

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З. ГЖИЦЬКОГО
Кафедра агрохімії та ґрунтознавства

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – магістр

на тему: „ Продуктивність картоплі залежно від рівня мінерального
живлення на дерново-підзолистому ґрунті Волинської області ”

Виконав студент групи АГ-52
спеціальності 201 «Агрономія»
Ваврищук Олександр Михайлович

Керівник М. М. Полюхович

Рецензент

Дубляни 2025

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З. ГЖИЦЬКОГО
Кафедра агрохімії та ґрунтознавства
Освітній ступінь "Магістр"
Спеціальність 201 "Агрономія"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри .

(підпис)

к.геогр.н., доцент О.В. Гаськевич .

наук. ступ., вч. зв. (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

О. М. Ваврищуку

1. Тема роботи: **„Продуктивність картоплі залежно від рівня мінерального живлення на дерново-підзолистому ґрунті Волинської області”**

Керівниця кваліфікаційної роботи доцентка Марія Матвіївна Полюхович
Затверджено наказом по університету № 120 / к-с від « 10 » червня 2020 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 3 листопада 2025 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела

2. Сорти картоплі Соборна і Курас

*3. Варіанти дослідів: 1-2 - контроль – 30 т/га гною + N40-60P60K80
(Калійна сіль); 3 -30 т/га гною + N40P60K80 (Сульфат калію)*

4. Ґрунт - дерново-підзолистий піщаний

5. Природно-кліматична зона: Західне Полісся Волинської області.

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

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Особливості формування урожаю картоплі залежно від удосконалення системи удобрення

4. Охорона навколишнього природного середовища

5 Охорона праці та захист населення у надзвичайних ситуаціях

Висновки і пропозиції виробництву; Бібліографічний список; Додатки

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

1. Ілюстрації і таблиці за результатами досліджень – 12 од.

2. Рисунки гідротермічних умов в роки проведення досліджень (5 од.), морфологічної будови профілю дерново-підзолистого супіщаного ґрунту (1 од.), та залежностей досліджуваних показників (12 од.)

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняла	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., доцент кафедри екології та біології			
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК			

7. Дата видачі завдання 16 вересня 2024 р.

Календарний план

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Полеві дослідження з питання встановлення оптимальної норми мінеральних добрив	09.2024 – 11.2024	
2	Розділ 1. Огляд літератури	17.09.2024 – 20.05.2025	
3	Розділ 2. Умови та методика досліджень	21.12.2014 – 30.05.2025	
4	Розділ 3. Вплив різних форм калійних добрив на врожай	10.10.2025 – 02.11.2025	
5	Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища	21.06.2024 – 01.10.2024	
6	Розділ 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків та бібліографічного списку	02.11.2024 – 20.08.2025	

Студент О. М. Ваврищук

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи М. М. Полюхович

(підпис)

УДК 631.8:633.491

Продуктивність картоплі залежно від рівня мінерального живлення на дерново-підзолистому ґрунті Волинської області. Ваврищук О. М. Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства. Дубляни, Львівський НУВМіБТ імені С. З. Гжицького, 2025.

Кваліфікаційна робота: 85 с. текст част., 11 табл., 13 рис., 69 джерел.

Проведені дослід у «*****», на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Волинського Полісся. Встановлено, що внесення під картоплю збільшеної норми азоту N_{60} та фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{80}$ на фоні 30 т/га гною спричинило покращення агрохімічних властивостей ґрунту. Перед закладкою досліду вміст азоту, фосфору і калію відповідно становив: 85, 103 і 68 мг на 1 кг ґрунту, а при збиранні бульб, на вказаному варіанті ці показники відповідно становили: 88, 105 і 65 мг на 1 кг ґрунту відповідно. Найвищого урожаю картоплі в досліді, в середньому за два роки, досягнули у пізнього сорту Курас завдяки внесенню 30 т/га гною та $N_{60}P_{60}K_{80}$ – 34,2 т/га. Це на 37,4% більше, ніж на фоні гною з мінеральними добривами $N_{40}P_{60}K_{80}$, та на 28,7% більше, ніж на аналогічному фоні у сорту Соборна. Здійснено економічний аналіз результатів внесення добрив під картоплю раннього сорту Соборна, який підтвердив, що найефективнішим за показником рентабельності є варіант удобрення із внесенням 30 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{80}$ – 132,8%. На цьому ж фоні живлення пізній сорт Курас забезпечує вагомо більшу рентабельність вирощування крохмальної картоплі – 199,3%. Контрольний варіант із внесенням 30 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{80}$ під сорт Соборна забезпечував 97,0%. На дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Волинського Полісся рекомендовано використовувати під сорт Курас норми внесення $N_{60}P_{60}K_{80}$ на фоні 30 т/га гною. За такого удобрення урожай буде 34,2 т/га, збір крохмалю 6,22 т/га.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ ДЛЯ ХАРЧОВИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОТРЕБ (огляд літератури)	9
1.1. Споживча харчова і промислова цінність картоплі за біохімічними властивостями бульб	9
1.2. Вплив азоту на врожай, якість бульб та навколишнє середовище залежно від системи удобрення.....	13
1.3. Азотне і калійне живлення картоплі на фоні сидератів та органічних добрив	17
1.4. Принципи вибору сортів для вирощування картоплі на крохмаль та особливості їх удобрення	21
2. МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТІВ ТА ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	27
2.1. Характеристика фермерського господарства, схема дослідів та методика досліджень	27
2.2. Характеристика поширених ґрунтів Волинського Полісся та ґрунту дослідної ділянки	32
2.3. Кліматичні умови та гідротермічний режим упродовж польового експерименту	35
2.4. Призначення та агробіологічні властивості сорту Соборна і сорту Курас	40
2.5. Зональна технологічна схема вирощування картоплі у фермерському господарстві	42

3. ВРОЖАЙ І БУЛЬБ І ЗБІР КРОХМАЛЮ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА ФОРМ КАЛІЙНИХ ДОБРІВ, ЕНЕРГЕТИЧНА Й ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОБРЕННЯ (результати досліджень)	45
3.1. Вплив азотних і калійних добрив на агрохімічні властивості ґрунту на фоні гною	38
3.2. Ріст і розвиток сортів картоплі упродовж вегетації під впливом добрив і погоди.....	47
3.3. Врожайність бульб картоплі залежно від використання різних форм калійних добрив та норми внесення азоту.....	50
3.4. Вплив азотних і калійних добрив на крохмалистість бульб картоплі різних сортів.....	53
3.5. Економічний розрахунок ефективності різних форм калійних і норм азотних добрив за внесення під картоплю	57
3.6. Енергоефективність внесення різних мінеральних добрив під сорти крохмалистої картоплі	60
4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА...	62
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів у «Селянському (фермерському) господарстві	63
4.2. Водні ресурси *****, їх стан та охорона	66
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	70
4.4. Біорізноманіття та охорона флори і фауни	62
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	74
5.1. Аналіз стану охорони праці у *****, їх стан та охорона	75

5.2. Пожежна безпека при виконанні операцій.....	76
5.3. Гігієна праці при внесенні мінеральних добрив та пестицидів під картоплю.....	77
5.4. Безпека праці, пов'язана з вирощуванням картоплі	78
5.5. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	80
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	84
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	86
ДОДАТКИ.....	94

ВСТУП

Вміст крохмалю служить вирішальним показником якості та смакових властивостей бульб картоплі. Стало загальноприйнятою практикою оцінювати вміст полісахаридів безпосередньо в бульбах, щойно зібраних з поля. Природні умови, що впливають на врожайність і крохмалистість бульб включають такі фактори, як тривалість сонячного сяйва, середньодобова температура повітря, кількість опадів, рівень поживних речовин у ґрунті, форми і дози добрив та фітофенологічні дані. Ефективним інструментом для регулювання вмісту крохмалю в різних сортах картоплі є норми і співвідношення різних форм мінеральних добрив для різних сортів.

Планування високих врожаїв та збору крохмалю в сучасному аграрному господарстві базується на знанні природи аналізованих явищ, їх взаємозв'язків, а також механізмів і факторів, що формують їх перебіг, а також їх впливу на різні сорти картоплі [64]. Ключовим елементом у побудові прогнозу є точна діагностика природних чинників змінних, які суттєво впливають на оцінювані параметри (врожай і крохмалистість бульб).

Картопля – це культура, яка важлива для продовольчого забезпечення та переробної промисловості. Що стосується прогнозування кількості та якості врожаю бульб, то є різні підходи. Варто нагадати, що цей вид рослин є однією з провідних культур у світовому виробництві завдяки стабільній та високій врожайності, а також широкій адаптивності. Згідно з FAOSTAT (2023), Китай є найбільшим виробником картоплі у світі, виробляючи 94 млн. тонн на рік, за ним йде Індія на другому місці (54 млн тонн) та Україна на третьому місці (21 млн тонн).

Рівень врожайності картоплі, як і інших видів сільськогосподарських культур, залежить від генотипу (сорт), умов вирощування (вологість, тепло тощо) та методів культивування, на які впливає цільове призначення сировини (крохмаль або кулінарні вимоги). Взаємодія між цими компонентами також важлива

Вивчення та моделювання основних факторів, що відповідають за врожайність картоплі, може точно передбачити обсяги фактичного та товарного врожаю бульб, а також їх якість. Визначення норм, форм і співвідношень мінеральних добрив є ключовим питанням для фермерів та операторів агробізнесу. Крім того, прогнози, які робляться комплексно (тобто протягом усього вегетаційного періоду картоплі), значно допомагають у покращенні агрономічної практики, удосконаленні комерційних стратегій, розумному розподілі ресурсів та впровадженні точних методів управління продукційним процесом.

Мета і завдання досліджень. Головною метою дипломного дослідження було визначення впливу промислових азотних і калійних добрив за внесення 30 т/га гною на врожай та якість бульб на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Волині.

Для досягнення мети виконували такі завдання: опрацювали літературні джерела і сформували методику дослідів, вивчали вплив мінерального удобрення на агрохімічні властивості ґрунту; відстежили й прокоментували вплив добрив на проходження фенофаз сортів; вивчали вплив туків на урожайність і якість бульб; розраховували економічну і енергетичну ефективність мінеральних добрив у вирощуванні картоплі.

Об'єкт дослідження. Процес формування врожаю картоплі сорту Курас і Соборна залежно від форм мінеральних калійних туків на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті Волині.

Предмет дослідження – чинники впливу гідротермічних і ґрунтових умов, агрохімічні показників родючості, вплив норм і форм добрив на продуктивність картоплі, економіку та енергетичну ефективність вирощування.

Наукова новизна одержаних результатів в тому, що в умовах достатнього зволоження Волинської області на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті на підставі дослідження біоекологічних особливостей

росту і розвитку сортів Курас і Соборна вперше встановлено оптимальні норми і форми мінеральних добрив, які сприяють підвищенню урожаю бульб і високому збору крохмалю.

Практичне значення одержаних результатів в тому, що за результатами досліджень впроваджені рекомендації з внесення калійних мінеральних добрив у формі сульфату калію на малому фоні азотного удобрення, і це забезпечило отримання найвищого врожаю бульб і збору крохмалю.

Розділ 1

ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ ДЛЯ ХАРЧОВИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОТРЕБ (огляд літератури)

1.1. Споживча харчова і промислова цінність картоплі за біохімічними властивостями бульб

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) є важливою продовольчою культурою та основним продуктом харчування в багатьох країнах. Прадавні південноамериканські індіанці почали розводити культуру картоплі приблизно 14 тис. років тому. Ця культура є джерелом енергії, що забезпечується головним чином вмістом вуглеводів. Вона є потужним джерелом калію, міді, фосфору, заліза, цинку, магнію та марганцю [11; 14; 27: 30]. Це робить її цінним продуктом для усунення мінерального дефіциту, пов'язаного з дієтичними обмеженнями.

Картоплю вирощують у найбільше населених країнах світу (рис.1.1). Лідерами є Китай та Індія, а Україна виробляє картоплі більше, ніж США та Німеччина [68; 31]. Понад 85% картоплі в Україні вирощують у приватних господарствах, на присадибних ділянках та дрібні фермери. Середні та великі агрохолдинги в сукупно вирощують не більше 10-15%.

Найбільше картоплі вирощують три області Вінницька, Київська та Львівська – по 8% від усієї (рис.1.2) [56].

Хоча в Світі вирощується багато сортів картоплі, необхідні ширші знання про їхню поживну цінність. Генетична варіація органічного і мінерального вмісту картоплі добре задокументована в літературі [33; 53], причому нижчий вміст іноді пов'язаний з високою врожайністю. Хоча кінцевий вміст більшості мінералів залежить від наявності шкірки, а також

від способу обробки, підготовки та приготування, картопля вважається поживним продуктом [55; 67].

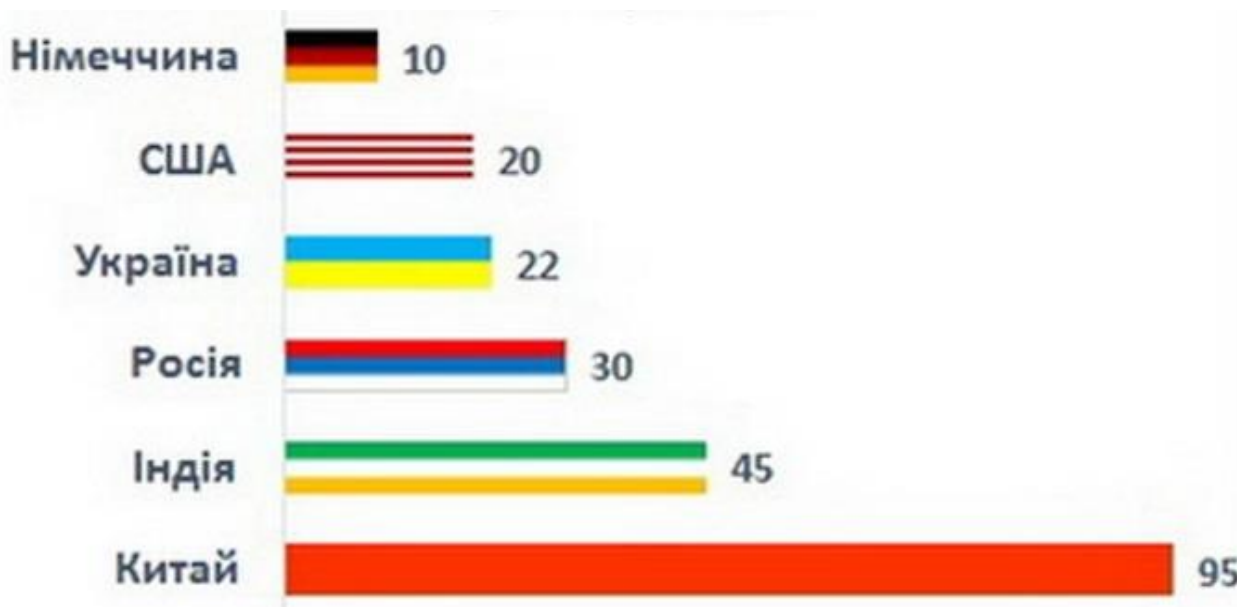


Рис. 1.1. Обсяги виробництва товарної картоплі у країнах Світу, млн. тонн [68].

