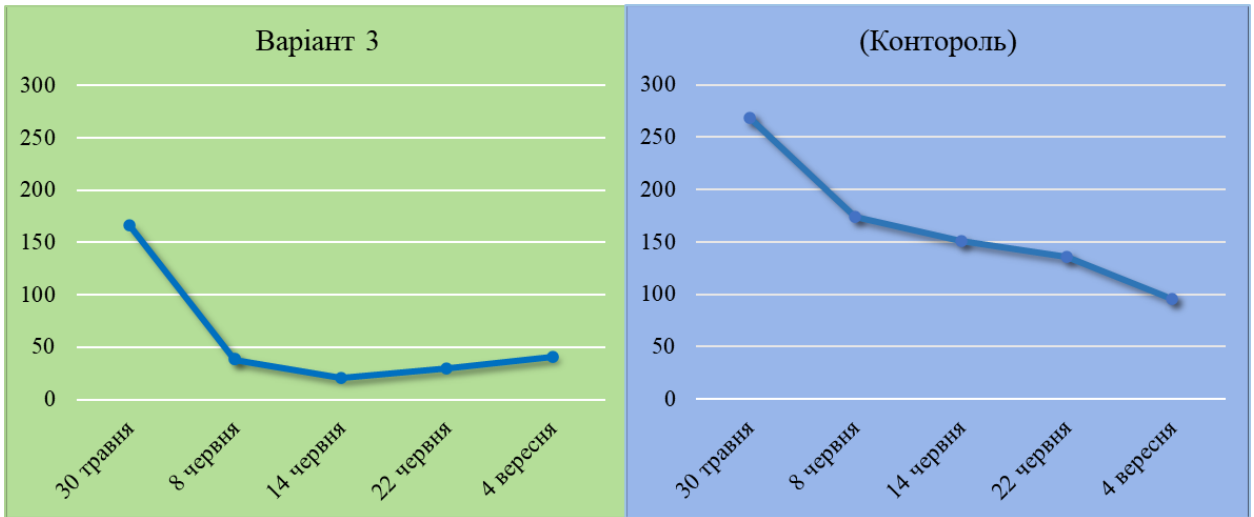


Рисунок 3.12 - Динаміка забур'яненості посівів у варіанті 3 де застосовувався Платинум Стар к.с. (0,3 л/га) відносно контролю

У варіанті 4 даного досвіду, був застосований гербіцид Еталон к.е. (1 л/га), за наявними даними, бачимо зменшення чисельності сходів бур'янів порівняно до контролю у середньому на 74 шт./м². Середня ефективність застосування гербіциду Еталон к.е. (1 л/га) за період 2023-2024 рр. склала 61,4% (Рис. 3.13).

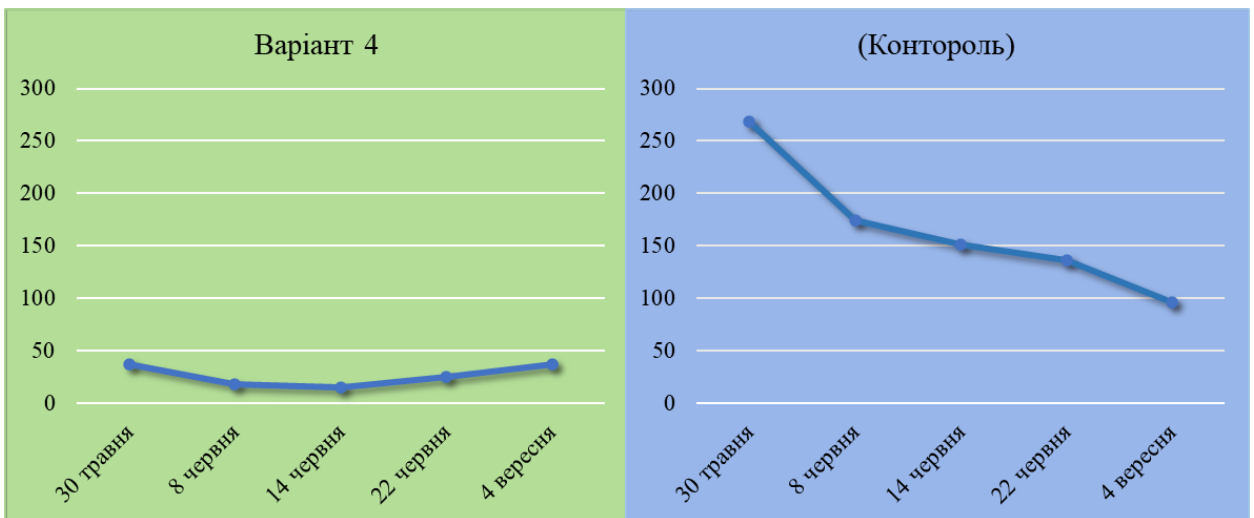


Рисунок 3.13 - Динаміка забур'яненості посівів у варіанті 4 де застосовувався Еталон к.е. (1 л/га) відносно контролю

У варіанті 5 даного досвіду, досходово, був внесений гербіцид Дуал Голд к.е. (1,6 л/га). Діюча речовина метолахлор показав найкращі показники у боротьбі з бур'янами. Кількість рослин відносно контролю становила в середньому 78 шт./м². Середня ефективність застосування гербіциду Дуал Голд к.е. (1,6 л/га) за період 2023-2024 рр. склала 81,1% (Рис. 3.14).

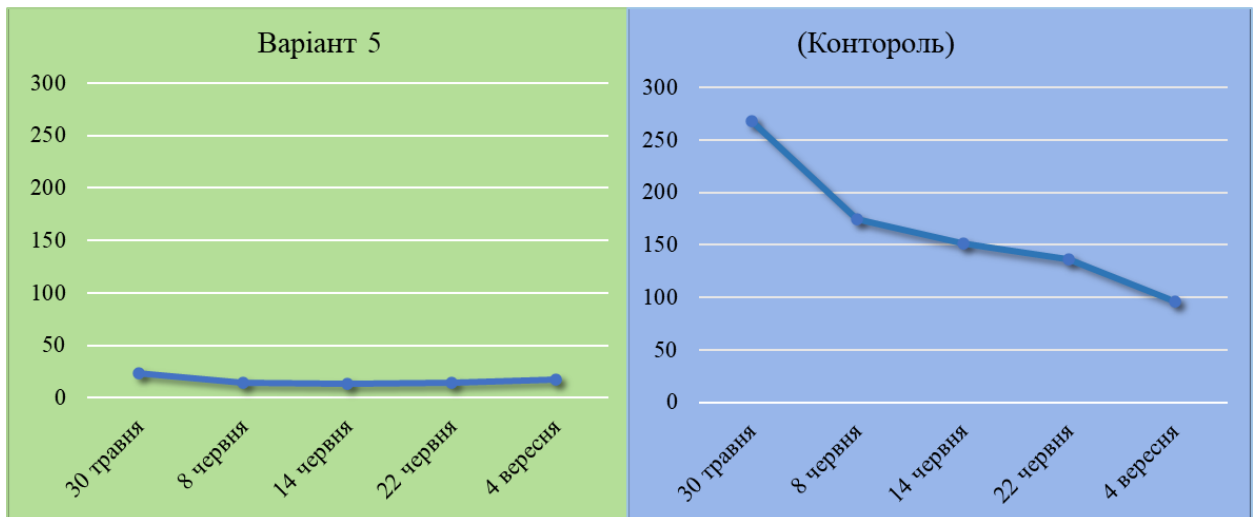


Рисунок 3.14 - Динаміка забур'яненості посівів у варіанті 5 де застосовувався Дуал Голд к.е. (1,6 л/га) відносно контролю

У варіанті 6 даного дослідження де досходово вносили Дуал Голд к.е. (1,2 л/га), та з метою контролю осотів і бур'янів які почали домінувати, по фазі 2-4 справжні листки гречки вносили Агрітокс р.к. (1,0 л/га). Післясходовий облік посівів на даному варіанті показував середні результати забур'яненості 186 шт./м², після внесення Агрітоксу показники впали до 13 шт./м², однак до збору врожаю середня кількість бур'янів частково збільшилась до 47 шт./м². Середня ефективність такої комбінації за період 2023-2024 рр. склала 51% (Рис. 3.15).

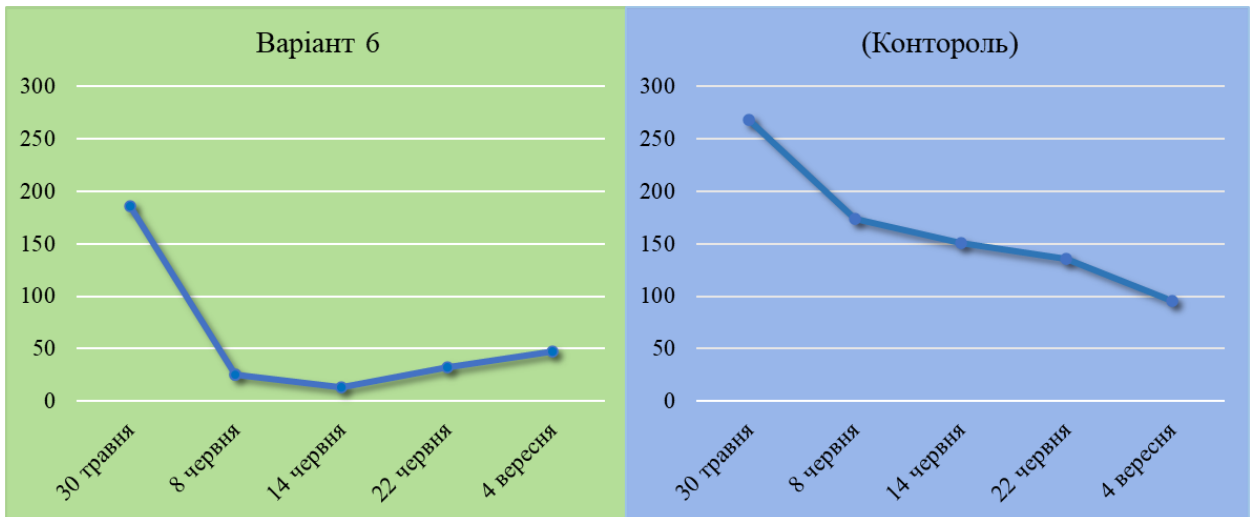


Рисунок 3.15 - Динаміка забур'яненості посівів у варіанті 6 де застосовувався досходово Дуал Голд к.е. (1,2 л/га) та у фазу 2-4 справжні листки Агрітокс (1,0 л/га) відносно контролю

Таблиця 3.2 – Вплив внесення гербіцидів в агроценозі гречки на кількість бур'янів та ефективність систем захисту (середнє за 2023-2024 рр.)

