

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

« ____ » _____ 2023 року
(місяць прописом)

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

**ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КАРТОПЛІ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ТА
ВРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС**

Виконав: студент 2 курсу, групи 22 м-зр
спеціальність 202 Захист і карантин рослин
ПОЛЯНЧУК Микола Олегович

Керівник ВОЄВОДА Лілія, к. с.-г. н.,

Умань – 2023 р.

ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу магістра
факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Уманського національного університету садівництва
ПОЛЯНЧУКА Миколи Олеговича

тему: “ Вплив гербіцидів у посівах картоплі на забур’яненість та
врожайність культури в умовах НВВ Уманського НУС”

Оскільки картопля на сьогодні – одна з основних сільськогосподарських культур в Україні. Вона широко використовується на харчові, кормові та технічні потреби. Зважаючи на те, що потенціал біологічної і господарської продуктивності картоплі залишається далеко невикористаним, для розроблення надійних систем захисту культури від бур’янів.

Рациональне застосування гербіцидів передбачає розробку заходів комплексного їх використання з метою зниження можливої актуальної забур’яненості агроценозів та зменшення запасу насіння бур’янів і вегетативних органів їх розмноження у ґрунті, а також шкідливого екологічного ефекту (післядії) пестицидів.

ПОЛЯНЧУК М.О. у своїх дослідженнях проводив вивчення поширення забур’яненості в насадженнях картоплі, різних варіантів захисту, урожайності культури.

Дослідна робота проводилась у 2022–2023 рр. За цей час ПОЛЯНЧУК М.О. оволодів методикою проведення дослідної роботи, ознайомився та опрацював достатню кількість літературних джерел відповідно до тематики досліджень. Виробництву запропоновано для контролю рівня забур’яненості та отримання високого врожаю бульб картоплі сорту Сіфра, вносити до сходів культури гербіцид Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (у нормі 4,5 л/га) і за висоти рослин картоплі 10–15 см гербіцид Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га).

Студент ретельно відносився до збору даних для написання кваліфікаційної роботи, відзначався старанністю до виконання поставлених завдань і робіт, проведенні облікових спостережень, що проводилися в досліді. За час виконання досліджень і написанні кваліфікованої роботи, основою для написання дипломної роботи студентом була зібрана достатня кількість матеріалу, що стало.

Кваліфікаційна робота студента факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин ПОЛЯНЧУКА М.О. несе практичну цінність, виконана на належному рівні, а саме тому вважаю, що може бути представлена до захисту перед ДЕК, а автор кваліфікаційної роботи після захисту заслуговує присвоєння ступеня вищої освіти — "Магістр" за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин».

Науковий керівник, к. с.-г. наук,
старший викладач кафедри
захисту і карантину рослин

Лілія ВОЄВОДА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет – плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра – захисту і карантину рослин

Освітня програма – «Захист і карантин рослин»

Спеціальність – 202 «Захист і карантин рослин»

ЗАТВЕРДЖУЮ»

кандидат с.-г наук, доцент

Ігор КРИКУНОВ

“ ” _____ 2023 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студенту **Полянчуку Миколі Олеговичу**

1. Тема роботи – **«Вплив гербіцидів у посівах картоплі на забур'яненість та врожайність культури в умовах НВВ Уманського НУС»**

керівник роботи: Воєвода Л.І., ст. викладач, канд. с.-г. наук.

затверджений наказом вищого навчального закладу від “23” жовтня 2023 року № 01-06/237.

2. Строк подання студентом роботи _____.

3. Вихідні дані до роботи: Варіант 1 – контроль (без внесення гербіцидів);
Варіант 2 – Примекстра TZ ГОЛД 500 SC, к.с. + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.;
Варіант 3 – Стомп Аква 455 CS, к.с. + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.; Варіант 4 – Стомп Аква 455 CS, к.с. + Пантера 4%, к.е.; Варіант 5 – Реглон Форте 200 SL, р.к.+ Пантера 4%, к.е.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: 1. виявити видовий склад бур'янів на картоплі ; 2. вивчити біологічні особливості росту та розвитку бур'янів картоплі; 3. визначити ефективність застосування гербіцидів проти бур'янів картоплі; 4. вивчити вплив бур'янів та гербіцидів на урожайність кртоплі; 5. розрахувати економічну ефективність застосування гербіцидів проти бур'янів картоплі.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання джерел наукової літератури за темою досліджень. Розробка схеми досліджу	2022 р.	
2.	Опрацювання методів проведення дослідів, вибір місця проведення досліджу, уточнення схеми досліджу	2022 р.	
3.	Закладка досліджу, проведення спостережень, отримання результатів та їх опрацювання	2022–2023 рр.	
4.	Написання і оформлення дипломної роботи	2023 р.	
5.	Захист дипломної роботи	2023 р	

Студент _____Микола ПОЛЯНЧУК

Керівник роботи: _____Лілія ВОЄВОДА

ЗМІСТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ І БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАРТОПЛІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	7
1.1. Біологічні особливості картоплі, її значення та напрями використання	7
1.2. Основні методи контролю бур'янів в насадженнях картоплі	12
1.3. Ефективні прийоми забезпечення високої продуктивності картоплі	15
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	21
2.1. Агрометеорологічні умови виконання дослідження	21
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки	23
2.3. Методика виконання дослідження	23
2.4. Агротехніка вирощування картоплі в досліді	26
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
3.1. Характеристика видового складу бур'янів у посівах картоплі	29
3.2. Вплив застосування гербіцидів на формування забур'яненості агрофітоценозів картоплі	35
3.3. Вплив застосування гербіцидів на врожайність картоплі	38
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	41
4.1. Безпека праці при вирощуванні пшениці озимої	41
4.2. Охорона навколишнього природного середовища при застосуванні фунгіцидів на посівах пшениці озимої	46
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА КАРТОПЛІ	50
ВИСНОВКИ	54
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	57
ДОДАТКИ	62
Додаток А	63
Додаток Б	64

ВСТУП

На сьогоднішній час картопля – одна з основних сільськогосподарських культур в Україні. Вона широко використовується на харчові, кормові та технічні потреби. Бульби картоплі містять вітаміни: В1, В2, В3, В6, С, Н, Р, РР, К, крохмаль, білки, щавлеву та яблучну кислоти, мінеральні й пектинові речовини, а також біологічно активні сполуки.

Аналіз наукових публікацій вітчизняних та зарубіжних дослідників [6, 33, 40, 42, 62, 73–80] вказує на те, що бур'яни значно знижують урожайність картоплі, а в окремі роки у дуже забур'яненних агроценозах недобір урожаю бульб може становити від 30 до 50 %. Застосування гербіцидів уможливорює зменшити кількість агротехнічних обробітків, призначених для контролю забур'яненості.

Рациональне застосування гербіцидів передбачає розробку заходів комплексного їх використання з метою зниження можливої актуальної забур'яненості агроценозів та зменшення запасу насіння бур'янів і вегетативних органів їх розмноження у ґрунті, а також шкідливого екологічного ефекту (післядії) пестицидів.

Зважаючи на те, що потенціал біологічної і господарської продуктивності картоплі залишається далеко невикористаним, для розроблення надійних систем захисту культури від бур'янів необхідним є не тільки правильний вибір препаратів, але й всебічне вивчення їх строків застосування в умовах конкретного господарства [31, 71, 76, 82].

Метою досліджень було дослідити вплив внесення гербіцидів у посівах картоплі сорту Сіфра на стан забур'яненості, врожайність, а також на показники економічної й енергетичної ефективності вирощування культури в умовах НВВ Уманського НУС Уманського району, Черкаської області.

РОЗДІЛ 1.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАРТОПЛІ (огляд літератури)

1.1 Біологічні особливості картоплі, її значення та напрями використання

Центральну нішу в українському агропромисловому комплексі посідає сільськогосподарське виробництво. Відновлення економіки нашої держави потребує інтенсивного розвитку аграрного виробництва, що забезпечить продовольчу безпеку країни, дасть можливість кожному споживати збалансоване та безпечне харчування, усвідомити продовольчу конкурентну перевагу країни на світовому ринку.

Картопля є однією з основних сільськогосподарських культур. Вона широко використовується для харчових, кормових і технічних потреб. Харчова цінність картоплі залежить від оптимального співвідношення органічних і мінеральних речовин [20, 77–79].

Серед усіх харчових продуктів картопля стала особливо популярною для приготування різноманітних страв, адже з бульб картоплі готують смачні, поживні та легкозасвоювані страви [4, 6, 37, 77, 79].

У розрахунку за вмістом поживних речовин, отриманих на одиницю площі, картопля займає першість серед сільськогосподарських культур. З однієї тонни бульб можна отримати 1,4 ц крохмалю і 95–100 літрів спирту. На відміну від інших сільськогосподарських культур, картопля характеризується високою продуктивністю, широким використанням, є основним продуктом харчування. У ній багато крохмалю, білка, жиру, кальцію, натрію, калію, магнію, фосфору, кобальту, цинку, міді та ін., які необхідні для харчування людини.

При переробці картоплі на крохмаль виходить клітинний сік, в якому розчинено близько 20 вітамінів і мікроелементів. Картопляний сік є сировиною для виробництва пеніциліну та стрептоміцину, а також має здатність лікувати захворювання шлунка [5, 16, 27].

Картопля традиційно вважається другим хлібом України, тому для всіх форм господарства важливим завданням вирощування цієї культури є розширення виробництва, підвищення врожайності, зниження собівартості та підвищення якості [77, 79].

Картопля відіграє величезну позитивну роль як попередник у сівозміні. Завдяки глибокій оранці та обробітку міжрядь у посівах картоплі, поле залишається чистим від бур'янів і пухким, що дуже важливо для інших культур [70].

За біологічними характеристиками картопля значно відрізняється від більшості сільськогосподарських культур. В основному це пояснюється її вегетативним способом розмноження – бульбами. У бульбах багато води і органічних речовин, щоб рослини картоплі на початковій стадії могли нормально рости і розвиватися, навіть якщо є значне відхилення від оптимального водо-, тепло- та світлозабезпечення. Материнський бульба функціонує як акумулятор і забезпечує нормальні умови життя для розсади. Тому картопля досить пластична і може добре рости в різних ґрунтово-кліматичних умовах [7, 8, 10, 16, 25, 78].

Розвиток рослин картоплі поділяється на наступні етапи, тривалість яких залежить від умов росту та ранньої стиглості сорту: поява сходів, бутонізація, цвітіння, бульбоутворення, приріст надземної частини, максимальна продуктивність листя, нагромадження врожаю, початок відмирання картоплиння [6, 8, 9].

Навесні на бульбах починають проростати бруньки. Сходи поступово виростають, на них з'являються невеликі горбки – це майбутні листочки, а внизу розсади – невеликі горбки – зачаток кореня. Якщо немає сприятливих умов для розвитку, низька температура, або ґрунт занадто сухий – не утворюються корені, тому не утворюються стебла. У цьому випадку поживні речовини будуть надходити до нових пагонів і в основі виростуть нові бульби, які не відіграватимуть важливої ролі в накопиченні врожаю. За

сприятливих умов підземні та надземні органи рослин картоплі розвиваються одночасно [4].