Найпопулярнішими способами приготування картоплі є варіння, смаження та запікання [36; 40]. Знання складових характеристик картоплі перед обробкою є важливим, оскільки це визначає структурні зміни, що відбуваються під час обробки, і це можна використовувати для класифікації картоплі відповідно до конкретних способів приготування.

З іншого боку, у низці досліджень повідомлялося про поживну якість сортів картоплі, вирощених у різних регіонах [11; 28; 30]. Ці дослідження вказують на значні відмінності в якості поживних речовин, що зумовлені впливом зон, на яку також впливають інші фактори, такі як агроклімат, агрономія та умови зберігання. скільки основним компонентом сухої маси картоплі є крохмаль, розуміння специфічних для сорту характеристик крохмалю необхідне для прийняття обґрунтованих рішень щодо переробки.

Картопляний крохмаль має напівкристалічну структуру та складається з амілози та амілопектину, які зустрічаються приблизно у співвідношенні 3:1 [51; 55; 67].



Рис. 1.2. Частка областей у найбільших обсягах виробництва товарної картоплі в Україні, % [56].

Амілопектиновий компонент відповідає за кристалічність, тоді як амілоза являє собою аморфний компонент. Амілопектин має структурно розгалужену структуру, а амілоза є лінійним полімером. Співвідношення цих компонентів впливає на здатність до набухання, розчинність у воді, здатність до поглинання води, а також бар'єрні та механічні властивості крохмалю та крохмальних плівок [9]. Амілоза, як правило, повільніше засвоюється порівняно з амілопектином, що призводить до високого вмісту амілози та сприяє нижчому глікемічному індексу картоплі [12; 13]. З цієї причини картопля з високим вмістом амілози є перевагою для людей, які дотримуються дієти.

Вміст полімерів нижчий у воскоподібній картоплі та зазвичай зменшується з розвитком картоплі [30; 31]. Згідно з описом, наданим [38] воскова картопля має низький вміст крохмалю (16–18% сирої ваги) та високу частку амілопектину; тоді як борошниста картопля містить більше крохмалю (20–22% сирої ваги та високу частку амілози. Також було показано, що вміст амілози вищий у сортах, стійких до холодового осолювання, ніж у тих, які до нього сприйнятливі [44], що робить картоплю з високим вмістом амілози сприятливою для переробників.

Як правило, картопляний крохмаль має вищу здатність до набубнявіння та розчинність, ніж кукурудзяний, рисовий та пшеничний крохмаль, тоді як гранули більші, гладкіші та більш регулярні [54]. Ці властивості свідчать про взаємодію між аморфними та кристалічними компонентами його крохмалю. Отже, необхідно кількісно визначити вміст амілози в сортах картоплі, вирощених у Південній Африці.

У виробництві картоплі для переробки на крохмаль важливо отримувати високий та стабільний вихід крохмалю, що визначається врожайністю бульб та вмістом крохмалю в бульбах. Стабільність цих ознак у сортів картоплі особливо важлива в умовах мінливого середовища, яке формують властивості ґрунту та кліматичні умови. Попереднє пророщування насіннєвих бульб перед посадкою може прискорити розвиток рослин та сприяти прийнятному виходу крохмалю за короткий період вегетації.

Дослідниками [27; 25] оцінено ознаки багатьох сортів картоплі, важливих для виробництва органічного крохмалю, оцінено стабільність ознак у різних середовищах та визначено вплив попереднього пророщування насіннєвих бульб на розвиток рослин та параметри стабільності. Вчені не спостерігали значного впливу сорту, середовища вирощування та їхньої взаємодії на врожайність бульб, вихід крохмалю та вміст крохмалю в бульбах. Не виявлено значного впливу попереднього пророщування насіннєвих бульб на показники тестованих ознак.

Важливе місце в технології картоплі займають добрива.

Метою удобрення крохмальної картоплі є досягнення максимально можливого врожаю та високої якості. Для досягнення оптимальних фінансових результатів внесені добрива повинні використовуватися якомога ефективніше. На фінансовий успіх вирощування крохмальної картоплі впливає багато факторів.

Визначення оптимальної норми азотних добрив є особливо складним. Це пояснюється тим, що в періоди, коли необхідно вносити поживні речовини, мало або взагалі не враховуються невідомі погодні умови протягом вегетаційного періоду. Погода частково визначає перебіг таких процесів, як мінералізація, денітрифікація, вимивання та іммобілізація. Сукупність цих процесів – разом із внесеними добривами – визначає кількість азоту, доступного для культури.

Мінералізація є ключовим фактором, який завжди відбувається і позначається на ресурсах азоту. Її активність визначається вмістом органічної речовини в ґрунті, вирощуванням сидератів, залишками рослинних решток (наприклад, листям буряка), довгостроковим використанням органічних добрив та погодою. Однак аналіз культури та ґрунту дозволяє певний контроль азоту і фосфору та коригування протягом вегетаційного періоду. Крім того, попередній досвід допомагає визначити бажану азотний і фосфорний фон удобрення.

1.2. Вплив азоту на врожай, якість бульб та навколишнє середовище залежно від системи удобрення

Родючість поля та величина врожаю мають тісну кореляцію і вирішальне значення для врожайності всіх сільськогосподарських культур [18; 19; 24], включаючи картоплю. Виробництво сухої речовини бульб безпосередньо залежить від наявності азоту. Це пояснюється тим, що азот є компонентом білків у хлоропластах. Ці білки «захоплюють» енергію

сонячного світла та використовують її для виробництва вуглеводів. Азот також опосередковано впливає на виробництво сухої речовини. Азот прискорює ріст листя, що, порівняно з низьким вмістом азотних добрив, призводить до більш повного покриття ґрунту та, отже, до максимального виробництва. Крім того, азот забезпечує довше життя листя зеленим. Це також дозволяє перехоплювати більше світла протягом сезону, збільшуючи виробництво сухої речовини.

Картопля засвоює від 100 до 125 кг/га азоту (рис. 1.3) за врожайності 50-75 т/га і значно менше фосфору [39; 41]. Проте з урожаєм використовується дуже багато калію – 75-150 кг/га за високих врожаїв. Однак, якщо внесення азоту занадто збільшити, утворюється більше листя, ніж необхідно для максимального росту бульб. Це призводить до густого асиміляційного апарату, який більше схильний до фітофторозу та іноді бульби дозрівають занадто пізно.

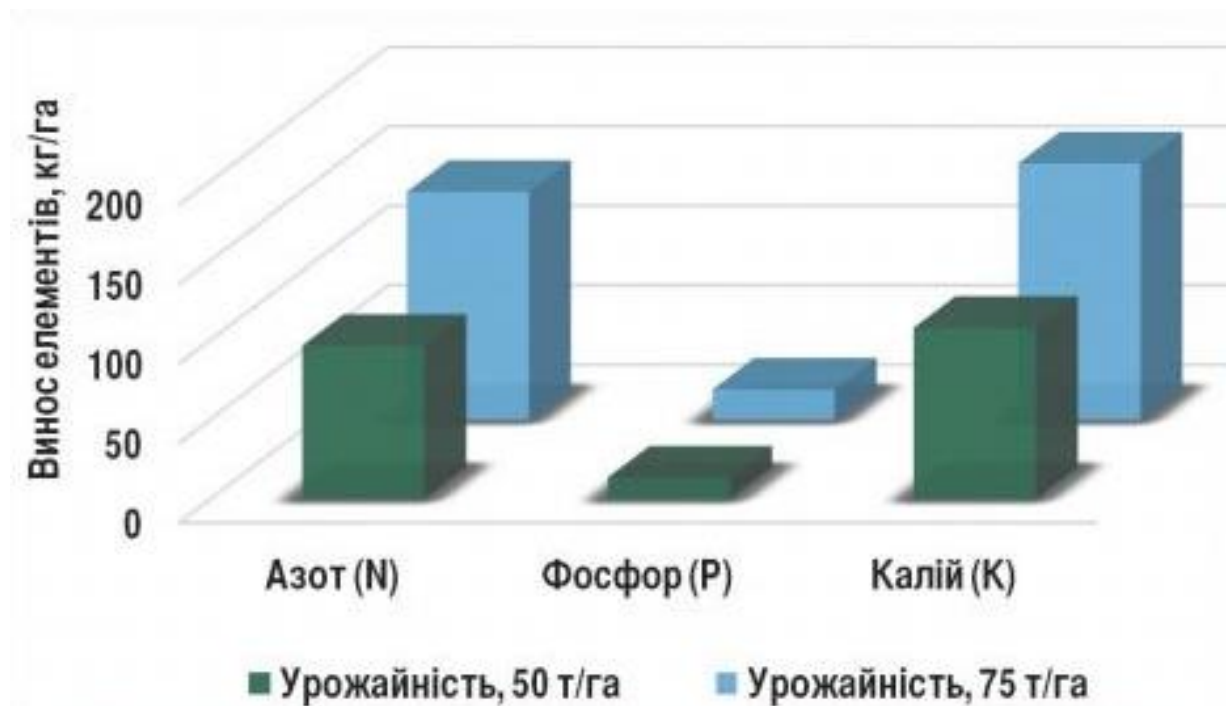


Рис. 1.3. Винесення поживних елементів картоплею за різної врожайності бульб, кг/га

Крім того, ріст бульб починається пізніше, а вага до збирання залишається меншою. Особливо при ранньому зборі врожаю це може призвести до нижчої маси врожаю. Коли надмірне внесення азотних добрив вимагає знищення бадилля у незрілій культурі, результатом також є нижча вага врожаю [6; 8].

Якщо посадка картоплі з внесенням надлишку азотних добрив потрапляє під заморозки, ріст листя відновлюваної занадто довго, що негативно впливає на утворення бульб.

Надмірна кількість азоту часто призводить до пізнього дозрівання врожаю. Це може негативно вплинути на якість крохмальної картоплі кількома способами. Підвищується ймовірність пошкодження під час збору незрілого врожаю, оскільки шкірка бульб зазвичай недостатньо затверділа. Це робить бульбу більш схильною до пошкоджень. Крім того, якщо збір врожаю відбувається пізно в сезон, пошкодження можуть ще більше посилюватися через низьку температуру ґрунту. Пошкодження зазвичай призводить до погіршення якості (кольору) крохмалю. Крім того, пошкодження призводить до посилення інтенсивності дихання бульб і збільшує ризик зараження бактеріальними та грибовими захворюваннями. В результаті збільшуються втрати при зберіганні.

Вищий вміст цукру в бульбі теж погіршує її якість, як крохмалистої. Чим вищий вміст цукру в бульбах, тим менша кількість крохмалю на один кілограм зібраної маси [51: 52]. Тому необхідно максимально запобігати утворенню цукру. Чим нестигліший урожай, тим вищий вміст цукру в бульбах, і збільшення вмісту цукру під час зберігання також буде більшим. Це ще посилюється пізнім збором врожаю – за низьких температур ґрунту та низькою температурою зберігання [9].

Коли картопля на крохмаль повністю дозріла, листя зазвичай можна прибрати простим скошуванням. У дуже незрілої культури важко або неможливо повністю механічно прибрати листя [38]. Таким чином, високе

внесення азотних добрив призводить до більшого споживання хімічних засобів знищення листя. Те саме стосується використання пестицидів від фітофтори. Дуже облистяна картопля більше схильна до зараження фітофторою. Пізньостигла культура також потребує частішого обприскування.

Високе внесення азоту також призводить до того, що більша кількість азоту залишається у верхньому шарі ґрунту після збору врожаю. Цей азот піддається ризику вимивання протягом зими і тому може забруднювати ґрунтові та поверхневі води [43; 44; 45].

Важливі також економічні чинники щодо азотного удобрення крохмальної картоплі на долинних та піщаних ґрунтах [13; 7; 28; 29]. Такі рекомендації базуються на великій кількості випробувань пізньостиглими крохмальними сортами. З незначними коливаннями кількості мінерального азоту у верхньому шарі ґрунту (навесні), оптимальна норма внесення азоту для крохмальних сортів коливалася від 50 до 185 кг N на гектар. З описаних раніше негативних наслідків, які високі норми внесення азоту можуть мати на врожайність, якість, використання пестицидів та втрати азоту.

За розрахунку дози азоту віднімається запас мінерального азоту, що знаходиться в ґрунті навесні (лютий/березень), від загальної необхідної кількості азоту. Цей запас можна визначити, проаналізувавши зразок ґрунту [47].

За тієї ж попередньої культури та зими з нормальною кількістю опадів навесні зазвичай виявляється низький запас азоту в ґрунті, який залишається стабільним протягом року (приблизно 10-20 кг N/га). Однак запас може бути вищим за норму. Це може статися після зими без опадів, в результаті якої з орного шару вимивається менше азоту, ніж у вологі роки. За мінливих умов важко оцінити вплив погоди на запас азоту, тому слід аналізувати зразки ґрунту.

Досвід показує, що в деяких випадках на дуже родючих ґрунтах подальше вивільнення азоту буває сильнішим, а дуже бідних слабшим, ніж середнє значення. Наприклад, на ґрунтах з високим вмістом органічної речовини вивільнення азоту від мікробної активності є відносно високим. Тому в кожному конкретному випадку найкращим способом для коригування рекомендацій внесення азоту є польові експерименти.

Після тривалих опадів, зі зрошенням або без нього, може відбуватися денітрифікація, особливо на низинних ділянках. Денітрифікація може швидко призвести до великих втрат мінерального азоту [48]. Крім того, за цих умов з низьким вмістом кисню коренева система пошкоджується. Все це спричиняє азотне голодування, що відображається на врожаї блідим кольором листя. Особливо, коли значної мінералізації більше не очікується, слід застосовувати додаткове удобрення способом рядкового підживлення або позакореневого підживлення. Кількість залежить від фази росту, що є в даний час у культури [51].

Якщо картопля потрапила під весняні замороки, додаткове удобрення азотом вкрай недоцільне. Це призводить до надмірного росту листя та затримки утворення бульб, що негативно впливає на врожайність.