Варіант досліджу	Кількість бур'янів, шт./м ²	Ефективність,%
Контроль (без застосування гербіцидів)	96	-
Клінер к.с. (1 л/га)	22	77,1
Платинум Стар к.с. (0,3 л/га)	41	57,3
Еталон к.е. (1 л/га)	37	61,4
Дуал Голд к.е. (1,6 л/га)	18	81,1
Дуал Голд к.е. + Агрітокс р.к. (1,2 + 1л/га)	47	51

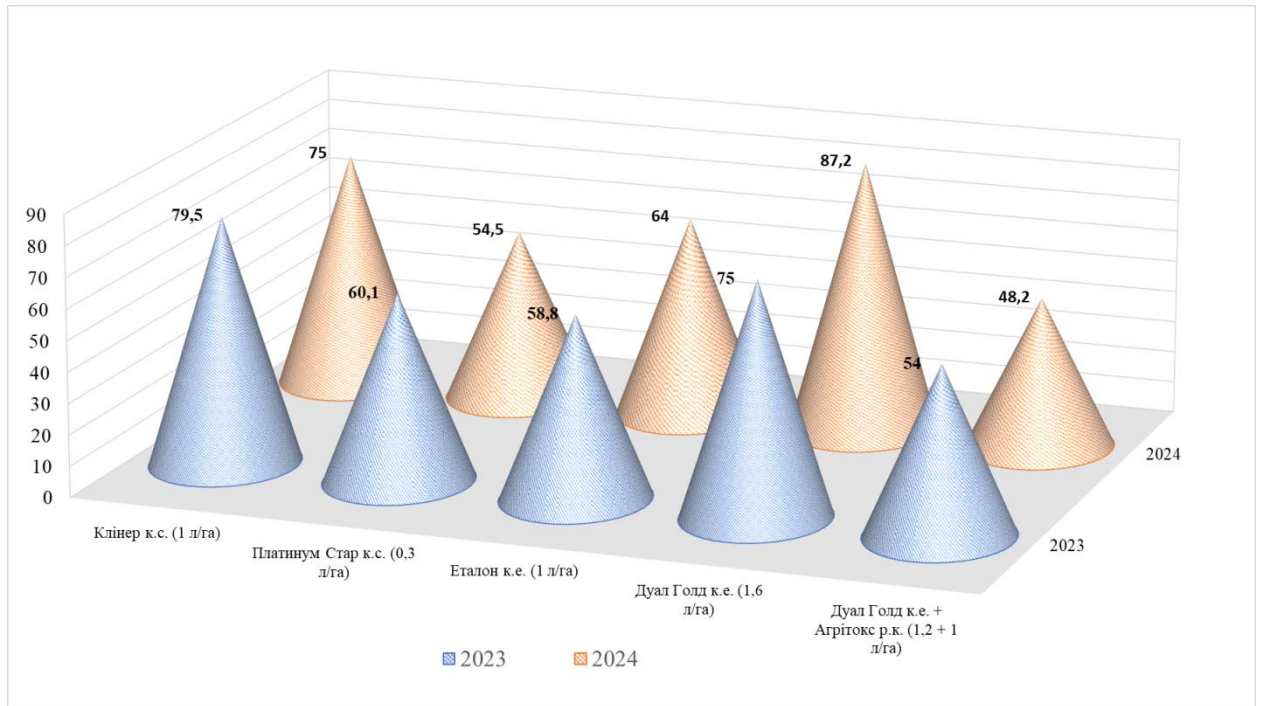


Рисунок 3.16 - Ефективність гербіцидного застосування у варіантах дослідів за роками, %

Отже, підсумовуючи результати досліджень, котрі були зібрані упродовж 2 років, можна зазначити, що найвищу ефективність системи захисту посівів гречки від бур'янів в період її активного росту і розвитку, а саме 81,1% було отримано у варіанті 5, де вносився досходово ґрунтовий гербицид Дуал Голд к.е. (1,6 л/га), а також гарні показники отримані у варіанті 2 де також досходово застосовувався гербицид Клінер к.с.(1 л/га), його середній показник становив 77,1%. Слабшу дію показали гербициди у варіантах 3 і 4, їх середні показники ефективності склали 57,3% і 61,4% відповідно. Найгірші показники ефективності фіксувалися у варіанті 6 і склало 51%.

3.3 Вплив застосування гербіцидів на кількість та якість врожаю гречки

Урожайності гречки напряду залежить від попередника, ґрунтово-кліматичних умов, правильно відібраного сорту, оптимального забезпечення рослин елементами живлення, дотримання оптимальних строків посіву, а також підбір ефективної системи захисту, усі ці чинники прямо впливають на врожайність, кратно збільшуючи чи зменшуючи загальну кількість плодів.

Наступним етапом дослідження стало визначення врожайності гречки у варіантах і результати виявились досить цікавими. Найвищу врожайність зерна гречки 24,97 ц/га, що на 3,63 ц/га перевищує контроль (21,35 ц/га) отримано у варіанті 2 де застосовувався гербіцид Клінер к.с. (1,0 л/га), а найменший показник урожайності 14,46 ц/га, що на 6,89 ц/га менший відносно контролю (21,35 ц/га) показав варіант 6 (рис. 3.17).

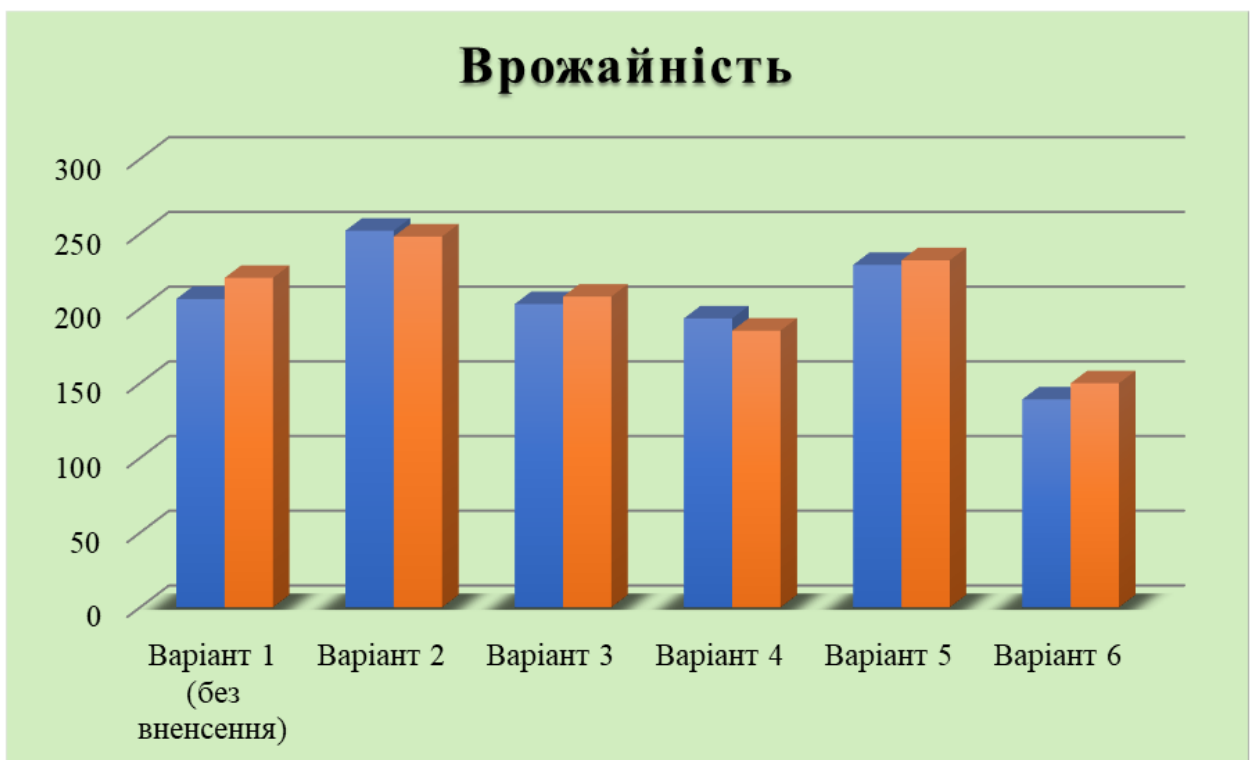


Рисунок 3.17 - Урожайність гречки на варіантах дослідів г/м² (середнє за 2023-2024 рр.)

Таблиця 3.3 – Вплив гербіцидів на урожайність гречки, ц/га

Варіант досліджу	Кількість рослин гречки шт./м ²	Середнє за 2023-2024 рр. (г/м ²)	Середнє за 2023-2024 рр. (ц/га)	± до контрол, ц/га	Середня врожайність 1 рослини (г)
Варіант 1 (без внесення)	176	213,5	21,35	-	1,2
Варіант 2	210	249,7	24,97	+3,26	1,2
Варіант 3	203	205,5	20,55	-0,8	1
Варіант 4	193	189,3	18,93	-2,42	1
Варіант 5	191	230,8	23,08	+1,73	1,2
Варіант 6	174	144,6	14,43	-6,92	0,8

Після детального аналізу впливу гербіцидів на врожайність гречки можна зробити висновок, що їх застосування виявило значний ефект на продуктивні показники рослин (Табл. 3.3).

