

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – бакалавр

на тему: Вивчення ефективності гербіцидів у системі захисту картоплі від бур'янів в умовах ПП "Агро-Експрес-Сервіс" Радивилівського району Рівненської області.

Виконала студентка IV курсу, групи Зр-41
Спеціальності 202 Захист і карантин рослин

Гебуза Христина Михайлівна

Керівник Г.М. Корпіта

Рецензент І.Ф. Дудар

Дубляни – 2023

Львівський національний університет природокористування
 Факультет агротехнологій і екології
 Кафедра генетики, селекції та захисту рослин

Освітній ступінь «Бакалавр»
 Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____
 (підпис)

канд. с-г. наук, в.о. професора П.Д.Завірюха
 (науковий ступінь, вчене звання) (ініціали і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентки Гебузи Христини Михайлівни

1.Тема роботи: **Вивчення ефективності гербіцидів у системі захисту картоплі від бур'янів в умовах ПП "Агро-Експрес-Сервіс" Радивилівського району Рівненської області.**

Керівник кваліфікаційної роботи – Корпіта Ганна Михайлівна
 кандидат сільськогосподарських наук, в.о. доцента.

Затверджені наказом по університету № 453 к-с від «30» грудня 2022 р.

2. Строк подання студентки кваліфікаційної роботи

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи:

1. Вивчити в умовах Радивилівського району Рівненської області вплив застосування гербіцидів на забур'яненість та урожайність агроценозу картоплі.
2. Дослідження здійснити у посівах картоплі сорту Дублянська ювілейна.
3. Дослідження виконувати в трьох повтореннях згідно із «Методикою випробування і застосування пестицидів Трибеля».
4. Ґрунт дослідної ділянки – дерново-підзолистий.
5. Зона проведення дослідження – Мале Полісся України.

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 навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці

Висновки та пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

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

- а) ілюстративні таблиці у тексті кваліфікаційної роботи і додатках – 14 шт.
 б) діаграми та таблиці середньомісячних температур та сум опадів в роки проведення досліджень – 3 шт.
 в) демонстраційні діаграми та рисунки – 24 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
3 охорони навколишнього природного середовища	Хривський П.Р. , завідувач кафедри екології та біології, доцент			
3 охорони праці	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК			

7. Дата видачі завдання 27 лютого 2021 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Експериментальне дослідження з вивчення забур'яненості посівів картоплі	01.04.2021 – 09.09.2022	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	10.05.2021- 20.08.2022	
3	Написання розділу 2. Умови виконання дослідження	25.09.2021- 30.02.2022	
4	Написання розділу 3. Результати виконаних досліджень	10.09.2021- 10.10.2022	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	11.10.2022 - 03.04.2023	
6	Написання розділу 5. Охорона праці. Формування висновків, бібліографічного списку і додатків	05.11.2022- 15.05.2023	

Студентка _____ **Х.М. Гебуза**
 (підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ **Г.М. Корпіта**
 (підпис)

УДК 632.954:633.21(477.81)

Вивчення ефективності гербіцидів у системі захисту картоплі від бур'янів в умовах ПП "Агро-Експрес-Сервіс" Радивилівського району Рівненської області. Гебуза Христина Михайлівна. – Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський НУП, 2022 р.

85 с. текст. част., 12 табл., 24 рис., 90 джерел

В умовах ПП «Агро-Експрес-Сервіс» Радивилівського району Рівненської області впродовж 2021-2022 рр. виконано дослідження з визначення ефективності внесення гербіцидів у посівах картоплі. Дослідження проведені за загальноприйнятими методиками випробування пестицидів. Контрольний варіант – без внесення гербіцидів. Сорт картоплі – Дублянська ювілейна.

В результаті виконання досліджень у посівах картоплі сорту Дублянська ювілейна, встановлено змішаний тип забур'яненості та виявлено такі основні види бур'янів: осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*), зірочник середній (*Stellaria media* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), лобода біла (*Chenopodium album*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.).

За роки виконання досліджень найменшу забур'яненість – 23 шт./м² встановлено у варіанті післясходового внесення гербіциду Фюзілад Форте 150 ЕС (у нормі 1 л/га) та у варіанті досходового внесення гербіциду Прометрин (у нормі 3 л/га), що відповідно на 109 та 107 шт./м² менше порівняно до контролю – 132 шт./м².

В середньому за роками найкращу ефективність продемонстрував гербіцид Фюзілад Форте (у нормі 1 л/га), яка становила 82,6%. Гербіцид Комманд (у нормі 0,3 л/га) дав найгірший результат, в середньому його ефективність становила 78 %.

Найбільшу врожайність отримано за внесення гербіцидів Фюзілад Форте (у нормі 1 л/га) – 36,9 т/га та Прометрин (у нормі 3 л/га) –35,7 т/га. Це дало найбільший приріст врожайності, а саме 8,4 т/га та 7,2 т/га порівняно з контролем, де врожайність становила 28,5 т/га.

Найвищий прибуток у розмірі 106,8 тис.грн./га за рівня рентабельності 261,8 % отримано у варіанті післясходового внесення гербіциду Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. у нормі 1 л/га. Високий прибуток на рівні 102,4 тис.грн./га також отримано за внесення гербіциду Прометрин к.с. у нормі 1 л/га, який забезпечив рівень рентабельності 253,5 %.

Кращі показники енергетичної ефективності отримано у варіантах застосування таких гербіцидів: Фюзілад Форте 150 ЕС (1 л/га) та Прометрин (3 л/га), де коефіцієнт енергетичної ефективності, відповідно, становив 1,86 та 1,84.

Пропонуємо для ефективного захисту картоплі від бур'янів вносити гербіцид Прометрин у нормі 3,0 л/га до сходів картоплі або гербіцид Фюзілад Форте 150 ЕС у нормі 1,0 л/га за висоти рослин картоплі 10-15 см.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1. Біологічна та морфологічна характеристика картоплі.....	11
1.2. Шкідливий вплив бур'янів в агроценозах сільськогосподарських культур та картоплі.....	14
1.3. Сучасні аспекти захисту посівів картоплі від бур'янів.....	15
Розділ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	20
2.1. Загальна характеристика господарства.....	20
2.2. Агрометеорологічні умови виконання дослідження.....	23
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	26
2.4. Методика виконання дослідження.....	27
2.5. Агротехніка вирощування картоплі в досліді.....	31
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
3.1. Видовий склад та динаміка появи бур'янів у посівах картоплі.....	34
3.2. Ефективність систем захисту посівів картоплі від бур'янів.....	40
3.3. Вплив застосування гербіцидів на врожайність картоплі.....	45
3.4. Економічна та енергетична ефективність внесення гербіцидів на картоплі.....	47
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	52
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	61
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	65
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	67
ДОДАТКИ	75
Додаток А. Наукові публікації за темою кваліфікаційної роботи.....	76
Додаток Б. Сертифікат учасника Міжнародного студентського симпозіуму (м. Люблін, Польща).....	78
Додаток В. Метеорологічні показники в роки досліджень.....	79

Додаток Г. Технологічна карта вирощування картоплі.....	80
Додаток Д. Результати дисперсійного аналізу врожайності картоплі за 2021 рік.....	84
Додаток Е. Результати статистичного аналізу врожайності картоплі за 2022 рік.....	85

ВСТУП

Актуальність теми. Картопля є однією з основних сільськогосподарських культур в Україні, адже використовується для харчових, кормових та технічних потреб. Бульби картоплі містять велику кількість вітамінів, крохмалю, білків, кислот та мінеральних речовин.

Однак, дослідження вітчизняних та зарубіжних науковців підтверджують, що бур'яни значно знижують урожай картоплі, а у сильно забур'яненних агроценозах може відбуватися недобір урожаю бульб у діапазоні від 30% до 50% [12, 23-28, 39, 41-46, 63-80].

Застосування гербіцидів для боротьби з бур'янами є ефективним способом підвищення врожайності картоплі. Однак, для досягнення максимального результату, важливо не лише вибрати правильний препарат, але й розробити комплексну стратегію його застосування, яка враховуватиме особливості конкретного господарства та умови вирощування картоплі. Це дозволить забезпечити оптимальне застосування гербіцидів та максимально ефективний контроль над бур'янами, що в свою чергу призведе до збільшення врожайності картоплі та підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва в цілому [21, 41-47, 66, 72].

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було дослідити вплив внесення гербіцидів у посівах картоплі сорту Дублянська ювілейна на стан забур'яненості, врожайність, а також на показники економічної й енергетичної ефективності вирощування культури в умовах ПП «Агро-Експрес-Сервіс» Радивилівського району Рівненської області.

Завдання досліджень:

- визначити домінуючі види бур'янів в агроценозах картоплі сорту Дублянська ювілейна;
- дослідити ефективність використання гербіцидів проти основних видів бур'янів;
- визначити вплив застосування гербіцидів на формування врожайності бульб картоплі;

- визначити економічну та енергетичну ефективність використання гербіцидів в агроценозах картоплі сорту Дублянська ювілейна.

Об'єкт досліджень. Середньоранній сорт картоплі Дублянська ювілейна, бур'яни у посівах картоплі, гербіциди для захисту рослин від бур'янів.

Предмет досліджень. Проведення розрахунків для визначення ефективності дії гербіцидів на основні види бур'янів та їх економічну і енергетичну ефективність в агроценозах картоплі сорту Дублянська ювілейна.

Методи дослідження. Для оцінки ефективності гербіцидів щодо бур'янів проведено польове дослідження, під час якого були здійснені обліки актуальної кількості бур'янів (за допомогою кількісного методу) та їх впливу на урожайність картоплі (вимірювально-ваговий метод). Отримані дані були оброблені з використанням статистичних методів.

Наукова новизна одержаних результатів. У проведених дослідженнях було встановлено основні види бур'янів, які переважають в агроценозах картоплі сорту Дублянська ювілейна, визначено, як забур'яненість впливає на врожайність картоплі та проведено оцінку ефективності гербіцидів.

Практичне значення одержаних результатів. Для умов ПП «Агро-Експрес-Сервіс» Радивилівського району Рівненської області. підібрано ефективну систему захисту картоплі сорту Дублянська ювілейна від основних видів бур'янів.

Апробація результатів. Результати досліджень були оприлюднені на Міжнародному студентському науковому форумі «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК» (2022 р.) та Міжнародному студентському симпозіумі (2023 р.).

Публікації.

1. Гебуза Х. Стан актуальної забур'яненості агрофітоценозу картоплі. *Студентська молодь і науковий прогрес в АПК. Тези доповідей Міжнародного студентського наукового форуму.* 4-6 жовтня 2022 року. Львів, 2022. С. 118.

2. Hebuza K. 2023. Effectiveness of the use of herbicides in the soybean weed protection system. *IV Międzynarodowe Sympozjum Studenckich Kół Naukowych. Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*.С.14.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 85 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 5-ти розділів, висновків та пропозицій виробництву, 12 таблиць, 24 рисунків, бібліографічного списку (90 джерел літератури, з яких 26 латиницею), 6 додатків.

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічна та морфологічна характеристика картоплі

Картопля (*Solanum tuberosum*) є однією з найбільш значущих культур для харчування людей у всьому світі. Вона належить до сімейства пасльонових і вирощується завдяки своїм їстівним бульбам, які містять значну кількість вуглеводів, вітамінів та мінералів. Картопля може бути приготована за допомогою різних методів, включаючи запікання, варіння, смаження та ін. Зараз існує більше 2000 різних сортів картоплі, які мають різні характеристики, такі як форма, розмір, колір та вміст корисних речовин [3,4,16,28,30].

Картопля є основною культурою в багатьох країнах, зокрема в Україні, де вона займає близько 70% посівної площі домашніх господарств. Високий вміст крохмалю робить її популярною сировиною для виробництва біоетанолу, а бульби картоплі використовуються як сировина для виробництва різних харчових, фармакологічних і медичних продуктів [5,9,17,38,40].

Картопля – це культура, що росте найкраще в прохолодному сезоні за температури 7°C, вимагає добре дренованого ґрунту та регулярного поливу. Рослини картоплі можуть досягати одного метра у висоту та мати білі або фіолетові квіти. Розміри бульб можуть варіюватися від дрібних до великих, а їх форма – від овальної до круглої або довгастої. Стебло надземної частини є трав'янистим, ребристим та трьох- або чотирьохгранним. Починаючи з прямостоячого стебла, воно пізніше розвалиться. З бульб в більшості випадків утворюються 3-5 стебел, які можуть гілкуватися над та під землею. Великі та малі стебла формуються залежно від сорту та якості посадкового матеріалу [5].

Картопля має спіральні розташовані листки на стеблі. Початкові листки є простими, але пізніше вони стають непарноперистими з великими супротивними частками. Форма перистого листка є ознакою сорту. Існують два типи сорту: листовий, де всі листки знаходяться на верхівці стебла, і стебловий, де вони розподілені по всій довжині стебла. Між ними є перехідні форми. Умови вирощування також впливають на тип облиствлення. Стебловий

тип зазвичай є більш продуктивним за листковий.

У рослини квітки зібрані в суцвіття (завійки) на загальному квітконосі різної довжини. Квітки п'ятірчасті, а забарвлення віночка відрізняється для кожного сорту (біле, червоне, синє), як і інтенсивність та тривалість цвітіння. Картопля зазвичай самозапилюється, але може бути і перехреснозапильною. Фактори, такі як сорт і фотоперіодичні умови, впливають на схильність до цвітіння.

Плід у картоплі – двогніздова дрібнонасіннева ягода, яка може мати кулясту або овальну форму з зеленим забарвленням. Ягода утворюється після запліднення зав'язі. Насіння мають маленький розмір та плоску форму з зігнутих зародком і світло-жовтим кольором. Вага тисячі насінин становить близько 0,5 грама (Рис.1.1).

Бульба картоплі є збільшеним, вирівняним в певній формі кінцем підземного пагона, що простягається паралельно до поверхні ґрунту. Це сховище запасних речовин, які використовуються для проростання рослини. Бульби містять значну кількість крохмалю, вітаміну С та В6, калію, фосфору та інших мінеральних речовин [6,11].

Картопля, вирощена з бульби, має мичкувату кореневу систему. Після первинних коренів формуються пристолонні корені, які розташовуються групами біля кожного столону, та столонні корені, що ростуть на столонах. Корені проникають у ґрунт неглибоко, переважно в орному шарі. Експерименти, проведені на важкому суглинковому ґрунті в Німеччині, показали, що до початку цвітіння більшість коренів сорту Агрія зосереджена в зоні гребеня, з великою масою коренів у верхній і бічній його частинах. Кількість коренів під подошвою гребеня була незначною – тільки 0,8% від загальної маси кореневої системи [7-10].

Картопля може бути уражуватись різноманітними хворобами та шкідниками, що може призвести до втрат урожаю. Проте, застосування правильної технології вирощування, вибір відповідних сортів, а також застосування пестицидів можуть допомогти зменшити цей ризик.

Люди, які вирощують картоплю вдома, можуть стикнутися з проблемою позеленіння коренеплодів, що призводить до збільшення концентрації речовини соланіну. Втім, безпечність картоплі залежить від того, чи збережена її шкірка, а також від термічної обробки. Компанії, які займаються виробництвом картоплі, рідко зіштовхуються з цією проблемою завдяки використанню відповідної технології вирощування та оптимальному зберіганню. Це дозволяє забезпечити високу якість продукції та забезпечити безпеку споживання для внутрішнього та зарубіжного ринків [10-15].



Рисунок 1.1 – Квітки, плоди і загальний вигляд картоплі

1.2. Шкідливий вплив бур'янів в агроценозах сільськогосподарських культур та картоплі

Бур'яни – це рослини, які зростають на сільськогосподарських полях, але не є бажаними для вирощування. Вони можуть використовувати важливі ресурси, такі як воду, живлення та світло, що може призвести до зменшення врожаю сільськогосподарських культур. Крім того, більшість бур'янів є носіями хвороб та шкідників, що може призвести до зниження якості вирощених культур та вплинути на їхню продуктивність [8,15,19,28,30].

Бур'яни є небажаними рослинами на полях, де вирощуються сільськогосподарські культури, в тому числі й картопля, оскільки можуть призвести до значного зменшення урожайності. Адже наявність бур'янів у посівах картоплі може призвести до зниження ваги, розміру та кількості бульб, а також зниження вмісту крохмалю та інших корисних речовин у картоплі.