Рекомендації для азотного удобрення для піщаних та низинних ґрунтів встановлюють з урахуванням вирощування сидератів, заорювання зеленого (бурякового тощо) листя, обробітку ґрунту на зораних трав'яних угіддях та використання органічних добрив. Їх необхідно розглядати окремо.

1.3. Азотне і калійне живлення картоплі на фоні сидератів та органічних добрив

Якщо восени вирощувати й заорювати сидерати, то наступного року можна очікувати надлишку азоту в орному шарі ґрунту. Кількість надлишкового азоту залежить від виду сидеральної культури, ступеня

розвитку фітомаси культури та часу заорювання або внесення. Важливо знати кількість, яку можна відняти від дози внесення азоту [32; 5].

Для сидератів, які були внесені і заорані восени, також є важливим для визначення відрахувати ту частину азоту, на яку був збагачений ґрунт [32; 12; 49]. Додаткові добрива вносять на основі відмінусування встановленого вмісту азоту в ґрунті після зими. Частина азоту, що міститься у ґрунті, становить вагомий ресурс живлення картоплі.

Заоране листя цукрових буряків – потенційне джерело доступного азоту. Якщо картопля вирощується на крохмаль після цукрового буряка, від рекомендованої норми внесення азоту можна відрахувати 30 кг. Це буде азот, що вивільняється за розкладання і мінералізації листя цукрових буряків.

Розорані луки або перелоги можуть бути використанні під вирощування крохмальної картоплі. Вирахування потенційного запасу азоту для вирощування крохмальної картоплі на залежить від того, чи є лука тимчасовою чи багаторічною.

Гній тваринного походження сьогодні відіграє важливу роль в удобренні крохмальної картоплі. У гною походження від ВРХ в нормі 30 т/га ми вносимо 120 кг/га доступного азоту. Мінеральний азот безпосередньо доступний для рослин, але азот, що буде вивільняється протягом сезону шляхом мінералізації з органічної речовини гною теж буде джерелом живлення.

Гній не можна вносити на піщані та низинні ґрунти з вересня по січень. Якщо гній тваринного походження вносять навесні перед культивацією, пробу ґрунту для визначення мінерального азоту необхідно взяти перед внесенням гною. Кількість, яку потім необхідно відняти від рекомендованої кількості для гною тваринного походження, – це ефективна кількість мінерального азоту з гною та кількість, яку ще можна очікувати від мінералізації гною в рік внесення.

Після внесення гною частина мінерального азоту звітряється у вигляді аміаку. Кількість, що випаровується, залежить від способу внесення та заробки гною. Решта – це ефективна кількість мінерального азоту і вона становить 75% від наявної в гної за найкращої заробки в ґрунт.

Кількість зв'язаного органічного азоту, що підвищує урожай картоплі після мінералізації, залежить від типу добрива. У таблиці 6 показано відсоток органічного азоту в гної тварин. В гної ВРХ у разі весняного внесення (березень/квітень) рідкої форми 30%, свинячому та курячому 45%, у твердому гної курей 30% і ВРХ 50%.

Вміст мінерального та органічного азоту, а також співвідношення між цими двома компонентами можуть значно відрізнятися. Свинячий гній, внесений навесні за допомогою інжектора під оранку, що містить 3,5 кг на тонну мінерального азоту та 2,4 кг на тонну органічно зв'язаного азоту. Однак зазвичай вимірюється лише загальний вміст азоту в гної, і має бути достатньо менш точної оцінки

Оптимальне азотне удобрення крохмальної картоплі – складне питання. Оптимальне азотне удобрення – це таке, яке максимально відповідає потребам культури і дає найвищий збір крохмалю. Визначити це непросто, особливо на ґрунтах, де високий рівень азоту, що може мінералізуватися.

Роздрібне внесення азоту забезпечує найкращі результати. За цим методом лише частину азоту вносять перед садінням, а додаткове добриво вноситься лише тоді, коли культура цього потребує.

Кількість азоту, що вноситься перед садінням, становить приблизно 60% від необхідної норми під культуру згідно з рекомендаціями. Залежно від азотного забезпечення культури, визначеного за допомогою черешкового методу діагностики на вміст нітратів, або кількості мінерального азоту в ґрунті (визначеного за допомогою системи агрохімічної діагностики) між початком червня та серединою липня, можна визначити, чи потрібна ще частина розрахованої кількості у підживлення.

Як варіант, 20% рекомендованої норми можна внести через тиждень після утворення бульб, і лише тоді азотний ресурс культури або ґрунту можна використовувати як орієнтир. Оскільки очікувана мінералізація становить більшу частину загальної потреби в азоті, існує більша невизначеність щодо кількості доступного азоту, що робить використання підживлення ризикованим. Навіть після внесення гною тваринного походження навесні, особливо гною, що містить велику кількість органічних речовин, система азотних добрив може бути корисною.

Метод черешкової діагностики нітратів дозволяє виміряти, чи достатньо азоту в культурі на початковому етапі її розвитку. Результат можна перевірити за допомогою стандартного вмісту нітратів. Якщо результат виходить за стандартний вміст, потрібне додаткове внесення.

Норма внесення зазвичай становить 30-50 кг N на гектар, залежно від того, наскільки вміст нижчий за стандарт. У багатьох випадках додаткове внесення азоту виявляється непотрібним, що дозволяє знизити загальне внесення азоту та заощадити на витратах на азот.

Посуха може призвести до того, що культура не зможе засвоїти достатню кількість азоту, навіть якщо в ґрунті присутня достатня його кількість. Тому, якщо під час посухи в черешках виявляється низький рівень азоту, додаткове внесення азоту не потрібне. Для перевірки корисно перевірити зразок ґрунту на вміст азоту. Якщо ґрунт містить достатню кількість азоту, внесення азоту не потрібне. У такому випадку потрібна лише достатня кількість вологи, щоб доступний азот був доступним для культури.

Якщо культура потребує додаткового азоту, а дощів не очікується в найближчому майбутньому, альтернативою є позакореневе підживлення розчином карбаміду.

1.4. Принципи вибору сортів для вирощування картоплі на крохмаль та особливості їх удобрення

Рекомендації щодо азотного удобрення крохмальної картоплі були встановлені на основі вивчення сортів з балом ранньої стиглості 4 - 5, згідно з Реєстром сортів [16; 26]. Дослідження та практичний досвід показали, що крохмальні сорти потребують нижчу норму внесення азоту, ніж пізньостиглі.

Зараз для багатьох сортів доступні конкретні рекомендації щодо азоту . Якщо рекомендація щодо конкретного сорту невідома, тоді приблизно 20 кг азоту можна відняти від загальних рекомендацій за кожні пів пункта, на які сорт має нижчий бал ранньої стиглості, ніж 4 - 5, згідно з Реєстром сортів.

З метою вирощування картоплі для найвищого збору крохмалю рекомендовано сорти [64]: Соборна, Курас, Слов'янка, Мелоді, Червона рута, Фазан, Піроль, Пікассо, Солоха, Альбатрос, Тірас, Рів'єра, Журавинка, Вікторія та інші. Картопля сорту Альбатрос – середньоранній сорт з дуже значним вмістом крохмалю - від 20%.

Внесення мінеральних добрив передбачає додавання азоту, фосфору і калію [57; 46; 60; 65]. Азот можна вносити в різних формах. Деяку кількість азоту можна вносити у складі гною тварин. Однак норма внесення має бути збалансована як кількістю фосфату, так і кількістю калію, що вноситься з гноєм. Для оптимального удобрення крохмальної картоплі гній тварин можна використовувати як часткову заміну штучних добрив. Свинячий та курячий гній є більш концентрований по NPK за гній великої рогатої худоби.

Відносно високий вміст хлору в гної великої рогатої худоби може призвести до значного зменшення крохмалистості. Дослідження показали, що внесення до 60 кг хлору на гектар не спричиняє втрати крохмалистості від хлорвмістних добрив. Це означає, що при внесенні до 20 тонн гною великої рогатої худоби або 35 тонн свинячого гною на гектар не буде негативного впливу хлору [59].

Згідно з нідерландськими та німецькими дослідженнями [15], азотні добрива зі стабілізаторами нітратів, що містять диціандіамід (Дідин), як інгібітор нітрифікації, забезпечують поступове вивільнення азоту. Це особливо актуально, оскільки позбавляє потреби в роздільному внесенні азоту в теплиці.

Дробне внесення мінеральних добрив загалом позитивно впливає на врожай картоплі і збір крохмалю. Беручи до уваги різні відрахування запасу мінерального азоту в ґрунті, в гної та попереднє внесення, можна розрахувати кількість азоту, яку ще потрібно в підживлення. Щоб забезпечити безперешкодний початковий розвиток, культура повинна мати доступ до 150 кілограмів мінерального азоту, 60-80 кг фосфору та 80-100 кг калію при садінні. При дуже високих запасах у ґрунт та гної може знадобитися виключення внесення азоту в підживлення. Однак, оскільки частина азоту знаходиться в нижньому шарі верхнього шару ґрунту і недоступна для культури протягом перших тижнів росту, рекомендується рядкове внесення 30 кілограмів азоту, фосфору і калію в рядки.

Підживлення можна планувати через 7-10 днів після утворення бульб, або, бажано, залежно від азотного забезпечення культури. Для запобігання пошкодженню проростків солями калій краще вносити восени.

Елемент фосфор є важливим компонентом метаболізму і синтезу рослинних білків. Він також відіграє роль у передачі енергії під час фотосинтезу та дихання. Кількість фосфору виражається в кілограмах фосфату (P_2O_5). Якщо є дефіцит фосфату, асиміляційний апарат може бути дещо темнішим, тьмяно-зеленим, а рослини можуть відставати в рості. Формування урожаю картоплі має високі вимоги до асиміляції фосфатів, оскільки картопля, через відносно малорозвинуту кореневу систему повільно засвоює фосфати. Тому поблизу ризосфери необхідно забезпечити достатню кількість засвоюваного фосфату.

Існує два типи рекомендацій щодо фосфатного удобрення: специфічні для ґрунту та специфічні для культури. Необхідно зробити вибір між цими двома. Для цього посилаємося на рекомендації, що зводяться до наступного. Для підтримання достатнього живлення існуючого значення необхідно вносити фосфору з урахуванням його засвоюваності. Коефіцієнт вилучення можна розрахувати, використовуючи мінеральний баланс. Якщо коефіцієнт вилучення в конкретних умовах невідомий, хороший врожай може передбачати винос 60-70 кг P_2O_5 на гектар на рік. Невелика доза добрив запобігає зайвому накопиченню фосфатів у ґрунті або їх вимиванню.

Внесення фосфату здійснюють як у вигляді гною тварин, так і у вигляді мінеральних добрив. Під час внесення фосфатів як гною тварин необхідно дотримуватися правил щодо гною. Ефективна кількість фосфатів в органічному добриві становить: для гною ВРХ 60%, для курячого посліду 70%, для компосту 60-80%. При внесенні фосфатів як добрив перевага надається легкорозчинним та швидкодіючим фосфатним добривам, таким як ті, що містяться у складі комплексних добрив суперфосфат та потрійний суперфосфат. В ідеалі ці водорозчинні фосфатні добрива слід вносити навесні перед оранкою. При внесенні незадовго до посадки ці добрива часто менш ефективні, особливо під час посухи, ніж при внесенні в лютому.

Калій відіграє важливу роль у водному балансі рослини, ензимному метаболізмі та транспорті вуглеводів усередині рослини [34]. Надлишок калію негативно впливає на вміст крохмалю та вміст крохмалю в картоплі. Норму внесення калію розраховують по K_2O . Два джерела калію важливі для врожаю крохмальної картоплі: калій з ґрунту та калійні добрива, що вносяться під культуру. Норма внесення калію для піщаних та низинних ґрунтів становить може коливатися від 200 до 70 K_2O /га площі.

Дослідження показали [30], що немає відмінностей у потребах у калії між сортами. Якщо вміст калію в ґрунті не відповідає потрібному значенню,

необхідно внести додатковий калій, щоб підвищити його до потрібного вмісту.

Калій в органічних добривах ефективний на 100%. Дефіцит калію виникає в регіонах вирощування крохмальної картоплі як у вологі, так і в дуже посушливі роки. Це проявляється на листі у вигляді дуже блискучого, бронзового листа з горбистим мезофілом між жилками.

Нещодавні експерименти [2; 4], де порівнювали весняне внесення високохлорованого калію (60%) з калійними добривами з низьким вмістом хлору, показали, що норма внесення 50 кг хлору на гектар призвела до неприйняттого зниження маси врожаю. Не було виявлено різниці в ефективності різних калійних добрив з низьким вмістом хлору: патентованого калію, сульфату калію. Попередні дослідження показали, що до 60 кг хлору на гектар з органічних добрив не має негативного впливу на вагу врожаю.

У посушливі роки поглинання калію культурою може бути недостатнім. Додаткове внесення у гранульованій формі або як позакореневе добриво може мати позитивний вплив на врожайність до середини липня. При обприскуванні добривом, що містить сульфат калію, концентрація не повинна перевищувати 7-10%, залежно від ступеня загартування культури. Вищі концентрації можуть призвести до опіків листя [35; 54].

Магній, як і азот, входить до складу білків листя, відповідальних за фотосинтез. Тому він є важливим елементом для функціонування рослин. Дефіцит магнію виникає переважно на піщаних та долинних ґрунтах з низьким рівнем рН. Дефіцит магнію вперше проявляється на найстарішому листі і тому часто виявляється занадто пізно. Листок стає світло-зеленим між жилками, починаючи з центру. Край листка залишається зеленим найдовше. При сильному дефіциті листок швидко жовтіє і між жилками утворюються відмерлі плями; зрештою листок повністю гине. Рослини можуть передчасно загинути через дефіцит магнію.

Вміст карбонату кальцію в ґрунті також визначає рівень рН. Виробництво крохмальної картоплі значною мірою залежить від рівня рН. Оптимальний рівень рН для картоплі на піщаних та багатих на торф ґрунтах становить близько 4,7, трохи вище або нижче залежно від вмісту органічної речовини в ґрунті та сівозміни. Якщо цукрові буряки включені до сівозміни, рекомендуються вищі значення рН.

Оскільки викиди сірки промисловістю значно зменшилися, відкладення сірки також значно зменшилося. Як наслідок, дефіцит сірки спостерігається в низці сільськогосподарських культур. Порівняно з ріпаком, зерновими та травами, картопля менш схильна до дефіциту сірки.