Суттєвий результат впливу гербіцидної післядії можна побачити у варіанті 6 даного дослідження, адже зменшення кількості досходового внесення метолахлору в кількості 1,2 л/га. не змогло ефективно забрати агресивні види бур'янів, що в свою чергу спричинило пригнічення культурних рослин в агроценозі гречки, а внесення у фазу 2-4 листків Агрітоксу (1 л/га) ще більше погіршило становище. Даний варіант показав найменшу середню кількість рослин гречки 174 шт./м², а середня врожайність з рослини склала 0,8 г.

Також досить цікаві результати для порівняння з попереднім варіантом, прослідковуються у варіанті 5 цього дослідження, де застосовувався Дуал Голд к.е. (1,6 л/га). Варто також зазначити, що метолахлор єдина діюча речовина зареєстрована для використання в системі захисту гречки. Даний

препарат забрав майже всі злакові та значну частину дводольних бур'янів на ранніх стадіях росту і розвитку рослини, що надалі сприяло оптимізації забезпечення рослин елементами живлення. Середня врожайність у варіанті становила 23,08 ц/га, що на 1,73 ц/га більше варіанту контролю. А середні показники врожайності 1 рослини склали 1 г.

Варіант 4 де застосовувався Еталон к.е.(1 л/га) показав нижчі середні показники врожайності відносно варіанту контролю на 2,42 ц/га, які склали 18,93 ц/га. Середні показники врожайності 1 рослини становили 1 г, що теж є відхиленням від середніх показників контролю на 0,2 г (Табл. 3.3).

Окрім того, проведено кореляційний аналіз обліково розрахункових даних, щодо забур'яненості посівів гречки та її врожайності. Встановлено, що зі збільшенням кількості бур'янів шт./м² врожайність дещо зменшується, але цей зв'язок не є суттєвим. Коефіцієнт кореляції для сорту гречки Вікторія склав 0,145, що свідчить про слабкий позитивний зв'язок між кількістю бур'янів в посівах культури та врожайністю. Коефіцієнт детермінації у відсотковій інтерпретації становить 14,5%. Це поганий зв'язок між цими показниками (рис. 3.18).

Отже, можна стверджувати, що рівень забур'яненості певним чином впливає на урожайність плодів гречки. Використання деяких груп гербіцидів виявилось ефективним заходом підвищення коефіцієнта врожайності. Однак під час даного дослідження був вкотре підкреслений факт чутливості гречки, адже використовуючи у післясходовому внесенні Агрітокс, спостерігався пригнічувальний ефект, що надалі призвело до суттєвого зменшення врожайності у варіанті 6.

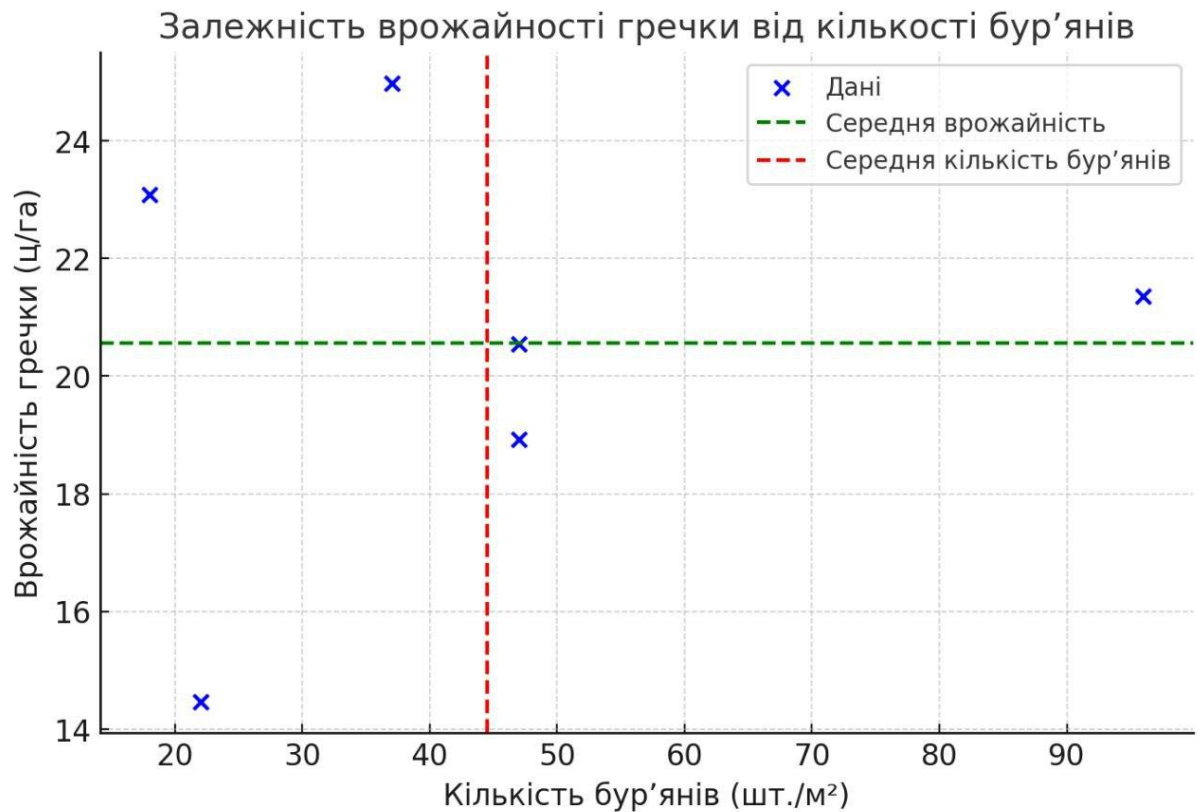


Рисунок 3.18 – Кореляційний зв'язок між кількістю бур'янів та урожайністю гречки (середнє за 2023-2024 рр.)

Безумовно дослідження в напрямку ефективних систем захисту цієї, чутливої, рослини слід продовжувати. Дослідження підкреслює важливість належного контролю за бур'янами у посівах, щоб надалі досягати оптимальних результатів та високої продуктивності культури.

3.4. Економічна та енергетична ефективність застосування гербіцидів

Головним пріоритетом у вирощуванні тієї чи іншої сільськогосподарської культури в наш час є економічна складова, а конкретніше вигода, доцільність і рентабельність. Пріоритетом сьогодні є ринкова економіка, а тому зменшення собівартості й застосування нових технологій вирощування та захисту рослин відходить на задній план. Агрохолдинги виграють за рахунок великих площ і різноманітності

сільськогосподарських культур на них. Однак не великі господарства більш зацікавлені у пошуках ефективних систем захисту з метою здешевити та покращити їх, і як наслідок збільшити валовий врожай на власних площах.

У вивченні економічної ефективності вирощування гречки була врахована вартість валової продукції та виробничих витрат за цінами на кінець 2024 року. Ціна реалізації гречки становила 2100 грн за центнер.

Виробничі витрати для контрольного варіанту склали 17 480 грн на гектар. Використання гербіцидів у посівах гречки призвело до збільшення витрат які становили від 17 740 грн до 18 828 грн на гектар. До витрат на посівні матеріали, агротехніку, добрива, протруйник, а також збір та транспортування врожаю додалась вартість гербіцидів, що суттєво вплинуло на загальні виробничі витрати.

Собівартість продукції розраховувалася як відношення виробничих витрат на гектар до врожайності гречки і коливалася від 711,7 до 1226,8 гривень за центнер.

Прибуток визначався шляхом віднімання виробничих витрат від вартості валової продукції, а рентабельність вираховувалась як відношення прибутку до витрат, результати розрахунків представлені в таблиці 3.4.

Найвищий прибуток, а саме 34 665 грн на гектар при рівні рентабельності 195% отримано у варіанті 2 внесення гербіциду Клінер к.с.(1 л/га).

Додатково до розрахунків економічної ефективності, ми також визначили енергетичну ефективність захисту посівів гречки за допомогою коефіцієнта енергетичної ефективності, який представлений у таблиці 3.5.

В рамках дослідження ми обчислили ряд основних показників енергетичної ефективності, зокрема: уміст загальної енергії в 1 кг сухої речовини та у валовій продукції, сукупні енергетичні витрати та чистий енергетичний прибуток.

Уміст енергії у валовій продукції розраховувався для кожного варіанту

дослідження на основі коефіцієнта вмісту сухої речовини та умісту загальної енергії в 1 кг сухої речовини.

Таблиця 3.4 - Економічна ефективність вирощування гречки (середнє за 2023-2024 рр.)

Варіант досліджу	Врожайність ц/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1ц, грн.	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Контроль (без застосування гербіцидів)	21,35	44835	17480	818,7	27355	156,8
Клінер к.с. (1 л/га)	24,97	52437	17772	711,7	34665	198
Платинум Стар к.с. (0,3 л/га)	20,55	43155	18828	916,2	24327	129,2
Еталон к.е. (1 л/га)	18,93	39753	17870	944	21883	122,4
Дуал Голд к.е. (1,6 л/га)	23,08	48468	18392	796,9	30076	163,5
Дуал Голд к.е. + Агрітокс р.к. (1,2 + 1 л/га)	14,46	30366	17740	1126,8	12626	71,2

Розрахунки чистого енергетичного прибутку, отримані шляхом віднімання сукупних енергетичних витрат на вирощування від загального вмісту енергії у валовій продукції, показали значну різницю між варіантами даного дослідження. Цей показник становив від 10,5 тис. МДж/га у варіанті 6 де застосовувались гербіциди Дуал Голд к.е. + Агрітокс (1,2+1 л/га) до 24,7 тис. МДж/га у варіанті 2 з гербіцидом Клінер к.с. (1 л/га). У контрольному варіанті, де гербіциди не застосовувалися, чистий енергетичний прибуток

склав 19,8 тис. МДж/га, що є середнім показником у порівнянні з іншими варіантами (Табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Енергетична ефективність вирощування гречки (середнє за 2023-2024 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Коефіцієнт вмісту сухої речовини	Уміст загальної енергії в 1 кг сухої речовини, МДж	Уміст енергії у валовій продукції, тис. МДж/га	Сукупні енергетичні витрати, тис. МДж/га	Чистий енергетичний прибуток, тис. МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Контроль (без застосування гербіцидів)	21,38	0,9	15	28,8	9	19,8	3,2
Клінер к.с. (1 л/га)	24,97	0,9	15	33,7	9	24,7	3,7
Платинум Стар к.с. (0,3 л/га)	20,55	0,9	15	27,7	9	18,7	3,1
Еталон к.е. (1 л/га)	18,93	0,9	15	25,5	9	16,5	2,8
Дуал Голд к.е. (1,6 л/га)	23,08	0,9	15	31,5	9	22,5	3,5
Дуал Голд к.е. + Агрітокс (1,2+1л/га)	14,46	0,9	15	19,5	9	10,5	2,2

Коефіцієнт енергетичної ефективності, який визначався як співвідношення між енергією у валовій продукції та сукупними енергетичними витратами, також показував суттєві відмінності, залежно від варіанта. Найнижчий коефіцієнт спостерігався у варіанті 6 і становив лише 2,2, що свідчить про малу ефективність використаних препаратів. Водночас найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності зафіксовано у варіанті 2 де застосовувався гербіцид Клінер к.с. (1 л/га), його значення склало 3,7, що є найкращим показником серед досліджуваних варіантів.