Бур'яни займають простір, який потрібен культурним рослинам для зростання та розвитку, та конкурують з ними за доступ до води, світла та поживних речовин. Крім того, бур'яни можуть бути носіями бактерій, грибів та вірусів, які можуть пошкодити картоплю.

Також варто зазначити, що деякі бур'яни можуть виділяти хімічні речовини, які не тільки негативно впливають на культурні рослини, а й на ґрунт. Тому боротьба з бур'янами є важливим елементом збереження високої урожайності та якості вирощених культур[12,15,22].

Бур'яни також можуть погіршувати якість зібраної продукції, оскільки їхня наявність може ускладнити процес збирання та зменшити якість зібраного врожаю. Крім того, забур'янені посіви призводять до збільшення витрат на догляд за посівам, включаючи витрати на гербіциди, ручну обробку та інші види контролю за бур'янами.

Дослідження, проведені в Україні, свідчать про те, що бур'яни можуть знизити врожайність картоплі на 23%. Найбільш поширеними бур'янами в агроценозах картоплі є: амброзія (*Ambrosia artemisiifolia*), кульбаба лучна і

лікарська (*Taraxacum*), пирій повзучий (*Elymus repens*), осот звичайний (*Cirsium vulgare*) та інші. Було встановлено, що види бур'янів в агроценозах культури можуть бути неоднорідними та змінюватись у залежності від різних факторів, таких як тип ґрунту, вологість, агротехніка тощо [15,36,78,88].

Таким чином, бур'яни є серйозною проблемою для картопляних полів, адже вони можуть суттєво погіршувати якість та кількість врожаю, конкурувати з культурами за поживні речовини, воду та світло, а також бути носіями хвороб та шкідників. Ефективна боротьба з бур'янами є ключовою для успішного вирощування картоплі.

1.3. Сучасні аспекти захисту посівів картоплі від бур'янів

Україна є одним із провідних виробників картоплі у світі, але однією з найбільших проблем вирощування цієї культури є боротьба з бур'янами. Можливість використання гербіцидів є невід'ємною частиною цього процесу, однак, з часом, бур'яни можуть стати резистентними до гербіцидів, що призводить до зниження їх ефективності. Розширення резистентності бур'янів до гербіцидів є серйозною загрозою для вирощування культур в Україні.

Сучасні методи захисту посівів картоплі від бур'янів включають різні підходи, включаючи хімічний, біологічний та механічний контроль. Хімічний контроль бур'янів передбачає використання різноманітних гербіцидів, які знищують бур'яни на полі. Механічний контроль включає в себе використання агротехнічних засобів, таких як мульчування, розпушування та ручна прополка [20].

В останні роки набула актуального використання стратегія інтегрованої боротьби з бур'янами у посівах картоплі. Інтегрована боротьба з бур'янами означає об'єднання кількох підходів до боротьби з небажаною рослинністю в

єдину програму, таких як:

1. Агротехнічні методи – використання високоякісного посадкового матеріалу картоплі, обробіток ґрунту, саджання в оптимальний термін та з правильною густотою, підживлення та полив картоплі, а також правильне внесення мінеральних добрив у ґрунт (Рис. 1.2).

2. Хімічні методи: включають в себе використання хімічних препаратів, таких як гербіциди, для боротьби з бур'янами (Рис. 1.3).

Досягнення в галузі хімічного захисту рослин дозволили розробити різні типи гербіцидів, які можуть бути застосовані для боротьби з бур'янами в посівах картоплі. Один з найбільш ефективних підходів – це застосування досходових та післясходових гербіцидів [67,76,79,81].

Досходові гербіциди застосовуються до появи сходів картоплі, щоб попередити розвиток бур'янів. Вони можуть бути застосовані на поверхню ґрунту або внесені під час обробки ґрунту. Досходові гербіциди діють на насіння бур'янів, запобігаючи їх проростанню.

Післясходові гербіциди, навпаки, застосовуються після появи сходів картоплі та бур'янів. Вони можуть бути нанесені на поверхню листя рослин або під час обробки ґрунту [60,69,73,79,83].

Вибір конкретного гербіциду залежить від типу бур'янів, які зустрічаються в посівах картоплі, і від ступеня їх поширення.

3. Механічні методи боротьби з бур'янами включають в себе використання різних механізмів, які можуть знищувати бур'яни шляхом фізичного впливу на них (мульчування, різні термічні методи)

4. Біологічні методи боротьби з бур'янами – використання живих організмів, таких як бактерії, гриби, комахи, тварини. Деякі з найбільш ефективних біологічних методів боротьби з бур'янами включають наступні:

- використання бактерій та грибів: інтродукція корисних бактерій і грибів в ґрунт може допомогти зменшити популяцію бур'янів. Наприклад, бактерія *Bacillus thuringiensis* може знищувати бур'яни, які є шкідливими для картоплі.
- використання комах та тварин: деякі комахи та тварини можуть знищувати бур'яни. Так, кроти поїдають корені багатьох видів бур'янів, таких як осот та кульбаба, і тим самим знижують їх кількість в полі.
- використання агроєкосистем: використання сумісного вирощування різних видів рослин може допомогти зменшити популяцію бур'янів. Наприклад, вирощування картоплі з різними видами кормових рослин може знизити кількість бур'янів, оскільки ці рослини забирають частину ресурсів, необхідних для росту бур'янів.
- використання екологічно чистих гербіцидів: це гербіциди, які виготовляються з натуральних матеріалів, таких як органічні кислоти.

Кожен з цих методів може бути застосований окремо або в комбінації з іншими методами, щоб досягти більш ефективного контролю бур'янів. Крім того, інтегрована боротьба з бур'янами у посівах картоплі також включає в себе попереднє планування та оцінку ризиків, щоб вибрати найкращу стратегію для конкретних умов та обмежень.

Інші сучасні підходи до боротьби з бур'янами в посівах картоплі включають використання покривних культур, сівозміни та техніки точного землеробства. Покривні культури можуть допомогти пригнічувати бур'яни та покращити стан ґрунту, тоді як сівозміна може допомогти розірвати цикл бур'янів та шкідників. Технології точного землеробства, такі як розпилювачі з GPS-наведенням, можуть підвищити точність внесення гербіцидів і зменшити кількість необхідного гербіциду (Рис. 1.4).

Усі ці методи та технології взаємодіють між собою та можуть бути

використані в різних комбінаціях, але все ще залежить від особливостей конкретної ділянки та умов вирощування картоплі. Наприклад, використання системи безорних технологій може дати хороший результат у поєднанні з попереднім внесенням гербіцидів або з наступною ручною обробкою посівів. Також можливим варіантом гербіциду є використання комплексу різних гербіцидів, що мають різні спектри дії на бур'яни, або комбінування з іншими методами боротьби з бур'янами, наприклад, міжрядним культивуванням [26].



Рисунок 1.2 – Агротехнічний захист посівів картоплі від бур'янів



Рисунок 1.3 – Хімічний захист посівів картоплі від бур'янів



Рисунок 1.4 – Використання дронів на посівах картоплі

Розділ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальна характеристика господарства

У 2021-2022 роках проводили дослідження ефективності гербіцидів в агрофітоценозі картоплі сорту Дублянська ювілейна в ПП "Агро-Експрес-Сервіс", розташованому у селі Башарівка Радивилівського району Рівненської області. Раніше на цій території була ферма. Відстань від центрального офісу підприємства до Рівного становить 109 км, до Радивилова - близько 18 км (Рис.2.1).

Підприємство спеціалізується на вирощуванні зернових культур (окрім рису), картоплі, бобових, олійних культур і також овочів. Підприємство використовує сучасні технології та обладнання для обробітку ґрунту, внесення добрив та захисту рослин від шкідників і хвороб.

На ПП «Агро-Експрес-Сервіс» працює досвідчений та кваліфікований персонал, що забезпечує високу якість продукції. Підприємство дбає про дотримання всіх екологічних та виробничих стандартів, забезпечуючи безпеку для споживачів та працівників[32].

У загальному, ПП «Агро-Експрес-Сервіс» є стабільним та перспективним підприємством, що забезпечує якісну продукцію та сприяє соціально-економічному розвитку Радивилівського району.

Основними видами діяльності ПП «Агро-Експрес-Сервіс» є:

- вирощування та збір врожаю сільськогосподарських культур;
- продаж різноманітних агрохімікатів та обладнання для сільськогосподарського виробництва;
- надання консультаційних послуг з питань агротехніки та агробізнесу;

- оренда сільськогосподарської техніки;
- зберігання та переробка сільськогосподарської продукції.

ПП «Агро-Експрес-Сервіс» співпрацює з місцевими фермерськими господарствами та з іншими підприємствами і організаціями в галузі сільського господарства



Рисунок 2.1 – Місце розміщення ПП «Агро-Експрес-Сервіс»

Загальна земельна площа підприємства становить 5200 га, з яких 93,3 % займає рілля (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Експлікація земельних угідь ПП «Агро-Експрес-Сервіс»

Назва угідь	Площа, га	У відсотках (%) до	
		загальної площі	с/г угідь
Всього земель	5200	100	-
В т.ч. с.-г. угідь	5200	100	100
з них: рілля	4850	93,3	93,3
сінокоси	180	3,4	3,4
пасовища	170	3,3	3,3

Сільськогосподарські культури, які вирощують у ПП «Агро-Експрес-Сервіс» наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Структура посівних площ ПП «Агро-Експрес-Сервіс»

Сільськогосподарські культури	Площі під культурами, га	%
Всього рілля	5100	100
Зернові, у т.ч.	2400	47,1
Озима пшениця	1260	24,7
Пшениця яра	490	9,6
Картопля	650	12,8
Цукровий буряк	2050	40,2
Соя	150	2,9
Озимий ріпак	300	5,9
Однорічні трави	200	3,9

Аналіз структури посівних площ у ПП «Агро-Експрес-Сервіс» свідчить, що найбільшу частку займають зернові культури – 47, %, цукровий буряк – 40,2%, та картопля –12,8%. Під посіви озимого ріпаку відведено 300 га, що становить 5,9% загальної площі, під сою – 150 га, або 2,9% від загальної площі, під однорічні трави –200 га, або 3,9% від загальної площі.

2.2. Агрометеорологічні умови виконання дослідження

Вивчення впливу кліматичних факторів та умов на формування продуктивності агроценозів має важливе еколого-господарське значення, основна оцінка змін у продуктивності основних сільськогосподарських культур України у зв'язку з метеорологічними факторами є особливо актуальною в умовах змін клімату.

Радивилівський район знаходиться в західній частині Рівненської області. Клімат району помірно-континентальний з прохолодними зимами та теплими літами. Весна в Радивилівському районі настає зазвичай у другій половині березня, іноді може відчутно завершитися до кінця квітня. У цей період суттєво актуальна температура повітря від -5°C до $+25^{\circ}\text{C}$, а також часті опади у вигляді дощів та гроз.

Літо в районі традиційно тепле та вологе, із середньою температурою повітря близько $+20^{\circ}\text{C}$. Іноді можуть бути періоди сильних спек з температурою до $+30^{\circ}\text{C}$. Опади в цей період також часті, особливо в червні та липні. Осінь у Радивилівському районі прохолодна та дощова, із серпнево-вересневими температурами близько $+15^{\circ}\text{C}$. Іноді може бути тепла та суха осінь з багатим урожаєм.

Зима в районі традиційно сувора з низькими температурами та снігом, із середньою температурою повітря близько -6°C . Сніг може лежати від листопада до березня, іноді до квітня [35].

Агрокліматичні умови та ґрунтові властивості в зоні, де знаходиться підприємство, є сприятливими для вирощування картоплі. Однак, у деяких випадках, зокрема через посуху у весняно-літній період, не вдається досягти максимального врожаю.

В загальному, протягом періоду проведення досліджень кліматичні умови в період розвитку картоплі не сильно відрізнялися від середньо багаторічних показників (Рис. 2.2, 2.3). У 2021 та 2022 роках найбільші відхилення температури спостерігалися в січні та листопаді, коли середньомісячні показники перевищували багаторічні. Також у 2021 та у 2022 роках температура порівняно із середньо багаторічними показниками була вищою з травня по серпень. Щодо кількості опадів, то загалом в 2021 та 2022 роках кількість опадів була в межах середніх багаторічних значень, а іноді перевищувала їх, особливо у 2022 році. У 2021 році найбільше опадів випало у серпні, вересні та грудні, а в 2022 році – в квітні, червні, липні та серпні.

Таким чином, кліматичні умови впродовж років виконання досліджень хоч і відрізнялися окремими місяцями за середньомісячними показниками температури та за сумою опадів, але в цілому сприяли розвитку рослин картоплі сорту Дублянська ювілейна, що вирощується у ПП «Агро-Експрес-Сервіс».

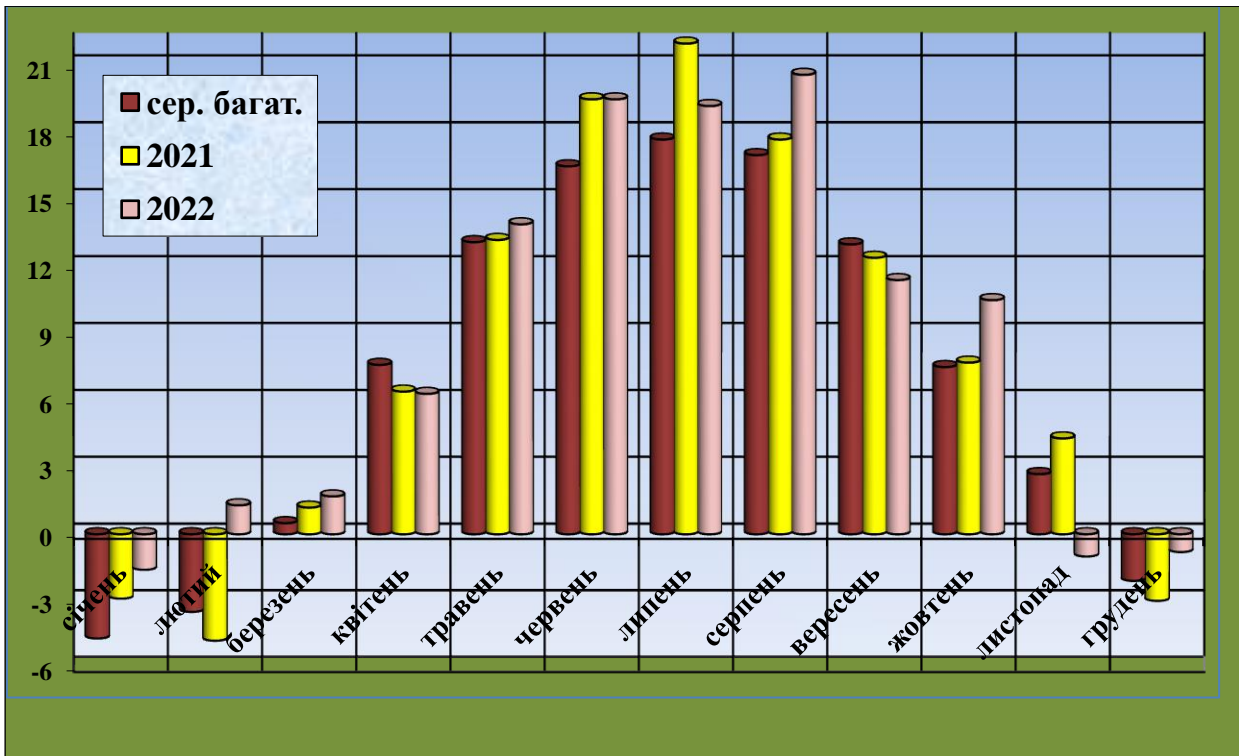


Рисунок 2.2 – Середньомісячна та багаторічна температура повітря (за даними Рівненської метеостанції), °С