Мікроелементи [54, 22, 14], як бор, мідь, молібден та марганець, є необхідними для росту картоплі. Вони потрібні лише в дуже невеликих кількостях і часто природним чином присутні в достатній кількості в ґрунті, а деякі з них зазвичай постачаються з органічними добривами. Однак у регіоні вирощування крохмальної картоплі є ознаки того, що додаткове удобрення певними мікроелементами може призвести до підвищення врожайності. Дефіцит міді та марганцю, відомий як так звана меліоративна хвороба та хвороба вівса на торф'яних колоніях, давно відомий як типові хвороби нещодавно меліорованих піщаних та торф'яних колоній ґрунтів.

Дефіцит марганцю часто спостерігають на торф'яних та піщаних ґрунтах з рН вище 5,4. При рН нижче 5 токсичність марганцю також може виникати через надлишок засвоюваного марганцю. Однак це рідко трапляється в регіоні вирощування крохмальної картоплі. На відміну від дефіциту магнію, дефіцит марганцю спочатку проявляється на верхівці рослини.

Таким чином переконуємося, що досліджень агрохімічних важелів збільшення збору крохмалю і вигляді картопляних бульб у Волинській області на дернового-підзолистих ґрунтах недостатньою. Тому вивчення

норм азотних і форм калійних добрив сьогодні актуальне для вирощування картоплі на крохмаль і Північно-західній Волині.

Волинські аграрії мають зацікавлення у культурі картоплі тому картоплярство в регіоні добре розвинене. У 2025 році картоплею було зайнято 80 тис. га, що демонструє привабливість і важливість культури.

Розділ 2

МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТІВ ТА ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ

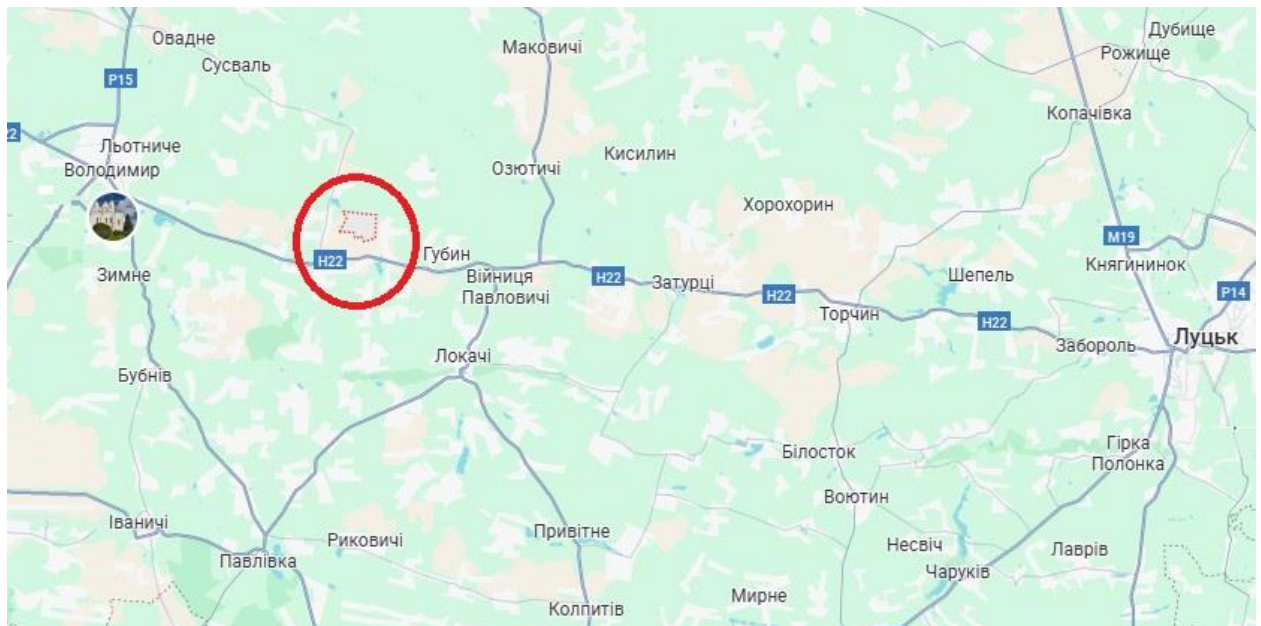
2.1. Характеристика фермерського господарства, схема дослідів та методика досліджень

Програма досліджень побудована на підставі відслідкування сучасної тенденції розширення вирощування крохмальної картоплі для промислового виробництва крохмалю і спиртів. Завод із виробництва крохмалю «Централ Плейнс Груп» отримує крохмальну картоплю як з власних полів, так від контрактованих поставок від фермерів. Є розгалужена мережа постачальників - волинських фермерів, які спеціально вирощують сировину, але мають численні технологічні питання. 2023 року проблем із якісною сировиною не було, завод активно працював із середини серпня по кінець листопада. Обсяг переробленої картоплі від залучених постачальників становив 5,5 тис. т. Загальний обсяг переробки досягнув 35-40 тис. т. На 2024 рік було заплановано отримати від партнерських фермерських господарств уже 13-15 тис. т картоплі, решта сировини надходила із власних полів.

У майбутньому ж обсяги крохмалистої картоплі, що вирощуються спеціально для «Централ Плейнс Груп», планують збільшити до 20-25 тис. т. Планується залучити двадцять середніх та малих сільгоспвиробників. Для фермерів це вигідно, адже вони мають гарантований канал збуту та фіксовану ціну. Технологія такої картоплі простіша: крохмальну бульбу не потрібно сортувати, калібрувати та пакувати. 2023 року закупівельна ціна на крохмальну картоплю (вміст крохмалю $\pm 20\%$) сягала в середньому 5 грн/кг для фермера з поля. Столова картопля коштувала 3,5-4,5 грн/кг. Оскільки курс майже не змінився, на 2024 рік закупівельна ціна була така сама, або навіть на 3% більша – до 5,20 грн/кг.

Одним із постачальників крохмальної картоплі є «*****», де нами проведені спеціальні дослідження.

Фермерське господарство зареєстроване 20.12.1994 (30 років 10 місяців) за адресою: 44737, Волинська область, Володимирський район, село Хворостів (рис. 2.1). Уповноважена особа і керівник: *****. Статутний капітал: 120 000.00 грн.



— місце розміщення полів.

Рис. 2.1. Місцезорештування «*****» у Володимирському районі Волинської області

Види діяльності: вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур, овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів тощо. Допоміжна діяльність у рослинництві. Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин.

Згідно із схемою агроґрунтового районування України фермерське господарство розташоване у південній частині Волинського Полісся (рис 2.2).



– місце проведення дослідів.

Рис. 2.2. Розташування дослідів на півдні Волинського Полісся

Волинське Полісся знаходиться на північно-західній окраїні держави в зоні мішаних лісів [63]. Тут панують легкі дерново-підзолисті і торфові ґрунти на древньо-алювіальних водно-льодовикових відкладах і моренах. Це – Західна провінція, де водно-льодовикова рівнина, а ґрунтоутворюючі відкладення підстилаються крейдяними породами з підвищеною вологістю. На півдні – зона лісостепу, де є світло-сірі і темно-сірі опідзолені ґрунти, чорноземи типові мало- і середньо гумусні. Західна провінція – це піднесена рівнина з підвищеною вологістю [64].

Ґрунт вибраного для дослідження поля ділянок дерново-слабопідзолистий піщаний. До проведення досліджень і внесення добрив він мав такі показники: вміст гумусу – 0,89-0,94%, легкогідролізного азоту за Корнфільдом 85 мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфатів і обмінного калію за Кирсановим – відповідно 103–113 і 59–68 мг/кг ґрунту, $pH_{\text{сол.}}$ – 4,9-5,0; гідролітична кислотність і сума ввібраних основ відповідно 2,37 і 2,81 мг-екв/100 г ґрунту. Загальна площа ділянки в досліді 45 м², облікової 25 м², трьохразова повторність ділянок [19].

Аналітичні дослідження виконали науково-навчальній лабораторії кафедри агрохімії та ґрунтознавства Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького за такими методами [2]: гумус – за методом Тюриня І. В. в модифікації Сімакова В. М.; $pH_{\text{сол.}}$ – потенціометрично (ДСТУ ISO 10390-2001); гідролітичну кислотність – методом Каппена, сума увібраних основ – за Каппеном-Гільковицем; доступні сполуки фосфатів і обмінного калію – методом Кирсанова (ДСТУ 4405-2005) [3].

Польові досліді виконали за загальноприйнятою методикою в агрономії [21; 22], дисперсійний аналіз – методом ANOVA [17].

Фермерське господарство Романюка Ігоря Миколайовича знаходиться на межі Волинської поліської та лісостепової зон Волині (рис. 2.2). Упродовж 2024-2025 років ми провели польові дослідження на полі цього Фермерського господарства з картоплею двох сортів – сорту Соборна і сорту Курас, з метою вибору кращої норми азотного добрива та форми калійного добрива в системі удобрення культури у поєднанні з внесенням гною ВРХ.

На фоні 30 т/га гною та $N_{40}P_{60}K_{80}$ внесли: 40% калійну сіль і сульфат калію (табл. 2.1). Азотні добрива (аміачна селітра – 34%) розкидали весною під передпосівну культивуацію у двох нормах N_{40-60} з використанням сульфату калію, фосфорні (гранульований суперфосфат – 19%) і калійні в запрограмованих формах $P_{60}K_{80}$ внесли під осінню оранку.

З органічного добрива вносили підстилковий напівперепрілий коров'ячий гній, в 1 тоні якого було 5 кг азоту, 3 кг фосфору і 6 кг калію. Це сукупно становило $N_{150}P_{90}K_{180}$ внесених з гноєм поживних елементів. Агротехніка вирощування картоплі загальноприйнята для зони Малого Полісся. Попередник – озима пшениця.

Таблиця 2.1

Схему дослідів з удобрення двох сортів картоплі

Варіанти дослідів			
№№	Сорт	Удобрєння	Форма калійного добрива
1. – контроль	Соборна	$N_{40}P_{60}K_{80}$	Калійна сіль*
2.		$N_{40}P_{60}K_{80}$	Сульфат калію**
3.		$N_{60}P_{60}K_{80}$	Калійна сіль
4.	Курас	$N_{40}P_{60}K_{80}$	Калійна сіль
5.		$N_{40}P_{60}K_{80}$	Сульфат калію
6.		$N_{60}P_{60}K_{80}$	Калійна сіль

* – суміш хлористого калію, сильвініту, каїніту та інших домішок (K_2O 40%; $NaCl$ 20% і $MgCl$ 2-3%).

** – K_2SO_4 – калій 50%, сірка 18%, магній 3%, кальцій 0,4%.

Згідно з методикою В. О. Єщенка та ін. [22] упродовж вегетації виконували фенологічні спостереження фазами за росту і розвитку картоплі. Зазначали дату садіння і такі фази вегетації картоплі: сходи, цвітіння, дозрівання і збирання. Визначення урожайності виконали суцільним обліком. Урожай з усіх ділянок збирали і зважували почергово. Урожайні дані піддавали дисперсійному аналізу ANOVA [17, 21].

Визначення вмісту крохмалю в бульбах виконували за об'ємом води, витісненої бульбами на вазі Реймана і Парова [2]. Брили наважку вимитих бульб масою 1000 г. Посудину, поставлену в кювету, заповнювали доверху

водою, пускали в неї наважку картоплі. Вимірювали мірним циліндром об'єм води, витіснений бульбами. Визначали за таблицею крохмальне число (в крохмальне число входить і цукор в кількості близько 1,5%, який віднімали).

Економічну доцільність застосування різних норм азотних і форм калійних добрив під картоплю визначали за методикою, розробленою науковцями економічного факультету Львівського НАУ.

2.2. Характеристика поширених ґрунтів Волинського Полісся та ґрунту дослідної ділянки

Поширення різноманітних відмін у ґрунтовому покриві Волині виразно підпорядковане певним геоморфологічним особливостям території (рис. 2.3).

У межах Волинського Полісся переважають азональні та гідроморфні ґрунти, пов'язані з особливостями низинного рельєфу і поширенням піщаних та супіщаних відкладів легкого гранулометричного складу, на яких утворилися дерново-підзолисті, дернові, лучні і болотні ґрунти та торфовища. У місцях виходів на денну поверхню крейдяної верстви та мергелів утворилися перегнійно-карбонатні ґрунти [63].

Ґрунтовий покрив Волинського Полісся створюють дерново-підзолисті супіщані, дерново-середньопідзолисті та дерново-сильнопідзолисті, лучні, дернові, перегнійно-карбонатні (дерново-карбонатні), лучно-болотні, болотні (мулуватоболотні) ґрунти та торфовища.