Контрольний варіант мав коефіцієнт енергетичної ефективності 3,2, що перевищує показники варіантів де застосовувався Еталон к.е. (1 л/га) (2,8) і Платинум Стар к.с. (0,3 л/га) (3,1), але поступається варіантам де вносили гербіцидами Клінер к.с. (1 л/га) (3,7) і Дуал Голд к.е. (1,63 л/га) (3,5).

Загалом, найкращі результати за всіма параметрами продемонстрував варіант 2 де застосовувався гербіцид Клінер к.с. (1 л/га), який забезпечив не лише найвищий чистий енергетичний прибуток (24,7 тис. МДж/га), а й максимальний коефіцієнт енергетичної ефективності (3,7). Також варіанти 3 і 5 із застосуванням гербіцидів Платинум Стар к.с.(0,3 л/га) і Дуал Голд к.е. (1,63 л/га) відповідно, показали високу ефективність, що свідчить про їхню перспективність в подальшому дослідженні і використанні в системі захисту гречки.

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Особливості організації виробничих процесів в аграрному секторі значною мірою залежать від масштабу сільськогосподарських підприємств. Методи управління виробництвом у малих, фермерських господарствах та великих агрохолдингах відрізняються залежно від площі земельних угідь і кількості залучених працівників. У регіоні переважає кількість невеликих господарств у структурі сільськогосподарських підприємств.

Працівники малих господарств, використовуючи мінімальну кількість техніки, часто виконують увесь технологічний цикл самостійно. Це включає підготовку ґрунту до посіву, сівбу, догляд за культурами, обробку засобами захисту рослин, збирання врожаю та його транспортування. Одна особа може виконувати кілька різних функцій, таких як механік, зварювальник чи слюсар, відповідно до потреб господарства.

Через значний обсяг робіт та сезонність виробництва власники дрібних господарств часто обмежують витрати на заходи з охорони праці та покращення умов роботи. Водночас виконання вимог законодавства з охорони праці залишається обов'язковим. Це сприяє зниженню ризику травматизму та створює більш безпечне середовище для працівників. У відповідності до статті 153 Кодексу законів про працю України, відповідальність за створення безпечних умов праці лежить на власниках господарств.

Фінансові та кадрові обмеження ускладнюють створення спеціалізованих служб охорони праці в малих підприємствах. Проте це не звільняє керівників від обов'язку дотримуватись вимог нормативно-правових актів у сфері охорони праці.

Діяльність сільськогосподарських підприємств має відповідати чинному законодавству, зокрема Конституції України, Кодексу законів про працю, Господарському кодексу, Законам України "Про охорону праці", "Про фермерське господарство", "Про пестициди і агрохімікати", "Про

пожежну безпеку" та "Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення".

Важливим документом у сфері безпеки на сільськогосподарських підприємствах є "Правила з охорони праці в сільськогосподарському виробництві", затверджені Міністерством соціальної політики України. Вони регламентують вимоги до безпеки робочих місць, використання техніки, роботи з хімічними речовинами та інших небезпечних виробничих процесів.

У фермерських господарствах необхідно впроваджувати внутрішню документацію з охорони праці, як-от положення, накази, інструкції та плани навчання працівників. Також керівник зобов'язаний отримувати дозволи на виконання небезпечних робіт, забезпечувати працівників засобами індивідуального захисту та організовувати регулярні медичні огляди.

Отже, організація охорони праці в малих господарствах має враховувати специфіку їх діяльності та забезпечувати безпеку працівників відповідно до встановлених стандартів.

Санітарно-гігієнічні заходи під час вирощування гречки

Забезпечення безпеки та правильного обслуговування машин у процесі вирощування гречки є важливим чинником для ефективного та безпечного виконання робіт. Усі з'єднання та магістралі сільськогосподарської техніки мають бути оснащені якісними ущільнюючими прокладками. Використання машин із пошкодженими або недостатньо герметичними з'єднаннями суворо забороняється. Перед початком робіт, особливо при обприскуванні посівів, манометри на обладнанні, яке працює під тиском, підлягають обов'язковій перевірці.

До початку обробки посівів гречки проводиться огляд техніки та контроль відповідності обраного методу обробки з урахуванням вимог агротехнологій та умов захисту рослин. Усі працівники, які займаються внесенням пестицидів або інших агрохімікатів, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, такими як респіратори, захисні костюми, рукавички та окуляри.

Після завершення обробки гербіцидами рекомендовано змінити робочий одяг, ретельно вимити руки та обличчя, а використаний одяг відправити на прання або хімчистку. Елементи обприскувача, включаючи внутрішні фільтри, ручки та наконечники, мають бути очищені та перевірені. Забруднені наконечники промивають водою, уникаючи використання металевих предметів, які можуть пошкодити обладнання.

Після використання гербіцидів обприскувач обов'язково промивається гарячою водою з додаванням мийного засобу. Спочатку промивання проводять бензином, а потім водою для забезпечення повного очищення. Заправочні майданчики повинні бути облаштовані таким чином, щоб уникнути потрапляння хімічних речовин у водойми або дренажні системи. Під час роботи із заправкою обладнання та очищенням слід дотримуватися встановлених правил техніки безпеки, щоб уникнути можливих негативних наслідків.

Дотримання цих заходів під час вирощування гречки дозволяє забезпечити як ефективність роботи, так і безпеку працівників та довкілля.

Особиста гігієна працюючих з отрутохімікатами. Особиста гігієна працівників, які працюють з агрохімікатами для вирощування гречки, вимагає особливої уваги та дотримання санітарних норм. Перед початком роботи працівники мають обов'язково вдягнути захисний спецодяг, що включає комбінезон, гумові рукавички, захисні окуляри та респіратор. Ці засоби захищають шкіру, органи дихання і зір від шкідливих впливів агрохімікатів.

Складські приміщення для зберігання агрохімікатів повинні бути обладнані ефективною вентиляцією. Перед початком робіт необхідно провітрювати приміщення протягом щонайменше 30 хвилин, створюючи протяги або використовуючи механічні витяжки. Це допоможе зменшити концентрацію парів хімічних речовин у повітрі.

Категорично забороняється вживати їжу, пити чи курити на місцях, де проводяться роботи з агрохімікатами. Залишки отруйних речовин можуть

потрапити до організму через продукти харчування або сигарети, що призведе до інтоксикації. Прийом їжі слід організовувати у спеціально відведених зонах для відпочинку, віддалених від робочого місця на відстані не менше 100 метрів. Перед їжею працівники мають ретельно мити руки, обличчя та прополоскати рот.

Зняття засобів індивідуального захисту слід здійснювати за чітким алгоритмом: спочатку рукавички потрібно промити у розчині кальцинованої соди, потім зняти окуляри, респіратор і комбінезон. Згодом повторно обробити рукавички, щоб уникнути переносу хімікатів. Для очищення рук рекомендується використовувати спеціальні розчини, наприклад, 3-5%-ний розчин аміаку або хлорного вапна.

Під час роботи необхідно уникати перевтоми, перегрівання або переохолодження, оскільки це може підвищити ризик інтоксикації. Персонал не повинен перебувати у складі агрохімікатів поза часом проведення робіт, щоб мінімізувати контакт із шкідливими речовинами.

Дотримання цих правил є важливим для захисту здоров'я працівників, ефективного виконання польових робіт та отримання якісного врожаю гречки.

Техніка безпеки під час виконання робіт із пестицидами при вирощуванні гречки. Визначення необхідності використання пестицидів для обробки гречки є обов'язком агронома, який враховує конкретні умови вирощування та потреби рослин. Важливо дотримуватися рекомендацій, що містяться в "Списку хімічних та біологічних засобів для боротьби з шкідниками, хворобами та бур'янами, які дозволені для застосування в сільському господарстві", що оновлюється через регулярні публікації в спеціалізованих журналах, таких як "Захист рослин".

Обробка гречки гербіцидами вимагає особливої уваги через токсичність деяких препаратів і недостатню вивченість їхнього впливу на здоров'я людини. Застосування великих доз гербіцидів може погіршити якість продукції, призвести до забруднення ґрунтових вод і навколишнього

середовища, а також завдати шкоди здоров'ю працівників, особливо при неправильному використанні препаратів. Активні речовини гербіцидів можуть трансформуватися в нові токсичні сполуки, що ускладнює прогнозування їхнього впливу на організм людини.

Перед початком робіт з гербіцидами необхідно провести інструктаж для всіх працівників щодо техніки безпеки. Під час приготування робочих розчинів гербіцидів слід використовувати спеціальний одяг і респіратори. Залишки робочих розчинів мають утилізуватися відповідно до інструкцій виробників. Важливо пам'ятати, що під час роботи з пестицидами категорично забороняється палити, їсти або вживати алкоголь. Дотримання технологічних норм обробки є критично важливим для забезпечення безпеки працівників.