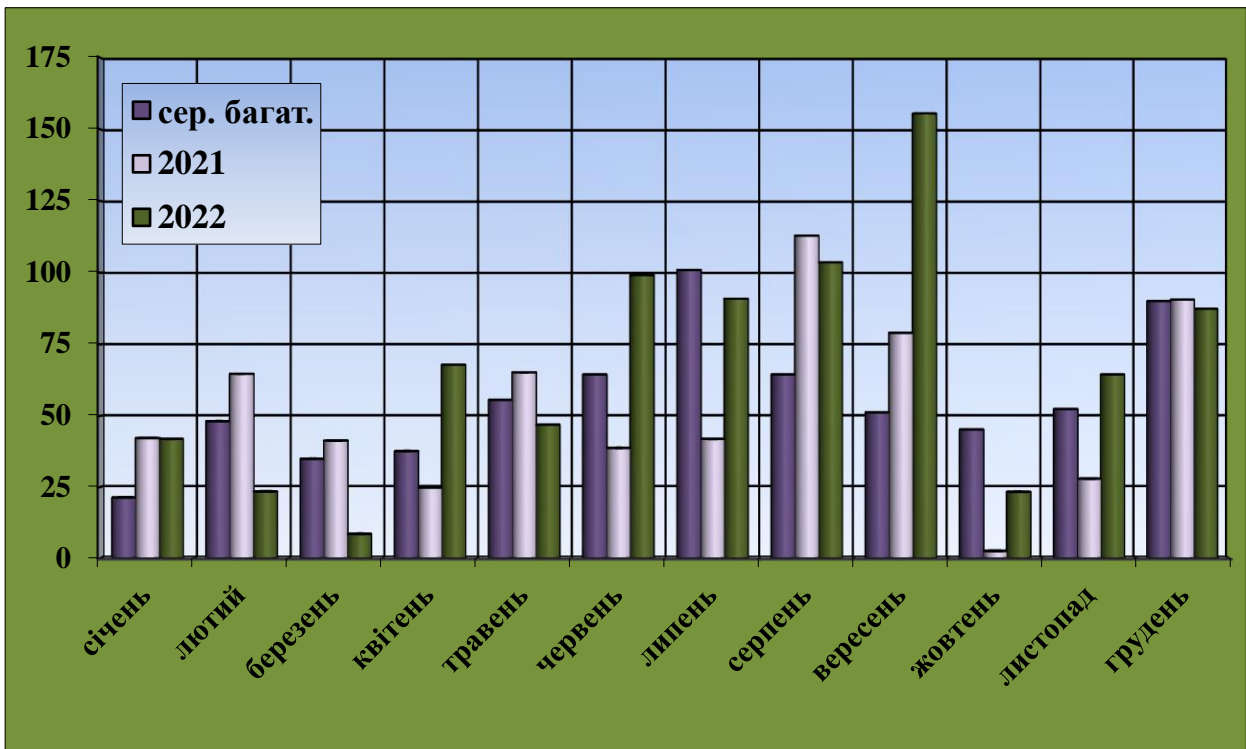


Рисунок 2.3 – Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях (за даними Рівненської метеостанції), мм

2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Ґрунтові умови є ключовим фактором, що впливає на врожайність сільськогосподарських культур, зокрема картоплі. В Рівненській області ґрунти мають різноманітність за такими характеристиками, як походження, механічний склад, водно-фізичні властивості та родючість.

Земельні ресурси Рівненської області в основному використовуються для розвитку сільського господарства, лісового господарства, енергетики, транспорту, будівництва та інших галузей економіки. Однак, з розвитком інфраструктури та збільшенням кількості населення, землі населених пунктів отримують все більше значення (Рис. 2.4).

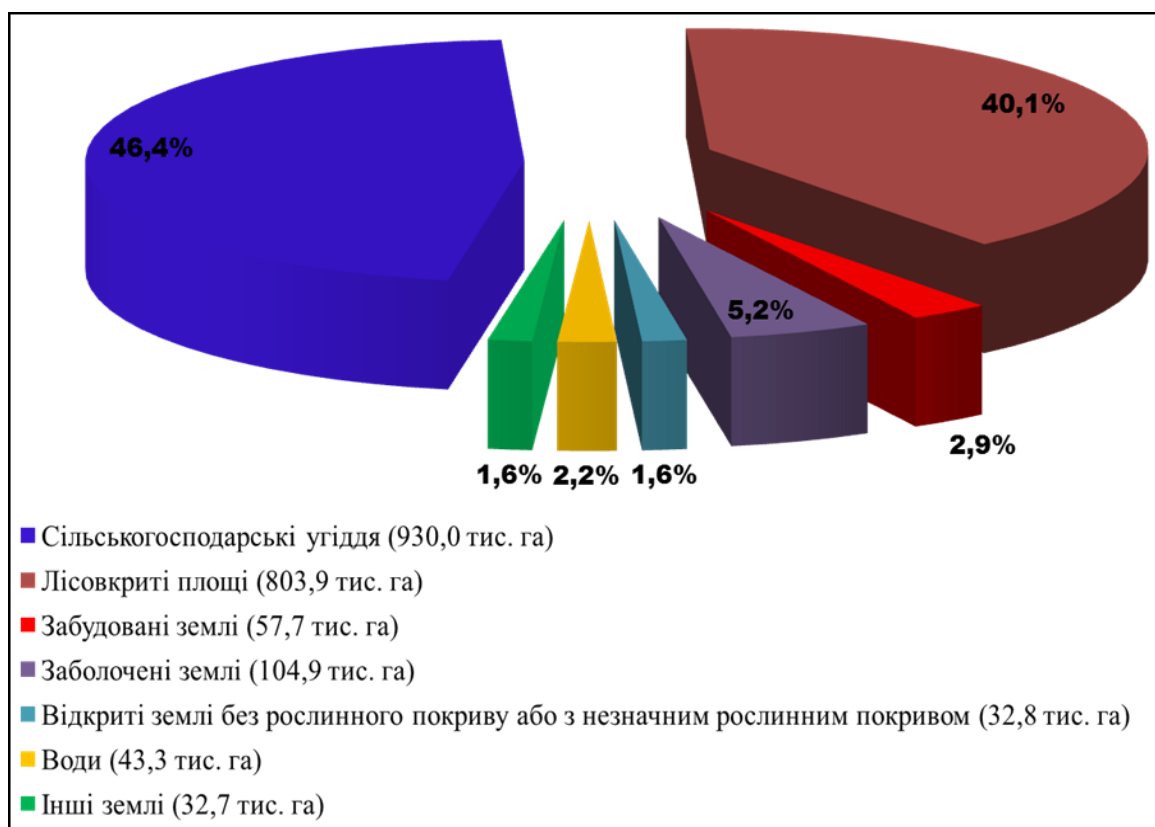


Рисунок 2.4 – Структура земельного фонду Рівненської області

У цій зоні найбільш поширені дерново-підзолисті ґрунти різного ступеню оглеєності, які утворилися в результаті поєднання підзолистого та дернового процесів. Ці ґрунти мають чітко виражені верхні гумусові шари та підзолисті горизонти, з яких може відбуватися вимивання поживних речовин.

На підприємстві переважають зв'язно-піщані ґрунти дерново-підзолистого типу, їх профіль складається з різних шарів в залежності від елювіальних і ілювіальних процесів:

Но - лісова підстилка у природних ґрунтів під лісом, на орних землях цього горизонту немає; НЕ - гумусово-елювіальний горизонт. Сірий, супіщаний, слабо-структурний, із зосередженим основним запасом гумусу; Е - елювіальний горизонт, світлозabarвлений від великої кількості кремнезему; І - ілювіальний горизонт має виражені скупчення колоїдних речовин: ці речовини надають горизонту строкатості; Р - материнська порода.

Кількість гумусу - 1,0-1,5 %. Гумус фульватного в легких ґрунтах або гуматно-фульватного типу в суглинкових ґрунтах. Реакція ґрунтового розчину кисла: рНКСІ 5,6-6,0, гідролітична кислотність 1,7-3,0 мг-екв/100 г ґрунту. Запаси поживних речовин низькі: азоту 81 мг/кг ґрунту, фосфору 70-92 мг/кг ґрунту, калію 117 мг/кг ґрунту, також низький вміст мікроелементів.

Варто зазначити, що ПП "Агро-Експрес-Сервіс" застосовує вапнування та вносить різноманітні фосфорні, калійні та органічні добрива, щоб покращити якість ґрунту та підвищити врожайність.

2.4. Методика виконання дослідження

Дослідження з вивчення ефективності гербіцидів виконано у агроценозі сорту картоплі Дублянська ювілейна, який був внесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2010 році. Його районування включає зони Полісся і Лісостепу.

Сорт картоплі "Дублянська ювілейна" - столового призначення, який

був занесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2010 році. Він відноситься до інтенсивного типу і може вирощуватись за енергоощадною технологією.

Рекомендована норма висаджування бульб для товарної продукції становить 40-45 тис. бульб на 1 га, а для насінневої продукції – 50-55 тис. бульб на 1 га. Оптимальна густина рослин становить від 250 до 330 тис. стебел на 1 га. Бульби краще зберігати за температури +3-4°C, а лежкість бульб є доброю (Рис. 2.5).

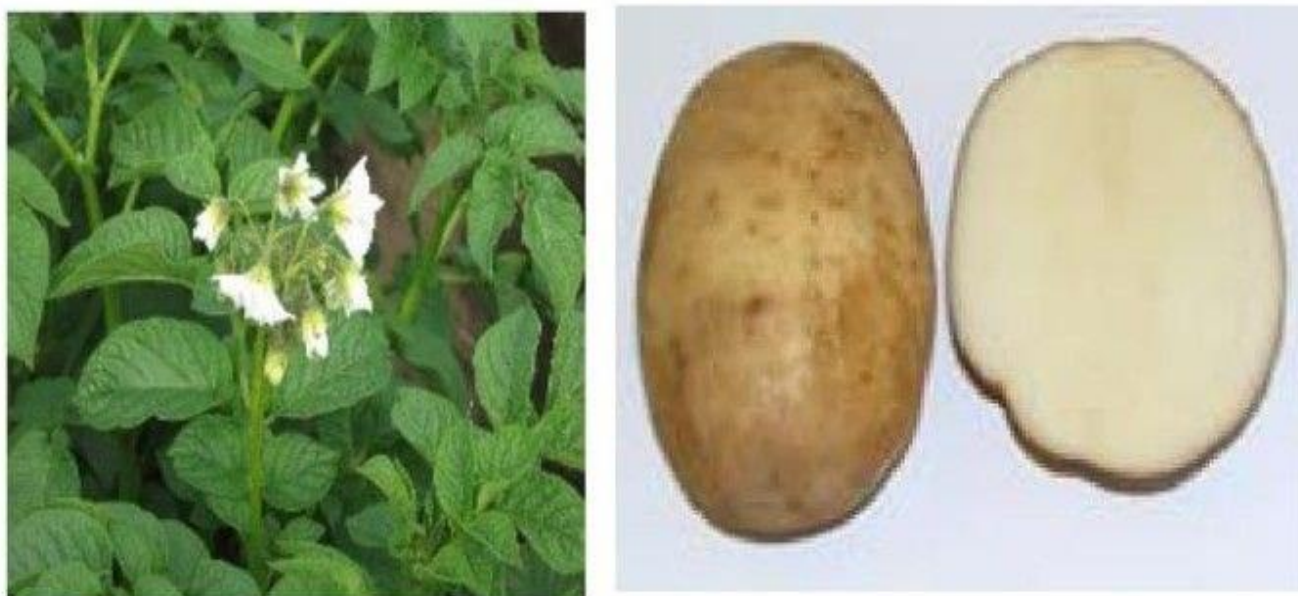


Рисунок 2.5 – Картопля (сорт Дублянська ювілейна)

У нашому досліді система захисту картоплі від бур'янів передбачала внесення гербіцидів з різним механізмом дії. Так вносили ґрунтові гербіциди до появи сходів культурних рослин та післясходові – у фазу бутонізації за висоти рослин 10-15 см.

Дослід включав чотири варіанти (табл. 2.4, 2.5). Варіант 1 – контроль (без внесення гербіцидів). Варіант 2 – Прометрин к.с. Варіант 3 – Комманд к.е. Варіант 4 – Фюзілад Форте150 ЕС к. е.

Площа дослідної ділянки становила 48 м², повторність досліді була 3-кратною, розміщення ділянок в досліді було рендомізованим. Відстань між ділянками досліді становила 0,54 м.

Таблиця 2.4 – Схема внесення гербіцидів у посіві картоплі сорту Дублянська ювілейна

Варіант досліджу	Назва гербіциду	Норма внесення	Період внесення
1	Контроль (без застосування гербіциду)	–	–
2	Прометрин	3,0 л/га	Обприскування ґрунту до сходів картоплі
3	Комманд	0,3 л/га	Обприскування ґрунту до сходів картоплі
4	Фюзілад Форте150 ЕС	1 л/га	Обприскування по вегетуючій культурі (за висоти бур'янів 10–15 см)

Перед посадкою бульби картоплі сорту Дублянська ювілейна було оброблено від колорадського жука, комплексу ґрунтових шкідників, попелиці та ризоктоніозу протруйником Престиж к.с. нормою витрати 1 л/т.

Таблиця 2.5 – Характеристика гербіцидів для обприскування картоплі

Гербіцид	Вміст діючої речовини
Прометрин	500 г/л Прометрин
Комманд	480 г/л Кломазон
Фюзілад Форте150 ЕС	150 г/л флуазифоп–П–бутилу

Обліки рівня забур'яненості здійснювали кількісним методом: накладанням рамок розміром 0,5 x 0,5 м (0,25 м²). Порівнювали отримані дані з варіантом контролю, на якому не вносили гербіциди взагалі.

Чисельність і види бур'янів підраховували в шт./м². Облік урожайності бульб картоплі здійснено шляхом суцільного викопування та зважування із кожної ділянки.

Ефективність застосування гербіцидів визначали безпосередньо за відношенням до забур'яненого контролю:

$$E_d = \frac{100(A-B)}{A}$$

де А - щільність бур'янів на контролі, шт./м²; В - щільність бур'янів у варіанті досліду, шт./м².

У табл.6 наведено показники ступеня забур'яненості посівів просапних культур згідно яких визначали, степінь ураження агрофітоценозу картоплі бур'янами.

Таблиця 2.6. – Визначення ступеня забур'яненості посівів просапних культур

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

Економічну та енергетичну ефективність застосування гербіцидів в агроценозах картоплі визначали згідно із загальноприйнятими методиками [39, 40]. Отримані результати польового досліду обробляли статистично методом дисперсійного аналізу, використовуючи комп'ютерну програму.

Коротка інформація про гербіциди.

Прометрин – гербіцид системної ґрунтової дії, має тривалий ефект захисту. Він може застосовуватися перед посівом, одночасно з посівом, або після сходів культур для боротьби з одно- та дворічними, а також злаковими бур'янами. Ефективність гербіциду найбільша при наявності достатньої вологості. Зазвичай, дія препарату триває лише один вегетаційний період, але у сухі роки не рекомендується висівати озимі зернові культури і багаторічні трави на ділянках, що були оброблені прометрином. Дія препарату наступає

через 2-4 дні після появи сходів бур'янів, а повна загибель бур'янів спостерігається через 7-12 днів [44].

Комманд є ґрунтовим гербіцидом, який застосовують для захисту посівів різних культур, таких як ріпак, соя, капуста, баклажани, морква, перець та картопля. Найкраще вносити його до 2 днів після посіву або негайно після сівби, а оптимальна температура застосування - від 10 до 25 градусів Цельсія. Крім того, цей препарат сумісний з більшістю ґрунтових гербіцидів, проте перед застосуванням необхідно провести тест на сумісність [45].

Фюзілад Форте 150 ЕС – це швидкодіючий гербіцид, який ефективно знищує бур'яни, не завдаючи шкоди дводольним культурам. Препарат має гнучку систему застосування, може бути використаний на будь-якій фазі розвитку культур, а також підсилює дію інших гербіцидів, якщо застосовується в сумішах. Механізм дії полягає в проникненні гербіциду через зелені частини бур'янів та розношенні по всьому організму, включаючи кореневу систему. Найкращий ефект досягається в теплу погоду, коли бур'яни перебувають у фазі активного росту. Після застосування препарату, бур'яни поступово жовтіють, в'януть та відмирають через 4-5 днів. Для досягнення найкращих результатів, важливо дотримуватися концентрації робочого розчину, оскільки препарат містить сурфактанти. Фюзілад Форте 150 ЕС може застосовуватися окремо або в сумішах з іншими гербіцидами, що знищують дводольні бур'яни [46].

2.5. Агротехніка вирощування картоплі в досліді

Агротехніка вирощування культури полягала в належному підборі сортів, обробці садивного матеріалу, правильному внесенні добрив та захисту від бур'янів, хвороб і шкідників.

У нашому досліді попередником картоплі була озима пшениця. Після

збирання озимої пшениці виконано лушення стерні та зяблеву оранку на глибину 22-25 см. Гній був внесений під попередник. Також під час культивуації з садінням картоплі вносили мінеральні добрива у нормі $N_{60}P_{40}K_{90}$.