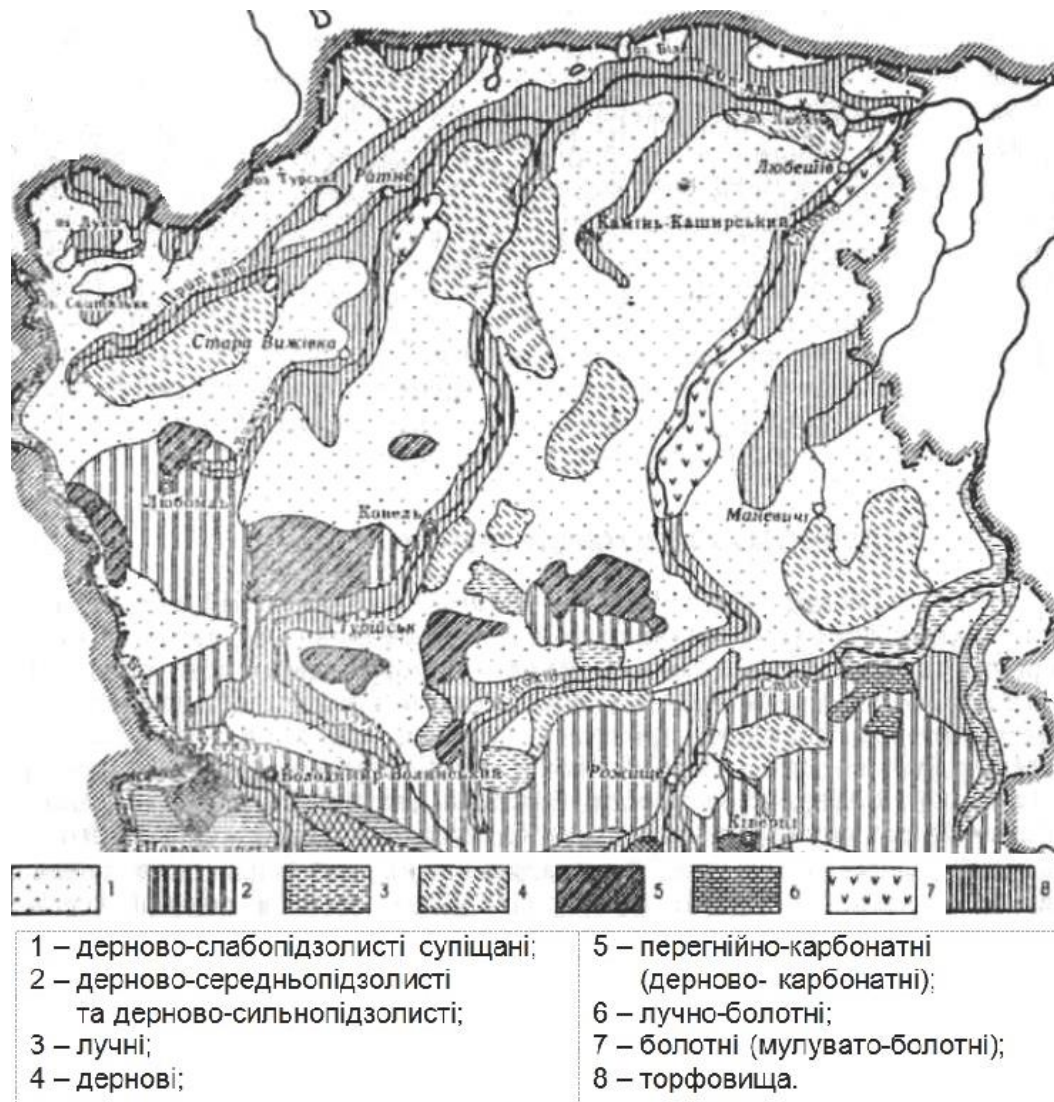


Рис. 2.3. Схематична карта ґрунтів Волинського Полісся
(за С. В. Трохимчуком):

Дерново-підзолисті супіщані ґрунти домінують. Площа цих ґрунтів в області займає 511 тис. га. Материнськими породами їх утворення є водно-льодовикові піски та супіски, моренні та давньоалювіальні відклади різного гранулометричного складу і потужності. У південній частині Волинського Полісся ці відклади часто підстелюються товщею крейди. Це впливає на спосіб зволоження материнської породи і ступінь насичення її карбонатами кальцію.

За інтенсивністю опідзолення дерново-підзолисті ґрунти ділять на сильно-, середньо- і слабопідзолисті. Ступінь опідзолення залежить від часу

функціонування ґрунту, а саме тривалості опідзолювального процесу та від гранулометричного складу первинних материнських ґрунтів. На піщаних і супіщаних породах найчастіше утворюються дерново-слабопідзолисті ґрунти, а на глинисто-піщаних та суглинистих – дерново-середньопідзолисті, особливо коли вони на глибині до 1 м підстелюються суглинками або крейдою.

Більше половини площ дерново-підзолистих ґрунтів мають надлишкове зволоження за рахунок близького залягаючих підґрунтових вод, тобто належать до глеюватих та глейових.

Для характеристики морфологічної будови, ґрунтового профілю на нашій дослідній ділянці наводимо опис виконаного нами розрізу (рис. 2.4):

Н_сЕ - 0-21 см	0-21 см – Н _с Е – гумусово-елювіальний горизонт сірого кольору, супіщаний, безструктурний, пухкий, свіжий, містить коріння рослин, крем'янкову присипку, перехід різкий.
Е - 22-35 см	22-35 см – Е – елювіальний (середньопідзолистий) горизонт, білувато-жовтий, супіщаний, безструктурний, слабо ущільнений, свіжий, містить крем'янкову присипку, перехід добре помітний.
І(гІ) - 36-90 см	36-91 см – І(гІ) – ілювіальний горизонт, представлений жовтувато-бурым піском з суглинковими прошарками, структура призматична, щільний, свіжий, містить крем'янкову присипку, має іржаві плями заліза, перехід поступовий.
Р_гІ - 91 см	91-130 см – Р _г І – ґрунотвірна порода – давньо-алювіальні відклади, пісок жовтого кольору, безструктурний, пухкий, вологий, місцями оглеєний.

Рис. 2.4. Будова ґрунтового профілю дерново-підзолистого супіщаного ґрунту

2.3. Кліматичні умови та гідротермічний режим упродовж польового експерименту

Згідно з класифікацією Кеппена, Західне Волинське Полісся знаходиться в зоні вологого помірно-континентального клімату [50]. Його клімат також описується як перехідний між теплим і дощовим помірним кліматом, сніжним, лісовим бореальним кліматом. Над Волинню стикаються різні повітряні маси, що є результатом її розташування в центрі Європи та широтного розташування географічних регіонів. Більша частина Волині знаходиться в зоні морозів.

Максимальна температура липня піднімається до 24°C , середня становить $17,5^{\circ}\text{C}$, а взимку — сонячну, суху погоду з морозами. Тропічно-морські повітряні маси з Середземномор'я та Азорських островів діють менше, приносячи спеку та часті бурі влітку, а взимку — раптові відлиги. Тропічно-континентальні повітряні маси прибувають з Малої Азії та Балкан дуже рідко, переважно влітку та на початку осені. Вони приносять суху погоду («бабине літо»).

Середня кількість опадів в Західному полісся становить приблизно 550–650 мм на рік [1; 50; 61; 62]. Річний розподіл опадів нерівномірний, дві третини річної кількості опадів припадає на літнє півріччя.

Волинь розташована в зоні змінних вітрів, де переважають західні вітри (північно-західні та південно-західні), на які припадає приблизно 60%. Східні вітри дмуть переважно взимку, рідше — вітри з півдня та півночі.

На рисунках 2.5 і 2.6 відображені середня місячна температура атмосфери і середній від початку спостережень 1889 року розподіл суми опадів за місяцями. Як показано на рисунку 2.5, кліматична норма температури повітря найбільша у липні і становить $17,5^{\circ}\text{C}$. Максимальні температури трапляються у липні і серпні. У грудні, січні і лютому встановлюються від'ємні середні температури.

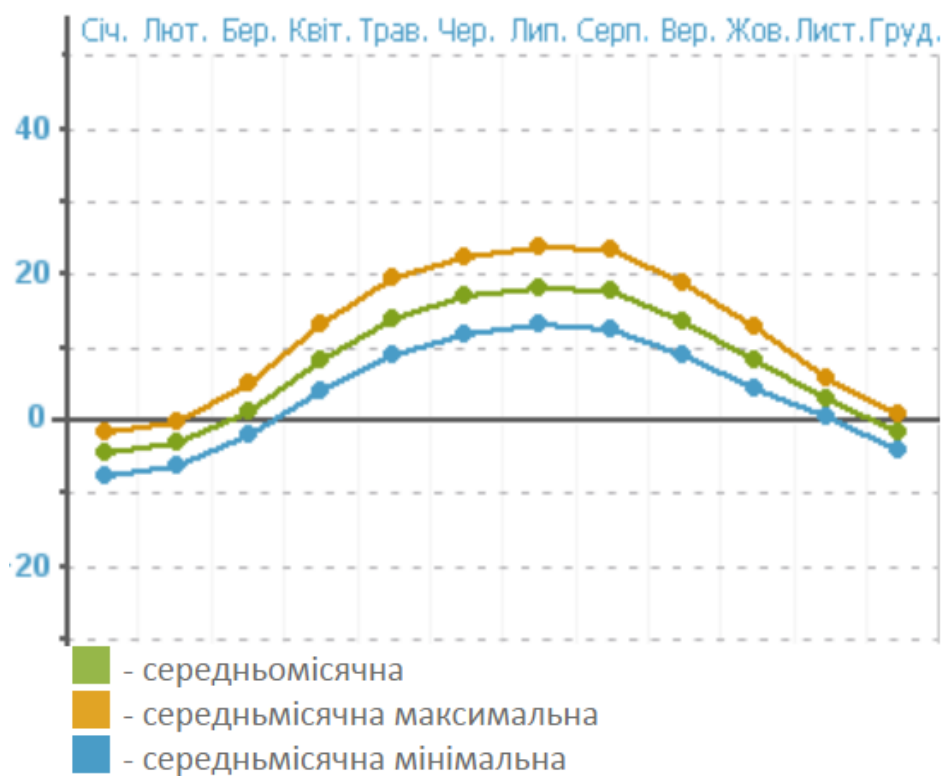


Рис. 2.5. Середня від початку спостережень 1889 року місячна температура атмосфери за даними Метеостанції м. Володимир, °C [61; 62].

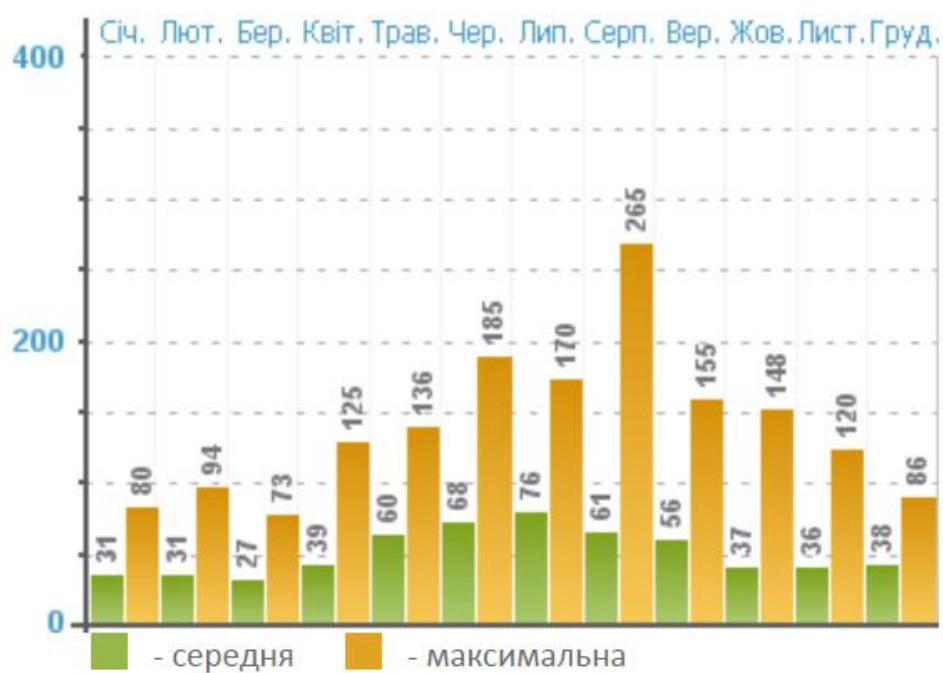


Рис. 2.6. Середня від початку спостережень 1889 року місячна і максимальна кількість опадів (мм) за даними Метеостанції м. Володимир [61; 62].

Середньобагаторічна максимальний і середньомісячний об'єм опадів (рис. 2.6) є розрахований відповідно у місяцях. Червень і липень є найвологішими в середньому за весь період спостережень. Найменше опадів випадало у березні, листопаді й грудні. Кліматична норма опадів по метеостанції м. Володимир – 640 мм.

У червні-місяці зафіксовано до 17% напрямку вітру із заходу та 19% з півночі – що є найбільше в році (рис. 2.7), 18% - у липні. Ці вітри, зазвичай, несуть вологе повітря і шкоди польовим культурам не спричиняють.

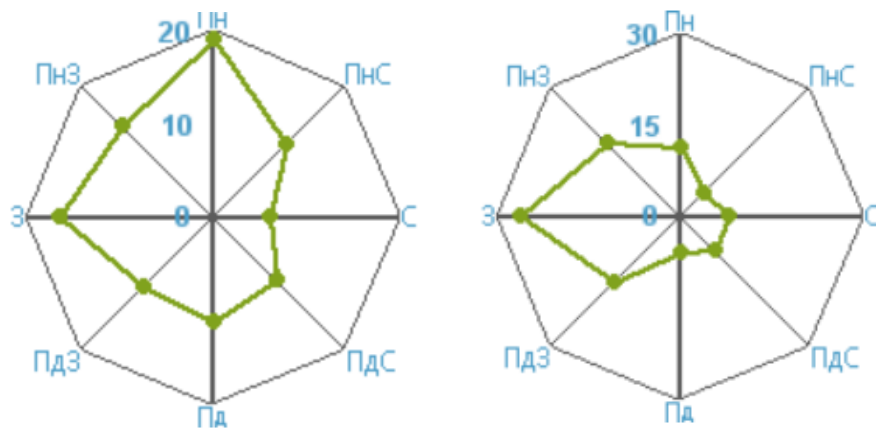


Рис. 2.4. Середня повторюваність напрямку вітрів у червні-липні за даними багаторічних спостережень від 1889 року Метеостанції м. Володимир, % [61; 62].

Середня місячна температура повітря за вегетацію картоплі (травень-вересень) даними спостережень метеостанції м. Володимир у 2025 році становила 16,8°C (табл. 2.2).

Лютий був холоднішим за січень. Упродовж вегетаційного періоду тепло розподілялося рівномірно, проте липень був теплішим, ніж червень та серпень. Це не позитивно позначилося на розвитку рослин картоплі. Вересень виявився сприятливим для дозрівання й збирання врожаю картоплі.

За режимом зволоження вегетаційний період 2025 року був дуже сприятливим для вегетації. Загалом, за технологічний рік випало 638 мм

опадів, що з осені дозволило накопичити вологу у ґрунті (табл. 2.3) За вегетацію – від травня включно до вересня включно випало 289 мм опадів, що цілком досить для зволоження ґрунту.

Таблиця 2.2

Температура повітря, середня швидкість вітру і товщина снігу по місяцях (за даними Метеостанції м. Володимир) [67]

Місяць. Рік	Температура Т °С		
	Середня	Максимальна	Мінімальна
8.2024	21,1	32,6	6,9
9.2024	17,5	29,8	5,5
10.2024	8,8	22,4	-1,8
11.2024	2,9	14	-5,5
12.2024	1,3	9,9	-7,6
1.2025	1,9	13,2	-7,6
2.2025	-2,4	10,6	-14,3
3.2025	6,1	18,5	-6
4.2025	10,4	26,8	-3
5.2025	11,2	24,7	-1
6.2025	18,4	29,2	6,9
7.2025	19,8	33,2	10,1
8.2025	18,3	30,6	6,4
9.2025	16,2	30,7	0,4
Середнє за вегетацію 2025 року	16,8	29,7	4,6

В таблиці 2.3 показано розподіл вітрів, які особливо не впливала на агротехнологічні процеси. Середня потужність снігового покриву 2024 року

1 см, 2025 – від 1 до 6 см. була вищою, що сприяло нагромадженню вологи в ґрунті.