Наукові дослідження підтверджують, що повністю безпечних хімічних гербіцидів не існує. Більшість гербіцидів на ринку мають канцерогенний потенціал, і їхній вплив на природу та здоров'я людини продовжує вивчатися. Наприклад, гліфосат, основна активна речовина багатьох гербіцидів, має високу ефективність в боротьбі з бур'янами, проте його застосування пов'язане з ризиками для здоров'я. Міжнародне агентство з дослідження раку визнало гліфосат канцерогенним, що підкреслює необхідність обережного та обґрунтованого підходу до використання таких препаратів.

Таким чином, хоча використання гербіцидів може приносити економічні вигоди, їхнє інтенсивне застосування може мати негативний вплив на навколишнє середовище і здоров'я працівників. Це вимагає дотримання строгих норм безпеки і пошуку альтернативних методів захисту рослин.

Щодо безпеки праці при вирощуванні гречки, важливу роль відіграє дотримання санітарних норм та регулярні медичні огляди працівників. Для підвищення безпеки необхідно відмовитись від використання надзвичайно токсичних засобів і застосовувати новітні технології та обладнання, що

відповідають сучасним гігієнічним стандартам.

Невиконання правил безпеки при роботі з пестицидами може призвести до отруєнь, опіків, а також становити загрозу виникнення пожеж і вибухів. Пестициди можуть проникати в організм через шкіру, органи дихання або травний тракт, тому до роботи з ними допускаються тільки здорові люди, не молодші за 18 років. Також існують вікові обмеження для робітників, що виконують особливо небезпечні роботи, наприклад, приготування розчинів або фумігацію. Жінкам, які перебувають у стані вагітності або годують дітей, заборонено працювати з пестицидами.

Що стосується роботи з мінеральними добривами, то тут також передбачена необхідність дотримання техніки безпеки, зокрема використання спецодягу, респіраторів та захисних окулярів для запобігання потраплянню пилу в органи дихання і очі. Вагітні жінки та жінки з малими дітьми не повинні брати участь у роботах з добривами.

Усі сільськогосподарські машини перед роботою повинні бути перевірені на справність, особливо система запалювання, подача пального, наявність захисних кожухів на шарнірах і передавальних механізмах. Під час роботи з технікою важливо дотримуватися усіх вимог безпеки, щоб уникнути травм або аварій.

Таким чином, забезпечення техніки безпеки при вирощуванні гречки вимагає ретельного контролю за застосуванням пестицидів і добрив, належного інструктажу працівників, а також використання спеціального захисного одягу і техніки. Тільки за умови суворого дотримання цих вимог можна досягти як високих врожаїв, так і мінімізації ризиків для здоров'я працівників та навколишнього середовища.

Захист населення в надзвичайних ситуаціях. Захист населення в умовах надзвичайних ситуацій є однією з найважливіших складових забезпечення національної безпеки України. Оскільки країна стикається з новими викликами, такими як зміни клімату, які призводять до появи природних катастроф, таких як урагани, тайфуни, раптові зливи, особливо важливими

стають заходи для захисту громадян. Кліматичні зміни, зокрема глобальне потепління, сприяють появі катастроф, які раніше не були характерними для цієї території. У цьому контексті, крім природних лих, виникають також нові техногенні небезпеки, пов'язані із застарілими технологіями та обладнанням, що можуть стати причиною промислових аварій.

Відповідно до Закону України "Про цивільну оборону" та інших нормативних актів, основні заходи з попередження та реагування на надзвичайні ситуації покладаються на органи виконавчої влади, зокрема на місцеві адміністрації. Надзвичайні ситуації поділяються на природні та техногенні залежно від характеру загрози, що виникає, та впливу на навколишнє середовище.

До природних катастроф належать метеорологічні явища (бурі, урагани), топологічні (повені, селі) та тектонічні (землетруси, виверження вулканів). Вони створюють значну небезпеку для життя населення, знищують інфраструктуру, спричиняють серйозні матеріальні збитки і можуть призвести до загибелі людей. Тому попередження та оперативна реакція на ці ситуації є надзвичайно важливими.

Залежно від масштабу наслідків стихійне лихо може бути класифіковане на дві категорії. Перша включає катастрофи, що охоплюють великі території, виходять за межі адміністративних одиниць і потребують залучення сил Цивільної оборони, Збройних сил та спеціалізованих підрозділів. До другої категорії належать ситуації, які обмежуються адміністративними межами однієї області і викликають помірні збитки, для ліквідації яких достатньо залучити місцеві сили цивільної оборони.

Техногенні надзвичайні ситуації охоплюють аварії на промислових об'єктах, вибухи, транспортні катастрофи, отруєння, а також інші нещасні випадки, що завдають шкоди. Ті з них, які призводять до значних людських жертв або великих матеріальних збитків, класифікуються як катастрофи.

Захист населення в таких ситуаціях потребує комплексного підходу, включаючи планування та впровадження відповідних заходів, залежно від

типу загрози, рівня небезпеки та розселення населення. Це передбачає не тільки надання необхідних засобів захисту та навчання людей, але й ефективну комунікацію з громадянами, надання інформації про потенційні загрози.

Основними заходами для забезпечення безпеки є раннє попередження населення, організація укриття, евакуація, а також медичний, радіаційний і хімічний захист. Крім того, важливими є спостереження за станом довкілля, контроль за рівнем забруднення та проведення рятувальних операцій.

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів є важливими складовими сталого економічного і соціального розвитку України. Господарська діяльність людини в усіх своїх аспектах спричиняє забруднення навколишнього середовища. Раніше вважалося, що ресурси, такі як вода, повітря та земельні угіддя, є безмежними, однак сьогодні вони стали об'єктами забруднення та дефіциту.

На даний момент рівень забруднення навколишнього середовища досягнув критичних значень, що вказує на серйозний екологічний кризис. Підприємства комбікормової промисловості, зокрема, є значними джерелами забруднення, оскільки вони можуть викидати шкідливі речовини в атмосферу, водойми та ґрунт.

Для підвищення якості своєї продукції підприємства комбікормової промисловості повинні регулярно оновлювати матеріально-технічну базу, впроваджувати новітні технології та автоматизовані виробничі лінії, а також удосконалювати санітарний режим і культуру виробництва. Одним із важливих напрямків є створення комплексної системи управління якістю продукції, що включає елементи санітарно-гігієнічного забезпечення.

Запровадження таких заходів сприяє досягненню високих стандартів якості продукції, зменшенню екологічного впливу та підтримці сталого розвитку підприємства, а також національної економіки загалом.

У сільськогосподарському виробництві, зокрема при вирощуванні сої, застосування гербіцидів є необхідною умовою для забезпечення високих урожаїв. Однак їх використання може мати негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини. Тому важливо дотримуватися правил їх застосування, щоб мінімізувати потенційні екологічні ризики.

Щоб забезпечити екологічну безпеку та раціональне використання

гербицидів, необхідно розвивати та впроваджувати нові технології, які знижують їх шкідливий вплив на довкілля. Врахування специфічних умов кожного регіону дозволяє забезпечити ефективне вирощування сої, зберігаючи при цьому стійкість екосистеми.

Особливо важливо зазначити, що соя чутлива до впливу гербицидів. Основними причинами негативних наслідків є неправильне застосування гербицидів на попередніх культурах у сівозміні або перенесення їх через повітря на сусідні поля. Для отримання високих врожаїв сої необхідно контролювати залишки гербицидів, що були використані в попередньому сезоні.

Процес деструкції активних компонентів гербицидів у ґрунті залежить від ряду чинників, таких як тип ґрунту, погодні умови та активність мікроорганізмів. Щоб оцінити рівень забруднення ґрунту залишками гербицидів, потрібно проводити лабораторні аналізи або біотестування ґрунту за допомогою рослин-індикаторів. Це дозволить точніше визначити вплив залишкових речовин на екосистему і запобігти їх негативному впливу на наступні культури.

Стан охорони земельних ресурсів. Стан охорони земельних ресурсів є важливою проблемою, що набуває все більшого значення через інтенсивну хімізацію сільського господарства, що має місце в усьому світі. Щороку велика кількість різноманітних хімічних речовин, зокрема пестицидів, потрапляє в біосферу планети, що значно впливає на навколишнє середовище, включаючи водні ресурси та ґрунти. Це спричиняє необхідність звернення особливої уваги на охорону довкілля від хімічного забруднення.

Пестициди, в залежності від швидкості їх розкладу в природному середовищі, поділяються на кілька категорій: дуже стійкі, які розкладаються більше ніж два роки; стійкі, що розкладаються від пів року до двох років; помірно стійкі (від одного до шести місяців); та малостійкі, які розкладаються протягом місяця. Тому для забезпечення екологічної безпеки важливо контролювати процеси їх впливу на довкілля.

Питання охорони навколишнього середовища стало актуальним ще на початку ХХ століття, коли були побудовані перші металургійні та промислові підприємства. Згодом у сільському господарстві почали використовувати хімічні препарати для захисту рослин, що включали пестициди і мінеральні добрива. Втім, з розвитком технологій і появою нових хімічних речовин, застосування яких потребує обережності, питання збереження навколишнього середовища стало надзвичайно важливим для сталого розвитку сільського господарства. Неконтрольоване застосування цих засобів може призвести до серйозних наслідків для екосистем.

Збереження природи та природних ресурсів є складовою частиною загальної стратегії, яка охоплює різноманітні заходи, спрямовані на раціональне використання ресурсів, охорону довкілля та відновлення природних систем. Ці заходи мають на меті забезпечити збереження біорізноманіття і створення умов для сталого розвитку людства.

Ґрунт є основним природним ресурсом, важливим для сільського господарства, і є головним засобом для виробництва продуктів харчування. Наукові дослідження показують, що при належному та раціональному використанні земель, родючість ґрунту може не лише зберігатися, але й збільшуватися. Охорона ґрунтів повинна бути спрямована на їх постійне збереження та підвищення родючості, що є основою сталого розвитку сільського господарства та забезпечення продовольчої безпеки.