До появи сходів біомаса нової рослини утворюється за рахунок материнської бульби, а надалі рослина сама продукує органічну речовину, яка у ранньо- й середньостиглих сортів на 80–90 %, а у пізньостиглих сортів на 63–92 % витрачається на формування надземної частини рослин – бадилля. В ньому переважає маса листкових пластинок: у ранньостиглих сортів 45–48 %; у середньостиглих – 60 % і пізньостиглих 55 % до загальної кількості, а біомаса стебел становить 20–30 % [4, 6, 9, 11].

У розвитку рослин картоплі виділяють чотири основні періоди. Перший триває від з'явлення бруньок до появи сходів. У бульб відбувається підвищення інтенсивності дихання, а крохмаль перетворюється на цукри. Після того як вічка набубнявіють, починають рости паростки, на яких спочатку розвиваються малі корені, а потім зігнуте стебло пробивається на поверхню ґрунту.

Для другого періоду характерне швидке формування стебел і листків, кореневої системи та стебел. Триває другий період до утворення бутонів. Третій період охоплює момент від утворення бутонів до закінчення етапу цвітіння, характерний формуванням стolonів. У зв'язку з тим, що на даному етапі відбувається інтенсивний ріст бадилля, картопля потребує великої чисельності поживних елементів.

Коли на нижніх листках з'являється пожовтіння, починається їх відмирання, припиняється ріст бадилля та відбувається зростання маси бульб та нагромадження крохмалю – настає четвертий період розвитку рослин картоплі.

Висихання гички збігається з припиненням росту бульб. Шкірка бульб ніжна і легко травмується, проте через певний час вона грубішає, а дозрілі бульби переходять у стан фізіологічного спокою [4, 17, 20].

Формування біомаси всієї рослини на початку вегетації відбувається повільно (2–25 діб після появи сходів). Потім, приблизно з фази бутонізації,

розпочинається інтенсивний її приріст, який триває до кінця цвітіння. У ранніх сортів він відбувається між 24-ю і 60-ю, середньостиглих – 24-ю і 76-ю, пізньостиглих – 25-ю і 85-ю добою після появи сходів рослин. Надалі приріст біомаси послаблюється [4, 9,30].

Період і тривалість світлової доби впливають на формування кущів картоплі. За умов короткого дня (менше 12 год.) як правило формується невисокий кущ з великими листками. У рослини практично не утворюються генеративні органи, бульби формуються раніше і для їх дозрівання потрібно менше часу.

За довгого дня (понад 12 год.) – навпаки: утворюються високі кущі, які добре розгалужені з дрібними листками. При тривалості дня близько 24 год., бульби не утворюються.

Також, на розвиток картоплиння та бульб чином впливають й умови вирощування. Нестача вологи має негативний вплив на ріст й розвиток бульб, вони передчасно припиняють ріст і швидше дозрівають [4, 9].

Картопля – рослина помірного клімату, максимальний врожай здатна формувати при середньодобовій температурі 17–18 °С. Занадто високі й низькі температури гальмують ріст й розвиток картоплі [49, 77, 86].

Активніше проростання бульб відбувається за температури 7–8 °С. Найсприятливіша температура для проростання бульб – 16–18°C, за якої сходи з'являються вже на 12–13 день. Бадилля росте інтенсивніше при 17–22 °С. Цвіте картопля та формуються ягоди за 18–21 °С, а бульби – за 16–17 °С.

Картопля реагує на незначні заморозки. Бульби можуть гинути вже за температурі мінус 1–2 °С, а картоплиння чорніє й гине за мінус 2–3 °С. Коренева система картоплі може інтенсивно дихати, і поглинає в 5–10 разів більше кисню на відміну від інших рослин. Тому вона має високі вимоги до аерації ґрунту. Вимоги до ґрунтів усіх сортів є однаковими. На ущільнених ґрунтах погано розвиваються столони, формуються дрібні, деформовані

бульби. На ущільнених і перезволожених ґрунтах коріння картоплі загниває і відмирає.

За слабо кислої реакції ґрунтового розчину (рН 4,5–6,5) найкраще формується врожай картоплі. При рН нижче 4,5 і вище 8 вона росте погано [4, 10].

Картопля характеризується підвищеними вимогами до поживних речовин. Це зумовлено тим, що при слаборозвиненій кореневій системі вона здатна нагромаджувати за порівняно короткий період велику кількість органічних речовин. Для нормального росту і розвитку потрібна велика кількість елементів мінерального живлення.

Максимальну кількість елементів живлення картопля споживає у фазі бутонізації-цвітіння. У цей час спостерігається найбільший приріст наземної маси. У ранньостиглих найбільш висока потреба у поживних речовинах виявляється дещо раніше [31].

При надмірному удобренні азотними добривами сильно розростається вегетативна маса, затримується утворення бульб, подовжується вегетаційний період, спостерігається дуплистість бульб, тому дід картоплю вносити високі норми добрив не можна; надмірна кількість фосфору зумовлює завчасне відмирання бадилля; надмірна кількість калію затримує дозрівання бульб. При надмірному живленні одночасно всіма поживними речовинами може виникнути ферментативне потемніння бульб, яке надає їм неприємного смаку і запаху [27, 51, 52, 84].

Картопля світлолюбна рослина. Вона дуже чутлива до нестачі світла. Навіть незначне затемнення викликає витягування стебел та пожовтіння листя. Нестача світла при ранньовесняному пророщуванні бульб викликає витягування паростків. При цьому утворюються етіоловані паростки, що легко обламуються. При пророщуванні бульб на світлі, утворюються короткі міцні паростки, які при механізованому садінні мало пошкоджуються. Під дією світла бульби зеленіють, у них утворюється хлорофіл та

нагромаджується соланін. Таке озеленення бульб корисне для насінної картоплі.

Одну групу вирощували в умовах активуючих бульбоутворення (короткий день), другу – в умовах затримування бульбоутворення (довгий день). В умовах короткого дня кількість і маса бульб були значно вищими ніж в умовах довгого дня. Навколишнє середовище постійно впливає на організм, що росте, змінюючи не тільки швидкість і шляхи обміну речовин, але навіть певною мірою спрямованість ростових процесів. Зміни параметрів зовнішніх факторів призводять до зміни балансу регуляторів росту в рослині, що позначаються на темпах росту і розвитку рослини. Можна досягти значного підвищення врожайності та його якості володіючи вмінням спрямовувати в необхідний бік функціонування регуляторних систем. Але це питання вирішується тільки в комплексі з іншими елементами, які формують урожай: обробітком ґрунту, удобренням, системою захисту рослин від хвороб і шкідників, добором інтенсивних сортів.

1.2 Основні методи контролю бур'янів в насадженнях картоплі

Бур'яни – це рослини, які здійснюють конкуренцію із культурними рослинами за використання можливих резервів життя, тому присутність їх у культурних агрофітоценозах недопустима. Експертний аналіз новітніх літературних джерел [6, 33, 40, 42, 62, 64] свідчить, що бур'яни значно знижують урожайність картоплі, і в окремі роки у сильно забур'янених агроценозах недоотримання урожаю бульб може сягати більше 50 %. Використання гербіцидів уможлиблює зменшити сумарне число агротехнічних обробітків, рекомендованих до призначення для контролю забур'яненості.

Один з періодів найбільшої шкоди від бур'янів при вирощуванні картоплі – це початок вегетації, коли рослини, що довго проростають, ґрунт залишається непокритим. У цих умовах прекрасно розвиваються бур'яни, що інтенсивно ростуть.

З метою захисту поля від бур'янів, слід здійснювати регулярні обстеження, для визначення видового складу бур'янів та їх знищення. Найчастіше вибір відповідного методу боротьби з бур'янами визначається економічними міркуваннями та можливістю проведення агротехнічних обробітків у потрібний час.

Неправильний обробіток бур'янів у цей період може мати подальші наслідки, зрештою негативно позначившись на врожайності та якості бульб. Зважаючи на дії положень про зобов'язання використовувати комплексну боротьбу із бур'янами впродовж кількох років, методи нехімічної боротьби із засміченням бур'янами повинні використовуватися насамперед, і лише у крайніх випадках виправданням має бути використання гербіцидів. Існує декілька методів боротьби з бур'янами, які можна використовувати після посадки бульб.

У період від посадки до появи сходів і навіть до закриття рядів відсутня конкуренція бур'янам, що проростають, з рослинами картоплі, і в той же час він є найбільш сприятливим для їх ефективного знищення агротехнічними обробітками. Слід часто використовувати механічні інструменти, такі як легка борона, підгортач або культиватор. Основне правило, якого необхідно дотримуватися при прийнятті рішення про використання агротехнічного методу боротьби з бур'янами – не допускати їх надмірного вкорінення, тобто краще знищувати бур'яни у фазі сходів, коли ефективність боротьби з ними може сягати навіть 80–90 %.

Швидкість появи та розвитку бур'янів залежить насамперед від перебігу кліматичних факторів. Як правило, механічні обробітки слід проводити, залежно від переважаючих погодних умов, кожні 6–8 днів, і їх кількість від посадки до появи сходів повинна варіюватися від 3 до 6, а після сходів – доки рослини картоплі не закриються міжряддя. Також слід пам'ятати, що механічні обробітки, що застосовуються до появи сходів картоплі, можуть більш ефективно знищувати бур'яни, що з'являються, на відміну від їх післясходового застосування, оскільки машини працюють тільки в нижніх

частинах гребенів. Післясходові обробітки можуть додатково пошкодити рослини та сприяти передачі хвороботворних мікроорганізмів.

Ефективність механічних способів боротьби з бур'янами залежить не лише від загального стану засміченості бур'янами на полі, а й від ризику окремих видів. З бур'янами з глибшою кореневою системою, боротися важче, в той час як однорічні види можуть бути знищені більш ефективно. В цілому вологе весняне літо не сприяє ефективній боротьбі з бур'янами за допомогою агротехнічним способом, і частіше його застосування може спричинити високі витрати.

Хімічний метод Вологим весняним літом найкраще використовувати хімічний метод. Переваги цієї системи:

- велика толерантність щодо термінів механічного обробітку,
- широкий вибір гербіцидів залежно від часу застосування та виду бур'янів,
- висока ефективність знищення бур'янів,
- зниження витрат праці та енергії.

Цей метод застосовують поки картопля не проросте, тоді обробляють ґрунтовим гербіцидом ґрунт до появи сходів. У разі сильного зараження поля бур'янами можна використовувати неселективний гербіцид на основі гліфосату, який знищує всі зелені частини рослин, тому на полі не може бути сходів картоплі, адже вони будуть знищені. Незважаючи на відмову від застосування деяких діючих речовин останніми роками, а отже, і багатьох препаратів, все ще доступний досить широкий спектр ефективних засобів.

Приймаючи рішення використовувати ґрунтовий гербіцид до появи сходів картоплі, важливо пам'ятати, що його ефективність забезпечується нанесенням на вологий ґрунт, у разі посухи його ефективність може знизитися. Температура повітря під час обробки може визначати ефективність гербіциду. Як правило, як надто низька (нижче 10 °C), так і надто висока (вище 20 °C) температура повітря та висока інсоляція сприяють

прискоренню розкладання, випаровування та окиснення активних речовин у препаратах.

Після внесення препаратів у ґрунт не можна проводити механічний обробіток ґрунту, бо препарат, залишений на поверхні ґрунту, створюючи захисний шар, ефективно блокує проростання бур'янів. Тому обробіток найкраще проводити на свіжоокультуреному ґрунті остаточно надаючи гребеням форму, забезпечуючи рослині оптимальні умови для розвитку підземних частин і, додатково, можливість збирання води з дощу.