Таблиця 2.3

**Середня швидкість вітру, опади і товщина снігу по місяцях
(за даними Метеостанції м. Володимир) [67]**

Місяць. Рік	Середня швидкість вітру, м/с	Опадів всього, мм	Максимальна глибина снігу см
8.2024	1,6	48,7	-
9.2024	2,1	70,8	-
10.2024	1,9	43,6	-
11.2024	2,8	25,1	1
12.2024	2,6	45,5	1
1.2025	2,4	28,7	6
2.2025	2	9,5	2
3.2025	2,6	49,5	1
4.2025	2,6	28	2
5.2025	2,2	85,4	-
6.2025	2,7	52,5	-
7.2025	2	139,2	-
8.2025	1,7	11,9	-
9.2025	2,3	47,7	-
Середнє/сума за вегетацію 2025 року	2,15	289	-
Сума технологічний рік		638	-

Агрономічна стиглість ґрунту, що стає придатним до обробітку, і садіння картоплі приходить на початку квітня, коли середньодобова температура повітря перейшла через 5°C.

На клімат Західного Полісся найбільше впливають полярні морські та полярні континентальні повітряні маси, які визначають перехідний характер клімату регіону. На нього також впливають арктичні, тропічні морські та континентальні повітряні маси, які мають менший вплив на клімат. Полярно-морські повітряні маси спричиняють хмарність, похолодання та підвищену вологість влітку, тоді як взимку вони приносять тепліші температури, відлиги та туман. Полярно-континентальні повітряні маси приносять суху та спекотну погоду влітку.

Кліматичні умови років досліджень сприяли результативному вирощуванню в господарстві Романюка Ігоря Миколайовича високих врожаїв основних сільськогосподарських культур.

2.4. Призначення та агробіологічні властивості сорту Соборна і сорту Курас

Картопля сорту Соборна — середньостигла, високопродуктивна. Сорт рожевої картоплі, створений Інститутом картоплярства НААН. Період вегетації — приблизно близько 110 днів. Це дозволяє мати стабільні і високі врожаї в різних кліматичних зонах України. Сортотипування показало невибагливість сорту до типу ґрунту та високу стійкість до посухи. ***Сорт Соборна*** демонструє пластичність за вирощування у різних зонах, що робить його популярним серед фермерів та агрохолдингів.

Ботанічна характеристика сорту наступна. Кущі картоплі сорту Соборна мають середню висоту, мають багато листя, червоно-фіолетові квіти. Рослина формує 15-20 бульб овально-округлої форми з рожевою гладкою шкірою та поверхневими вічками. Середня маса товарної бульби

становить приблизно 80 г. Світло-жовта м'якоть має слабку розварюваність і відрізняється хорошими смаковими якостями — 8,9–9,1 балів за 10-бальною шкалою. Сорт належить до кулінарного типу В, що означає універсальність використання. Сортна ідеально підходить для приготування супів, тушкування, запікання та виготовлення чіпсів. Наприкінці варіння м'якоть стає злегка крихкою, а при смаженні утворює хрустку скоринку.

Технологічні переваги сорту наступні. Сорту притаманна висока врожайність: за правильного дотримання агротехніки можливий збір 40–45 т/га. Сорт Сортна має значну стійкість до хворіб: резистентний до фузаріозу, кільцевої та мокрої бактеріальної гнилей, бактеріального раку, картопляної цистоутворюючої та стеблової нематод.

Вміст корисних речовин у бульбах сорту Сортна: частка крохмалю — 16,9–17,8%, сухої речовини – 25%. Йому притаманна висока товарність: вихід товарної продукції становить 92%, що робить сорт придатним для тривалого зберігання (6–7 місяців) і транспортування без втрати якості.

Сорт Сортна невибагливий у вирощуванні: добре росте на будь-яких типах ґрунтів, стійкий до посухи та механічних ушкоджень. Картопля Сортна — це бажане для виробників поєднання врожайності, смакових якостей і стійкості до несприятливих умов. Цей сорт поширений на Волині для вирощування на легких ґрунтах як у великих фермерських господарствах, так і в агрохолдингах.

Картопля **сорту Курас** має великі бульби. Це столовий сорт пізнього терміну дозрівання. Сорт виведений в Нідерландах. Від садіння бульб до технічної стиглості в полі – період 125-140 днів. Сорт Курас включений до державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні від 2010 року.

Ботанічна характеристика свідчить, що рослина формує в середньому 12 картоплин. Бульби округло-овальної форми, великі, мають гладку

поверхню, забарвлені в жовтий колір. Вічка у бульбах залягають глибоко. М'якоть картоплин білого кольору. Кулінарний тип С (сорт розварюється).

Сорт Курас добре адаптований для промислових потреб вирощування, має високий вміст сухої речовини. Головна властивість – сорт Курас придатний для переробки на крохмаль. Бульби добре зберігаються. Вміст сухої речовини становить 26,1%.

Сорт Курас стійкий до вірусних хворіб, до фітофторозу – і листя, і бульби, витривалий до механічних пошкоджень. Нестійкий до парші, тому бажано вирощування на піщаних ґрунтах і в посушливих умовах. Рекомендується попереднє пророщування. Для повного визрівання шкірки рекомендується проведення десикації або скошування бадилля за три тижні до збору врожаю. Нечутливий до гербіцида метрибузину.

2.5. Зональна технологічна схема вирощування картоплі у фермерському господарстві

Дерново-підзолисті ґрунти є сприятливими ґрунтами для отримання високих врожаїв картоплі та збору крохмалю в зоні Волинського Полісся. У вологих районах з високим рівнем ґрунтових вод краще віддавати перевагу посадці гребнів. Спочатку на обраній ділянці за допомогою трактора або мотики створюють гребні висотою 15 см на відстані 70 см один від одного, а потім у них висаджують бульби (Додаток Б. Табл. Б.1).

Залежно від типу ґрунту та розміру бульб глибина садіння різна. Для легких піщаних та супіщаних ґрунтів глибина садіння – до 12 см. Великі бульби садять глибше за дрібні, але не відхиляються від середніх значень більше ніж на 2-3 см. Відстань між бульбами в ряду та між рядами залежить від сорту: для ранніх сортів рекомендується схема 25 (30) x 60 см, для пізніх 30 (35) x 70 см.



Рис. 2.8. Вирощування картоплі в гребенях на перезволожених ґрунтах Волині.

Найпоширеніший спосіб підготовки бульб – пророщування. Насіння необхідно помістити в тепле місце, через 2-4 тижні (залежно від сорту) з'являться паростки. Якщо картопля буде в темряві, паростки будуть білими. З довгими паростками потрібно поводитися дуже обережно, щоб не зламати їх, інакше замість збільшення врожаю, він зменшиться.

Краще пророщувати бульби на світлі, поклавши шар не більше двох картоплин, тоді очищені паростки будуть зеленими та міцними – якими вони повинні бути в ідеалі.

Для боротьби з личинками травневого хруща та жука-ковалика, хворіб бульби перед садінням обробляли комплексом препаратів: Максим – т.к.с., 0,75 л/т проти сухої гнилі, ризоктоніозу, звичайної парші, фомозу; Ровраль-Аквафло – к.с., 0,4 л/т проти ризоктоніозу, звичайної парші, сухої і мокрої гнилі; Престиж – к.с., 1 л/т проти ризоктоніозу, колорадського жука, ґрунтових шкідників, попелиць; Круїзер – т.к.с., 0,3 л/т проти колорадського жука, ґрунтових шкідників (Додаток А, табл. А.1).

Ґрунт необхідно підготувати заздалегідь. На Волині застосовують оранку обробку, коли треба заорати органічне добриво, сидерати або соломку. Оранку ґрунту перевертанням лотпластака (верхній шар знаходиться на дні борозен, а нижній – зверху) можна проводити лише один раз за сезон. З такого обробітку насіння бур'янів, личинки та яйця шкідників, які знаходяться в поверхневому шарі, закопуються на глибину, з якої вони не можуть вибратися, і там гинуть.

Фосфорні і калійні добрива треба вносити восени, а калійні краще лише восени, бо з них вимивається хлор, шкідливий для крохмальної бульби.

Догляд за картоплею передбачав одне досходове нагортання гребенів фрезою, досходове обприскування гербіцидом зенкором – 2,0 кг/га та посходове обприскування у фазі 3-4 листків у бур'янів 10–15 см гербіцидом пантера, 4% к.е. Проводили дворазове обприскування посівів картоплі проти колорадського жука банкол – 0,4 кг/га.

Проти фітофторозу проводили обприскування контактним фунгіцидом чемпіон (77% з.п.). Другу обробку проводили через 10-12 днів після першої контактним з локальною системною дією препаратом курзат Р. Наступна обробка через 8-12 діб системно-контактним фунгіцидом татту з інтервалом у 10-14 діб [31, 56].

Збирали картоплю суцільно картоплекопачем КСТ–1,4А 24 і 27 вересня.

Розділ 3

ВРОЖАЙ І БУЛЬБ І ЗБІР КРОХМАЛЮ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА ФОРМ КАЛІЙНИХ ДОБРІВ, ЕНЕРГЕТИЧНА Й ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОБРЕННЯ (результати досліджень)

3.1. Вплив азотних і калійних добрив на агрохімічні властивості грунту на фоні гною

Щоб вносити добрива правильно, необхідно знати кількість наявних поживних речовин у ґрунті, тому проводити аналіз ґрунту на виробничих полях слід кожні 4-5 років, на дослідних – щороку. Тільки тоді можна розумно і точно підбирати дози мінеральних добрив.

Упродовж 2024-2025 рр. відповідно із ДСТУ виконали аналізи дерново-підзолисті супіщані ґрунту, взятих з дослідних ділянок проб. До закладання дослідів у 2024 році взяли зразки до внесення гною і добрив. Навесні і восени взяли зразки для з'ясування впливу добрив на властивості ґрунту. Глибина взяття проб ґрунту 0–20 см. Відповідно з методиками в дослідних пробах визначили доступний для живлення легкогідролізний азот, рухомий фосфор і обмінний калій.

У таблиці 3.1 подані показники агрохімічних властивостей дерново-підзолистого піщаного ґрунту. Простежена динаміка зміни основних речовин живлення в ґрунті до закладання дослідів і при збиранні урожаю картоплі. Показники лабораторних аналізів вмісту основних елементів живлення рослин картоплі в ґрунті до закладання експериментів були найнижчими, бо ґрунт був збіднений на поживні елементи попередником, а під картоплю добрив ще вносили.

Перед садінням бачимо найвищі показники вмісту поживних речовин, які спричинені позитивним впливом гною і мінеральних добрив. При

збиранні врожаю вони були нижчими, але тільки за калієм опустилися нижче стартового рівня після попередника Це свідчить, що картопля потребує більше калію, ніж інші культури. Якщо форми калійних добрив не вплинули на виснаження ґрунту на калій, то підвищена норма азоту сприяла більшому збідненню орного шару на калій. Внесення 30 т/га гною та підвищеної норми азоту спричинила вагоме збагачення ґрунту на легко гідролізний азот, а також забезпечила підвищення запасу азоту навіть до збирання врожаю

Таблиця 3.1

Вплив добрив на зміну агрохімічних показників властивостей ґрунту від закладання дослідів до збирання

Фонове удобрєння	Варіант досліду		Легкогідро- лізний азот за Корнфілдом	Рухомий фосфор за методом Кирсанова	Обмінний калій за методом Кирсанова
			мг на 1 кг ґрунту		
			Перед закладного досліду – 2024 рік		
	Попередник – озима пшениця		85	103	68
Перед садінням/збиранням картоплі – 2025 рік					
Фон – 30 т/га гною+P ₆₀ K ₈₀	Норма азоту	Форма калійного добрива	-	-	-
	N ₄₀	Калійна сіль	88*/86**	109/106	80/67
	N ₄₀	Сульфат калію	87/86	109/106	79/67
	N ₆₀	Калійна сіль	98/88	110/105	78/65

* – до внесення добрив перед закладанням дослідів;

** – після збирання врожаю.

Відповідний вміст поживних речовин у ґрунті є передумовою для здорового росту рослин. Внесення органічних та мінеральних добрив у ґрунт було і залишається фундаментальною передумовою для оптимізації

родючості ґрунту та виробництва сільськогосподарських культур. Наукова література надає безліч переконливих доказів різноманітного позитивного впливу заходів удобрення на хімічні, біотичні та фізичні властивості ґрунту, які у своїй взаємодії по суті відповідають за рівень врожайності та її безпеку [3; 4; 5; 9; 12; 18; 34; 45].

Сільськогосподарське виробництво відбувається у відкритій природній системі. Тому втрати поживних речовин означають надходження поживних речовин в інші екосистеми [18; 34; 45; 48]. Цього принципово не можна уникнути. Однак, ще більше, ніж у минулому, необхідно враховувати вплив удобрення на центральні регуляторні функції ґрунту, щоб утримувати екологічно безпечні побічні ефекти, пов'язані з їх перевантаженням на самому виробничому майданчику (абіотичні та біотичні властивості), а також на гідросфері, атмосфері та інших компонентах екосистеми, в екологічно допустимих межах. Це особливо стосується особливо таких значущих поживних речовин, як азоту та фосфору [49].

3.2. Ріст і розвиток сортів картоплі упродовж вегетації під впливом добрив і погоди

Фенологічні спостереження упродовж вегетації 2025 року за датами настання фаз росту і розвитку середнього і пізнього сортів картоплі показали різні результати. Зафіксовано, що середньостиглий і пізній сорти по-різному демонстрували дати сходів. Підвищена норма азоту пришвидшувала масові сходи, особливо у пізнього сорту Курас.

Якщо у середньостиглого сорту Соборна (табл. 3.2) збільшення норми внесення азоту пришвидшило квітування культури на 4 доби, то сорту Курас спостерігали відставання квітування картоплі на 5 діб. Форми калійних добрив на початкові фази росту і розвитку в обох сортів впливали малопомітно.

Сорт соборна дозрівав на 26 діб швидше від сорту Курас. Сульфат калію сприяв тривалішій вегетації культури – у середньостиглого сорту на 7 діб, у пізнього на 4 доби. Збільшення норми азоту на 30 кг/га д.р. продовжило вегетацію у середньостиглого сорту на дві доби, у сорту Курас на 12 діб.