Садіння картоплі. Перед тим як висаджувати картоплю ми сортували бульби, а саме відбирали хворі та пошкодженні. Бульби висаджувалися у третій декаді квітня в окремі лунки, глибина лунок не більше 6 см, загортали підгортачем (КОН-2,8), ширина міжрядь становить 70 см [48].

Догляд за посівами. Під час вегетації картоплі забезпечується міжрядне розпушування та підгортання, що дозволяє відновити гребені та запобігти посиленню бур'янів. При необхідності також цілком ручне видалення бур'янів з посівів.

Другий міжрядний обробіток виконували за висоти рослин 10-15 см. В цей період ми використовували гербіциди проти бур'янів. Гербіциди вносили згідно схеми досліду [49].

Для боротьби з фітофторозом і колорадським жуком були проведені заходи, включаючи обприскування картоплі у період її вегетації фунгіцидом Ридоміл Голд МЦ у нормі 2,5 кг/га та інсектицидом Енжіо 247 SC у нормі 0,18 л/га. Використання гербіцидів було здійснено згідно з експериментальною схемою.

Збір картоплі відбувався в другій декаді вересня. Збір картоплі можна проводити як вручну, так і за допомогою сучасних технологій та обладнання. Ми збір проводили вручну з попереднім скошуванням наземної маси на початку відмирання бадилля картоплі. При цьому збиранні потрібно зібрати картоплю з гребенів та розділити на купи, щоб зберегти в спеціальних приміщеннях або висушити на сонці [50].



Рисунок 2.6 – Агроценоз картоплі сорту Дублянська ювілейна



Рисунок 2.7 – Цвітіння картоплі сорту Дублянська ювілейна

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад та динаміка появи бур'янів у посівах картоплі

В ПП "Агро-Експрес-Сервіс" Радивилівського району Рівненської області наразі спостерігається високий рівень забур'яненості полів, включаючи посіви картоплі. Це ускладнює отримання високого врожаю сільськогосподарських культур, зокрема картоплі, і створює необхідність застосування інтегрованої системи захисту від бур'янів.

Розробка інтегрованої системи захисту культур від бур'янів вимагає врахування багатьох факторів, включаючи видовий склад рослинності, економічні шкідливості, а також можливості господарства. Для цього складають науково обгрунтовані плани, які включають конкретні заходи та обсяги робіт, розподілені за хронологічним порядком, починаючи з підготовки до посіву і закінчуючи післязбиральним періодом.

Видовий склад бур'янів, які з'являються у посівах картоплі, може варіюватися залежно від регіону, кліматичних умов та вирощуваних сортів картоплі. Однак, деякі типові види бур'янів можуть бути спостережені у більшості посівів картоплі.

Динаміка появи бур'янів у посівах картоплі залежить від кількох факторів, включаючи кліматичні умови, методи господарювання, наявність насінневого банку бур'янів у ґрунті, застосування обробітку ґрунту та систему управління бур'янами.

Зазвичай, бур'яни починають з'являтися в посівах картоплі протягом перших кількох тижнів після висадки. На ранніх стадіях росту картоплі, коли вона ще недостатньо затінена, бур'яни можуть швидко розвиватися і конкурувати з картоплею за простір, світло, воду та поживні речовини.

Максимальна кількість бур'янів у посівах картоплі спостерігається у перші 4-6 тижнів після висадки. Згодом, за умови належного контролю бур'янів, їх кількість починає зменшуватися, оскільки картопля займає більше простору та створює затінення, що ускладнює розвиток бур'янів.

Однак, якщо не застосовувати ефективні заходи контролю бур'янів, їх кількість може зростати протягом усього вегетаційного періоду картоплі. Бур'яни, які не контролюються, можуть поширюватися шляхом насіння, розмноження столонами або кореневими пагонами, що може негативно позначитися на врожайності картоплі.

У результаті досліджень було встановлено, що у насадженнях картоплі сорту Дублянська ювілейна був змішаний тип забур'яненості. Найбільш поширеними були однорічні види бур'янів, частка яких сягала до 70-73%. До найбільш поширених у посівах можна віднести: лободу білу (*Chenopodium album*) – 20%, щирицю звичайну (*Amaranthus retroflexus L.*) – 14%, галінсогу дрібноквіткову (*Galinsoga parviflora Cav.*) – 11%, гірчак берізковидний (*Polygonum convolvulus L.*) – 10%, редьку дику (*Raphanus raphanistrum*) – 7% та інші.

Також у посівах були наявні багаторічні кореневищні бур'яни, зокрема пирій повзучий (*Elymus repens*), який становив 7-9% усіх бур'янів у посіві, та невелика частка припадала на хвощ польовий (*Equisetum arvense L.*) – 6-7%.

Крім того, у посівах виявлено коренепаросткові бур'яни, які становили близько 13-16%, з них були навні: берізка польова (*Convolvulus arvensis L.*), осот рожевий (*Cirsium arvense L.*) та осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*) (Рис. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9).



Рисунок 3.1 – Лобода біла (*Chenopodium album*) у посівах картоплі



Рисунок 3.2 – Галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora Cav.*) у посівах картоплі

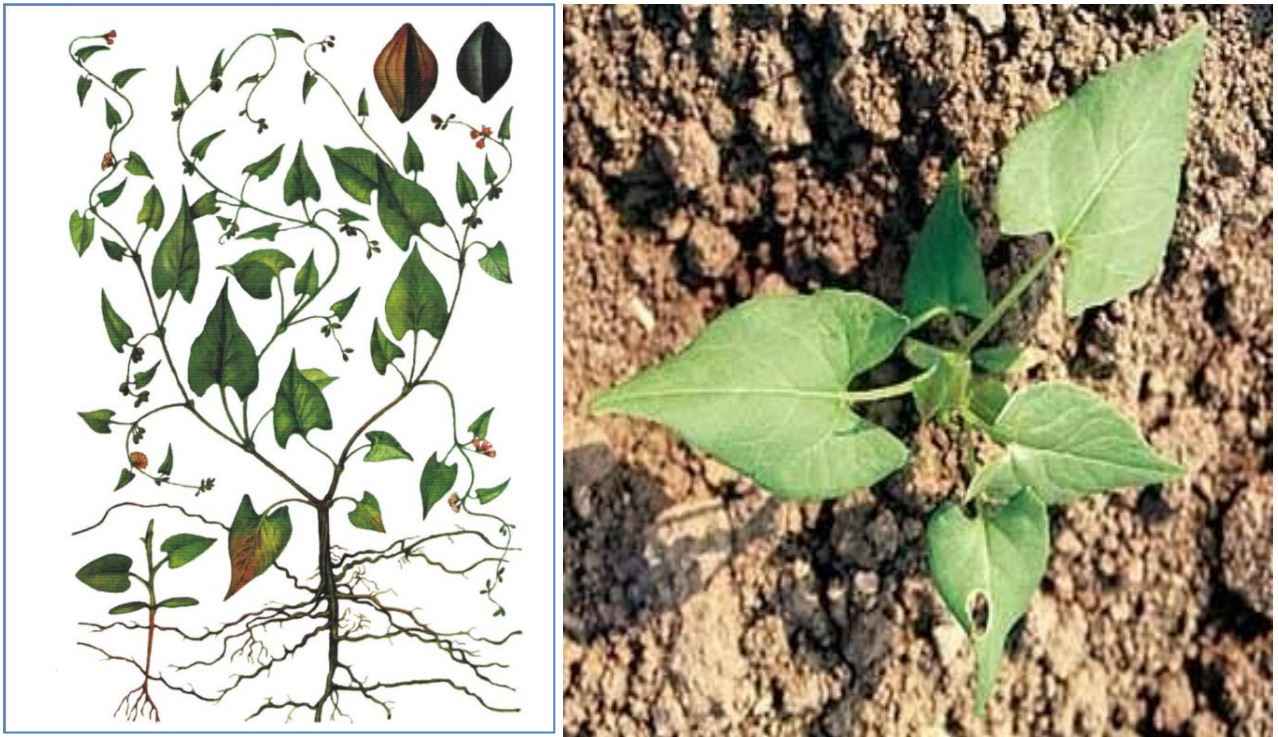


Рисунок 3.3 – Гірчак берізковидний (*Polygonum convolvulus L.*) у посівах картоплі



Рисунок 3.4 – Редька дика (*Raphanus raphanistrum*) у посівах картоплі



Рисунок 3.5 – Пірій повзучий (*Elymus repens*) у посівах картоплі



Рисунок 3.6 – Хвощ польовий (*Equisetum arvense*) у посівах картоплі



Рисунок 3.7 – Берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) у посівах картоплі



Рисунок 3.8 – Осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) у посівах картоплі



Рисунок 3.9 – Осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*) у посівах картоплі

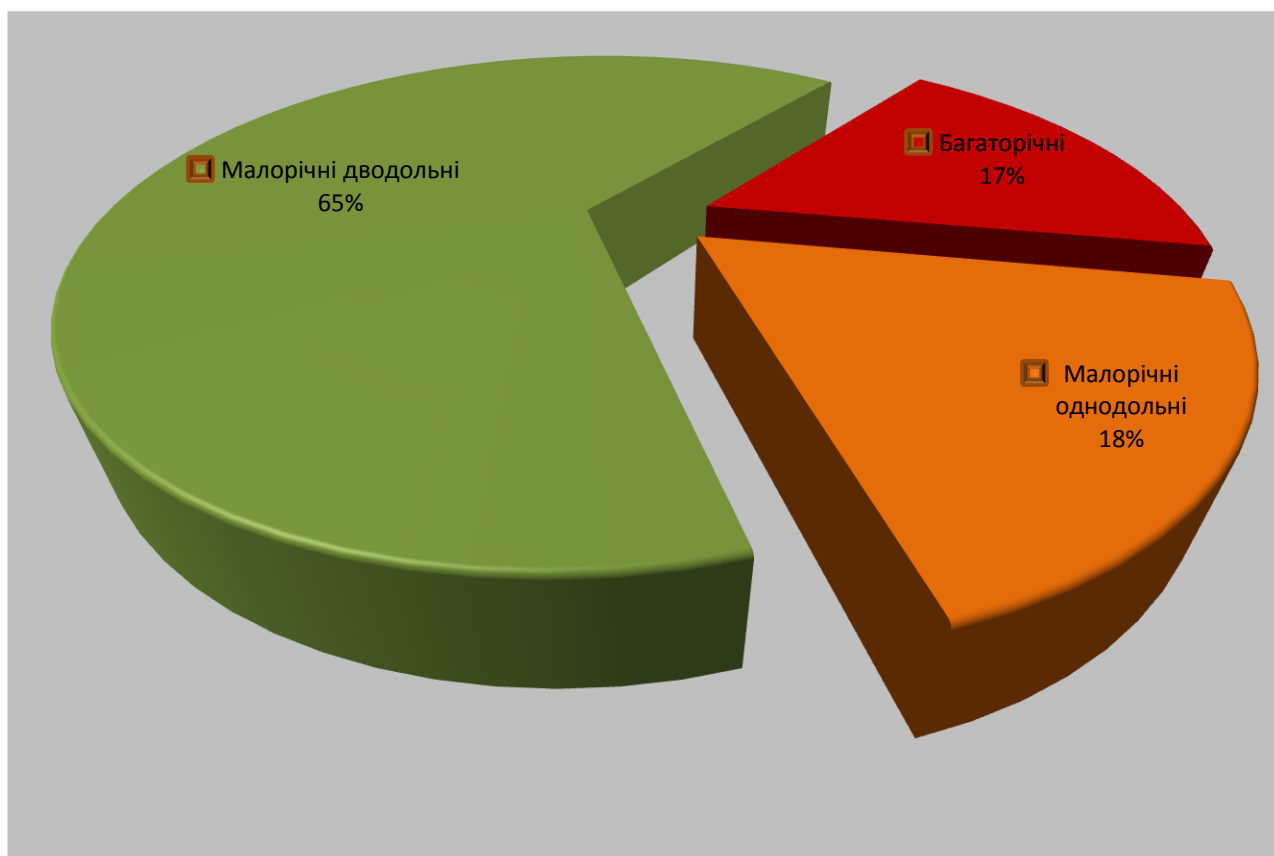


Рисунок 3.10 – Типи бур'янів, наявні у посівах картоплі (сер. за 2021-2022)

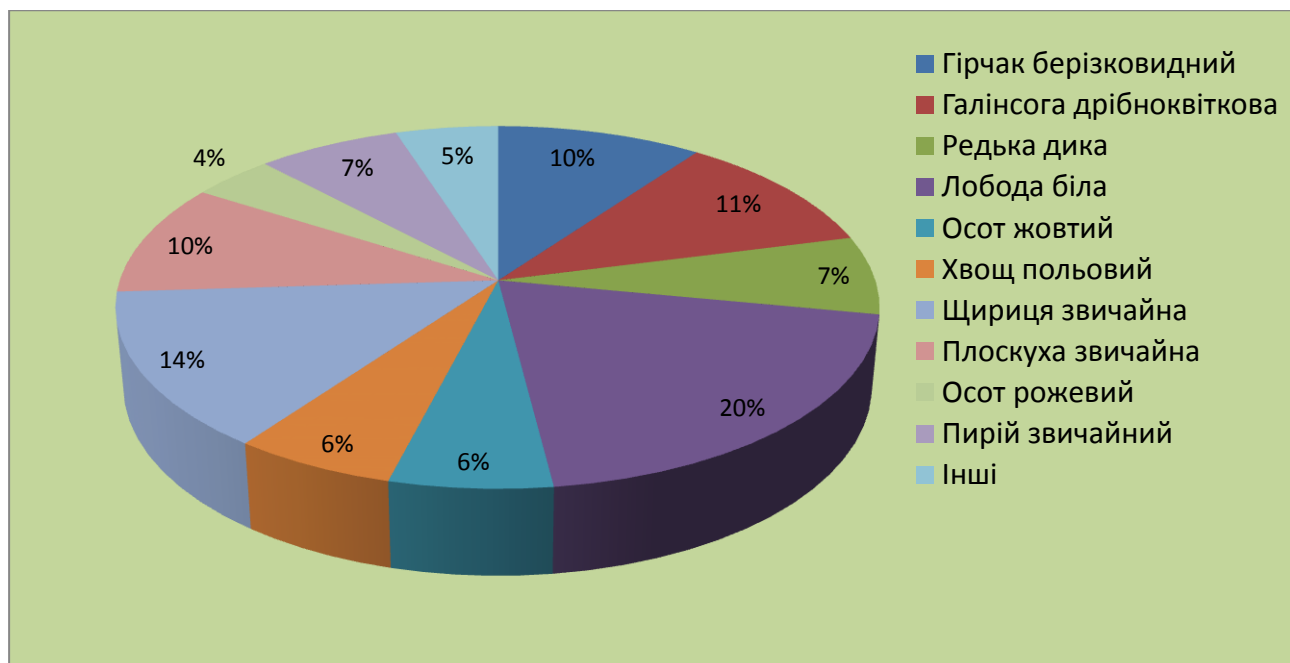


Рисунок 3.11 – Співвідношення основних видів бур'янів у посівах картоплі, 2021-2022 рр.

Таким чином, у період з 2021 по 2022 роки в посівах картоплі сорту Дублянська ювілейна встановлено змішаний тип забур'янення, що означає присутність кількох різних видів бур'янів. Загалом, серед усіх видів бур'янів, найбільш поширеними були малорічні дводольні бур'яни.

Окрім виявлення видового складу бур'янів, також було здійснено дослідження динаміки їх наростання, тому у кожному варіанті досліді нами було здійснено підрахунок кількості бур'янів у фазі сходів та бутонізації картоплі, а також на час збирання врожаю бульб картоплі (Табл.3.1).

Таблиця 3.1 – Динаміка забур'яненості посівів картоплі, шт./м²
(середнє за 2021-2022 рр.)

Варіант	Фаза сходів	Фаза бутонізації	Збирання урожаю
Контроль (без застосування гербіцидів)	29	58	132
Прометрин (3 л/га)	13	18	25
Комманд (0,3 л/га)	14	22	29
Фюзілад Форте (1 л/га)	9	14	23

Отже, у контрольному варіанті без застосування гербіцидів, середня кількість бур'янів становила 29 шт./м² у фазі сходів картоплі, 58 шт./м² у фазі бутонізації та 132 шт./м² під час збирання урожаю.