Недоліком гербіциду, що вноситься в ґрунт, є, на жаль, відсутність бур'янів або фази розвитку, що унеможливорює їхнє розпізнавання та обмежує вибір правильного препарату. Отже, найкраще вести облік та покладатися на знання про конкретні види бур'янів на даному полі у попередні роки. Загалом, ґрунтові препарати, мають досить широкий спектр видів бур'янів, які можуть контролювати, а їх використання може захистити поле від зараження бур'янами з моменту появи сходів.

Також слід пам'ятати, що використання гербіцидів вимагає дотримання правил охорони праці й техніки безпеки та обліку інформації, що міститься в інструкції, що допоможе уникнути негативного впливу на навколишнє середовище, наприклад, знищення корисних комах або наявність фітотоксичності для рослин.

1.3 Ефективні прийоми забезпечення високої продуктивності картоплі

В Україні картоплю вирощують у господарствах різних форм власності. Наша держава посідає четверте місце в світі за обсягом виробництва картоплі (після Росії, Китаю та Польщі). Виробничий потенціал галузі налічує трохи більше 1,5 млн. га. Валове виробництво коливається в межах 14,5–8,5 млн. т. Таким чином картоплярство є чи не єдиною галуззю сільського господарства нашої держави, обсяги виробництва якої впродовж останніх років суттєво не змінилися.

Це виправдовує впровадження інтегрованого виробництва в країні в більших масштабах. Запровадження фермером у своєму господарстві принципів комплексного виробництва картоплі має базуватися насамперед на знаннях вимог картоплі до технологічних умов.

Основна умова отримання високих і стабільних врожаїв картоплі у комплексному виробництві є використання насіннєвої картоплі високої якості. Ця величина в першу чергу визначається здоров'ям, тобто ступенем зараженості бульб захворювання.

Ретельна підготовка насіннєвої картоплі ранньою весною є дуже важливим завданням, наслідки яких відчутні на пізній стадії. Це впливає на рівномірність і правильний ріст рослин, добре використання поля, призначеного для вирощування картоплі та здоров'я рослин, а отже, і врожайності.

Перш ніж починати пророщування, проводиться видалення бульб з симптомами вологої і сухої гнилей, отруєння, механічних пошкоджень.

Пророщування насіннєвої картоплі необхідне для вирощування раннього врожаю. Це призводить до:

- прискорення появи сходів на 1–2 тижні залежно від фізіологічного стану бульб і погода від посадки до сходу сонця. Дозволяє перемістити рослинність до період меншого ризику фітофрозу;

- кращий розвиток кореневої системи, а отже, краще використання води та поживних речовин;

- кращого вирівнювання насаджень за рахунок усунення непроростаючої насіннєвої картоплі та хворих бульб, що зменшує забур'яненість і покращує здоров'я рослин;

- збільшення врожаю навіть у кілька разів у разі дуже ранніх термінів збору врожаю;

- підвищеної стійкості до зараження вірусними захворюваннями і менше ураження ризоктоніозом;

- прискорення збирання до періоду більш високих температур, що викликає зниження механічних пошкоджень і кращого зберігання.

Ці переваги незаперечні за умови проведення операцій належним чином, відповідно до фізіологічної швидкості старіння бульб.

Тривалість періоду проростання залежить від сорту і залежить від термінів збирання врожаю. Найкращим показником достатньої кількості світла є поява паростків.

Пророщена насіннева картопля повинна мати паростки довжиною до 2 см, які повинні бути товсті, інтенсивно забарвлені, міцно прикріплені до бульби.

Посадка – це агротехнічна операція, завданням якої є розміщення насіннєвої картоплі в ґрунт на однаковій відстані відповідно до встановленої густоти, на однакову глибину, зберігаючи прийняту відстань між рядками. Точна посадка є обов'язковою умовою для правильного виконання решти технологічних операцій.

Один з елементів технології виробництва, що впливає на якість отриманих бульб – це ширина між рядками. Це повинно впливати з колії коліс трактора та супутніх машин, які ми використовуємо під час агротехнічних обробок.

Основні переваги збільшення ширини міжрядь полягають у наступному:

- зниження енерговитрат у виробництві;
- підвищення ефективності роботи;
- обмеження шкідливого впливу ущільнення коліс трактора на кореневу систему та розвиваються столони і бульби;
- забезпечення більшої ґрунтової маси для розвитку підземної частини рослини;
- зниження деяких дефектів якості бульб, таких як зеленіння, деформація, механічні пошкодження та, що дуже важливо для комплексного виробництва, обмеження зараження бульб картопляної фітофторозом.

Глибина посадки повинна бути якомога оптимальною, щоб основна вага деталі підземні рослини (коріння, столони і бульби) перебували в орному шарі, в якому знаходяться найбільш оптимальні умови для росту і розвитку. Занадто мілке розміщення бульб насіннєвої картоплі може спричинити більш дрібне утворення дочірніх бульб, що створює небезпеку їх озеленення. Глибина посадки повинна відповідати діаметру насіннєвої картоплі збільшену на 1–2 см. Така глибина є компромісом між згаданими умовами, що полегшує збирання врожаю та зменшує механічні пошкодження бульб. Це один з параметрів, що визначають якість бульб.

Щільність посадки. Це дуже важливий елемент агротехніки, що впливає на якість врожаю. Для кожного виробничого шляху необхідні бульби наступного діаметру:

- картопля на харчові цілі: понад 35 мм,
- картопля, призначена для картоплі фрі: понад 50 мм,
- картопля для чіпсів: 40–60 мм.

На розмір врожаю бульб і його структуру впливає ряд факторів. Один — кількість стебел на одиницю площі. Зі збільшенням кількості пагонів у структурі врожаю відбуваються такі зміни:

- загальний урожай збільшується,
- збільшується частка і врожайність дрібних бульб,
- частка їстівних бульб збільшується, досягаючи максимуму на рівні близько 200 тис. пагонів на га,
- зменшується питома вага великих бульб та їх врожайність.

Оптимальна кількість стебел на 1 га, необхідна для досягнення максимального врожаю бульб бажана частка для кожного напрямку виробництва:

- на товарний вихід бульб, призначених для картоплі фрі 100–150 тис.
- на комерційний урожай бульб, призначених для їстівних цілей, та чіпсів близько 200 тис.,
- на урожай насіннєвої та крохмальної картоплі 300 тис.,

Чим більша насіннева картопля, тим більше вічок і стебел вона утворює.

Основна мета догляду – знищення бур'янів, підтримання оптимальних фізичних властивостей ґрунту (щільність, пористість, твердість) і правильне формування умов для необмеженого розвитку столонів і бульб.

Використання органічних добрив і зелених добрив як основи підживлення в комплексному та екологічному землеробстві слід доповнювати мінеральними або позакореновими підживленнями. Правильний баланс поживних речовин можливий шляхом контролю за станом живлення рослин і додаткового поливу в періоди посухи.

При вирощуванні картоплі дуже важливо коригувати рівень підживлення під сорт і напрямок використання.

Метою підживлення є отримання максимального врожаю з відповідною структурою та вмістом крохмалю. Щоб правильно визначити дози добрив, необхідно досліджувати вміст у ґрунті фосфору, калію, кальцію, магнію, сірки і навіть мікроелементів, таких як цинк, бор, марганець, мідь, залізо. Їх недолік можна доповнити підживленням під рослину, під час вегетації по ґрунті або за допомогою позакоренового підживлення. мКартопля використовує мінеральні добрива на 20–70 %, і це залежить від таких факторів, як: тип добрива, вологість і температура ґрунту, вміст гумусу, рН і, перш за все, рівень агротехніки.

Органічні добрива при вирощуванні картоплі мають велике значення для поліпшення фізико-хімічних і біологічних відносин, а також властивостей ґрунту, що забезпечують рівномірний розвиток кореневої системи і бульб. Картопля дуже добре використовує гній, який є основним добривом для вирощування цієї рослини. Доза 30 т/га добре перетравленого гною вносить в ґрунт: близько 150 кг N, 80 кг P₂O₅, 240 кг K₂O, 150 кг CaO, 60 кг MgO. У разі відсутності гною ми можемо замінити його зеленими добривами, які вносять у ґрунт подібну кількість поживних речовин.

При виробництві органічної картоплі слід дотримуватися таких принципів управління поживними речовинами:

- інгредієнти повинні вивільнятися зі сполук безперервно і в правильних пропорціях,

- ці процеси повинні мати біологічний характер, що вимагає використання органічних добрив,

- мінерали слід використовувати тільки в разі особливих потреб (фосфатна порода, викопні калієві солі, сульфат калію, карбонат кальцію, елементарна сірка, дефекаційне вапно),

- динамічні мікробіологічні процеси, які розкладають гній, постійно виділяючи поживні речовини в потрібних для рослини кількостях, також викликають розкладання важкодоступних мінералів, що містяться в ґрунті.

Збирання – найтяжчий процес при виробництві картоплі. Від вчасного і якісного збирання залежить не лише рівень її врожайності, а й якість та лежкість бульб.

Відомо, що раннє збирання бульб призводить до недобору врожаю, а надмірно пізнє, особливо ранньо- і пізньостиглих сортів, – до значних втрат його через заростання полів бур'янами, що значно ускладнює роботу збиральних агрегатів, а також до пошкодження бульб шкідниками та хворобами [20, 21].

Зазвичай збирають картоплю прямим комбайнуванням або роздільним способом. На чистих площах, а також на ґрунтах легких і середніх за механічним складом, застосовують пряме комбайнування. На вологих ґрунтах застосовують роздільний спосіб збирання. Копачами-валкоутворювачами викопують бульби і укладають їх у валки.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Агрометеорологічні умови виконання дослідження

Погодні умови відіграють важливу роль в одержанні високого рівня врожайності картоплі, які створюються в процесі вегетаційного періоду вирощування культури. Клімат місцевості де проводили дослідження, помірно-континентальний – досить теплий. Нерівномірність випадання опадів і коливання температури повітря, відносять цей район до зони нестійкого зволоження, що визначає потребу в зрошенні посівів овочевих рослин.

Безморозний період триває 160–170 днів. В I декаді жовтня з'являються перші осінні заморозки. Найбільш ранні осінні заморозки в Уманському районі, згідно даних попередніх років, були зафіксовані в III декаді листопада у 2022 році, а весняні не спостерігалися.

Зимою температура повітря може знижуватися до -25°C , а в деякі роки до -35°C [32].

Метеорологічними умовами за роки досліджень виявились наступними.

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря за 2022–2023 рр, $^{\circ}\text{C}$

Рік	Місяць												Середнє за 2022– 2023 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	13,1	10	3,7	-0,4	9,6
2023	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4				
Середньо- багаторічні	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8	8,8

Згідно таблиці 2.1 слідує, що температура повітря в період вегетації дуже відрізнялася за роки проведення досліджень. У червні – липні 2022 року видалися умови, що перевищували середньобагаторічні показники. Період

засухи, що спостерігався в роки досліджень дуже позначився на рості і розвитку рослин пшениці озимої.

Вологість повітря та кількість опадів є не менш важливим фактором для формування врожаю цикорію салатного.

Як по місяцях так і конкретно по декадах, за роки досліджень сума опадів була дуже не однакова. Найбільші перепади спостерігалися протягом 2022 року (табл. 2.2.).