Таблиця 3.2

Проходження фаз вегетації картоплі різних сортів під впливом норм і форм мінеральних добрив

Варіанти дослідів	Дати проходження фаз вегетації				
	садіння	масові сходи	квітування	дозрівання	збирання
Соборна					
N₄₀P₆₀K₈₀ – Калійна сіль (K)	28.IV	17.V	7.VII	2.VIII	04.IX
N₄₀P₆₀K₈₀ – Сульфат калію	28.IV	17.V	6.VII	9.VIII	04.IX
N₆₀P₆₀K₈₀ – Калійна сіль	28.IV	16.V	3.VII	11.VIII	04.IX
Курас					
N₄₀P₆₀K₈₀ – Калійна сіль	28.IV	19.V	13.VII	25.VIII	22.IX
N₄₀P₆₀K₈₀ – Сульфат калію	28.IV	19.V	14.VII	29.VIII	22.IX
N₆₀P₆₀K₈₀ – Калійна сіль	28.IV	17.V	18.VI	9.IX	22.IX

Для пізньостиглих сортів картоплі науковці рекомендують [5; 9] додаткове внесення 50-60 кг азоту незадовго до або під час посадки. Це

внесення азоту потім вноситься на додаток до основного удобрення органічними добривам.

Отже, за феноспостереженнями робимо висновки, що сприятлива погода (18,4, 19,8 та 18,3°C упродовж червня, липня й серпня, а особливо достаток вологи у липні – 139,2 мм), а також сульфат калію і підвищена норма азотного удобрення сприяли вегетації картоплі та збереженню асиміляційного апарату рослин упродовж періоду формування бульб.

Для багатого збору крохмалю має велике значення товарна структура врожаю бульб. Доведено, що у бульбах дрібного розміру (<35 г) міститься найменше крохмалю і сухих речовин загалом, більше води, цукрі і білків [9; 12; 14; 27].

Ви провели аналіз товарної структури врожаю бульб і виявили цікаву закономірність. У середньораннього сорту Соборна сульфат калію сприяв збільшенню вагової частки середніх бульб (35-100 г) (рис. 3.1).

Проте додавання 30 кг/га д.р. азоту сприяло значно більшому прирості частки середніх бульб. У пізнього сорту Курас як сульфат калію, так додатковий азот зменшували вагову частку дрібної (нетоварної) бульби, підвищували частку середньої та зменшували пропорцію великої бульби (більше 100 г) під кущем.

Найбільша кількість дрібних бульб встановлена за удобрення обох сортів калійною сіллю на фоні $N_{40}P_{60}K_{80} + 30$ т/га гною ВРХ – 4 бульби (додаток В, табл. В.1). Найбільша кількість великих картоплин була в обох сортів на фоні $N_{60}P_{60}K_{80}$ (калійна сіль) + 30 т/га гною ВРХ – 5 бульб.

Біотичний врожай картоплі був значно вищий за господарський. Середньо стиглий сорт Соборна за обліком кущів становив 242, ц/га на фоні $N_{40}P_{60}K_{80}$ (калійна сіль) + 30 т/га гною ВРХ. На фоні $N_{60}P_{60}K_{80} + 30$ т/га гною ВРХ він був на 24, 2 ц/га більшим. У пізньостиглого сорту Курас цей варіант удобрення забезпечив врожай 344,3 ц/га. Водночас зазначимо, що позитивна

дія сульфату калію за внесення $N_{40}P_{60}K_{80} + 30$ т/га гною ВРХ у пізнього сорту Курас була – надвишка сягала майже 13 ц/га порівняно із калійною сіллю.

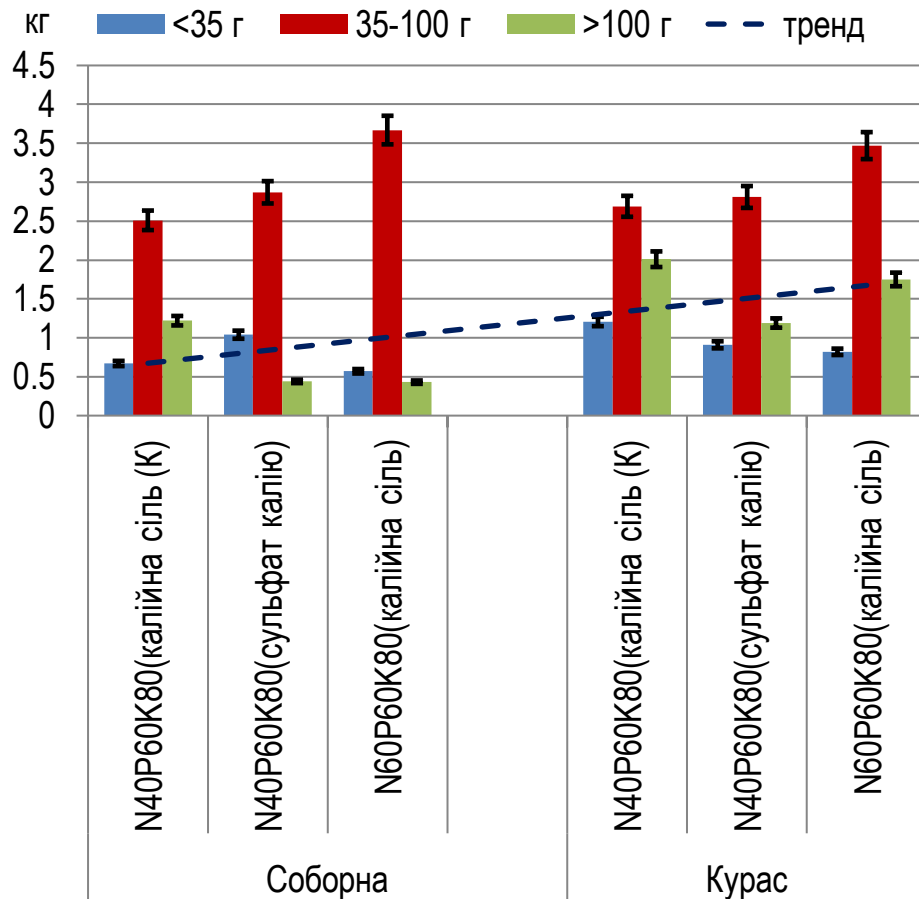


Рис. 3.1. Маса бульб з одного куща за товарною структурою біотичного врожаю сортів за різних систем удобрення, кг

3.3. Врожайність бульб картоплі залежно від використання різних форм калійних добрив та норми внесення азоту

Загальновідомо, що насіннєва, столова та крохмальна картопля сукупно потребують азоту до 180 кг/га при врожайності 45,0 т/га. Для промислової картоплі (переробки на крохмаль), а також такої, що використовується для картоплі фрі та чіпсів, потреба в азоті становить 220 кг/га при врожайності 50,0 т/га. Рання картопля також потребує азоту 220 кг/га при стандартній врожайності 40,0 т/га.

Урожайність бульби була встановлена нами подільською ваговим методом. Показники врожаю по варіантах дослідів опрацьовано у програмі ANOVA, за допомогою якої розраховували дисперсію і точність вимірювань (Додаток А, табл. А.1) та представлені нами в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Вплив норм азотних і форм калійних добрив на урожай бульб картоплі різних сортів

№ №	Варіант дослідів		Урожай, т/га	Підвищення урожаю за рахунок					
	Сорт	Удобрення		норми азотних добрив		форми калійних добрив		сортів	
				т/га	%	т/га	%	т/га	%
1с	Соборна	N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль (К)	22,2	-	-	-	-	-	
2с		N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – сульфат калію	24,2	-	-	2,0	109,0	-	
3с		N ₆₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль	26,6	4,4	119,8	-	-	-	
1к	Курає	N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль	24,9	-	-	-	-	2,7	112,1
2к		N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – сульфат калію	26,5	-	-	1,4	106,4	2,3	109,5
3к		N ₆₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль	34,2	9,3	137,4	-		7,6	128,7
НІР ₀₅ , т			1,86	-					
Точність дослідів, %			7,04	-					

Як показують результати, найвища урожайність картоплі у виконаному досліді була на варіанті 3к, де вносили підвищену норму азоту для пізньостиглого сорту Курас – $N_{60}P_{60}K_{80}$ із застосуванням калійної солі.

Надвишка порівняно з середньостиглим сортом Соборна становила 7,6 т/га. Підвищена норма азоту N_{60} сприяла підвищенню врожаю бульб порівняно з N_{40} для сорту Курас 9,3 т/га, для сорту Соборна лише 4,4 т/га. Форма калійних добрив впливала на рівень врожаю картоплі. Так сорт Соборна реагував підвищенням врожаю бульб на 2 т/га, коли калійну сіль замінювали сульфатом калію. Сорт Курас менше реагував, але надвишка становила 1,4 т/га. Очевидно, що відсутність хлору у калійних добривах позитивно позначається на формуванні врожаю бульб.

Проведений статистичний аналіз ANOVA урожайних даних з урахування повторності досліджень підтвердив їх достовірність. Урожайні дані повторення, а також дисперсія приведені в додатку (дод. Б, табл. Б.1).

Застосування хлорвмісних та сірковмісних форм калійних добрив в дослідженнях показало, що крохмалистість бульб залежить від складу калійних туків. Але відомо також, що бульби різного розміру містять різну кількість крохмалю.

За удобрення калійною сіллю у структурі врожаю переважали середні та великі бульби. Вага великих і середніх бульб за удобрення сульфатом калію була вищою. Проте, збільшення норми азоту до 60 кг/га відповідно збільшувала біологічний врожай на цьому варіанті у сорту Курас був максимальним – 344,3 ц/га (додаток В, табл. В.1). У сорту Соборна теж було збільшення, але до меншого рівня – 266,2.

Таким чином, бачимо, що зібраний врожай картоплі на оптимальному варіанті удобрення – 30 т/га гною + $N_{40}P_{60} + K_{80}$ при внесенні сульфату калію, сформувався за рахунок великої кількості великих і середніх бульб у структурі врожаю. Проте, вплив азотних добрив був позитивним і це могло

позначитися на крохмалистості картоплі і, відповідно, на зборі крохмалю з одиниці площі.

3.4. Вплив азотних і калійних добрив на крохмалистість бульб картоплі різних сортів

Картопля найкраще росте і плодоносить за удобрення у співвідношенні NPK 1 : 0,7–1 : 1,5–2,2. Це означає, що культура потребує більше калію ніж азоту. Важливою умовою калійного удобрення для крохмалистої картоплі є хімічний склад – форма калійних туків. Картопля є вразливою до дії хлору, Вона краще реагує на внесення калію у сульфатній формі, ніж у хлоридних. Тому вибір виду калійних добрив, насамперед, залежить від напрямку використання та строків внесення добрив. Якщо калійні туки вносити восени, то значна частину хлору нейтралізується екосистемними функціями.

Зокрема, сорти, призначені для збору більше крохмалю, рекомендують вносити сульфатні калійні добрива. Дослідження показують, що добриво сульфат калію здатне підвищити вміст крохмалю приблизно на 2%, що істотно збільшує рентабельність вирощування крохмальної бульби. Для внесення калійних туків у формі сульфату можна брати такі добрива, як сульфат калію або комплексні добрива без хлору, які містять основні макро- та мікроелементи.

Результати наших польових досліджень та лабораторних аналізів свідчать, що вміст крохмалю змінюється в діапазоні від 15,6% до 21,5%. (табл. 3.4).

Мінімальний вміст крохмалю було визначено у бульбах сорту Курас на за системи удобрення фон – 30 т/га гною+ $N_{40}P_{60}K_{80}$ за використання калійної солі – 15,6%. Сорт Скарбниця за аналогічної системи удобрення мав крохмалистість бульб 16,2%. На вказаному фоні удобрення заміна калійної

солі на сульфат калію вагомо підвищила вміст крохмалю: у сорту Скарбниця на 3,0%, у сорту Курас на 4,4%.

Таблиця 3.4

**Вплив норм і форм мінеральних добрив на вміст крохмалю
в бульбах картоплі різних сортів**

№ №	Варіант досліджу		Вміст крохмалю, %	Підвищення крохмалистості за рахунок					
	Сорт	Удобрення		норми азотних добрив		форми калійних добрив		сорту	
				відсо- ток	%	відсо- ток	%	відсо- ток	%
1с	Соборна	N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль (К)	16,2	-	-	-	-	-	
2с		N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – сульфат калію	19,2	-	-	3,0	118,5	-	
3с		N ₆₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль	15,6	–0,6	96,3	-	-	-	
1к	Курас	N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль	17,1	-	-	-	-	0,9	105,6
2к		N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – сульфат калію	21,5	-	-	4,4	125,7	2,3	111,9
3к		N ₆₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль	18,2	1,1	106,4	-		2,6	116,7

Збільшення норми азоту до N₆₀ за внесення калійної солі дещо зменшувало крохмалистість бульб як у сорту Скарбниця, так і в сорту Курас на 0,6-1,1%. Загалом пізньостиглий сорт Курас продемонстрував значну перевагу за показником вмісту крохмалю над середньораннім сортом

Скарбниця. На різних системах удобрення перевага сорту Курас становила 0,9-2,6%.

Завдяки збільшенню врожаю та підвищенню вмісту крохмалю в бульбах зростає збір крохмалю з одного гектара. Так, надвишка збору крохмалю за рахунок сприятливішої форми калійних добрив у сорту Скарбниця становила 1,05 т/га, сорту Курас становила 1,34 т/га. У варіанті удобрення азотом N_{60} сорт Скарбниця зменшував збір крохмалю на 0,50 т/га, сорт Курас навпаки, збільшував на 0,52 т/га (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив норм і форм мінеральних добрив на врожайність, вміст крохмалю в бульбах картоплі та збір крохмалю у різних сортів

Варіант		Показники продуктивності			Надвишка, т/га		
Сорт	Удобрення	урожай бульб, т/га	вміст крохмалю, %	збір крохмалю, т/га	від азоту	від сульфату калію	від сорту
Соборна	$N_{40}P_{60}K_{80}$ – калійна сіль (K)	22,2	16,2	3,60	-	-	-
	$N_{40}P_{60}K_{80}$ – сульфат калію	24,2	19,2	4,65	-	1,05	-
	$N_{60}P_{60}K_{80}$ – калійна сіль	26,6	15,6	4,15	-0,50	-	-
Курас	$N_{40}P_{60}K_{80}$ – калійна сіль	24,9	17,1	4,26	-	-	0,86
	$N_{40}P_{60}K_{80}$ – сульфат калію	26,5	21,5	5,70	-	1,34	1,05
	$N_{60}P_{60}K_{80}$ – калійна сіль	34,2	18,2	6,22	0,52	-	2,07

Проте, Пізній сорт Курас завдяки вищій врожайності (34,2 т/га) та не істотно меншій крохмалистості (18,2% проти 19,2% у сорту Скарбниця) забезпечив найвищий збір крохмалю у досліді – 6,22 т/га, що на 0,86-2,07 т/га більше від сорту Скарбниця на аналогічних фонах удобрення.