Охорона атмосферного повітря. Охорона атмосферного повітря є важливим завданням, оскільки атмосферне повітря є невичерпним природним ресурсом, необхідним для дихання людей і тварин, а також для процесу фотосинтезу. Важливою функцією атмосфери є регулювання теплового балансу на планеті, а також перенесення водяної пари, що впливає на родючість ґрунту. У зв'язку з цим охорона атмосферного повітря стала пріоритетною задачею на глобальному рівні, оскільки забруднення атмосфери може спричинити серйозні кліматичні зміни, зокрема через парниковий ефект.

Основними джерелами забруднення повітря в сільському господарстві є машини та трактори, що використовуються на полях. Для зниження викидів шкідливих газів, таких як викиди вуглекислого газу й аміаку, важливо озеленювати територію машинно-тракторних парків. Посадка дерев і кущів допомагає затримувати пил і зменшує рівень неприємних запахів, що виникають у процесі роботи техніки.

Ще одним джерелом забруднення атмосферного повітря є обприскування рослин пестицидами, особливо у жарку погоду, коли хімічні речовини можуть випаровуватися. Для зменшення шкідливих викидів обприскування слід проводити в ранкові або вечірні години, коли температура повітря є більш низькою і випаровування розчинів зводиться до мінімуму.

Враховуючи це, важливо наголошувати на важливості збереження біорізноманіття, яке є основою для функціонування стабільних екосистем. Рослини та тварини виконують ключові екологічні функції: забезпечують утворення гумусу, сприяють стійкості культур, регулюють чисельність шкідників. Особливо значущу роль у цьому процесі відіграють комахи та птахи, які допомагають знищувати шкідників на посівах сільськогосподарських культур.

Хоч пестициди ефективні у боротьбі з шкідниками, їх неправильне або надмірне використання може спричинити серйозні екологічні проблеми. Зростаюча стійкість шкідливих організмів до пестицидів та негативний вплив на навколишнє середовище створюють значні виклики для сталого розвитку сільського господарства. Тому важливо не лише контролювати використання хімічних препаратів, а й розвивати альтернативні екологічно безпечні методи, які зменшують їх вплив і зберігають баланс у природних системах.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами дворічних досліджень, що були виконані впродовж 2023 - 2024 рр. у кваліфікаційній роботі обґрунтовано та розроблено рекомендації до систем захисту посівів гречки від бур'янів в умовах Навчально-наукового центру Львівського національного університету природокористування.

1. У результаті виконаних досліджень встановлено, що в агроценозах гречки сформувався змішаний тип забур'яненості, серед злакових бур'янів були такі види як плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), мишій сизий (*Setaria glauca.*) та пирій звичайний (*Elymus repens*). Серед дводольних бур'янів були присутні такі види, як лобода біла (*Chenopodium album L.*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*), гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus*), редька дика (*Raphanus raphanistrum*), осот польовий (*Cirsium arvense*), вероніка двійчаста (*Veronica polita Fr.*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*), щавель кучерявий (*Rumex crispus*).

2. На час збирання гречки найменшу кількість бур'янів – 18 шт./м² встановлено у варіанті 5 досліду із досходовим внесенням препарату Дуал Голд к.е.(1,6 л/га), що на 78 шт./м² менше порівняно до контролю – 96 шт./м².

3. Найвищу ефективність системи захисту посівів гречки від бур'янів – 81,1% також отримано у варіанті досходового внесення препарату Дуал Голд к.е. (1,6 л/га).

4. Найвищу врожайність зерна гречки – 24,97 ц/га, що на 3,26 ц/га перевищує контроль (21,35 ц/га) отримано у варіанті 2 де застосовувався гербіцид Клінер к.с. (1 л/га). Найменший показник урожайності 14,46 ц/га серед гербіцидних варіантів отримано у варіанті 6 де застосовувався гербіцид Дуал Голд к.е. + Агрітокс (1,2+1 л/га).

5. Кореляційний аналіз отриманих даних щодо забур'яненості посівів гречки та її врожайності засвідчив, що зі збільшенням кількості бур'янів

шт/м² врожайність дещо зменшується, але цей зв'язок не є суттєвим. Коефіцієнт кореляції склав $R^2 = 0,145$, що свідчить про слабкий позитивний зв'язок між кількістю бур'янів в посівах культури та врожайністю. Коефіцієнт детермінації у відсотковій інтерпретації становить 14,5%.

6. Найвищий прибуток – 34665 грн/га за рівня рентабельності 195 %, отримано у варіанті внесення гербіциду Клінер к.с.(1 л/га).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі проведених наукових досліджень у Навчально-науковому центрі Львівського національного університету природокористування у Львівському районі Львівської області, за умов достатнього зволоження на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті, для контролю рівня забур'яненості посівів гречки, та отримання високих врожаїв гречки, рекомендується досходово вносити Клінер к.с. у нормі 1 л/га. та Дуал Голд к.е. у нормі 1,6 л/га.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Аверчев О. В. Економічна та енергетична ефективність виробництва зерна гречки та проса // *Таврійський науковий вісник*. 2012. С. 8.
2. Аверчев О. В. Хвороби та шкідники гречки: навчальний посібник. Херсон: Херсонський державний аграрний університет, 2011. 269 с.
3. Аверчев О. В., Бойко Л. О., Тимофеев З. М. Вплив обробітку ґрунту на водопроникність у проміжних посівах гречки та проса на зрошуваних землях Причорноморського степу України // *Таврійський науковий вісник*. 2003. Вип. 27. С. 109–111.
4. Аверчев О. В., Гончарський І. Л. Особливості та перспективи вирощування круп'яних культур в Україні. 2020. С. 28–30.
5. Аверчев О. В., Рудік Н. М., Аверчев Ю. В. Агротехніка вирощування гречки в проміжних посівах на зрошуваних землях України // *Вісник ДААУ*. Житомир, 2000. С. 3.
6. Аверчев О. В., Йосипенко І. В., Нікітенко М. П. Економічні аспекти вирощування та виробництва гречки, проса та рису в Україні // *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 129. С. 2-12.
7. Алексеева О. С., Тараненко Л. К., Малина М. М. Генетика, селекція і насінництво гречки: навч. посіб. — Київ: Вища школа, 2004. 208 с.
8. Білоножко В. Я. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія. Миколаїв: Вид-во Ірини Гудим, 2010. 332 с.
9. Білоножко В. Я., Березовський А. П., Полторецький С. П., Полторецька Н. М. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія. Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. 332 с.
10. Буртяк В. М., Файфура В. В., Овчарук О. В. Перспективи вирощування гречки // *Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика: збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції* [Київ], 20–22 жовтня 2021 р. Київ: НУБІП України, 2021. С. 55–56.

11. Вільчинська Л.А., Городиська О.П., Камінна О.О., Диянчук М.В. Кластерний аналіз в селекції гречки // Л.А. Вільчинська, О.П. Городиська, О.О. Камінна, М.В. Диянчук // *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2017. Т. 15, № 2. С. 145-149.
12. Войналович О., Білько Т., Марчиниша Є. Охорона праці у сільському господарстві: навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2018. 691 с.
13. Гаврилянчик Р. Ю. Продуктивність гречки залежно від попередників та бактеріальних добрив // Зб. наук. пр. Подільської державної аграрно-технічної академії. Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. Вип. 9. С. 140–142.
14. Гораш О., Климишена Р. Ефективність добору в селекції гречки // О. Гораш, Р. Климишена // *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2018. № 22(1). Сер. : Агрономія. С. 96–100.
15. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. *Методика біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів*. Київ: ЗАТ „Нічлава”, 2003. 320 с.
16. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. *Основи наукових досліджень в агрономії*. Київ: Дія, 2005. 288 с.
17. Жидецький В. Ц. *Основи охорони праці: підручник*. 3-є вид., перероб. і доп. Львів: Українська академія друкарства, 2006. 320 с.
18. Забуранна Л. В. Економічна ефективність виробництва зерна та шляхи її підвищення в сільськогосподарських підприємствах // *Економіка АПК*. 2014. № 3. С. 55–61.
19. Іваненко О. О. (ред.) Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'яненості орних земель. Київ: «Колобіг», 2004. 232 с.
20. Іващенко О. О., Іващенко О. О. *Загальна гербологія* // О. О. Іващенко, О. О. Іващенко; НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Інститут захисту рослин НААН. – Київ: Фенікс, 2019. – 752 с.
21. Йосипенко І. В., Аверчев О. В. *Вирощування гречки в Україні*.

- Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених з нагоди Дня науки «Сучасна наука: стан та перспективи розвитку», 2021 р., м. Херсон. С. 1–8.
22. Йосипенко І. В., Аверчев О. В. *Гречка – основна круп'яна культура України*. Збірник наукових праць. Херсон, 2021. С. 46–48
23. Кабанець В. М., Страхоліс І. М., Кліценко А. В. Селекція гречки сортів різного морфотипу та їх поширення в Україні В. М. Кабанець, І. М. Страхоліс, А. В. Кліценко // *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 141–146.
24. Квасніцька Л. С., Тимощук Т. М. *Продуктивність гречки у короткоротаційних сівозмінах Правобережного Лісостепу* Л. С. Квасніцька, Т. М. Тимощук // *Наукові горизонти*. 2018. № 7–8 (70). С. 1–14.
25. Сучек М. М., Хоміна В. Я., Пастух О. Д. *Круп'яні культури: навчальний посібник*. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2013. — 288 с
26. Кващук О., Сучек М. Динаміка наростання листкової поверхні рослин гречки залежно від фону живлення та способу сівби // *Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія*. 2004. № 8. С. 160–165.
27. Кропивницький О. О., Глебов А. В., Горбенко О. А. Аналіз відомих технологій виробництва крупи гречаної / О. О. Кропивницький, А. В. Глебов, О. А. Горбенко // *Перспективна техніка і технології*. 2016. С. 76–82.
28. Курило В. І. Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів: метод. посіб. Київ, 175 с.
29. Кучер А. В. Концентрація виробництва гречки / А. В. Кучер // *Вісник аграрної науки*. 2011. № 3. С. 72–74.
30. Лахман С. Д. (ред.) Довідник з охорони праці в сільському господарстві. Київ: Урожай, 1990. 400 с.
31. Лихочвор В. Рослинництво. Технології вирощування