(Таблиця 2.2)

Сума опадів за 2022–2023 рр, мм

Рік	Місяць												Середнє за 2022–2023 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	99,2	10,0	71,8	53,1	467,5
2023	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2				
Середньо-багаторічні	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40	586

Значною кількістю опадів характеризувалися весняний і осінній періоди.

Таблиця 2.3

Відносна вологість повітря за 2022–2023 рр, %

Рік	Місяць												Середнє за 2022–2023 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	80	76	67	68	59	64	63	71	79	78	89	89	73,6
2023	89	81	72	80	56	64	68	65	62				
Середньо-багаторічні													

Влітку, сума опадів була достатньою у 2022 році, у 2023 – досить малою, вегетаційний період був сприятливим для розмноження сисних шкідників.

Впродовж вегетаційного періоду за роки досліджень, була приблизно однаковою відносна вологість повітря. У червні відносна вологість повітря становила 64 % і була однакою в роки досліджень. Підвищенню розвитку шкідливих патогенів сприяло зниження показників вологості повітря.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Дослідження проводили впродовж 2022–2023 рр. в навчально-виробничому відділі на дослідному полі Уманського національного університету садівництва (НВВ УНУС), розташованого в Уманському природно-господарському районі, Дніпровсько-Бугського округу, Лісостепової Правобережної зони України з географічними координатами за Грінвічем 48° 46' північної широти, 30° 14' східної довготи і висотою над рівнем моря 245 м.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі і за профілем характеризується відносною однорідністю гранулометричного і валового хімічного складу, вилугуваністю та ілювіальним характером розподілу карбонатів із значним вмістом елементів живлення у гумусовому горизонті. Відзначається глибоким заляганням карбонатів (115–120 см) та невисоким вмістом в орному шарі гумусу (2,9–3,5%). Кисотно-основні властивості ґрунту типові для чорнозему опідзоленого: ступінь насиченості основами знаходяться 91–91,8 % реакція [41].

Фізико-хімічні властивості ґрунту дослідного поля де проводилися дослідження, і рельєф місцевості, за своїми показниками цілком придатні до вирощування цикорію салатного за умов раціонального використання органічних і мінеральних добрив здатні забезпечити високу врожайність.

В орному шарі вміст гумусу – не високий 2,09–3,80 %. У складі гумінових кислот переважає фракція, пов'язана з наявністю кальцію. Карбонати вилугувані знаходяться у шарі ґрунту на глибині 115–120 см.

2.3 Методика виконання дослідження

Досліди виконували в умовах дослідного поля НВВ уманського НУС впродовж 2022–2023 рр. З метою підбору та вивчення ефективності гербіцидів для захисту посівів картоплі від найпоширеніших бур'янів у

системах захисту рослин ми закладали польовий дослід на картоплі сорту Сіфра.

Сорт картоплі Сіфра – середньопізній голландський сорт столової картоплі. Період дозрівання бульб становить 95–115 днів. Середня маса 1 бульби – 125 г. Шкірка – жовта, м'якоть – біла. Вміст крохмалю 11–16 %. Сорт – високоврожайний, кількість бульб в одному кущі – 9–11 шт. Бульби рівні та акуратні, з практично ідеальною овально-округлою формою. Середня по товщині жовта шкірка картоплі дуже гладка на дотик. Вічка сорти картоплі Сіфра неглибокі і нечисленні. Лежкість 94 %, легко транспортується. Має сильний імунітет до багатьох небезпечних захворювань і шкідників, таких, як: картопляний рак, золотиста нематода, парша та вірусні хвороби (Рис.2.1).

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



Рис. 2.1. Бульби картоплі середньопізнього столового голландського сорту Сіфра (фото з інтернету)

Дослід включав п'ять варіантів (табл. 2.1., 2.2.).

Варіант 1 – контроль (без внесення гербіцидів).

Варіант 2 – Примекстра TZ ГОЛД 500 SC, к.с. + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.

Варіант 3 – Стомп Аква 455 CS, к.с. + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.;

Варіант 4 – Стомп Аква 455 CS, к.с. + Пантера 4%, к.е.;

Варіант 5 – Реглон Форте 200 SL, р.к.+ Пантера 4%, к.е.

Площа дослідної ділянки становила 50 м², повторність досліду була 3-кратною, розміщення ділянок в досліді було рендомізованим. Відстань між ділянками досліду становила 0,5 м.

Таблиця 2.1

Схема внесення гербіцидів у посіві картоплі сорту Софія

№ варіанту	Грунтове внесення	Внесення за висоти рослин картоплі 10-15 см
1	Контроль (без застосування гербіцидів)	Контроль (без застосування гербіцидів)
2	Примекстра TZ ГОЛД 500 SC, к.с.	Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.
3	Стомп Аква 455 CS, к.с.	Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.
4	Стомп Аква 455 CS, к.с.	Пантера 4%, к.е.
5	Реглон Форте 200 SL, р.к.	Пантера 4%, к.е.

Перед посадкою бульби картоплі сорту Сіфра було оброблено проти колорадського жука, комплексу ґрунтових шкідників, попелиці, ризоктоніозу протруйником Престиж к.с. у нормі 1 л/т.

Обліки рівня забур'яненості здійснювали кількісним методом: накладанням рамок розміром 0,5х0,5 м (0,25 м²) через 30 та 60 днів після застосування гербіцидів. Порівнювали отримані дані з варіантом контролю, на якому не вносили гербіциди взагалі.

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

Таблиця 2.2.

Характеристика гербіцидів для обприскування картоплі

Гербіцид	Вміст діючої речовини
Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с	312,5 г/л S–метолахлору + 187,5 г/л Тербутилазин
Стомп Аква 455 CS, к.с.	455 г/л Пендиметалін
Реглон Форте 200 SL, р.к.	200 г/л Дикват іону
Фюзілад Форте 150 EC, к. е.	150 г/л Флуазифоп–П–бутил
Пантера 4%, к.е.	40 г/л Хізалофоп-П-тефурил

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 дослідів, шт./м² .

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

2.4. Агротехніка вирощування картоплі в досліді.

На сьогоднішній день багато господарств використовують сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур, які покращують якість продукції та її врожайність, роблять галузь рослинництва рентабельною. Технологія вирощування – це аспект сільського господарства та матеріальнотехнічні ресурси, які враховуються для виробництва сільськогосподарських культур, отримання прибутку та відновлення родючості ґрунту.

У зв'язку з тим, що картопля є досить інтенсивною культурою, великі затрати праці і засобів йдуть на її вирощування. Значна вартість садивного матеріалу та недотримання технологій однозначно ведуть до великих збитків.

Основні етапи технології вирощування картоплі в досліді.

Після збирання озимої пшениці (попередник) виконували лущення стерні та зяблеву оранку на глибину 25–27 см. Під культивуацію разом з садінням картоплі вносили мінеральні добрива у дозі $N_{60}P_{40}K_{90}$.

Бульби картоплі сорту Сіфра в 2022–2023 рр. висаджували на початку третьої декади квітня, розкладаючи їх в рівці маркера з наступним загортанням підгортачем (К₀Н-2,8) (перед тим використавши протруйник Престиж к.с. у 33 нормі 1л/т.) з розміщенням робочих органів на ширину міжрядь 70 см (Рис. 2.2.). Згідно схеми досліді вносили ґрунтові гербіциди.

У догляді за рослинами під час вегетації виконували розпушування міжрядь з підгортанням для відновлення гребенів.

Другий міжрядний обробіток виконували за висоти рослин 10–12 см. В цей період застосовували заходи захисту картоплі від бур'янів, шкідників і хвороб.



Рис. 2.2. Агроценоз картоплі сорту Сіфра (фото автора)

Проти фітофторозу здійснювали обприскування в період вегетації картоплі фунгіцидом Ридоміл Голд МЦ у нормі 2,5 кг/га, проти

колорадського жука – інсектицидом Енжіо 247 SC у нормі 0,18 л /га. Гербіциди вносили згідно схеми дослідів. Збирання врожаю здійснено вручну з попереднім скошуванням надземної маси на початку відмирання бадилля рослин картоплі.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика видового складу бур'янів у посівах картоплі

Одним із найбільш негативних факторів впливу на урожайність і якість сільськогосподарських культур, зокрема, й картоплі є забур'яненість посівів. Бур'яни входять до складу агрофітоценозу і стають конкурентами культурним рослинам у боротьбі за світло, воду, елементи живлення.

Боротися з бур'янами в насадженнях картоплі легко лише теоретично. Якби це було так, то необхідно було б тільки спрогнозувати забур'яненість на основі видів, що були на полях у попередні роки, та підібрати відповідні гербіциди для отриманого складу бур'янів, а потім внести їх відповідно до інструкції. Однак, на практиці виявляється, що здійснення регулювання чисельності бур'янів досить складний процес.

Чим швидше буде усунена конкуренція з боку бур'янів (первинна забур'яненість) і попереджена поява і розвиток бур'янів до кінця вегетації (вторинна забур'яненість), тим сприятливіші умови росту картоплі, її розвитку та можливості отримання високого врожаю [3, 4, 10, 11, 12, 32, 33, 45].

У картоплі досить тривалий період від посадки до появи сходів, впродовж якого встигає зійти значна кількість бур'янів.

Всі бур'яни поділяють на дві великі групи:

- паразитні – бур'яни, які не мають здатності самостійно харчуватися та живуть за рахунок рослини-господаря, забираючи його поживні речовини;
- непаразитні – бур'яни, які завдяки хлорофільним зернам можуть синтезувати органічну речовину самостійно та не потребують рослини-господаря.

У свою чергу непаразитні бур'яни можуть бути: малорічними та багаторічними.

У нашому досліді картоплі найбільш поширеними бур'янами були: пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*), зірочник середній (*Stellaria media* L.), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), лобода біла (*Chenopodium album*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.) та ін.

Найбільш відомий бур'ян-ефемер, присутній у нашому досліді – зірочник середній (*Stellaria media* L.), рослина з крихким стеблом і слабкою кореневою системою. Він переважно з'являється на ґрунтах з підвищеною кислотністю і здатний впродовж кількох тижнів покрити суцільним зеленим килимом досить велику ділянку (одна рослина впродовж сезону дає 15000–25000 насінин) (Рис.3.1).



Рис. 3.1. Зірочник середній (*Stellaria media* L.)(фото автора)

З малорічних бур'янів також зустрічалися: грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.) (Рис.3.2).



Рис. 3.2. Грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.)(фото автора)

На початку вегетації картоплі часто траплялись рослини лободи білої (*Chenopodium album*) та осоту жовтого городнього (Рис.3.3.). Насіння лободи зберігає схожість впродовж чотирьох років. Їм абсолютно не страшний мороз. Тому важливо знищувати лободу білу та осот до цвітіння або на його початку.



Рис. 3.3. Лобода біла (*Chenopodium album*)(фото автора)

В агроценозі картоплі також були наявні пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.) і осот польовий або осот рожевий (*Cirsium arvense*) (Рис.3.4., Рис.3.5.).

Дані бур'яни здатні розмножуватися як насінням, так і відростками коріння. Декількох сантиметрів кореня достатньо, щоб з нього виріс бур'ян. Корені пирію повзучого – довгі і тонкі, проникають на велику глибину у ґрунті, а якщо на його шляху зустрічаються молоді картоплини, то пронизує їх наскрізь.