Застосування гербіциду Прометрин у дозі 3 л/га спричинило значне зменшення забур'яненості. У фазі сходів кількість бур'янів становила 13 шт./м², на фазі бутонізації – 18 шт./м², а під час збирання урожаю – 25 шт./м².

Застосування гербіциду Комманд у дозі 0,3 л/га також привело до зниження забур'яненості. У фазі сходів кількість бур'янів зменшилась до 14 шт./м², у фазі бутонізації – 22 шт./м², а під час збирання урожаю – 29 шт./м².

Застосування гербіцида Фюзілад Форте у дозі 1 л/га також дозволило знизити забур'яненість. У фазі сходів кількість бур'янів становила 9 шт./м², у фазі бутонізації – 14 шт./м², а під час збирання урожаю – 23 шт./м².

Отже, у середньому за роки виконання досліджень найменшу забур'яненість – 23 шт./м² встановлено у варіанті післясходового внесення гербіциду Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 1 л/га) та у варіанті досходового внесення гербіциду Прометрин (у нормі 3 л/га) – 25 шт./м², що на 82,6 % та 81% відповідно менше порівняно до контролю – 132 шт./м².

Також у кожному варіанті дослідів було здійснено підрахунок кількості бур'янів через 30 та 60 днів після послідовного застосування гербіцидів та на час збирання врожаю бульб картоплі (Табл.3.2).

Таким чином, у контрольному варіанті без застосування гербіцидів, кількість бур'янів становила 55 шт./м² через 30 днів, 60 шт./м² через 60 днів та 136 шт./м² під час збирання врожаю в 2021 році. У 2022 році, ці значення становили відповідно 60, 81 та 129 шт./м².

Таким чином, у контрольному варіанті без застосування гербіцидів, кількість бур'янів становила 55 шт./м² через 30 днів, 60 шт./м² через 60 днів та 136 шт./м² під час збирання врожаю в 2021 році. У 2022 році, ці значення становили відповідно 60, 81 та 129 шт./м².

Таблиця 3.2 – Вплив застосування гербіцидів на чисельність бур'янів в агроценозі картоплі

Варіант досліду	Кількість бур'янів, шт./м ²					
	через 30 днів		через 60 днів		збирання врожаю	
	2021р.	2022р.	2021р.	2022р.	2021р.	2022р.
Контроль (без застосування гербіцидів)	55	60	79	81	136	129
Прометрин (3 л/га)	12	9	17	15	27	23
Комманд (0,3 л/га)	13	11	19	22	28	30
Фюзілад Форте (1 л/га)	11	8	18	16	21	25

Застосування гербіциду Прометрин у нормі 3 л/га призвело до значного зниження чисельності бур'янів. Після 30 днів від застосування, кількість бур'янів зменшилась до 12 шт./м² у 2021 році та 9 шт./м² у 2022 році. Через 60 днів, ці значення становили 17 та 15 шт./м² відповідно. Під час збирання врожаю, кількість бур'янів зменшилась до 27 шт./м² у 2021 році та 23 шт./м² у 2022 році.

Застосування гербіциду Комманд у дозі 0,3 л/га також призвело до зниження чисельності бур'янів. Після 30 днів від застосування, кількість бур'янів зменшилась до 13 шт./м² у 2021 році та 11 шт./м² у 2022 році. Через 60 днів, ці значення становили 19 та 22 шт./м² відповідно. Під час збирання врожаю, кількість бур'янів зменшилась до 28 шт./м² у 2021 році та 30 шт./м² у 2022 році.

Крім визначення загальної чисельності бур'янів, нами встановлено їх видовий склад у кожному варіанті досліду на час збирання врожаю бульб картоплі (Рис. 3.12).

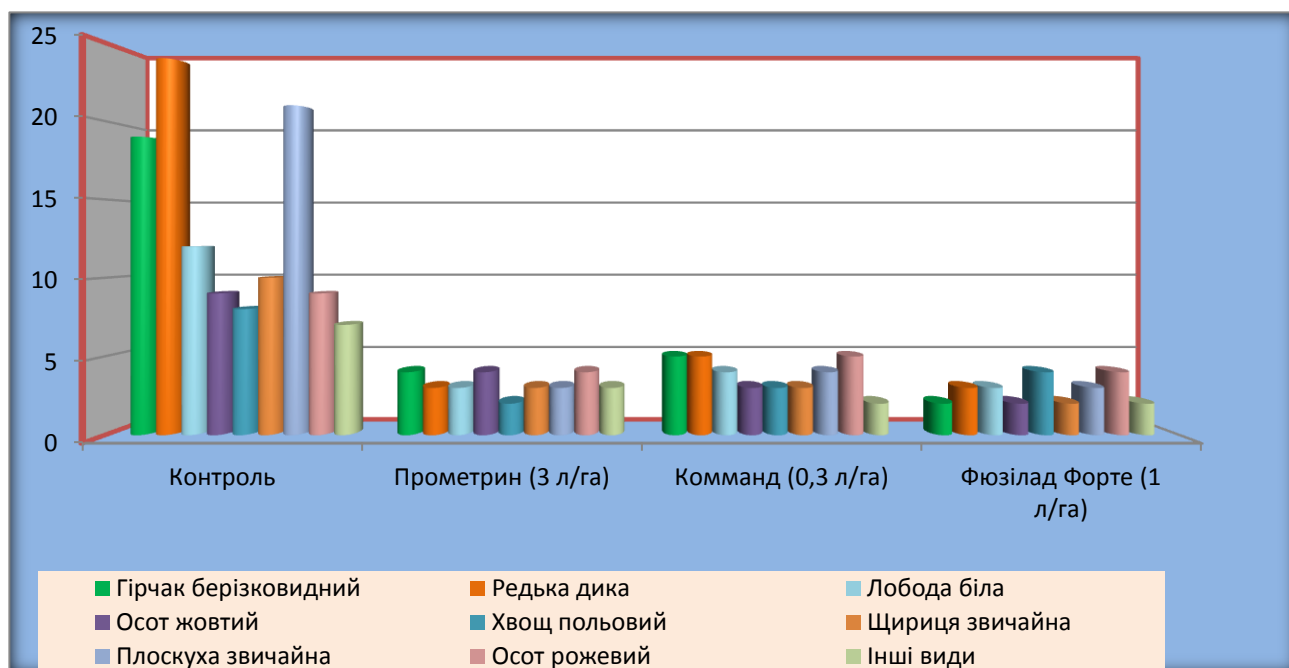


Рисунок 3.12 – Вплив гербіцидів на видовий склад бур'янів у посівах картоплі на час збирання врожаю, шт./м² (сер. за 2021-2022 рр.

Під час наших спостережень ми виявили, що після посадки і під час появи сходів картоплі була не велика кількість бур'янів, що відповідає ступеню забур'янення 1-2 бали.

Згодом ми знову робили обстеження дослідних ділянок за допомогою облікової рамки і в період обстеження коли картопля була у фазі бутонізації ми спостерігати доволі активну появу багаторічних та пізніх ярих бур'янів. Цей період ми оцінили у 3 бали.

3.2. Ефективність систем захисту посівів картоплі від бур'янів

Після проведення оцінки забур'яненості та збору врожаю, було проведено аналіз ефективності систем захисту посівів картоплі від бур'янів. Таблиця 3.3 містить дані про кількість бур'янів для кожного варіанту у роки визначення, а також відображає ефективність застосування гербіцидів у 2021 та 2022 роках.

Таблиця 3.3 – Ефективність систем захисту посівів

Варіант дослідження	Кількість бур'янів, шт./м ²		Ефективність, %	
	2021р.	2022р.	2021р.	2022р.
Контроль (без застосування гербіцидів)	136	129	-	-
Прометрин (3 л/га)	27	23	80,1	82,2
Комманд (0,3 л/га)	28	30	79,4	76,7
Фюзілад Форте (1 л/га)	21	25	84,6	80,6

У результаті визначення ефективності гербіцидів встановлено, застосування гербіциду Прометрин у нормі 3 л/га показало добрі результати, кількість бур'янів значно зменшилася у порівнянні з контрольним варіантом, а ефективність його застосування становила близько 80,1% у 2021 році та 82,2% у 2022 році.

Застосування гербіциду Комманд у нормі витрати 0,3 л/га також привело до зменшення кількості бур'янів порівняно з контрольним варіантом. Ефективність його застосування становила приблизно 79,4% у 2021 році та 76,7% у 2022 році. Хоча ефективність гербіциду Комманд була трохи нижчою, ніж у Прометрину, він все ж здатний забезпечити задовільний контроль забур'яненості.

Застосування гербіциду Фюзілад Форте у нормі витрати 1 л/га показало хороші результати з контролю забур'яненості. Кількість бур'янів в цьому варіанті була найменшою порівняно з іншими варіантами, а ефективність

застосування становила близько 84,6% у 2021 році та 80,6% у 2022 році.

Загалом, використання гербіцидів дозволяє ефективно контролювати забур'яненість у посівах картоплі. Кожен з гербіцидів має свою власну ефективність, але в цілому вони демонструють задовільні результати у зниженні кількості бур'янів та забезпеченні високої якості посівів картоплі (Рис. 3.13).

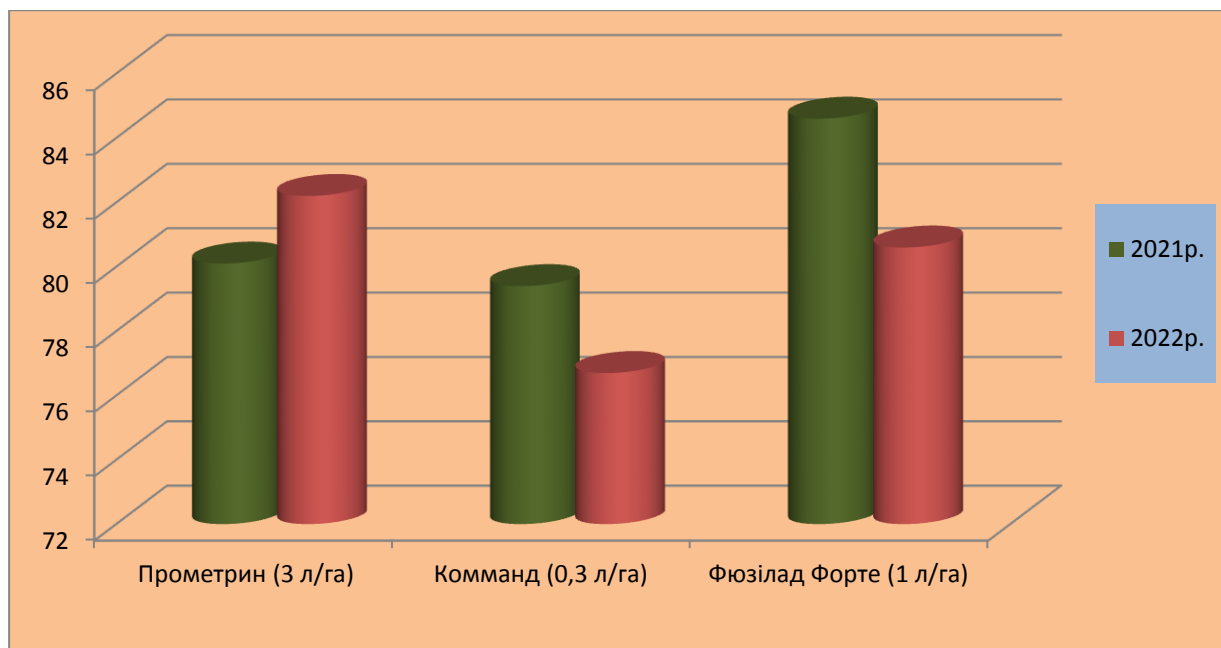


Рисунок 3.13 – Результат ефективності застосування систем заходів захисту від бур'янів у посівах картоплі, у %

В середньому за роками найкращу ефективність продемонстрував гербіцид Фюзілад Форте (у нормі 1 л/га), що становить 82,6%. Гербіцид Комманд (у нормі 0,3 л/га) дав найгірший результат, в середньому його ефективність становила 78 %.

3.3. Вплив застосування гербіцидів на врожайність картоплі

Використання гербіцидів в посівах картоплі може сприяти покращенню врожайності. Це пояснюється тим, що гербіциди допомагають знизити конкуренцію бур'янів за ресурси, такі як волога, поживні речовини, світло та ін. Зменшення кількості бур'янів у посівах дозволяє картоплі отримувати більше ресурсів для свого зростання і розвитку. Це може призвести до збільшення розміру та ваги бульб картоплі.

Однак, необхідно пам'ятати, що вибір гербіциду має велике значення. Деякі гербіциди можуть мати негативний вплив на картоплю, особливо якщо вони застосовуються на ранніх стадіях розвитку рослини або у великих дозах. Токсичність гербіциду може залежати від його хімічного складу і властивостей.

Тому важливо дотримуватись рекомендованих доз гербіцидів і вибирати ті, які відповідають особливостям конкретного сорту картоплі. Це допоможе забезпечити ефективний захист від бур'янів, мінімізувати негативний вплив на картоплю та забезпечити отримання якісного врожаю.

У результаті наших дворічних досліджень ефективність внесення гербіцидів у посівах картоплі мала однозначний вплив на урожайність бульб. Дані таблиці 3.4 свідчать про те, що у варіантах застосування гербіцидів рівень врожайності бульб картоплі істотно вищий порівняно до варіанту контролю.

Таблиця 3.4 – Вплив гербіцидів на врожайність картоплі, т/га

Варіант досліджу	Рік		Середнє за 2021-2022 рр.	± до контролю, т/га
	2021 р.	2022 р.		
Контроль (без застосування гербіцидів)	28,1	28,9	28,5	-
Прометрин (3 л/га)	35,5	35,9	35,7	+ 7,2
Комманд (0,3 л/га)	35,2	35,4	35,3	+ 6,8
Фюзілад Форте (1 л/га)	36,7	37,1	36,9	+ 8,4
Нір ₀₅	1,21	1,19		

Найбільшу врожайність ми отримали під час внесення гербіциду Фюзілад Форте (у нормі 1 л/га), що становить 36,9 т/га. Це дало найбільший приріст врожаю, а саме 8,4 т/га порівняно з контролем, де врожайність становила 28,5 т/га.

Найнижча врожайність була у варіанті, внесення гербіциду Комманд (у нормі 0,3 л/га) в якому було отримано 35,3 т/га, що перевищує контроль на 6,8 т/га, але разом з тим у даному варіанті отримано на 1,6 т/га менше врожаю порівняно з варіантом внесення Фюзілад Форте (у нормі 1 л/га).

3.4. Економічна та енергетична ефективність внесення гербіцидів на картоплі

Основною метою застосування різних заходів у технології вирощування картоплі є досягнення прибутковості, зниження собівартості продукції та підвищення рівня рентабельності цієї культури.

Рівень прибутку визначається шляхом відрахування виробничих затрат від вартості валової продукції. У нашому дослідженні вартість валової продукції була визначена шляхом множення отриманого врожаю за ціною реалізації одиниці продукції. Наприклад, ціна реалізації 1 тонни картоплі станом на 01.11.2022 року становила 4000 гривень.

Виробничі затрати на 1 гектар являють собою суму всіх затрат при вирощуванні картоплі, вони містять детальні витрати на посадковий матеріал, обробіток ґрунту, посадку, внесення добрив, пестицидів, збір та вивіз врожаю. У нашому дослідженні затрати на контрольному варіанті досліді склали 40205 гривень на 1 гектар.

Для захисту картоплі від бур'янів передбачено застосування систем гербіцидного захисту відповідно до схеми досліді. У цих варіантах ми додатково розраховували витрати на закупівлю й застосування гербіцидів.

Ціни на гербіциди: Прометрин – 400 грн/л, Комманд – 600 грн/л та Фюзілад Форте – 400 грн/л.

Для визначення собівартості 1 тонни картоплі, було проведено окремі розрахунки для кожного варіанту досліду. Витрати на вирощування картоплі на 1 гектарі були поділені на врожайність цієї культури.

Прибуток було визначено шляхом відрахування суми виробничих витрат від вартості валової продукції.

Рівень рентабельності вирощування картоплі було обчислено шляхом ділення прибутку на витрати і виражено у відсотках.

Результати розрахунків економічної ефективності систем захисту посівів картоплі від бур'янів представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.5 – Економічна ефективність вирощування картоплі (середнє за 2021-2022 рр.)