- сільськогосподарських культур. 120 культур: навч. посіб. // за наук. ред. В. Лихочвора, В. Петриченка. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.
- 32.Ляшенко В. В. Розвиток кореневої системи гречки в залежності від строків і способів посіву // *Вісник Полтавського державного с.-г. інституту*. 2001. С. 100.
- 33.Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця, 2017. 588 с.
- 34.Мазур В. А., Ткачук О. П., Яковець Л. А. Екологічна безпека зернової та зернобобової продукції: монографія. Вінниця: Твори, 2020. 442 с.
- 35.Матолич Б. М., Ковальчук І. П., Іванов Є. А., Шемелинець І. Л., Федик І. З. та ін. Природні ресурси Львівщини. Львів: ПП Лукашук В. С., 2009. 120 с.
- 36.Мельничук О. С., Ковалівський Г. М. Атлас найбільш поширених бур'янів України. Київ: Урожай, 1972. 304 с.
- 37.Нікітенко М., Єлькін Д. О. Особливості вирощування круп'яних культур в умовах змін клімату. Збірник наукових праць «ПЕРСПЕКТИВА», вип. 34. Херсон, 2020. С. 24–27.
- 38.Пелех Л. В., Онуфрійчук О. М. Вплив технологічних заходів на продуктивність гречки України. 2024. С. 9–20.
- 39.Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві // Затверджені наказом Міністерства соціальної політики України 29 серпня 2018 року № 1240, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 21 вересня 2018 р. за № 1090/32542.
- 40.Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Київ: Форт, 2019.
- 41.Тараненко Л. К., Яцишен О. Л. Принципи, методи і досягнення селекції гречки (*Fagopyrum esculentum* Moench): монографія. Вінниця: Нілан, 2014. 218 с.
- 42.Разанов С. Ф. Вміст радіонуклідів і важких металів у продукції

- бджільництва // *Агроекологічний журнал*. 2009. № 1. С. 9–11.
43. Рарок А. В. Вплив десикантів на урожайність сортів гречки / А. В. Рарок // *Наукова дискусія: теорія, практика, інновації*. Київ, 2015. С. 82–86.
44. Рарок А. В. Удосконалення технології вирощування гречки оптимізацією способів сівби // *Вісник аграрної науки*. 2015. № 11. С. 73–75.
45. Рарок А. В. Фотосинтетичний потенціал посівів гречки залежно від параметрів сівби А. В. Рарок // *Таврійський науковий вісник*. 2017. Вип. 97. Сер. : Сільськогосподарські науки. С. 113–118.
46. Рарок А. В., Рарок В. А. Застосування десикації в технології вирощування гречки А. В. Рарок, В. А. Рарок // *Таврійський науковий вісник*. № 105. С. 7.
47. Саблук П. Т., Мазоренко Д. І., Мазнєв Г. Є. (ред.) Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України. 2-е вид., доп. Київ: ННЦ ІАЕ, 2008. 720 с.
48. Савицький К. А. Культура гречки на Україні. К.: Укрдержсільгоспвидав, 2003. 204 с.
49. Сакун М. М., Нагорнюк В. Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: навчальний посібник // за ред. М. М. Сакуна. Одеса: Одеський ДАУ, 2018. — 187 с.
50. Соколовська І. М., Мащенко Ю. В. Біотехнологічні прийоми вирощування гречки за різного удобрення І. М. Соколовська, Ю. В. Мащенко // *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 130. С. 35–46.
51. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист: підручник. Київ: Знання, 2013. 487 с.
52. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки Херсонський державний аграрно-економічний університет. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2024. Вип. 137. — 574 с.
53. Термінологічний словник з гербології: навч. посіб. М. П. Косолап, С.

- П. Танчик, Ю. П. Манько, Р. І. Бурда, І. Д. Примак. Київ: Слово, 2008. 184 с.
54. Тригуб О. В., Ляшенко В. В. Джерела господарських та селекційно-цінних ознак для селекції гречки звичайної (*Fagopyrum esculentum* Moench.) / О. В. Тригуб, В. В. Ляшенко // Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН, Полтавська державна аграрна академія.
55. Тригуб О. В., Ляшенко В. В., Бараболя О. В. Селекційна цінність екологічно віддалених зразків гречки національної колекції України О. В. Тригуб, В. В. Ляшенко, О. В. Бараболя // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 3. С. 95-101.
56. Тригуб О. В., Ляшенко В. В., Куценко О. М., Ногін В. В., Божко В. І. Вплив способів і строків сівби на урожайні та технологічні параметри сортів гречки О. В. Тригуб, В. В. Ляшенко, О. М. Куценко, В. В. Ногін, В. І. Божко // *Scientific Progress & Innovations*. 2024. Т. 27, № 1. С. 6–12.
57. Ульянченко М. С. Вплив строків сівби на продуктивність гречки М. С. Ульянченко // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. — № 2. С. 166-171.
58. Хоміна В. Я., Пастух О. Д. Агроекологічні аспекти вирощування гречки і проса у сумісних посівах в умовах Лісостепу західного // *Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Зрошуване землеробство. Вип. 65. Херсон, 2016. С. 58–60.
59. Цупенко Н. Ф. Довідник агронома з метеорології. Київ: Урожай, 1990. 240 с.
60. Чешневська Л. В. Нектаропродуктивність сортів гречки в літніх посівах. // *Вісник аграрної науки*. 2000. № 8. С. 77–78.
61. Шикуча М. Н. Концепція ґрунтозахисного біологічного землеробства в Україні // *Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні*. Київ: Оранта, 2000. 389 с.

62. Яковець Л. А., Соломон А. М. Господарсько-біологічна оцінка сортів гречки на нектаропродуктивність залежно від факторів інтенсифікації землеробства Л. А. Яковець, А. М. Соломон // *Екологія та охорона навколишнього середовища*. 2023. № 28. С. 1–14.
63. Яковець Л. А., Соломон А. М. Господарсько-біологічна оцінка сортів гречки на нектаропродуктивність залежно від факторів інтенсифікації землеробства Л. А. Яковець, А. М. Соломон // *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. № 28. С. 7–18.
64. Ястремська А.А. Гречка: генетика, селекція і насінництво: рекомендаційний покажчик літератури // уклад. А.А. Ястремська ; за ред. О.Г. Пустова, Д.В. Ткаченко. Миколаїв: МНАУ, 2021. 32 с.
65. Alekseeva, O. S., Taranenko, L. K., & Malyna, M. M. (2004). *Henetyka, selektsiia i nasinnytstvo hrechky*. Kyiv: Vyshcha shkola [In Ukrainian].
66. Ermantraut E. R., et al. (2018). *Methods of scientific research in agronomy: a textbook*. Bila Tserkva: Bilotserkivdruk, 103. [In Ukrainian].
67. Fesenko N. Buckwheat breeding for stable high yielding. *Proc. of the 3rd Inter. Symp. on Buckwheat*. Pulawy, Poland, 1989. V. II. 99 p.
68. Fesenko, A. N., Fesenko, N. N., Romanova, O. I., & Fesenko, I. N. (2016). Crop evolution of buckwheat in Eastern Europe: Microevolutionary trends in the secondary center of buckwheat genetic diversity. In M. Zhou, I. Kreft, S.-H. Woo, N. Chrungoo, & G. Wieslander (Eds.), *Molecular breeding and nutritional aspects of buckwheat* (pp. 99–107). Elsevier.
69. Nesmachna, M. V. (2019). *Stvorennia ta otsiniuvannia vykhidnoho materialu hrechky dlia povtornykh posiviv v umovakh pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy*. Candidate's thesis. Sumskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet, Sumy [In Ukrainian].
70. Oleksander, Averchev & Hanna, Fesenko. (2019). Analysis of economic aspects of buckwheat, panicum and rice growing and production in central and Eastern Europe and Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*, 5(5), 213–221.

- 71., A., Shuvar, I., Balkovsky, V., Zemba, A., & Bogdich, Y. (2020). *Temperatura powietrza, jako wskaźnik zmian klimatu na pograniczu Polsko-Ukraińskim*. Студентська молодь і науковий прогрес в АПК: тези доп. Міжнар. студ. наук. форуму, 22–24 вересня 2020 року. Львів, 49–50.
72. Suchek, M. M. (2017). Ecologically safe elements of buckwheat cultivation technology in the conditions of Podillia. *Ahroekolohichniy zhurnal*. 1. 68–72. [in Ukrainian].
73. Tkalich, I. D., Hyrka, A. D., Tkalich, Yu. I., ta in. (2019). Plant survival and buckwheat grain yield depending on agrotechnical cultivation measures. *Zernovi kultury*. 3. 2. 267–277. [in Ukrainian].
74. Вирощування гречки в Україні: технологія та рентабельність [Електронний ресурс] // АгроЕліта. – Режим доступу: <https://agroelita.info/vyroshchuvannia-hrechky-v-ukraini-tekhnohiiia-ta-rentabelnist/> – Дата доступу: 06 грудня 2024 р.
75. Вирощування, збирання та перероблювання врожаю гречки [Електронний ресурс] // Агросепмаш. – Режим доступу: <https://agrosepmash.ua/uk/viroshhuvannya-zbirannya-ta-pereroblyuvannya-vrozhayu-grechki/> – Дата доступу: 06 грудня 2024 р.
76. Гербіциди [Електронний ресурс] // Vitagro Partner. – Режим доступу: <https://vitagro-partner.com.ua/katalog/sredstva-zashchity-rastenyi/gerbitsidy> – Дата доступу: 06 грудня 2024 р.
77. Гречка: особливості вирощування [Електронний ресурс] // Bionorma. – Режим доступу: <https://bionorma.ua/articles/grachka-osoblyvosti-vyroshhuvannya/> – Дата доступу: 06 грудня 2024 р.
78. Технологія вирощування гречки [Електронний ресурс] // SuperAgronom. – Режим доступу: <https://superagronom.com/articles/347-tehnologiya-viroshchuvannya-grechki> – Дата доступу: 06 грудня 2024 р.
79. Захист гречки від бур'янів: вітчизняний та зарубіжний досвід [Електронний ресурс] // Пропозиція. — Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/zahist-grechki-vid-buryaniv->

- [vitchiznyaniy-ta-zarubizhniy-dosvid](#)— Дата доступу: 06 грудня 2024 р.
- 80.Онлайн-каталог сортів гречки [Електронний ресурс] // Подільський державний аграрно-технічний університет. – Режим доступу:<https://pdatu.edu.ua/pro-universytet/onlajn-katalog-sortiv-grechki.html> – Дата доступу: 06 грудня 2024 р.
- 81.Технологія вирощування гречки [Електронний ресурс] // ОЛІС. – Режим доступу: <https://olis.com.ua/press-centre/statti/tehnologiia-vyrashchivaniia-grechih-ua/> – Дата доступу: 06 грудня 2024 р.