Рис. 3.4. Осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus*)(фото автора)



Рис. 3.5. Пірій повзучий (*Elytrigia repens* L.)(фото з інтернету)

Кислі ґрунти, як правило, часто заростають хвощем польовим (*Equisetum arvense* L.), що ми і спостерігали у своєму досліді. (Рис. 3.6.). Хвощ польовий – це багаторічний бур'ян з потужною кореневою системою, що залягає на глибині близько 50–60 см. Його корені дуже крихкі, і навіть з найменшого відростка може вирости нова рослина.



Рис. 3.6. Хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.)(фото з інтернету)

Впродовж років дослідження в агроценозі картоплі траплялись щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), для якої характерна надзвичайно велика плодючість: одна рослина може дати до 6 млн. насінин та галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), що здатна зберігати життєздатність насіння в ґрунті до 5 років та агресивно витіснити з біоценозів природні види рослин (Рис.3.7., Рис.3.8.).



Рис. 3.7. Щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.)(фото автора)



Рис. 3.8. Галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.)(фото автора)

Окрім пирію повзучого, у посівах картоплі був виявлений ще один з найзлісніших злакових бур'янів – плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*) репродуктивна здатність якої – до 60 тис. насінин на одній рослині, а насіння може зберігати життєздатність у ґрунті до 13 років також був наявний під час наших досліджень (Рис.3.9.).



Рис. 3.9. Плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*)(фото автора)

Крім вищезазначених видів бур'янів у посівах картоплі інколи поодинокі траплялись ще такі: кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*), талабан польовий (*Thlaspi arvense*), гірчак почечуйний (*Persicaria maculosa*), триреберник непахучий (*Matricaria perforata*).

Аналізуючи вищенаведене, слід відмітити, що основними засмічувачами посівів картоплі у досліді були малорічні односім'ядольні та двосім'ядольні бур'яни, які в середньому становили 68–72 %, решту становили багаторічні типи бур'янів, що були представлені коренепаростковими та кореневищними біологічними групами, а співвідношення між видами бур'янів за роки виконання дослідження істотно не змінювалося. (Рис.3.10., 3.11.).

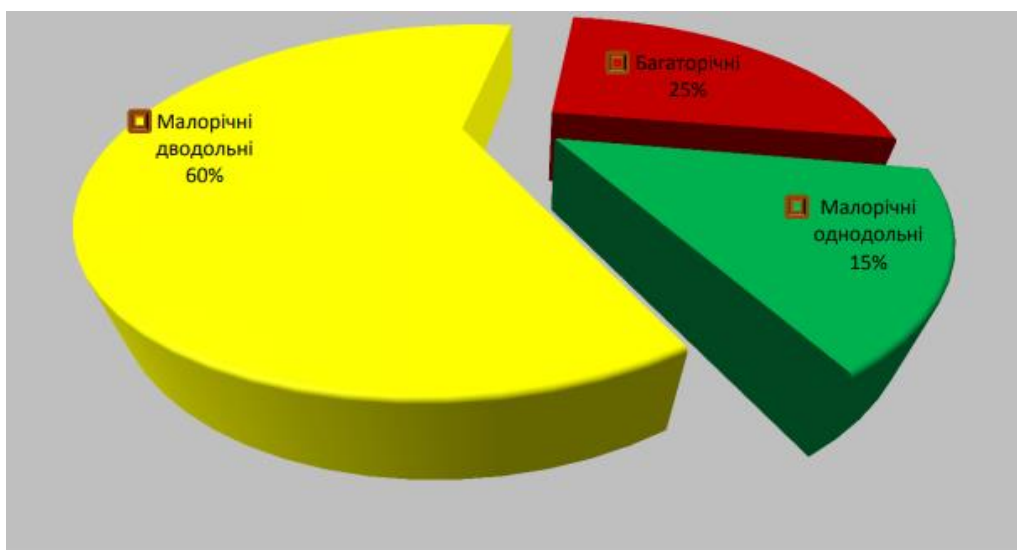


Рис. 3.10. Типи бур'янів, наявні у посівах картоплі (сер. за 2022 – 2023 рр.)

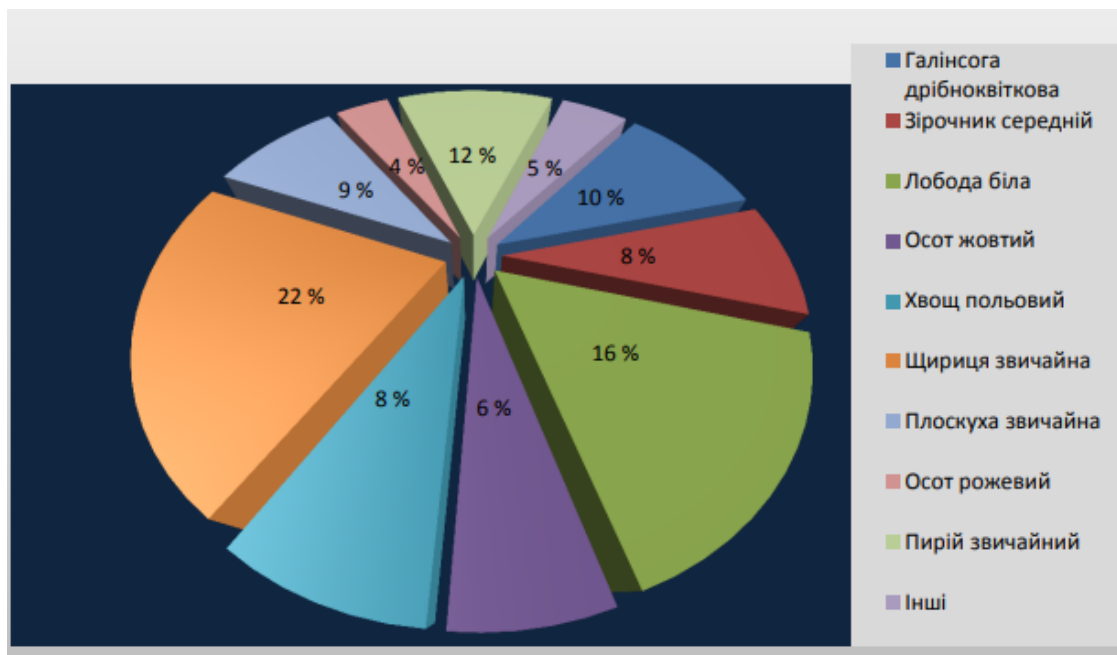


Рис. 3.11. Співвідношення основних видів бур'янів у посівах картоплі, 2022–2023 рр.

Таким чином впродовж 2022–2023 рр. у посівах картоплі сорту Сіфра встановлено змішаний тип забур'янення, а найбільшу кількість від усієї забур'яненості посівів картоплі становили малорічні дводольні бур'яни.

3.2 Вплив застосування гербіцидів на забур'яненість агрофітоценозу картоплі

На даний час на дослідних полях НВВ Уманського НУС, спостерігається високий ступінь забур'яненості. Тому отримання високого врожаю сільськогосподарських культур, й картоплі, зокрема, неможливе без застосування інтегрованої системи захисту від бур'янів.

При розробленні інтегрованої системи захисту культур від бур'янів необхідно враховувати дуже багато факторів: видовий склад сегетальної рослинності, економічні пороги шкідливості, економічні можливості господарства. Для здійснення цієї системи складають науково обґрунтовані перспективні та річні плани. У річному плані передбачають конкретні заходи та обсяги робіт, де в хронологічному порядку, починаючи передпосівним і закінчуючи післязбиральним періодами перераховують всі заходи, що належать до різних методів боротьби.

Для обмеження сегетальної рослинності в агроценозах картоплі було виконано дослідження з метою порівняння внесення гербіцидів ґрунтової та післясходової дії. Для цього після формування гребенів картоплі вносили ґрунтовий гербіцид Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с у нормі 4,5 л/га або Стомп Аква к.с.у нормі 3,5 л/га, або Реглон Форте 200 SL, р.к. нормою витрати 1,5 л/га згідно схеми застосування.

Оскільки ґрунтові гербіциди діють в основному проти однорічних злакових та дводольних бур'янів і не забезпечують повною мірою захисту картоплі від багаторічних злакових бур'янів, особливо проти пирію повзучого, тому у фазу бутонізації культури (за висоти рослин 10–15 см) здійснено обприскування гербіцидом Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. в нормі витрати 2,0 л/га та Пантера 4 %, к.е. нормою витрати 1,5 л/га згідно схеми застосування.

У кожному варіанті досліді нами було здійснено підрахунок кількості бур'янів через 30 та 60 днів після послідовного застосування гербіцидів та на час збирання врожаю бульб картоплі (Табл.3.1).

Таблиця 3.1

Вплив застосування гербіцидів на чисельність бур'янів в агроценозі картоплі

Варіант досліді	Кількість бур'янів, шт./м ²					
	через 30 днів		через 30 днів		збирання врожаю	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Контроль (без застосування гербіцидів)	58	63	82	79	112	119
Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с.+ Фюзілад Форте 150 ЕС, к.	12	10	17	16	22	24
Стомп Аква 455 CS, к.с.+ Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.	13	14	18	20	25	27
Стомп Аква 455 CS, к.с.+ Пантера 4%, к.е.	12	14	19	18	29	28
Реглон Форте 200 SL, р.к.+ Пантера 4%, к.е.	14	13	21	19	26	28

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

У результаті виконаних досліджень встановлено, що у 2022 р. найменша забур'яненість на час збирання врожаю бульб картоплі – 22 шт./м² та 25 шт./м² сформувалась за послідовного внесення таких препаратів: Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (у нормі 4,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га) та Стомп Аква 455 CS, к.с. (у нормі 3,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га), що, відповідно, на 90 шт./м² та 87 шт./м² менше порівняно до контролю (112 шт./м²).