Варіант досліду	Врожайність т/га	Вартість валової продукції з 1 га, тис. грн.	Виробничі витрати, тис. грн./га	Собівартість 1т, тис. грн.	Прибуток, тис. грн./га	Рівень рентабельності, %
Контроль (без застосування гербіцидів)	28,5	114,0	40,2	1,41	73,8	183,6
Прометрин (3 л/га)	35,7	142,8	40,4	1,13	102,4	253,5
Комманд (0,3 л/га)	35,3	141,2	41,4	1,17	99,8	241,1
Фюзілад Форте (1 л/га)	36,9	147,6	40,8	1,11	106,8	261,8

Таким чином, найвищий прибуток у розмірі 106,8 тис.грн./га за рівня рентабельності 261,8 % отримано у варіанті післясходового внесення гербіциду Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. у нормі 1 л/га.

У дослідженні ми також враховували енергетичну ефективність систем внесення гербіцидів у посівах картоплі. Для цього ми розраховували коефіцієнт енергетичної ефективності (К.е.е) як відношення суми енергоємності продукції

(Eqп) до суми енергоємності виробничих затрат на вирощування картоплі (EQв.3). EQв.3 було визначено шляхом додавання енергоємності механізмів, пестицидів, бульб, електроенергії, добрив, палива та праці людини.

Сума енергоємності продукції, що накопичена врожаєм, визначається множенням урожайності товарної продукції на середній коефіцієнт вмісту сухої речовини та на вміст загальної енергії у 1 т сухої речовини культури.

Таким чином, розрахунки енергетичної ефективності дають змогу оцінити співвідношення енергії, витраченої на вирощування картоплі, до отриманої енергоємності продукції, що дозволяє зробити висновки про ефективність систем захисту картоплі від бур'янів.

Результати розрахунків енергетичної ефективності систем захисту картоплі від бур'янів наведені у таблиці 3.6.

Варіації енергоємності урожаю картоплі в різних варіантах дослідження коливалися від 130662 МДж/га до 135154 МДж/га, тоді як варіант контролю мав енергоємність на рівні 104310 МДж/га.

Таблиця 3.6 – Енергетична ефективність вирощування картоплі
(середнє за 2021-2022 рр.)

Варіант дослідження	Урожайність, т/га	Вміст сухих речовин, %	Середній коефіцієнт вмісту сухої речовини	Енергоємність урожаю картоплі МДж	Витрати енергії на вирощування, МДж/га	Приріст енергії, МДж/га	К _е
Контроль (без застосування гербіцидів)	28,5	18,3	0,2	104310	67598	36712	1,54
Прометрин (3 л/га)	35,7	18,3	0,2	130662	69725	60937	1,87
Комманд (0,3 л/га)	35,3	18,3	0,2	129198	71967	57231	1,79
Фюзілад Форте (1 л/га)	36,9	18,3	0,2	135154	72010	63144	1,88

Кращі показники енергетичної ефективності отримано у варіантах застосування таких гербіцидів: Фюзілад Форте 150 ЕС (1 л/га) та Прометрин (3 л/га), де коефіцієнт енергетичної ефективності, відповідно, становив 1,86 та 1,84.

Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього природного середовища – це система заходів та дій, спрямованих на збереження, охорону та відтворення природних ресурсів, запобігання шкоді довкілля та забезпечення екологічно безпечного стану природного середовища.

Охорона навколишнього середовища включає:

1. Заходи з охорони та відтворення природних ресурсів, таких як повітря, вода, ґрунти, ліси, біорізноманіття та інші.
2. Регулювання та контроль за викидами та забрудненням повітря, водних ресурсів та обґрунтувань, а також за видаленням та утилізацією відходів.
3. Впровадження екологічних стандартів та нормативів, які регулюють використання природних ресурсів та контролюють вплив людської діяльності на природне середовище.
4. Розробка та впровадження новітніх технологій та матеріалів, які не шкодять довкіллю та не дозволяють зменшити вплив людської діяльності на природне середовище.
5. Розробка та впровадження програми з раціонального використання природних ресурсів, енергозбереження та використання відновлюваних джерел енергії.
6. Розробка та впровадження програми з охорони біорізноманіття та збереження різних видів тварин та рослин.

Виробництво продуктів харчування, загроза деградації сільськогосподарського середовища, а також тиск з боку споживачів та представників екологічних кіл, зумовили зміни в аграрній політиці в країнах Європейського Союзу з обмеження хімізації сільського господарства й звернення уваги на безпеку сільськогосподарського виробництва.

Особлива увага приділялася хімічному захисту рослин, під яким до сільськогосподарського середовища вносяться багато тисяч тон хімічно

активних речовин, які можуть становити загрозу здоров'ю людей та навколишньому середовищу.

Була прийнята Директива 91/414 ЄЕС, яка рекомендує переглянути всі активні речовини засобів захисту рослин, що використовуються в ЄС та реєстрація нових, більш жорстких правил. Як результат – понад 70% раніше використовуваних діючих речовин було вилучено.

Подальші заходи в Європейському Союзі в аспекті використання засобів захисту рослин визначені в Шостій програмі дій Співтовариства у сфері навколишнього середовища. До найважливіших заходів у цьому документі належить запровадження так званої Тематичної стратегії сталого використання пестицидів. У 2009 році було опубліковано нормативно-правові акти, які становлять нормативні положення цілей Стратегії Регламенту Європейського Парламенту та Ради Європи (ЄС) № 1107/2009 щодо розміщення на ринку засобів захисту рослин, а також Директива 2009/128 / ЄС Європейського Парламенту та Ради Європи, що встановлює рамки для дій Співтовариства для досягнення сталого використання пестицидів.

Метою вищезгаданих нормативно-правових актів є:

- ✓ мінімізувати небезпеку та загрозу здоров'ю та навколишньому середовищу, що виникає внаслідок використання пестицидів,
- ✓ покращити контроль за використанням та розповсюдженням пестицидів,
- ✓ зменшення використання шкідливих активних речовин шляхом заміни їх більш безпечними або нехімічними методами,
- ✓ підтримка використання низьких доз або вирощування без хімічного захисту,
- ✓ підвищення обізнаності сільськогосподарських виробників та сприяння застосуванню Кодексів належної сільськогосподарської практики та належної практики захисту рослин,

✓ розгляд використання фінансових інструментів для виробників, які виконують вищезазначені рекомендації.

Охорона природи є плановою системою міжнародних і суспільних заходів направлених на раціональне використання, охорону і відновлення природних ресурсів та захист навколишнього середовища від забруднення створення оптимальних умов існування людства.

Людина в результаті своєї діяльності, здійснює негативний вплив на природу. І як наслідок цього вона повинна шукати нові заходи і методи які б змогли ефективно захистити навколишнє природне середовище.

Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів. Ґрунт являє собою основне національне багатство будь-якої країни, надзвичайно важливу роль він відіграє в сільському господарстві, де є головним засобом виробництва продуктів харчування.

Наукові дослідження сільськогосподарського виробництва показують, що при раціональному використанні землі родючість ґрунту не тільки не зменшується, а навпаки збільшується. Тому охорона ґрунту, як природного ресурсу, має на меті зберігати його вічно, постійно підтримувати і підвищувати його родючість.

Негативний вплив на ґрунт посилюється неефективним використанням мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин.

Внесення мінеральних добрив і часті дощі протягом вегетаційного періоду призводить до вимивання добрив, внесених у ґрунт, у нижчі, доступні для рослин ґрунтові горизонти, а часто і в ґрунтові води. Щоб не допустити цього мінеральні добрива слід вносити в невеликих кількостях, але в декілька прийомів, тоді рослини краще і повніше їх використовують. Восени під основний обробіток не слід вносити мінеральні добрива, які вимиваються з орного шару ґрунту в нижні горизонти. Якщо інших добрив немає, то їх можна вносити весною під передсадивну культивуацію. Заслуговує на увагу локальне внесення добрив безпосередньо в зону рядків.

Слід відмітити, що територія підприємства в основному рівнинна і

практично немає схилів з крутизною більше 2°, умови для прояву водної ерозії відсутні. Проте на окремих незначних ділянках з крутизною більше 2° запобігання водній ерозії на підприємстві проводять різні агротехнічні та господарські заходи. В останні роки розроблено нову структуру посівних площ. Зведено до мінімуму вирощування просапних культур на схилах. Оранку цих ділянок проводять впоперек схилів. З метою запобігання переущільнення ґрунтів потрібно збільшити застосування комбінованих агрегатів на полях.

За величиною зон та рівнем забруднення ґрунтів поділяється на фонове, локальне, регіональне, глобальне.

Фоновим вважається такий вміст забруднюючих речовин в ґрунті, котрий відповідає або близький до його природного складу.

Локальним вважається забруднення ґрунту поблизу одного або сукупності декількох джерел забруднення.

Регіональним є таке забруднення ґрунту, котре виникає в наслідок переносу забруднюючих речовин на віддаль не більше 40 км від техногенних та більше 10 км від сільськогосподарських джерел забруднення.

Глобальними називають забруднення ґрунту, котрі виникають в наслідок дальнього переносу забруднюючої речовини на віддаль більше 1000 км від будь-яких джерел забруднення.

Найбільш небезпечними для ґрунтів є хімічні забруднення, ерозія, засолення.

За ступенем стійкості до хімічних забруднень та характером зворотної реакції ґрунти поділяються на дуже стійкі, середньостійкі, малостійкі. Ступінь стійкості ґрунтів до хімічних забруднень характеризується такими показниками, як гумусний склад ґрунту, кислотно-основні властивості, окислювально-відновлювальні властивості, катіонно-обмінні властивості, біологічна активність, рівень ґрунтових вод, частка речовин, що знаходяться в розчиненому стані.

З ґрунту хімічні речовини частково переходять врослини, а з рослин з їжею потрапляють в організми тварин та людей. Хімічні мікроелементи мають велике значення для розвитку рослинного і тваринного світу, в тому числі й людини. Нестача або надлишок мікроелементів у ґрунті призводить до порушення обмінних процесів не лише у травоядних, але і м'ясоїдних тварин та в організмі людини. Це викликає ендемічні захворювання. Ґрунти мають здатність накопичувати радіоактивні речовини, котрі вражають живі організми, а потрапляючи з їжею в організм тварин та людей, викликають захворювання різних органів.

При роботі з пестицидами на підприємстві певна їх кількість попадає в ґрунт, що негативно впливає на нього. Оскільки будь-яка хімічна речовина не може швидко розкластися до безпечних елементів для довкілля[21].

Для уникнення таких проблем застосовуються пестициди в спеціальних упаковках, які при потрапленні у вологе середовище розчиняються не завдаючи шкоди навколишньому середовищу. Це дало змогу знизити ризик потраплення пестицидів в ґрунт до мінімуму.

Водні ресурси, їх стан та охорона. Проблема забезпечення належної кількості та якості води є однією з найбільш важливих і має глобальне значення.

У природі відбувається постійний кругообіг води, котрий забезпечується випаровуванням, транспірацією води рослинами, випаданням опадів.

Вода характеризується складом та властивостями, котрі визначають її придатність для конкретних видів водокористування. Оцінка якості води дається за ознаками, котрі вибираються та нормуються в залежності від виду водокористування. Один з показників води вважається лімітуючим. Лімітуючою вибирають ознаку, що характеризується найменшою нешкідливою концентрацією речовини у воді. Узагальнена числова оцінка якості води дається за індексом, котрий

є сукупністю основних показників за видами водокористування. Якість, склад та властивості води у водоймах регламентуються гігієнічними вимогами та санітарними нормами[8].

Хімічні речовини у воді поділяються на класи небезпеки: І клас – надзвичайно небезпечні; II клас – високонебезпечні; III клас – небезпечні; IV клас – помірно небезпечні.

Віднесення шкідливих речовин до класу небезпеки залежить від їхньої токсичності, кумулятивності, здатності викликати віддалені ефекти, від виду лімітуючого показника шкідливості. Захист водойм і річок є одним із основних завдань підприємства.

Охорона атмосферного повітря. Атмосферне повітря відноситься до невичерпних природних ресурсів, є джерелом кисню для дихання і вуглекислого газу для фотосинтезу, сприяє збереженню тепла землі і регулює клімат, переносить водяні пари по планеті, впливає на родючість ґрунту. Тому охорона атмосферного повітря - важливе завдання сьогодення, адже саме цьому питанню приділяється багато уваги з боку світової спільноти, що занепокоєна можливими глобальними змінами клімату внаслідок парникового ефекту.

Джерелом забруднення повітря на підприємстві є тваринницькі ферми, машино-тракторний парк. З метою зменшення попадання в атмосферне повітря шкідливих вихлопних газів, випарування аміаку, довокілья ферм і машино-тракторного парку обсаджують деревами, кущами. Тому, що листя дерев і гілки затримують пил, зменшують кількість неприємних запахів, які з ферми, поглинають вуглекислий газ. На фермах будують спеціальні сховища, які в подальшому будуть запобігати випаруванню аміаку і метану.

Також джерелом забруднення атмосферного повітря також може бути обприскування рослин пестицидами у жарку погоду, коли деяка кількість робочого розчину випаровується в повітря. Щоб запобігти цьому обприскування слід проводити в ранкові та вечірні години, коли температура є не високою.

Важливою проблемою є дотримання екологічних вимог при експлуатації підприємств, споруд та при інших видах діяльності. Ці вимоги можна реалізувати на підставі впровадження та більше ефективно використовання природоохоронних заходів, серед котрих значне місце посідають заходи щодо попередження забруднення атмосфери, оскільки будь-яке порушення чисто ти атмосферного повітря обов'язково впливає на стан води та землі. Узв'язку з цим заходи з охорони повітря повинні забезпечувати збереження рослинного і тваринного світу. Таким чином, охорона навколишнього природного середовища від шкідливого біологічно впливу вимагає комплексного підходу до вирішення проблеми попередження забруднення атмосфери та води.

Під забрудненням атмосферного повітря розуміють збільшення концентрації фізичних, хімічних та біологічних компонентів понад рівень, що виводить природні системи зі стану рівноваги.

Викиди в атмосферу несприятливо впливають перш за все на людину та на навколишнє природне середовище, а найбільш важкі форми прояву спостерігаються на майданчиках та прилеглих до них територіях. Саме тут виникають найбільш високі концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі, котрі перевищують гранично допустимі концентрації в 2-5, а не рідко і в більше разів, і саме на цих територіях акумулюється їхня основна маса ґрунтом та поверхнею водоймищ.

Підприємство має парк автомобілів різних типів, у зв'язку з чим виникає необхідність розрахунку річного викиду шкідливих речовин автомобільним транспортом та включення цих даних у планові форми з метою здійснення державного обліку цих викидів та розробки заходів щодо їхнього зниження на всіх рівнях планування, контролю та обліку.

З метою зниження забруднення атмосфери на підприємстві використовують спеціальні майданчики для розбавлення пестицидів, які облаштовані всіма потрібними засобами. З метою зниження викиду

в атмосферу вуглекислого газу використовується техніка з меншими витратами паливно-мастильних матеріалів.

Стан охорони і примноження флори і фауни. Флора і фауна також є важливим біотичним чинником впливу на біологічні системи довкілля. Тим більше, що тваринний і рослинний світ є джерелом одержання промислової і лікарської сировини, харчових продуктів та необхідних частин людського життя. Рослини відіграють важливу роль в утворенні гумусу в ґрунті, дикі рослини є джерелом стійких генів проти хвороб, шкідників у селекції культурних рослин. Не менш важливу роль в сільському господарстві відіграють комахи і птахи, які на посівах знищують шкідників.

Але під час хімічного знищення шкідників знищується значна кількість корисних комах, а деякі пестициди негативно можуть впливати на птахів і рибу.

Тому щоб зменшити негативний вплив отрутохімікатів на флору і фауну на підприємстві проводиться ряд заходів.

Пестициди стараються підбирати такі, які менш токсичні для довкілля. Стараються акцентувати увагу на використанні біологічних і агротехнічних засобів боротьби з шкідниками, хворобами і бур'янами.

Багато тварин гине під час сінокосіння та збирання зернових культур. Щоб запобігти цьому негативному явищу слід розпочинати збір урожаю з середини поля.

Також особливу увагу слід приділяти збереженню і догляду за вітролами лісосмугами та чагарниками, що є домівкою для багатьох птахів та звірів.