Додатки

ДОДАТОК А

Технологічна карта вирощування гречки на площі 100 га.

Урожайність з 1 га основної продукції 15,0 ц, побічної 12,0 ц. Валовий збір основної продукції 1500 ц, побічної 1200 ц

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	
			фізичний, га	умовний еталонний, га	трактор, машина	сільськогосподарська машина	трактористів	інших працівників		трактористів	інших працівників
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Лущення стерні на глиб.8-10 см	га	100	17,6	Т-150К	ЛДГ-15	1	-	64	1,6	-
2	Підготовка і змішування фосфорно-калійних добрив	т	35	8,2	ЮМЗ	СЗУ-20	1	2	20	1,75	3,5
3	Навантаження мінеральних добрив	т	35	1,15	МТЗ	ПФ-0,75	1	-	150	0,23	-
4	Транспортування мінеральних добрив до 5 км	т	35	5,5	МТЗ	1РМГ-4	1	-	32	1,10	-
5	Внесення фосфорно-калійних добрив	га	100	25	МТЗ	1РМГ-4	1	-	20	5	-
6	Оранка на зяб на глиб.20-22см	га	100	127,8	ДТ-75М	ПЛП-5-35	1	-	6	16,6	-
7	Непередбачені витрати	х	х	18,5	х	х	х	х	х	х	х
8	Разом за період основного обробітку ґрунту	х	х	203,7	х	х	х	х	х	х	х
9	Шлейфування і боронування зябу	га	100	15,4	ДТ-75М	ПВ-6	1	-	50	2	-
10	Культивация зябу на глиб.8-10см	га	100	29,2	ДТ-75М	КПС-4	1	-	26	3,8	-
11	Підготовка і навантаження азотних добрив	т	25	0,2	МТЗ	СЗУ-20	1	2	20	1,25	2,5
12	Транспортування добрив до 5 км	т	25	10,6	МТЗ	2ПТС-4	1	-	12,0	2,08	-
13	Внесення азотних добрив (2,5 ц/га)	га	100	27,5	МТЗ	РТТ-4,2	1	2	18	5,5	11,0
14	Передпосівна культивация на глибину 6-8 см	га	100	32,2	ДТ-75М	КПС-4	1	-	23	4,3	-
15	Протруєння насіння	т	10	-	ел.дв.	ПС-10	-	2	10	-	2
16	Вивезення насіння до посівного агрегату	т-км	50	4,1	МТЗ	2ПТС-4	1	2	12	0,83	1,66
17	Сівба	га	100	30,0	ДТ-75М	СЗ-3,6	1	2	16,5	6,06	12,1
18	Непередбачені витрати	х	х	9,4	х	х	х	х	х	х	х
19	Разом за період підготовки ґрунту і посів	х	х	103,2	х	х	х	х	х	х	х
20	Приготування розчину гербіциду	т	40	4,9	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,95	0,95
21	Підвезення розчину до 5 км	т-км	200	16,5	МТЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	12	3,3	-
22	Внесення гербіцидів	га	100	14,5	МТЗ	ПОМ-630	1	1	35	2,9	2,9
23	Непередбачені витрати	х	х	6,4	х	х	х	х	х	х	х
24	Разом за період догляду за посівами	х	х	70,3	х	х	х	х	х	х	х
25	Скошування у валки	га	100	-	СК-5	ЖВН-6	1	1	18	5,6	5,6
26	Підбір і обмолот валків	га	100	-	СК-6	ЖВН-6-12	1	1	10	10	10
27	Транспортування зерна	т	150	-	автомашина		1	-	-	-	-
28	Досушування зерна	т	150	-	ел.дв.	СЗПБ-2	-	2	16	-	18,7
29	Очистка зерна два рази	т	300	-	ел.дв.	СМ-4	-	2	10	-	60,0
30	Непередбачені витрати	х	х	9,5	х	х	х	х	х	х	х
31	Разом за період збирання врожаю	х	х	104,5	х	х	х	х	х	х	х
32	Всього по культурі	х	х	482	х	х	х	х	х	х	х

Продовження дод. А

№ п/п	Розряди		Заграти праці, люд.-год.		Тарифна ставка, грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто-транспорт, т-км	Живе-тягло, к-дні	Електро-енергія, кВт-год.
	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	на одну машину, кг	на весь обсяг, ц			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
1	У		11,2	-	26,46	-	42,34	-	3,0	3,0	-	-	-
2	IУ	III	12,2	24,5	23,03	15,89	40,30	55,62	0,5	0,17	-	-	-
3	IУ		1,6	-	23,03	-	5,30	-	0,2	0,10	-	-	-
4	II		7,7	-	18,62	-	20,48	-	1,3	0,45	-	-	-
5	IУ		35	-	23,03	-	115,15	-	2,5	2,5	-	-	-
6	У		117	-	26,46	-	439,24	-	12,8	12,8	-	-	-
7	х	х	18,4	2,4	х	х	66,28	5,56	х	1,9	-	-	-
8	х	х	203,1	26,9	х	х	795,37	61,18	х	20,92	-	-	-
9	IУ		14	-	23,03	-	46,06	-	1,4	1,4	-	-	-
10	IУ		26,6	-	23,03	-	87,51	-	3,0	3,0	-	-	-
11	IУ	III	8,75	17,5	23,03	15,89	28,79	39,72	0,5	0,13	-	-	-
12	II		14,5	-	18,62	-	38,72	-	1,3	0,33	-	-	-
13	IУ	III	38,5	77,0	23,03	15,89	126,67	174,79	2,8	2,8	-	-	-
14	IУ		30,1	-	23,03	-	99,03	-	3,0	3,0	-	-	-
15		IУ	-	14,0	-	17,85	-	35,70	-	-	-	-	15
16	II	II	5,8	11,6	18,62	14,42	15,45	23,94	1,3	0,13	-	-	-
17	У	III	42,5	84,7	26,46	15,89	160,35	192,27	3,0	3,0	-	-	-
18	х	х	11,7	18,7	х	х	60,25	46,64	х	0,89	-	-	2
19	х	х	128,96	206,0	х	х	662,83	513,06	х	9,82	-	-	17
20	У	IУ	6,65	6,65	26,46	17,85	25,14	16,95	1,2	0,48	-	-	-
21	IУ		23,1	-	23,03	-	76,0	-	0,5	1,0	-	-	-
22	VI	IУ	20,3	20,3	30,73	17,85	89,12	51,77	1,8	1,8	-	-	-
23	х	х	9,0	2,7	х	х	30,92	6,87	х	0,57	-	-	-
24	х	х	100,0	29,6	х	х	340,14	75,52	х	6,35	-	-	-
25	У	У	39,2	39,2	26,46	20,51	148,18	114,85	4,5	4,5	-	-	-
26	VI	VI	70,0	70,0	30,73	23,80	307,30	238,0	5,9	5,9	-	-	-
27			-	-	-	-	-	-	-	-	750	-	-
28		III	-	131,2	-	15,89	-	297,14	-	-	-	-	450
29		III	-	420,0	-	15,89	-	953,40	-	-	-	-	950
30			24,2	66,0	х	х	86,92	160,34	х	1,77	75	-	140
31			266,4	726,4	х	х	1043,08	1763,72	х	2,13	825	-	1540
32			698,1	988,9	х	х	2841,42	2413,48	х	39,22	825	-	1557

ДОДАТОК Б

Статистичний аналіз даних врожайності гречки, 2023 р.

Варіанти	1	2	3	К-ть спост.	Суми	Середні
1	20,1	20,8	21,2	3	62,1	20,7
2	23,2	22,4	23,1	3	68,7	22,9
3	19,9	20,1	20,9	3	60,9	20,3
4	16,4	18	17,8	3	52,2	17,4
5	22,9	23	20,4	3	66,3	22,1
6	14,3	18,3	17,8	3	50,4	16,8
Загальна сума				18	360,6	20,03
Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф	F05	
Загальна	108,1	17	--	--	--	
Варіантів	91,18	5	18,24	12,93	3,49	
Залишок (помилки)	16,92	12	1,41	--	--	
Критерій суттєвості				12,93		
Критерій F на 5%-му рівні значимості				3,49		
Помилка дослідів				0,69		
Помилка різниці середніх				0,97		
Відносна помилка різниці середніх (%)				4,84		
Коефіцієнт варіації				5,93		
НІР абсолютне				2,11		
НІР відносне (%)				10,54		

ДОДАТОК В

Статистичний аналіз даних врожайності гречки, 2024 р.

Варіанти	1	2	3	К-ть спост.	Суми	Середні
1	23,1	22,7	20,2	3	66	22
2	25,7	27,5	27,92	3	81,12	27,04
3	20,4	21	21	3	62,4	20,8
4	20,2	20,5	20,68	3	61,38	20,46
5	24,1	23,5	24,58	3	72,18	24,06
6	13,4	12	10,68	3	36,08	12,02667
Загальна сума				18	379,16	21,06
Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф	F05	
Загальна	395,38	17	--	--	--	
Варіантів	383,02	5	76,6	74,34	3,49	
Залишок (помилки)	12,37	12	1,03	--	--	
Критерій суттєвості				74,34		
Критерій F на 5%-му рівні значимості				3,49		
Помилка дослідів				0,59		
Помилка різниці середніх				0,83		
Відносна помилка різниці середніх (%)				3,93		
Коефіцієнт варіації				4,82		
НІР абсолютне				1,81		
НІР відносне (%)				8,57		