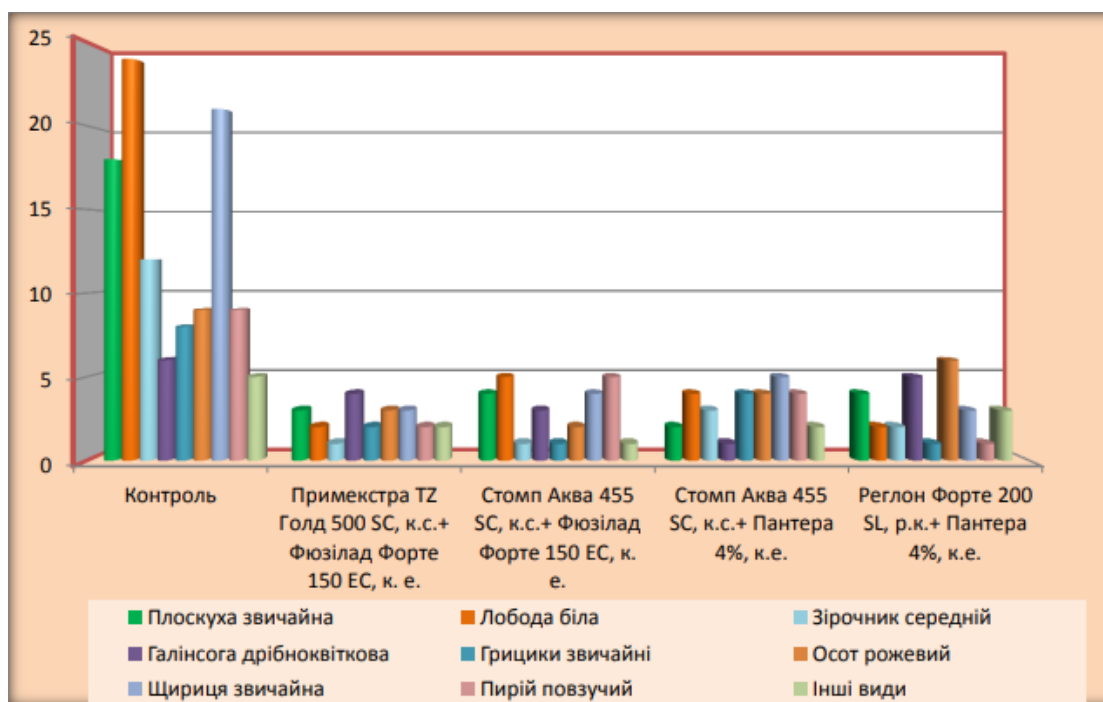


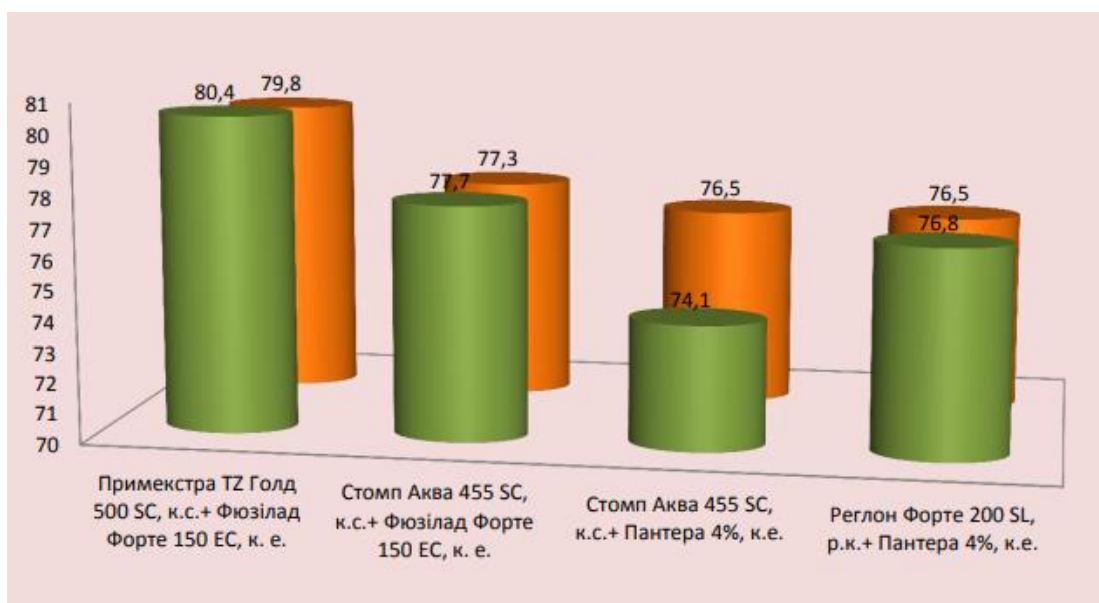
Рис. 3.12. Вплив гербіцидів на видовий склад бур'янів у посівах картоплі на час збирання врожаю, шт./м² (сер. за 2022–2023 рр.)

У 2023 р. найменша забур'яненість на час збирання врожаю бульб картоплі – 24 шт./м² та 27 шт./м² сформувалась за послідовного внесення таких препаратів: Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (у нормі 4,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га) та Стомп Аква 455 CS, к.с. (у нормі 3,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га), що, відповідно, на 95 шт./м² та 92 шт./м² менше порівняно до контролю (119 шт./м²).

Отже, у середньому за роки виконання досліджень найменшу забур'яненість – 23 шт./м² встановлено у 2 варіанті досліду із внесенням гербіцидів Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (у нормі 4,5 л/га) та Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га), що на 80,2 % менше порівняно до контролю – 116 шт./м².

3.3 Формування врожайності картоплі залежно від застосування гербіцидів

Важливою характеристикою доцільності застосування будь-яких пестицидів є їх ефективність, саме тому після визначення забур'яненості посівів картоплі для кожного варіанту нами було розраховано ефективність систем захисту від бур'янів (Рис.3.13.).



Зелений – 2022 р, оранжевий – 2023 р.

Рис. 3.13. Ефективність дії систем захисту від бур'янів у посівах картоплі, %

Найвищу ефективність послідовного внесення гербіцидів у середньому за роки виконання дослідження – 80,1 % та 77,5 % на час збирання врожаю бульб встановлено, відповідно: у варіанті внесення до сходів картоплі гербіциду Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (у нормі 4,5 л/га) і за висоти рослин культури 10–15 см гербіциду Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га) та у варіанті внесення до сходів картоплі гербіциду Стомп Аква 455

CS, к.с. (3,5 л/га) і за висоти рослин культури 10–15 см гербіциду Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (2,0 л/га).

У результаті наших дворічних досліджень ефективність внесення гербіцидів у посівах картоплі мала однозначний вплив на урожайність бульб. Як видно з даних таблиці 3.2, у варіантах застосування гербіцидів рівень врожайності бульб картоплі істотно вищий порівняно до варіанту контролю.

Найвищу врожайність бульб – 36,4 т/га отримано у варіанті послідовного внесення таких препаратів: Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (у нормі 4,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га), що на 32,4 % перевищує контроль (27,5 т/га).

Таблиця 3.2.

Вплив застосування гербіцидів на врожайність картоплі, т/га

Варіант досліджу	Рік		Середнє за 2022–2023 рр.	± до контролю, т/га
	2022 р.	2023 р.		
Контроль (без застосування гербіцидів)	26,8	28,2	27,5	-
5П-примекстра TZ Голд 500 SC, к.с.+ Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.	35,9	36,9	36,4	+8,9
Стомп Аква 455 CS, к.с.+ Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.	36,0	35,7	35,9	+8,4
Стомп Аква 455 CS, к.с.+ Пантера 4%, к.е.	34,7	36,3	35,5	+8,0
Реглон Форте 200 SL, р.к.+ Пантера 4 %, к.е.	35,5	35,9	35,7	+8,2
Нір ₀₅	2,54	2,84		

Окрім отриманих даних забур'яненості посівів картоплі та урожайності культури, нами виконано кореляційний аналіз даних між цими показниками, який свідчить, що між ними діє обернена залежність. Встановлено, що при збільшенні кількості бур'янів величина врожаю бульб картоплі знижується, тобто існує тісна обернена кореляційна залежність.

Коефіцієнт кореляції для сорту картоплі Сіфра становить – 1, це означає, що у нашому прикладі зв'язок між ознакою врожайності та фактором

забур'янення дуже високий і зворотний. Коефіцієнт детермінації – 0,99 або 99 %. Це свідчить про те, що у 99 % зміна урожайності картоплі викликана зміною кількості бур'янів (рис. 3.15)

Таким чином, результати досліджень, виконаних в Уманському НУС в 2022 р. та в 2023 р. свідчать про те, що між забур'яненістю посівів і урожайністю бульб картоплі існує обернена лінійна залежність, ступінь якої зростає із збільшенням забур'яненості посівів.

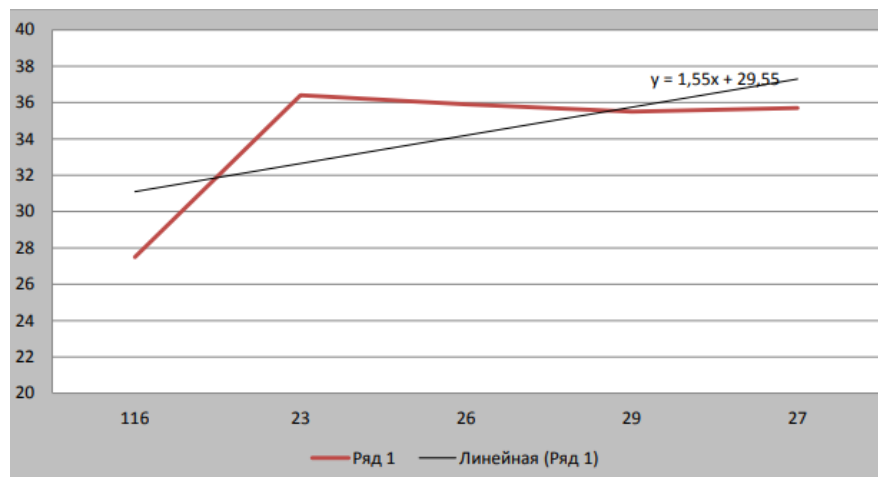


Рис. 3.15. Кореляційна залежність між кількістю бур'янів та урожайністю бульб картоплі (сер. за 2022–2023 рр.)

Також нами встановлено, що незважаючи на високу шкодочинність бур'янів, застосування ефективних систем гербіцидного захисту рослин, дозволяє, за умов дотримання відповідної технології, зберегти врожай бульб картоплі.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Безпека праці при вирощуванні картоплі

Інтенсивне впровадження нової техніки і подальша механізація й автоматизація сільськогосподарського виробництва ставлять підвищені вимоги до дотримання техніки безпеки, правильної організації та профілактичної роботи з охорони праці. Згідно статті 4 Закону України "Про охорону праці" одним з головних державних принципів є задекларований обов'язок власника створити безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві.

За стан охорони праці відповідає керівництво господарства. 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 в господарстві 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 університету 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 в господарствах здійснюється на основі актів про нещасний випадок і професійних захворювань.

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

В машинах, що використовуються для робіт в господарстві, всі з'єднання, магістралі, повинні мати ущільнюючі прокладки. Машини у яких є з недостатні ущільнення з'єднань до роботи категорично не допускаються. Манометри які знаходяться на оприскувачах, та які працюють під тиском, перед роботою завжди перевіряються на достовірність показників.

Обробка посівів й інших об'єктів здійснюється лише після попереднього огляду спеціалізованим обслуговуванням щодо захисту рослин і встановлення доречності обраного обробітку. Усі працівники, які беруть участь в застосуванні пестицидів, однозначно забезпечені усіма засобами індивідуального захисту. Після обробки посівів гербіцидами необхідно вмити все тіло, одяг відправити в хімчистку. Для справної роботи обприскувача внутрішні фільтри та ручки обприскувача повинні бути зняті у належному стані. При виявленні забрудненості чи засміченості наконечників необхідно виконати промивання водою. В жодному разі не можна їх очищати металевими наконечниками – дротом, цвяхами і т.д. Шланги й наконечники в місцях їх з'єднань не повинні пропускати розчину. Під час роботи мішалка повинна бути вимкнена.

Після використання гербіцидів обприскувач промивають гарячою водою із застосуванням відповідного порошку, після обприскування проводиться промивання спершу бензином, а потім водою. Відділи заправок розміщені у

місцях, де неможливе потрапляння гербіцидів у водойми, канали і т.д, де проводиться промивання чи регулювання апаратури, приготування розчинів.

При вирощуванні картоплі, слід врахувати гігієну праці працівників. У системі заходів із забезпечення безпеки праці, важливе місце займають заходи, щодо попереджувального і поточного санітарного огляду. На цьому етапі можна досягти значного покращення умов праці і безпеки шляхом заборони виробництва і впровадження в сільське господарство високотоксичних речовин та матеріалів, недосконалого з гігієнічної точки зору обладнання та технологічних процесів, впровадження найбільш досконалих процесів, виробничого устаткування, засобів захисту. Для хімічного захисту картоплі від шкідників, хвороб, та бур'янів використовують пестициди, а мінеральні добрива – для підживлення.