Для забезпечення ефективного захисту рослин від шкідників та хвороб, підприємство використовує раціональні методики застосування хімічних засобів захисту. Зокрема, проводяться передчасні повідомлення для населення про обприскування та інші роботи, щоб

знизити можливість негативного впливу на живу природу.

Крім того, для зменшення впливу на тваринний світ та корисних ентомофагів, підприємство використовує пестициди з мінімальними наслідками. Наприклад, застосовуються біологічні препарати, які є менш токсичними та мають мінімальний вплив на довкілля та біорізноманіття. Такі препарати зазвичай мають короткий період розпаду та швидко виводяться з навколишнього середовища.

Для забезпечення сталого розвитку та підтримки здорового життєвого середовища, підприємство також проводить наукові дослідження з метою вдосконалення методів захисту рослин. Для цього залучаються кваліфіковані спеціалісти зі знанням сучасних технологій та інноваційних рішень.

У своїй діяльності підприємство керується принципом сталого розвитку та відповідального підходу до використання хімічних засобів захисту. Такий підхід дозволяє забезпечити необхідний захист рослин, зменшити негативний вплив на довкілля та підтримати здоров'я людей та інших живих організмів.

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Застосування пестицидів є необхідною умовою для боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин. Однак, це може бути небезпечно для здоров'я людей, які працюють на сільськогосподарських підприємствах. Тому дотримання правил охорони праці є елементом забезпечення безпеки працівників [54].

Основні правила охорони праці при застосуванні пестицидів:

1. Використовувати тільки ті пестициди, які дозволені для використання на даній культурі.
2. Застосовувати пестициди тільки відповідно до інструкції виробника.
3. Перед застосуванням пестицидів необхідно одягнути захисний одяг, який захищає продукт та дихальні шляхи від руйнівних речовин.
4. Використовувати захисні окуляри, щоб захистити очі від розпилення пестицидів.
5. Не дозволяти іншим людям перебувати в зоні застосування пестицидів, а також необхідно уникати оброблених ділянок протягом певного часу після застосування.
6. При роботі з пестицидами необхідно дотримуватися правил особистої гігієни.

Застосування пестицидів на сільськогосподарських підприємствах пов'язане з певними ризиками для здоров'я та безпеки працівників. Тому важливо слідувати певним правилам охорони праці при їх застосуванні.

Основні заходи охорони праці при застосуванні пестицидів на території сільськогосподарського підприємства повинні базуватись на знаннях працівниками правил безпеки та методів захисту від отруєння, а також використання спеціального захисного одягу та екіпірування. Це може включати захисні окуляри, рукавиці, шоломи та маски-фільтри.

Охорона праці – це також система заходів та засобів, які включають правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та

лікувально-профілактичні аспекти, призначені для збереження життя, здоров'я та працездатності працівників під час їх трудової діяльності.

До кожної частини роботи на дослідному полі мають бути обов'язкові правила, і з цими правилами має бути ознайомлений кожен працівник підприємства.

Охорона праці на полі, де виконуються дослідження з хімікатами, передбачає виконання комплексу заходів та носить системний характер. Вона має на меті забезпечити безпеку працівників та інших осіб, які можуть бути піддані впливу хімікатів на території дослідницького поля [56].

До заходів охорони праці можуть входити наступні дії:

1. Оцінка ризику та складання плану дій для зменшення можливих негативних наслідків від дії хімікатів.
2. Встановлення дезактиваційних зон та зон відведення небезпечних відходів.
3. Налагодження системи контролю за якістю повітря та води на дослідницькому полі.
4. Проведення інструкторів та тренінгів для безпечної роботи працівників з хімікатами та виконання правил охорони праці.
5. Встановлення відповідної сигналізації для попередження про можливу небезпеку випадкового контакту з хімікатами.

Важливо забезпечити виконання цих заходів з охорони праці на дослідному полі з хімікатами, щоб забезпечити безпеку працівників та запобігти негативним наслідкам для здоров'я та довкілля [57].

При потраплянні хімічних речовин на одяг, шкіру і навіть на слизову оболонку (що вкрай небезпечно) потрібно виконати такі правила:

- негайно зняти забруднену одягу та зняти контактні лінзи, якщо вони наявні.
- Промити місце ураження протягом 15-20 хвилин проточною водою, якщо це дозволяють речовини хімічної природи. Якщо потрапила кислота, то для промивання потрібно використовувати розчин соди (1 столова ложка соди

на 1 літр води), а якщо луг - то розчин оцту (1 столова ложка на 1 літр води).

- Звернутися до медичного працівника для надання кваліфікованої допомоги та проведення процедури лікування.
- Використовувати засоби індивідуального захисту, щоб запобігти потраплянню хімікатів на продаж і одяг, а також зменшити ризик отруєння паром хімікатів.
- Приймати душ перед виходом з робочого місця, щоб уникнути перенесення забруднень на одяг та продаж [58].

Загалом, дотримання правил охорони праці при роботі з хімікатами дуже важливо для збереження здоров'я та безпеки працівників. Поліпшення охорони праці на підприємствах можна досягти за допомогою наступних заходів:

1. Розробити та впровадити ефективну систему управління охороною праці, включаючи планування, організацію, виконання та контроль.
2. Надавати регулярну підготовку та навчання робітників з охорони праці та безпеки праці.
3. Забезпечити належний захист робітників від шкідливих впливів на робочому місці, таких як шум, вібрація, пил, газу, токсичні речовини тощо.
4. Установити протипожежний захист та забезпечити наявність необхідного пожежного обладнання та засобів пожежогасіння.
5. Використовувати сучасне обладнання та технології, які забезпечують безпеку праці та мінімізують ризики для здоров'я робітників.
6. Здійснювати регулярний моніторинг робочих умов та оцінювати ризики для здоров'я робітників.
7. Забезпечувати вчасний та належний медичний догляд за робітниками та їх здоров'ям.
8. Розробляти та впроваджувати програми попередження травматизму на робочому місці.
9. Забезпечити взаємодію з профспілковими організаціями та іншими організаціями, що діють у галузі охорони праці та безпеки праці, для

покращення умов праці та попередження травматизму.

10. Створити культуру безпеки праці на підприємствах та підтримувати свідомість працівників про необхідність утримання правил та норм [59].

Варто зазначити, що за стан охорони праці відповідає керівництво підприємства. Головні спеціалісти відповідають за охорону праці і техніку безпеки окремо по галузях: головний агроном у рослинництві, головний інженер — у ремонтних майстернях, тракторних бригадах, а також у структурних підрозділах з використанням електроенергії та засобів. Практичну роботу з охорони праці і техніки безпеки виконують керівники підрозділів.

Основні завдання у агронома із забезпечення охорони та гігієни праці на підприємстві такі: впроваджувати у виробництво більш досконалу техніку і технології, які б забезпечували безпечні умови праці; забезпечувати високу трудову і технологічну дисципліну серед працюючих та здійснювати організаційно-технологічні заходи з техніки безпеки та покращання умов праці; зупиняти використання тих робіт, які здійснюються з порушеннями технічних умов і правил техніки безпеки; здійснювати навчання всіх працюючих з техніки безпеки; забезпечувати правила доставки, зберігання та безпечного застосування пестицидів й мінеральних добрив; регулярно здійснювати контроль за додержанням охорони праці при виконанні технологічних процесів.

Провідні спеціалісти підприємстві разом з інженером з техніки безпеки регулярно здійснюють інструктаж перед початком певного циклу польових робіт та слідкують за його дотриманням. Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань на підприємстві здійснюється на основі актів про нещасний випадок і професійних захворювань.

Дані звітів свідчать, що в продовж останніх років не зафіксовано жодних нещасних випадків, які б привели до трагічних наслідків, в тому числі й при вирощуванні картоплі.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами теоретичних узагальнень і експериментальних досліджень виконаних впродовж 2021-2022 рр. в кваліфікаційній роботі обґрунтовано та розроблено систему захисту посівів картоплі від бур'янів в умовах ПП «Агро-Експрес-Сервіс» Радивилівського району Рівненської області

➤ В результаті виконання досліджень у посівах картоплі сорту Дублянська ювілейна, встановлено змішаний тип забур'яненості та виявлено такі основні види бур'янів: осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*), зірочник середній (*Stellaria media L.*), пирій повзучий (*Elytrigia repens L.*), хвощ польовий (*Equisetum arvense L.*), осот рожевий (*Cirsium arvense L.*), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora Cav.*), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris L.*), гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), мишій сизий (*Setaria glauca L.*), лобода біла (*Chenopodium album*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*).

➤ За роки виконання досліджень найменшу забур'яненість – 23 шт./м² встановлено у варіанті післясходового внесення гербіциду Фюзілад Форте 150 ЕС (у нормі 1 л/га) та у варіанті досходового внесення гербіциду Прометрин (у нормі 3 л/га), що відповідно на 109 та 107 шт./м² менше порівняно до контролю – 132 шт./м².

➤ В середньому за роками найкращу ефективність продемонстрував гербіцид Фюзілад Форте (у нормі 1 л/га), яка становила 82,6%. Гербіцид Комманд (у нормі 0,3 л/га) дав найгірший результат, в середньому його ефективність становила 78 %.

➤ Найбільшу врожайність отримано за внесення гербіцидів Фюзілад Форте (у нормі 1 л/га) – 36,9 т/га та Прометрин (у нормі 3 л/га) – 35,7 т/га. Це дало найбільший приріст врожайності, а саме 8,4 т/га та 7,2 т/га порівняно з контролем, де врожайність становила 28,5 т/га.

➤ Найвищий прибуток у розмірі 106,8 тис.грн./га за рівня рентабельності 261,8 % отримано у варіанті післясходового внесення гербіциду Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. у нормі 1 л/га. Високий прибуток на рівні 102,4 тис.грн./га також отримано за внесення гербіциду Прометрин к.с. у нормі 1 л/га, який забезпечив рівень рентабельності 253,5 %.

➤ Кращі показники енергетичної ефективності отримано у варіантах застосування таких гербіцидів: Фюзілад Форте 150 ЕС (1 л/га) та Прометрин (3 л/га), де коефіцієнт енергетичної ефективності, відповідно, становив 1,86 та 1,84.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Таким чином, на основі виконаних досліджень, в умовах ПП «Агро-Експрес-Сервіс» Радивилівського району Рівненської області на дерново-підзолистих ґрунтах для ефективного контролю рівня забур'яненості та отримання високого врожаю бульб картоплі сорту Дублянська ювілейна пропонуємо вносити гербіцид Прометрин у нормі 3,0 л/га до сходів картоплі або гербіцид Фюзілад Форте 150 ЕС у нормі 1,0 л/га за висоти рослин картоплі 10-15 см.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Адаптивна система контролю забур'яненості ріллі за екологічного землеробства Лісостепу України.: Методичні рекомендації для впровадження у виробництво / [Ю.П. Манько, С.П. Танчик, О.А. Цюк, М.Ф. Іванюк, В.М. Дудченко, О.О. Тарасенко, А.І. Бабенко, А.А. Петришина]. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2009. 24 с.
2. Алімов Д.М. Технологія виробництва продукції рослинництва: підручник /Д.М. Алімов, Ю.В. Шелестов. К.: Вища шк., 2018рік.
3. Анисимов Б. В. Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека. Картофель и овощи. 2006. № 4. С. 9-10.
4. Бабич А.О. Кормові і білкові ресурси світу. Київ, 1995. 298 с.
5. Бойко П.І. Екологічна роль сівозмін у підвищенні стійкості агроєкосистем Лісостепу / П.І. Бойко, Н.П. Коваленко, В.В. Гангур, О.Є. Корецький, І.С. Шаповал, Г.І. Савченко, Л.С. Квасніцька. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН. Вип. 3. 2010. С. 175–185.
6. Бомба М.Я. Бур'яни в посівах. Теоретичні і прикладні аспекти регулювання чисельності. Захист рослин. 2000. № 9. С. 2–3.
7. Бондарчук А.А., Каліцький П.Ф., Мороз І.Х. Проблеми технології виробництва картоплі в Україні. Картоплярство України. 2007. № 2 (7). С. 4-7.
8. Бондарчук А.А., Колтунов В.А., Кравченко О.А. та ін. Картопля вирощування, якість, збереженість. Київ: КИТ, 2009. 232 с.
9. Борона В.П., Задорожний В.С., Карасевич В.В. Екологічний аспект застосування гербіцидів в інтегрованій системі захисту сої від бур'янів. Корми і кормо виробництво. 2012. Вип. 74. С. 170–175.
10. Бур'яни та заходи боротьби з ними / [Веселовський І.В. Манько Ю.П. Танчик С.П. Орел Л.В.]. К.: Учбово-методичний центр Мінагропрому України, 1998. 240 с.
11. Верменко Ю.Я. Насінництво картоплі в системі заходів з виробництва екологічно чистої продукції . Вісник ДААУ, Житомир, 2000. 11 с.

12. Веселовський І.В. Бур'яни та заходи боротьби з ними / І.В. Веселовський, Ю.П. Манько, С.П. Танчик та ін. Київ : НМЦ Мін. АПК України, 1998. 240 с.
13. Дудар О.О., Дудар І.Ф., Корпіта Г.М. «Ефективність інсектицидів у боротьбі з колорадським жуком». Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. 2020 р. № 24.С.172-175.
14. Закон України «Про охорону праці», 27.12.2018 р.
15. Зуза В.С. Вплив після сходових гербіцидів широкого спектра дії на бур'яни і кукурудзу. Вісник аграрної науки. 2010. № 4. С. 31–33.
16. Зуза В.С. Конкурентоздатність сортів гороху різних морфотипів по відношенню до бур'янів. Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. 2003. С. 198–203.
17. Зуза В.С., Гутянський Р.А. Вплив забур'яненості на врожайність сої. Агроном. 2009. № 3. С. 82–85.
18. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. К.: Світ, 2001. 236 с.
19. Іващенко О. О. Наші завдання сьогодні / О. О. Іващенко // Матеріали 3-ї наук.- теоретич. конф. гербологів України. К.: Світ, 2002. С. 3–6.
20. Іващенко О.О. Резерви гербології : матеріали 4-тої науково-теоретичної конференції. Київ : 2004. С. 3-10.
21. Іващенко О.О. Сучасні проблеми гербології. Вісник аграрної науки. 2004. № 3. С. 27–29. 12. Косолап М.П. Гербологія. Методичні вказівки. Київ : Видавничий центр НАУ, 2003. С. 5–26.
22. Ільчук Л. А., Огородник М. Д., Гнатюк І. М., Ільчук В. А. Вплив агротехнічних прийомів вирощування картоплі на врожай бульб і нагромадження у них нітратів. Картоплярство. Вип. 24. Київ: Урожай, 1993. С. 53-56.
23. Ільчук Р. В., Ільчук В. В., Альохін В. В. Економічна ефективність окремих елементів ресурсозберігаючої технології вирощування картоплі. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво- міжвід. темат. наук. збірник, Львів-Оброшино, 2013. Вип. 55, Ч. II. С. 49-55.

24. Інтегрований захист рослин. Субін В. С., Олефіренко В. І. Київ. 2004. 82 с
25. Картопля практична енциклопедія / За ред. П. С Теслиюка, М. Ю Власенка, М. Й. Шевчука. Луцьк, 2003. 300 с.
26. Коваль В. М. Продуктивність вітчизняних сортів картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України / В. М. Коваль // Картоплярство України. 2011. № 22-23. С. 21-24.
27. Кононученко В.В. Картопля / В. В. Кононученко, М. Я. Молоцький. Біла Церква, 2002. Т. 1. 536 с.
28. Конопля М. І. Нові види бур'янів сходу України / М. І. Конопля, О. М. Курдюкова // Матеріали 5-ї наук.-теоретич. конф. гербологів України. К.: Колоб'іг, 2006. С. 48–51.
29. Корпіта Г. М., Шувар І. А., Дудар О. О. «Захист посівів картоплі від бур'янів в умовах Західного Лісостепу України» Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. 2020р. № 24. С. 159-162.
30. Кравченко О. А., Шарапа М. Г. Агротехнічні прийоми вирощування високих урожаїв картоплі в зонах Полісся та Лісостепу України. Картоплярство України. 2010. № 1-2. С. 20-30
31. Крикунова О. В., Молоцький М. Я., Погорілий С. О. Продуктивність рослин картоплі в Правобережному Лісостепу України залежно від умов вирощування. Картоплярство. Вип. 30. Київ: Нора–Прінт, 2000. С. 160-170.
32. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук, О.В. Корнійчук. – За ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. – Львів: Українські технології, 2019
33. Лихочвор В. В., Завірюха П. Д., Андрушко О. М. Система удобрення картоплі. Агробізнес сьогодні. 2014. № 10. С. 36-37.
34. Методика биоэнергетической оценки в картофелеводстве. Под ред. Шатилова О. Н., Воловика А. С., Удада Л. Г. М.: ВНИИКХ, РАСХ, 2000. 30 с.
35. Методики випробування і застосування пестицидів. С. О. Трибель та ін. ; за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ, 2001. 448 с.

36. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею./ В. В. Конанученко, В. С. Куценко, А. А. Осипчук. Немишаєво. 2001. 140с.
37. Молоцький М. Системи насінництва картоплі – на нові засади. Пропозиція. 1999. №7.23 с.
38. Молоцький М. Я., Федорук Ю. В. Урожайність картоплі залежно від сорту, способу вирощування та видів добрив на чорноземах типових малогумусних. Аграрний вісник Причорномор'я- Зб. наук. праць. Одеса, 2004. Вип. 26, ч.2. С. 75-81.
39. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України /редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін. К.: Аграрна наука. 2018.
40. Осипчук О. О. Селекція картоплі з урахуванням зон вирощування. Картоплярство. К. : Аграр. наука, 2009. Вип. 38. С. 25-31.
41. Остренко М. В. Оцінка вітчизняних сортів картоплі за вмістом у бульбах вітамінів. Картоплярство України, 2006. №1-2 (2-3). С. 13-15.
42. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2019 р.
43. Панченко П. П. Зміни аграрних відносин в Україні в 90-х роках ХХ століття / П. П. Панченко, Ю. В. Мельник, В. В. Вергунов // Аграрна історія України. К.: Просвіта, 2007. С. 461-480.
44. Погорілий С. О. Технологія вирощування картоплі в Лісостепу України. / С. О. Погорілий, М. Я. Молоцький // Біла церква, 2007.163 с.
45. Примак І.Д. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / І.Д. Примак, В.О. Єщенко, Ю.П. Манько та ін.; за ред. І.Д. Примака. Київ : «КВІЦ», 2007. 272 с.
46. Продуктивність ячменю ярого і картоплі в агроценозах західного Лісостепу України: монографія. І. А. Шувар, Г. М. Корпіта, А. В. Юник. Львів: Українські технології, 2019. 150 с.
47. Рекомендації з методики визначення забур'яненості полів, засміченості ґрунту і органічних добрив насінням бур'янів / Ю.П. Манько та ін. Біла церква, 2000. 30 с.

48. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / Л.Д. Примак, В.О. Єщенко, Ю.П. Манько та ін. За ред. І.Д. Примака. Київ : «КАВІЦ», 2007. 272 с.
49. Рихлівський І. П., Строяновський В. С. Економічна ефективність вирощування картоплі за різних технологій в умовах південно-західного Лісостепу України. Біоресурси і природокористування. 2014. Т. 6, № 5-6. С. 68-71.
50. Рослинництво О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. Аграрна освіта, 2018.
51. Рудник-Іващенко О. І., Шовгун О. О., Іваницька А. П. Вплив ґрунтово-кліматичних умов вирощування картоплі на біохімічний склад бульб. Картоплярство, 2011. Вип. 40. С. 144-153.
52. Сайдак Р. В. Формування врожайності картоплі за різних систем удобрення залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду. Вісник аграрної науки. 2014. № 3. С. 74-77.
53. Танчик С.П., Сальніков С.М. Винос елементів живлення бур'янами з ґрунту агрофітоценозу буряків цукрових. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. №. 20. С. 105-110.
54. Теслюк П. С. Цікаве картоплярство. Луцьк : Надстир'я, 2009. 292 с.
55. УАВК - українська асоціація виробників картоплі. 10.04.2012. <https://www.agroxxi.ru/blogs/uavk-ukra-nska-asoc-ac-ja-virobnik-v-kartopl>
56. Фітофармакологія: Підручник / М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко та ін.; За ред. професорів М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. К.: Вища освіта, 2004. 432 с.
57. Циков В.С. Удосконалення системи контролю забур'яненості в Степу / В.С. Циков, Л.П. Матюха. Вісник аграрної науки. 2003. № 7. С. 20–24.
58. Червона книга України. Рослинний світ. К.: Укр. енциклопедія, 1996. 608 с.
59. Шевніков М.Я., Міленко О.Г. Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. Вісник аграрної науки

Причорномор'я. 2015. Вип. 3. С. 116–123. УДК 595.7 DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.13>

60. Шувар І. А. Використання резерву органічних добрив під картоплю в сівозмінах біологічного землеробства. *Вісник Львівського державного аграрного університету : агрономія*. 2004. № 8. С. 140-146.
61. Шувар І. А. Особливості технології вирощування картоплі [продовж.] *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 12 (211). С. 32-37.
62. Шувар І. А. Особливості технології вирощування картоплі. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 11 (210). С. 24-27.
63. Шувар І. А. Перспективи «другого хліба». *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 10 (209). С. 24-27.
64. Шувар І.А., Корпіта Г.М. Біологізація технології вирощування картоплі в західному Лісостепу. Інноваційні технології в рослинництві III всеукраїнська наукова інтернет-конференція (15липня 2020 р.) м. Кам'янець-Подільський. С.153-156.
65. Bond. W. Non-chemical weed management in organic farming systems / W. Bond, A.C. Grundy // *Weed Research* 2001. 41. P. 383-405.
66. Brus Arnold H. Concepts in Crop Rotations. *Agricultural Science* Edited by Godwin Aflakpui, Section 2. Chapter 3. April, 2012. P. 25-48.
67. Ciecko Z., Zolnowski A., Wyszowski M. Planowanie zawartosci skrobi w bulbach ziemniaka w zaleznosci od nawozenia NPK. *Ann VMCS.E.*, 2004. № 1. S. 399-406.
68. D. Nelewaja J.et al. // *Research Rep. North Central Weed Contr. Conf.* 1988. V. 45. P. 104.
69. Effects of Weeds on Wheat. Electronic resource.-[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/crop1280#herbicide](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/crop1280#herbicide)
70. Gebremedhin W. Potato variety development / W. Gebremedhin, G. Endale, B. Lemaga // *Root and tuber crops: The untapped resources*. 2008. P. 15-32.
71. <http://www.saturn-eskort.com.ua/ru/proposals/seeds/wintercrops/wheat/23-sorts/287-ozimaya-pshenitsa-sostoyatelnost>

72. <https://collectedpapers.com.ua/nature-of-rivne-region/grunti-rivnensko%D1%97-oblasti>
73. <https://semena.in.ua/kartoplya-sifra/>
74. Huggins D. R., Reganold J. P. No-till: The Quiet Revolution. Agriculture Scientific American, Inc. Journal, 2008. P. 71-77.
75. I.Shuvar, H. Korpita, V. Balkovskyi, A. Shuvar. Peculiarities of yield formation of potato depending on the climate conditions of the western forest steppe of Ukraine. E3S Web of Conferences. 254, 02016 (2021). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125402016>.
76. International survey of herbicide resistant weeds Electronic resource. [http://www. weedscience.org](http://www.weedscience.org)
77. Klikocka H. Influence of NPK fertilization enriched with S, Mg, and micronutrients contained in liquid fertilizer Insol 7 on potato tubers yield [*Solanum tuberosum* L.] and infestation of tubers with *Streptomyces scabies* and *Rhizoctonia solani* / H. Klikocka // Journal of Elementology. 2009. T. 14. № 2. P. 271-288.
78. Kurdyukova O. M. Seed production capability of monocotyledonous and dicotyledonous weeds in segetal and ruderal habitats. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. 8. (1) C. 153-157.
79. Loux M., Doohan D., Dobbels A. Weed Control Guide for Ohio, Indiana and Illinois. 2013. Ohiyo. 210 p.
80. Melander B. Possibilities of using non-chemical methods for weed control. Integrated Pest Management (IPM) – National Action Plants in Nordic-Baltic countries. 2012. P. 17-18.
81. Melander B., Barberi P., Rasmussen I. Integrating physical and cultural methods of weed control – examples from European research. Weed Sci. 2005. P. 369-381.
82. Potato Global Research and Development. Editors-Khurana S. M. Paul, Shekhawat G. S., Singt B. P. and Pandey S. K.. Shimla- Indian Potato Association. 2000. Vol. 1. 733 p.
83. R.K. Zollinger, J.O. Evans. Proc. West Soc. Weed Sci. 1984. P. 167.119.

84. Rabbani A. Effect of growth regulators on in vitro multiplication of potato / A. Rabbani et al. // *Int. J. Agric. Biol.* 2001. T. 3. № 2. P. 181-182.
85. Ramraj V. M. Effects of 28-homobrassinolide on yields of wheat, rice, groundnut, mustard, potato and cotton / V. M. Ramraj et al. // *The Journal of Agricultural Science.* 1997. T.128. № 4. P. 405-413.
86. Shuvar I., Korpita H. Herbological condition and herbicide control of potato agrophytocenosis in the western part of Ukraine. *Folia pomeranae universitatis technologiae stetinensis. Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech.* 2020, 355(54)2, 31–38
87. Shuvar I., Korpita H. Yield of potato agrocenoses depending on phytopathogenic protection and photosynthetic activity. «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур». V Міжнародна науково-практична конференція 26 листопада 2020 р. м. Дніпро. С.204-206.
88. Shuvar I.A., Korpita H.M., Dudar O.O. Spring barley yield formation depending on climate conditions of the western forest steppe of Ukraine. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія.* Львів. Львів. нац. аграр. ун-т. 2021. №25. С.60-62.
89. Suttle J. C. Physiological regulation of potato tuber dormancy / J. C. Suttle // *American Journal of Potato Research.* 2004. T. 81. № 4. P. 253-262.
90. Williams J. C. E. Influence of variety and processing conditions on acrylamide levels in fried potato crisps / J. C. E. Williams // *Food Chemistry.* 2005. T. 90. № 4. P. 875-881.

ДОДАТКИ

Метеорологічні показники в роки досліджень

Рік досліджень	Місяці												Сума за рік	Середньо-місячна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
	Середня температура повітря, °С													
2021	-2,9	-4,8	1,2	6,4	13,2	19,5	22,7	17,7	12,4	7,7	4,3	-3	94,4	7,8
2022	-1,6	1,3	1,7	6,3	13,9	19,5	19,2	20,6	11,4	10,5	-1	-0,8	101	8,4
Середня багаторічна	0,7	2,3	0,5	4,9	12,3	18,7	20	17,2	10,2	6	3,4	-1,8	94,4	7,9
	Середня вологість повітря, %													
2021	42,2	64,7	41,3	24,8	65,2	38,7	41,9	112,9	79	2,5	27,9	90,6	631,7	52,6
2022	41,9	23,4	8,5	67,9	46,9	99,1	90,9	103,6	155,5	23,3	64,5	87,4	812,9	67,7
Середня багаторічна	86,9	85,3	82,5	77,4	70	73,4	78	85,4	90,8	82,3	88,5	89,3	990,8	82,6

Технологічна карта вирощування картоплі

Попередник – озима пшениця

Природна зона – *Мале Полісся України*

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Опт. терміни робіт		Склад агрегату		Змінна норма виробітку, га, т	Норма витрат палива на одиницю виміру, л	Витрати пального, л
				місяць	декада	трактор, машина	с\г машина			
1	Лущення на глибину 10-15см	га	0,5	серпень	3	Т-150	ЛДГ-10	29,8	5,0	2,5
2	Навантаження гною на розкидач (1000 кг/га)	т	0,5	вересень	2	Foton FT 504C	Delongis Husky Mini 780	2,7	0,65	3,5
3	Розкидання добрив	га	0,5	вересень	3	Foton FT 504C	PMU-5	8,9	0,65	2,5
4	Зяблева оранка на глибину 25-30см	га	0,5	жовтень	1	Т-150	Lemken VariOpal	29,8	5,0	2,5
5	Культивація	га	30	квітень	1-3	Т-150	КПГ-4	13	25	7,5
6	Змішування та навантаження	т	36	квітень	1-3	Foton FT 504C	Навантажувач	8,00	2,00	7,2

	мін. добрив (800кг/га)									
7	Завантаження і транспортування добрив	т	36	квітень	1-2	ГАЗ-53	Horsch	8,00	2,50	9,0
8	Розсіяння мін. добрив	га	60	квітень	1-2	МТЗ-80	Розкидач	13,30	2,00	12,0
9	Культивація	га	0,5	квітень	2	Т-150	Grimme GL 34 К	29,8	5,0	2,5
10	Перебирання картоплі	т	1	квітень	3	Електронний двигун	Bomet U715	2,7		2,5
11	Прогрівання картоплі	т	1	квітень	3	вручну		-	-	
12	Садіння картоплі	т	1	травень	1	Foton FT 504C	КЗС-1218	2,4	0,65	3,5
13	Досходове рихлення міжрядь 10-13см	га	0,5	травень	2	Foton FT 504C	КОН-4,2	9,7	0,65	6,0
14	Друге досходове рихлення	га	0,5	червень	1	Foton FT 504C	КОН-4,2	9,7	0,65	6,0
15	Змішування та навантажування	т	0,4	червень	2	УТО Х 804	Horsch Pronto	4,5	1,4	0,7

	добрив									
16	Розпушування міжрядь та внесення добрив	га	0,5	червень	2	Foton FT 504C	КОН-4,2	2,1	0,65	3,5
17	Приготування та транспортування суміші засобів захисту	т	0,4	липень	1	MT3-80	ОВТ-1В	7,3	0,65	3,5
18	Оприскування засобами захисту			липень	2	Foton FT 504C	John Deere R4045	4,7	0,65	3,5
19	Приготування та транспортування гербіцидів	т	0,4	липень	3	УТО X 804	КПШ-9	7,3	1,4	0,7
20	Оприскування гербіцидами	га	0,5	липень	3	Foton FT 504C	Amazone UX 11200	4,7	0,65	4,5
21	Підгортання картоплі	га	0,5	серпень	1	MT3-80	КФН-2,8	54,7	0,65	5,0
22	Косіння бадилля	га	0,5	серпень	2	MT3-80	КІР-1,5	54,7	0,65	4,0
23	Збір картоплі комбайном	т	1	серпень	2	MT3-80	Грімме	1,2	0,65	3,5
24	Перевезення	т	1	серпень	2	MT3-80		7,3	0,65	3,0

	картоплі до картоплесховища									
25	Навантаження і вивезення відходів від сортування бульб і сміття	т	0,1	серпень	2	МТЗ-80 + навантажувач	причіп	7,3	0,65	2,0
26	Погрузка ящиків в склад і вигрузка їх на машини	т	1	серпень	3	Навантажувач	ТО-18	5,2	1,4	0,7

Додаток Д

Статистична обробка даних врожайності бульб картоплі за 2021 рік

Варіант досліджу	Повторення			X
	I	II	III	
1	27.6	28.8	27.9	28,1
2	36.1	35.2	35.2	35,5
3	36.0	35.3	35.1	35,2
4	36.7	36.5	36.9	36,7

ВАРІАНТ 1 : СУМА V= 84.3 X CP.= 28.1

 ВАРІАНТ 2 : СУМА V= 106.5 X CP.= 35.5

ВАРІАНТ 3 : СУМА V= 106.4 X CP.= 35.2

ВАРІАНТ 4 : СУМА V= 110.1 X CP.= 36.7

СУМА P:

1 = 121.2

2 = 121.2

3 = 120.3

СУМА X= 362.7

ХД.СЕРЕДНЄ= 33.780

N= 12

КОРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C= 10962.61

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ :

CD= 143.7607

CP= .1347656

CЖ= 141.082

CЗ= 2.543945

CP.КВАДРАТ.ДЛЯ ВАРІАНТІВ: 47.02734

CP.КВАДРАТ.ДЛЯ ЗАЛИШКУ : .4239909

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ : 110.9159

УЗАГАЛЬНЕНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ (ПОМИЛКА ДОСЛІДУ) : .3759392

ВІДНОСНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ : 1.243802 %

ПОМИЛКА РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ - .5316584

НІР 01= 1.182353

НІР 05= 1.212413

НІР В ПРОЦЕНТАХ :

НІР 05= 4.309555

НІР 01= 6.525897