Для виконання цих операцій використовують такі машини: ОП-2000, РОУ-0,5. Застосування цих отрутохімікатів вимагає особливої уваги, необережність при роботі, а також невміле їх застосування може привести до професійного захворювання обслуговуючого персоналу і до погіршення здоров'я населення, яке споживає продукцію з оброблених отрутохімікатами полів.

При порушенні правил поведінки з пестицидами, вони можуть викликати отруєння, опіки, стати причиною пожежі та вибухів. Дані речовини можуть проникати в організм людини через шкіру, органи дихання, через рот. До роботи з пестицидами допускаються практично здорові люди, не молодші 18 років, а до проведення особливо небезпечних робіт і приготування розчинів, протруювання насіння, фумігації – чоловіки не старше 55 років і жінки, не старші 50 років. Забороняється працювати з пестицидами вагітним жінкам і жінкам, які мають грудних дітей, а з сильнодіючими – всім жінкам.

Працювати з пестицидами допустимо не більше 6 год., а сильнодіючими – 4 год. Решту робочого часу допрацьовують на роботах, що не пов'язані з даними речовинами. У дні роботи з пестицидами робітники одержують молоко.

При обробітці рослин пестицидами, вони не повинні потрапляти на працюючих, ні з потоком повітря, ні шляхом проливання на одяг, взуття і відкриті частини тіла.

До роботи з мінеральними добривами залучають осіб, не молодших 18 років, які пройшли відповідний інструктаж. Вагітні жінки і жінки, які мають грудних дітей, до роботи з добривами не допускаються.

Для захисту очей і органів дихання від пилоподібних добрив застосовують герметичні окуляри й респіратори, для захисту шкіри – спецодяг із тканини типу молескін. Забороняється розкидати добрива вручну із транспортних засобів що рухаються.

До небезпечних виробничих факторів у картоплярстві належать механізовані роботи по підготовці ґрунту, садінню, догляду за посівами, збиранню та післязбиральній обробці врожаю, внесенню добрив та пестицидів.

Перш ніж приступити до роботи на сільськогосподарських машинах й транспортних засобах, необхідно перевірити справність механізмів, наявність захисних кожухів, які закривають шарніри, ланцюгові та ремінні передачі, вали відбору потужності, комплектацію інструментами та інвентарем для жування згідно заводських інструкцій і аптечкою для першої медичної допомоги.

Перед початком роботи трактора, саджалки, картоплекомбайна, картоплесортувалки, механізатори обов'язково подають сигнал, для цього агрегати повинні бути обладнані відповідними пристроями. Крім того, тракторист повинен переконатися, що під трактором, причіпною машиною чи знаряддям, а також між трактором і причіпною машиною немає людей, звірити, чи зайняв машиніст саджалки або комбайна, робоче місце, дати попереджувальний сигнал і тільки після сигналу-відповіді включатися в роботу.

На машинах, обладнаних електродвигунами, обов'язково влаштовують заземлення, проводи акуратно ізолюють, гнучкі кабелі підвішують на жердинах укладають в трубу згідно правил техніки безпеки.

Всі роботи по технічному обслуговуванню машин крім регулювання двигуна, зв'язані з регулюванням, усуненням несправностей, виконуються тільки після зупинки двигуна. Заборонено працювати несправним інструментом, знаходитись біля механізмів, що обертаються, в незаправленій одежі і без головного убору [29].

Частини машини, які треба обслужити в піднятому положенні, фіксують з допомогою надійних підставок та опорів, щоб запобігти падінню, випадкові предмети замість підставок використовувати заборонено.

Під час накачування шин періодично перевіряють тиск манометром. Щоб не допустити виробничих травм, ремонт, регулювання й оглядання навісних машин необхідно виконувати при опущених робочих органах. При роботі з навісними машинами, особливо при садінні картоплі (КСМ-4), перевіряють роботу гідравлічної системи, надійність кріплення до трактора.

До роботи на сільськогосподарських машинах допускаються особи, які знають обладнання машин і техніку безпеки.

Робочі органи машини очищають тільки спеціальним чистками, Держаки чисток повинні бути гладкими. Робітники на ґрунтообробних роботах повинні працювати в рукавицях і захисних окулярах. Зубові борони слід очищати держакон з гачком.

Категорично забороняється працювати на обприскуванні без засобів індивідуального захисту. Забороняється курити і приймати їжу, можна це робити тільки в спеціально відведеному місці – не ближче 100 м від місця роботи. Навіть на короткий час не можна залишати без догляду отрутохімікати.

Протипожежна безпека господарства включає комплекс організаційних, технічних і запобіжних заходів для запобігання пожежам та для їх гасіння. З цією метою в господарстві організовано пожежно-сторожову охорону, в яку

входять 3 людини. У її розпорядженні знаходиться один автомобіль, обладнаний необхідними засобами пожежогасіння.

Регулярно на засіданнях керівництва, а також на загальних зборах обговорюється питання протипожежної безпеки, затверджується план заходів його реалізації для окремих структурних підрозділів. Мінеральні добрива і пестициди, які використовуються під час вирощування картоплі, зберігаються в заводській тарі у відведених для цього місцях. Усі складські приміщення, обладнані засобами пожежогасіння: ящиками з піском, відрами, сокирами, вогнегасниками та іншими знаряддями, а також звуковою сигналізацією.

Механізатори, які приймають участь у вирощуванні картоплі, регулярно перевіряють свою техніку перед виходом у поле, перевіряють систему запалювання й подачі пального.

4.2. Охорона навколишнього природного середовища при застосуванні гербіцидів на насадженнях картоплі

Стан охорони земельних ресурсів. Триваюча в усьому світі інтенсивна хімізація сільського господарства призводить до того, що щорічно в біосферу планети – середовище проживання всього живого, включаючи людину, надходить велика кількість різних чужорідних хімічних речовин, в тому числі і пестицидів. Тому проблема охорони навколишнього середовища від хімічних забруднювачів набула великого значення.

Залежно від швидкості розкладання пестициду в навколишньому середовищі їх класифікують на: дуже стійкі – розкладаються більше 2 років; стійкі – 0,5–2 року; помірно стійкі – 1–6 міс; малостійкі – впродовж місяця.

Питання захисту навколишнього середовища почало хвилювати людство ще на початку XX століття з початком будівництва металургійних і промислових підприємств. А згодом, і в сільське господарство прийшло таке поняття як хімічний захист рослин, мінеральні добрива. Проте питання навколишнього середовища, ще ніколи не було таким актуальним в сільському господарстві, як зараз, з появою великого асортименту нових

препаратів для захисту сільськогосподарських рослин від хвороб, шкідників та бур'янів, стимуляторів росту, застосування мінеральних добрив, які за неправильного використання можуть бути небезпечними для навколишнього середовища. В цілому охорона природи – це система заходів, направлених на підтримання раціональної взаємодії між діяльністю людини і навколишнім природним середовищем, які забезпечують збереження і відновлення багатств, розумне використання природних ресурсів.

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.

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 [38].

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 в господарстві є машино-тракторний парк. З метою зменшення попадання в атмосферне повітря шкідливих вихлопних газів, випарування аміаку, територію машино-тракторного парку

обсаджують деревами, кущами. Листя дерев і гілки затримують пил, зменшують кількість неприємних запахів.

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 виконувати в ранкові та вечірні години, коли температура є не високою.

Залежно від ступеня прояву побічних чинників на навколишнє середовище, вплив пестицидів можна розділити на три групи:

1. Розвиток стійких шкідливих організмів до пестицидів. Він пов'язаний зі стійкістю і накопиченням залишків пестицидів і обумовлений зміною популяцій в результаті переходу від чутливих особин до стійких організмів того ж виду внаслідок відбору, викликаного впливом пестициду.

2. Вплив пестицидів і їх залишків на рослини, тварин і навколишнє середовище (пошкодження і зміна рослин, зміна в складі мікрофлори, загибель ссавців, птахів, риб або корисних комах).

3. Накопичення і передача по ланцюгах харчування. Залишки пестицидів у навколишньому середовищі можуть поглинатись рослинами, які в свою чергу, споживаються тваринами, і в яких концентрація пестицидів зростає. Це веде до накопичення їх в їжі і подальшого споживання людиною (6).

Циркуляція пестицидів може відбуватися за такими схемами:

- повітря – рослини – ґрунт – рослини – трав'яні тварини – людина;
- ґрунт – вода – зоофітопланктон – риба – людина.

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.

Щоб зменшити негативний вплив отрутохімікатів на флору і фауну, в господарстві пестициди намагаються підбирати менш токсичні для довкілля, а якщо дозволяє фітопатогенний стан – то акцентувати увагу на використанні біологічних і агротехнічних засобів боротьби з шкідниками, хворобами і бур'янами.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА КАРТОПЛІ

Застосування того чи іншого заходу в технології вирощування картоплі має на меті отримання прибутку, зниження собівартості продукції та підвищення рівня рентабельності культури.

Рівень прибутку визначається вартістю валової продукції з якої вираховують виробничі затрати.

У нашому дослідженні вартість валової продукції ми визначали множенням величини отриманого у варіанті досліду врожаю на ціну реалізації одиниці продукції. Ціна реалізації 1 т картоплі станом на 01.11.2023. р. становила 4500 грн.

Виробничі затрати на 1 га при вирощуванні картоплі брали з технологічної карти. У нашому дослідженні затрати на контрольному варіанті досліду складали 40165 грн. на 1 га, сюди включали затрати на посадковий матеріал, обробіток ґрунту, посадку, внесення добрив, пестицидів, збір та вивіз врожаю.

Для захисту картоплі від бур'янів передбачено застосування систем гербіцидного захисту відповідно до схеми досліду. У цих варіантах ми додатково розраховували витрати на закупівлю й застосування гербіцидів у відповідній системі захисту рослин картоплі (Табл. 5.1).

Таблиця 5.1.

Вартість препаратів, використаних для захисту посівів картоплі від бур'янів, станом на 2023 р

Назва препарату	Витрата препарату	Ціна 1 л препарату	Всього витрат, грн./га
Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с.	4,5 л/га	292	1314
Стомп Аква 455 SC, к.с.	3,5 л/га	326	1141
Реглон Форте 200 SL, р.к.	1,5 л/га	300	450
Фюзілад Форте 150 EC, к. е.	2,0 л/га	475	950
Пантера 4%, к.е.	1,5 л/га	412	618

Собівартість 1 т картоплі визначали, окремо за варіантами дослідів, діленням витрат на 1 га на врожайність культури.

Величину прибутку визначали шляхом віднімання від вартості валової продукції суми виробничих витрат.

Рівень рентабельності вирощування картоплі визначали діленням прибутку на витрати та виражали у відсотках. Результати розрахунку економічної ефективності систем захисту посівів картоплі від бур'янів наведено у табл. 5.2.

Найвищий прибуток у розмірі 121,3 тис. грн./га за рівня рентабельності 285,4 % та у розмірі 119,5 тис. грн./га за рівня рентабельності 283,8 % отримано у варіантах внесення таких гербіцидів: Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (4,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (2 л/га) та Стомп Аква 455 CS, к.с. (3,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (2 л/га).

Таблиця 5.2.

**Економічна ефективність вирощування картоплі
(середнє за 2022–2023 рр.)**

Варіант дослідів	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)	27,5	123,8	40,2	1,46	83,6	207,9
Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с.+ Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.	36,4	163,8	42,5	1,17	121,3	285,4
Стомп Аква 455 CS, к.с.+ Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.	35,9	161,6	42,1	1,17	119,5	283,8
Стомп Аква 455 CS, к.с.+ Пантера 4%, к.е.	35,5	159,8	42,0	1,18	117,8	280,4
Реглон Форте 200 SL, р.к.+ Пантера 4%, к.е.	35,1	157,9	41,3	1,16	116,6	282,3

Крім економічної ефективності, ми також визначали енергетичну ефективність систем внесення гербіцидів у посівах картоплі. Коефіцієнт енергетичної ефективності розраховували за такою формулою:

$$K.e.e = E_{qp}/E_{Qв.з}$$

де, E_{qp} – сума енергоємності продукції, МДж,

$E_{Qв.з}$ – сума енергоємності виробничих затрат на вирощування картоплі, МДж або ккал.

$$E_{qp} = Y * 100 * K.e.p * Q_p,$$

де: 100 – коефіцієнт для переведу в кг,

$K.e.p$ – середній коефіцієнт вмісту сухої речовини,

Y – урожайність картоплі ц/га,

Q_p – вміст запасної енергії в 1кг сухої речовини, МДж, ккал.

Суму енергоємності виробничих затрат на вирощування картоплі визначали за формулою:

$$E_{Qв.з} = Q_m + Q_{п} + Q_e + Q_d + Q_{пт} + Q_n + Q_{пл}, \text{ де:}$$

Q_m – енергоємність механізмів, МДж, $Q_{пт}$ – енергоємність пестицидів, МДж,

Q_n – енергоємність бульб, МДж,

Q_e – енергоємність електроенергії, МДж,

Q_d – енергоємність добрив, МДж,

$Q_{п}$ – енергоємність палива, МДж,

$Q_{пл}$ – енергоємність праці людини, МДж.

Результати розрахунків енергетичної ефективності систем захисту картоплі від бур'янів наведено у табл. 5.3. Енергоємність урожаю картоплі у варіантах досліджу коливалася від 114219,4 МДж/га до 129218,6 МДж/га, а у варіанті контролю була на рівні 84569,9 МДж/га.

Таблиця 5.3.

**Енергетична ефективність вирощування картоплі
(середнє за 2022–2023 рр.)**

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Енергосмість урожаю картоплі, мДж/га	Витрати енергії на вирощува ння, мДж/га	Приріст енергії, мДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності K_{ее}
Контроль. (без застосування гербіцидів)	27,5	84569,9	35598,3	18971,6	1,29
Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с.+ Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.	36,4	129218,6	65725,6	63493	1,97
Стомп Аква 455 CS, к.с.+ Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.	35,9	128126,3	66987,4	61138,9	1,91
Стомп Аква 455 CS, к.с.+ Пантера 4%, к.е.	35,5	116456,2	6198,6	55257,6	1,90
Реглон Форте 200 SL, р.к.+ Пантера 4%, к.е.	35,1	114219,4	66384,5	47834,9	1,72

Кращі показники енергетичної ефективності отримано у варіантах застосування таких гербіцидів: Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (4,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (2 л/га) та Стомп Аква 455 CS, к.с. (3,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (2 л/га), де коефіцієнт енергетичної ефективності, відповідно, становив 1,97 та 1,91.

ВИСНОВКИ

За результатами теоретичних узагальнень і експериментальних досліджень, виконаних впродовж 2022–2023 рр. в кваліфікаційній роботі обґрунтовано та розроблено систему захисту посівів картоплі від бур'янів в умовах НВВ Уманського НУС в Черкаській обл.

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

– Найменшу забур'яненість – 23 шт./м² встановлено у варіанті досліду із внесенням гербіцидів Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (у нормі 4,5 л/га) та Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га), що на 80,2 % менше порівняно до контролю – 116 шт./м².

– Найвищу ефективність дії гербіцидів проти бур'янів – 80,1 %, отримано у варіанті внесення до сходів картоплі гербіциду Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (у нормі 4,5 л/га) і за висоти рослин культури 10–15 см гербіциду Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га).

– Найвищу врожайність бульб – 36,4 т/га отримано у варіанті внесення таких препаратів: Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (у нормі 4,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га), що на 32,4 % перевищує контроль (27,5 т/га).

– Найвищий прибуток у розмірі 121,3 тис. грн./га за рівня рентабельності 285,4 % та у розмірі 119,5 тис. грн./га за рівня рентабельності 283,8 % отримано у варіантах внесення таких гербіцидів: Примекстра TZ

Голд 500 SC, к.с. (4,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 EC, к. е. (2 л/га) та Стомп
Аква 455 CS, к.с. (3,5 л/га) + Фюзілад Форте 150 EC, к. е. (2 л/га).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Таким чином, на основі виконаних досліджень, в умовах НВВ Уманського НУС, для контролю рівня забур'яненості та отримання високого врожаю бульб картоплі сорту Сіфра запропоновано вносити до сходів культури гербіцид Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с. (у нормі 4,5 л/га) і за висоти рослин картоплі 10–15 см гербіцид Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (у нормі 2 л/га).

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абдурагімова Т. В. Вплив попередників та різних систем удобрення на урожайність картоплі в короткоротаційних сівозмінах Полісся України. Картоплярство - міжвід. темат. наук. зб. Вип. 40. НААН, Ін-т картоплярства. Київ: Аграр. наука, 2011. С. 176-184.
2. 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.
3. Алімов Д.М. Технологія виробництва продукції рослинництва: підручник /Д.М. Алімов, Ю.В. Шелестов. К.: Вища шк., 2018рік.
4. Бабич А.О. Кормові і білкові ресурси світу. Київ, 1995. 298 с.
5. Богданов О.І., Осипчук А. А., Кравець О.Ф. Важливий резерв підвищення врожайності картоплі. Вісник сільськогосподарської науки. Київ, 1986. № 6. С. 21–23.
6. 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.
7. Бомба М.Я. Бур'яни в посівах. Теоретичні і прикладні аспекти регулювання чисельності. Захист рослин. 2000. № 9. С. 2–3.
8. Бондарчук А.А., Каліцький П.Ф., Мороз І.Х. Проблеми технології виробництва картоплі в Україні. Картоплярство України. 2007. № 2 (7). С. 4–7.
9. Бондарчук А.А., Колтунов В.А., Кравченко О.А. та ін. Картопля вирощування, якість, збереженість. Київ: КИТ, 2009. 232 с. 64
10. 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.

11. 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.

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. 15. Власенко Г.П. Экологическая пластичность и стабильность новых сортов картофеля // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. №2(42). С. 11–15.

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. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. К.: Світ, 2001. 236 с. 65

18. 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.

19. 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.

20. Картопля практична енциклопедія / За ред. П. С. Теслюка, М. Ю. Власенка, М. Й. Шевчука. Луцьк, 2003. 300 с.

21. Коваль В. М. Продуктивність вітчизняних сортів картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України / В. М. Коваль // Картоплярство України. 2011. № 22–23. С. 21–24.
22. Кононученко В.В. Картопля / В. В. Кононученко, М. Я. Молоцький. Біла Церква, 2002. Т. 1. 536 с.
23. 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.
24. 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
25. Методики випробування і застосування пестицидів. С. О. Трибель та ін. ; за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ, 2001. 448 с.
26. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею./ В. В. Кононученко, В. С. Куценко, А. А. Осипчук. Немишаєво. 2001. 140с.
27. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2019 р.
28. Погорілий С. О. Технологія вирощування картоплі в Лісостепу України. / С. О. Погорілий, М. Я. Молоцький // Біла церква, 2007.163 с.
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. Рихлівський І. П., Строяновський В. С. Економічна ефективність вирощування картоплі за різних технологій в умовах південнозахідного

Лісостепу України. Біоресурси і природокористування. 2014. Т. 6, № 5–6. С. 68–71.

33. Рудник-Іващенко О. І., Шовгун О. О., Іваницька А. П. Вплив ґрунтового кліматичних умов вирощування картоплі на біохімічний склад бульб. Картоплярство, 2011. Вип. 40. С. 144–153.

34. Сайдак Р. В. Формування врожайності картоплі за різних систем удобрення залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду. Вісник аграрної науки. 2014. № 3. С. 74–77.

35. Теслюк П. С. Цікаве картоплярство. Луцьк : Надстир'я, 2009. 292 с.

36. УАВК - українська асоціація виробників картоплі. 10.04.2012. <https://www.agroxxi.ru/blogs/uavk-ukra-nska-asoc-ac-ja-virobnik-v-kartopl> 69

37. 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.

38. Циков В. С. «Бур'яни: шкодочинність і система захисту / В. С. Циков, Л. П. Матюха. Дніпропетровськ: Енем, 2006. С. 7–10, 56–59.

39. Циков В.С. Удосконалення системи контролю забур'яненості в Степу / В.С. Циков, Л.П. Матюха. Вісник аграрної науки. 2003. № 7. С. 20–24.

40. Шувар І. А. Особливості технології вирощування картоплі. Агробізнес сьогодні. 2011. № 11 (210). С. 24–27. 77. Шувар І. А. Перспективи «другого хліба». Агробізнес сьогодні. 2011. № 10 (209). С. 24–27.

41. Bond. W. Non-chemical weed management in organic farming systems / W. Bond, A.C. Grundy // Weed Research 2001. 41. P. 383–405.

42. Brus Arnold H. Concepts in Crop Rotations. Agricultural Science Edited by Godwin Aflakpui, Section 2. Chapter 3. April, 2012. P. 25–48.

43. Ciecko Z., Zolnowski A., Wyszowski M. Planowanie zawartosci skrobi w bulbach ziemniaka w zaleznosci od nawozenia NPK. Ann VMCS.E., 2004. № 1. P. 399–406.

44. International survey of herbicide resistant weeds Electronic resource. <http://www.weedscience.org>

45. Klikocka H. Influence of NPK fertilization enriched with S, Mg, and micronutrients contained in liquid fertilizer Insol 7 on potato tubers yield 71 [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.

46. Kurdyukova O. M. Seed production capability of monocotyledonous and dicotyledonous weeds in segetal and ruderal habitats. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. 8. (1) P. 153–157.

47. Loux M., Doohan D., Dobbels A. Weed Control Guide for Ohio, Indiana and Illinois. 2013. Ohiyo. 210 p.

48. 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.

ДОДАТКИ

Додаток А

Результати дисперсійного аналізу врожайності картоплі за 2022 р.

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
			квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна			208,1	14			
Повторень			7,7	2			
Варіантів			185,8	4	46,5	25,6	4,13
Помилки			14,5	8	1,8		
		Точність досліджу					
		$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$		2%			
		Найменша істотна різниця					
		$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$		2,31	1,10	=	2,54

Додаток Б

Результати дисперсійного аналізу врожайності картоплі за 2023 р.

Результати дисперсійного аналізу							
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
Дисперсія			квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна			176,8	14			
Повторень			2,7	2			
Варіантів			156,1	4	39,0	17,3	4,13
Помилки			18,1	8	2,3		
		Точність досліджу					
		$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$		3%			
		Найменша істотна різниця					
		$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$		2,31	1,22	=	2,83