Наші досліді показали, що особливого зв'язку між врожайністю і крохмалистістю бульб немає (табл. 3.6).

Таблиця 3.4

Взаємозалежність показників врожайності і якості бульб під впливом норм і форм мінеральних добрив у різних сортів

Залежність	Коефіцієнт Пірсона, $\pm$
Кореляція урожайності та крохмалистості бульб	$r = 0,17$
Кореляція урожайності бульб та збору крохмалю	$r = 0,83$
Кореляція крохмалистості бульб та збору крохмалю	$r = 0,69$

Проте розрахунок кореляції Пірсона між крохмалистістю бульб та збором крохмалю дав результат $r = 0,69$, що свідчить про тісний зв'язок між цими показниками. Кореляція між урожайністю бульб та збором крохмалю була дуже тісною – $r = 0,83$. Отже, технологічні заходи з метою отримання максимального збору крохмалю мають бути спрямовані на максимальне підвищення врожаю без зниження крохмалистості бульб.

Отже, дані польових досліджень свідчать, що форми калійних добрив по різному впливають на якість бульб картоплі, зокрема на вміст крохмалю і його збір. Проте, кращими виявилися безхлорні калійні добрива. У варіантах досліді із безхлорними калійними добривами підвищується вміст крохмалю, а відповідно споживча якість і товарність вирощених бульб.

3.5. Економічний розрахунок ефективності різних форм калійних і норм азотних добрив за внесення під картоплю

Незважаючи на тенденцію зменшення площ вирощування картоплі, її значення в фермерських господарствах залишається вагомим. Як з точки зору харчування (традиційний продукт), так і з точки зору простоти вирощування картоплі. Однак з економічних причин використання картоплі на корм тваринам та для переробки на крохмаль чи етанол зростає.

Економічна прибутковість виробництва картоплі залежить від обсягу врожаю та затрачених ресурсів і витрат праці.

Для досягнення високих економіко-енергетичних оцінок впливу врожайності різних сортів картоплі використано польові, лабораторні аналітичні, й математичні методи. Результати, отримані в умовах Південного Полісся України Я. Ю. Марценюком, Н. А. Захарчуком та О. А. Зінченком [69], показали, що найвищий економічний ефект може бути досягнутий за умови посадки різних сортів, зокрема, Радомисль і Мирослава. Формування високої врожайності сорту Мирослава на рівні 41,5 т/га забезпечує умовний чистий прибуток 151 356 грн/га, рентабельність 68,3% та собівартість 7 822 грн/т. У сорту Радомисль урожайність досягла 31,6 т/га, умовний чистий прибуток 93 556 грн/га, рентабельність 40,6% та собівартість 7 296 грн/т. Прийоми агротехніки вплинули на енергетичну ефективність вирощування сортів картоплі різних груп стиглості. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності спостерігали 1,83 для сорту Мирослава, та 1,67 для сорту Радомисль.

Економічну ефективність технології вирощування картоплі описував Р. В. Ільчук [27]. О. В. Пабат обчислив економічні переваги виробництва картоплі в фермерських господарствах [48]. Ю. М. Соксир показав рівень витрат та аналіз ефективності різної продукції картоплярства і довів високий рівень рентабельності вирощування бульб [55]. Успішне функціонування

ринку продовольчої картоплі можливе за підвищення закупівельних цін на продукцію картоплярства Ю. А. Цимбалюк [58] А. І. Шумейко [59].

З метою обчислення та оцінювання економічної ефективності норм і форм мінеральних добрив за внесенні під картоплю на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті ми взяли для розрахунків вартість бульб на крохмаль 6 грн/кг, вартість калійної солі 20 000 грн/т, сульфату калію 62 000 тис/т, амонійної селітри 22 000 тис/т. Було розраховано прибуток, рівень рентабельності та окупність 1 грн. витрат, пов'язаних із застосуванням добрив.

Економічні розрахунки ефективності використання різних форм калійних добрив під картоплю подана в таблиці 3.8. Як показують економічні обчислення, найбільші виробничі затрати (73320 грн./га) були зроблені за системи удобрення $N_{40}P_{60}K_{80}$ (калійна сіль на фоні 30 т/га гною). На цьому ж фоні удобрення сорту Соборна вони були на 67600 грн./га, тобто дещо менші. Виробничі затрати за збільшення норми азоту трохи зросли і становили 68550 грн./га.

Водночас, собівартість продукції за системи удобрення $N_{60}P_{60}K_{80}$ (калійна сіль) на фоні 30 т/га гною була в обох сортів найнижчою і становила відповідно 2577 грн./т та 2004 тис. грн./т. Сульфат калію дещо збільшує собівартість картоплі, але вона все ж менша, ніж на контрольному варіанті удобрення, особливо у пізнього сорту Курас.

Отже, співвідношення вартості картоплі та затрат на її вирощування була такою, що найбільший чистий прибуток дав сорт Курас за внесення підвищеної норми азоту N_{60} та $P_{60}K_{80}$ (калійна сіль) на фоні 30 т/га гною – 136650 грн./га. Всі інші варіанти дослідів, в т.ч. на сорті Соборна, дали істотно менший дохід.

Внесення під картоплю сорту Курас 30 т/га гною та $N_{60}P_{60}K_{80}$ (калійна сіль) забезпечило рентабельність виробництва 199,3%, що на 37% більше, ніж у середньораннього сорту на такої ж системи удобрення. Сульфат калію,

як істотно дорожче добриво, дещо знижувало рентабельність, не зважаючи на позитивний вплив на врожай і збір крохмалю.

Таблиця 3.8

Економічна оцінка ефективності застосування різних форм калійних і норм азотних добрив під картоплю різних сортів (2025 р.)

№ п/п	Показник	Варіанти дослідів					
		Соборна			Курас		
		N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль (К)	N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – сульфат калію	N ₆₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль	N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль	N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – сульфат калію	N ₆₀ P ₆₀ K ₈₀ – калійна сіль
		30 т/га гною ВРХ					
1	Урожайність, т/га	22,2	24,2	26,6	24,9	26,5	34,2
	Збір крохмалю, т/га	3,60	4,65	4,15	4,26	5,70	6,22
2	Вартість продукції, грн./га	133200	145200	159600	149400	159000	205200
3	Виробничі затрати, грн./га	67600	73320	68550	67600	73320	68550
4	Собівартість, грн./т	3045	3030	2577	2715	2767	2004
5	Чистий дохід, грн./га	65600	71880	91050	81800	85680	136650
6	Рівень рентабельності, %	97,0	98,0	132,8	121,0	116,9	199,3

Ринкові ціни на картоплю мінливі і також залежать від того, коли і де вона продається. Важливо рахувати особливості вирощування крохмалистої картоплі. Дослідження, проведені на виробництвах картоплі дадуть змогу

оцінити причини створення сучасної кон'юнктури, економічно важливі показники картоплярства з врахування мікро- та макроекономічних чинників.

3.6. Енергоефективність внесення різних мінеральних добрив під сорти крохмалистої картоплі

Синтетичні і викопні мінеральні добрива є енергоресурсом росту рослини. Зв'язок між рівнями добрив і масою врожаю очевидний. Зокрема, азотні добрива, які використовуються під час вегетації культур, є засобами виробництва із значним індексом засвоєння енергії, тому слід оцінити енергоефективність різних прийомів використання туків з урахуванням як витрат на розсівання, так і віддачу добрив [42].

Розрахунок енергетик технології картоплі залежно від видів і доз добрив на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті у Західного Лісостепу (табл. 3.9) дають підстави вважати, що найвищу енергетичну ефективність ($K_{ee} = 1,96$) забезпечує комплексне застосування 30 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{80}$ мінеральних добрив за внесення калію у формі калійної солі. Врожайність бульб у такому варіанті становила 34,2 т/га, енергоємність урожаю 118674 МДж, енерговитрати на 1 га плантації сягали 60596 МДж.

Аналогічні норми удобрення за калійних туків У ФОРМІ СУЛЬФАТУ КАЛІЮ зумовили меншу енергоефективність. K_{ee} тут коливався в межах 1,50 на сорті Курас та 1,37 на сорті Соборна – 1,37.

За результатами дослідження переконуємося, що отримання високих врожаїв бульб у Лісостепу Західному на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті вартує удосконалити систему удобрення картоплі диференційовано для різних сортів [66; 58]. Що передбачає внесення під оранку 30 т/га гною і норм мінеральних добрив $N_{40-60}P_{60}K_{80}$ за бажаного використання калію у формі безхлорних туків.

Таблиця 3.9

Оцінка енергетичної ефективності застосування різних форм калійних і норм азотних добрив під картоплю різних сортів (2025 р.)

Сорт	Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Збір крохмалю, т/га	Енергоємність урожаю, МДж	Енерговитрати на 1 га посіву, МДж	K_{ee} (коефіцієнт енергетичної ефективності)
Соборна	$N_{40}P_{60}K_{80}$ – калійна сіль (К)	22,2	3,60	77034	58870	1,31
	$N_{40}P_{60}K_{80}$ – сульфат калію	24,2	4,65	83974	61300	1,37
	$N_{60}P_{60}K_{80}$ – калійна сіль	26,6	4,15	92302	60596	1,52
Курас	$N_{40}P_{60}K_{80}$ – калійна сіль	24,9	4,26	86403	58870	1,47
	$N_{40}P_{60}K_{80}$ – сульфат калію	26,5	5,70	91955	61300	1,50
	$N_{60}P_{60}K_{80}$ – калійна сіль	34,2	6,22	118674	60596	1,96

Розділ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Інтенсифікуючи виробництво агропродукції з метою задоволення потреб населення і промисловості, виробники все більше використовують сировинні й енергетичні ресурси Землі. При цьому зростають кількість відходів і забруднення навколишнього середовища. Тому його охорона від забруднення є однією з найактуальніших проблем сучасності. За походженням забруднення поділяють на техногенне, комунально-побутове, сільськогосподарське. У зв'язку з інтенсивною хімізацією землеробства та переведенням сільського господарства на промислову основу сільськогосподарське забруднення стало істотнішим [1, 46, 52]. Це пов'язано з більшим, ніж раніше, надходженням в екосистеми пестицидів, мінеральних і органічних добрив, особливо безпідстилкового гною, та з більшими втратами агрохімікатів під час їх зберігання і використання.

Численні експериментальні дані свідчать про те, що внесення невеликих норм добрив істотно не впливає на екосистеми. Проте систематичне використання добрив у високих нормах може спричинити серйозні порушення в біогеохімічному циклі поживних речовин у природному середовищі [1, 46, 52].. Такі порушення можливі насамперед у районах інтенсивного ведення сільськогосподарського виробництва, тобто в бурякосіючих районах, в овочевих і приміських зонах великих міст, а також у разі неправильного використання добрив. Встановлено, що добрива як могутній екологічний фактор по-різному впливають на навколишнє середовище, що може супроводжуватись деякими змінами складу та властивостей літосфери, гідросфери, атмосфери, флори і фауни. Здебільшого ці зміни є небажаними. [1, 46, 52].

4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів у «*****»

Важливими частинами літосфери, що визначають життєдіяльність і продуктивність біоценозу, є ґрунт і підстилаюча його материнська порода. Ґрунт основний засіб виробництва продуктів харчування людини г корму для тварин, а також один з основних природних ресурсів Землі. Тому збереження і примноження його родючості життєво важливе завдання людства.

Від типу та якості ґрунту залежить якість основних джерел господарсько-життєвого постачання, до яких належать ґрунтові води, а також води прісних річок, озер, водосховищ. За хімічним складом ґрунтових вод можна оцінювати хімічний склад ґрунту. Ґрунт ідеальне реакційне середовище для хімічних, фізико-хімічних і біологічних процесів, в результаті яких відбувається перетворення, зокрема гідроліз і синтез, різних речовин. У ньому містяться органічні і мінеральні речовини, енергія для фітохімічних процесів, вода для гідролізу, кисень для окиснення. Особливе значення має мікрофлора ґрунту, яка відразу взаємодіє з добривами. Внаслідок багатосторонньої дії на добрива вони перетворюються на сполуки, характерні для ґрунту. В свою чергу, добрива впливають на властивості ґрунту та його склад [25, 36].

Ґрунт має самоочищувальну здатність (СЗГ), яка виявляється в опорі змін реакції і складу ґрунтового розчину, в розкладанні чи зв'язуванні токсичних речовин на малорухомі нерозчинні нетоксичні сполуки. СЗГ є функцією складу, властивостей і динаміки біоценозу ґрунту та його абіотичної частини, зокрема ґрунтового вбирного комплексу (ГВК). СЗГ тим вища, чим вища родючість ґрунту. Проте, незважаючи на наявність СЗГ, можлива і негативна дія добрив на ґрунт, яка виникає, як правило, за високого рівня насиченості ґрунту мінеральними добривами та

безпідстилковим гноєм, а також за поганих умов їх зберігання і непрофесійного використання.

Такий вплив може виявлятися у вигляді порушення оптимального співвідношення елементів живлення, нагромадження нітратного і нітритного азоту, важких металів і радіоактивних речовин; у вигляді антропозоо-епідеміологічного забруднення, у зниженні вмісту гумусу, ущільненні, засоленні, підкисленні, появі інших небажаних змін складу та властивостей ґрунту.

Увесь комплекс негативного впливу добрив на ґрунт умовно можна поділити на дві частини руйнування родючості та забруднення ґрунту.

***** розташоване в зоні Волинського Полісся. Зона розміщена у північно-західній частині України і характеризується помірним кліматом з похмурим літом і порівняно м'якою зимою. Безморозний період становить 150-160 днів. Середня температура в липні 17-20°C. Середня річна кількість опадів – близько 600 мм, 70% їх припадає на весняно-літній період. Ґрунти малородючі, вміст гумусу не перевищує 2%.

Найпоширенішим типом ґрунту в господарстві є дерново-слабопідзолисті супіщані та чорноземні і темно-сірі лісові ґрунти. Характерною їх особливістю є різна диференціація дерново-підзолистого ґрунтового профілю на генетичні горизонти.

Для дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів господарства є характерною мала гумусованість переважно тільки в орному шарі, безструктурність, мала насиченість основами, середня і сильна кислотність, мала забезпеченість доступними для рослин сполуками азоту і фосфору, та середньо-рухливим калієм [2, 16].

Оскільки дані ґрунти є досить малородючими, в господарстві постійно проводяться заходи по підвищенню їх родючості. Для цього вносять підвищені дози органічних добрив, а при їх недостатчі широко використовують посіви сидеральних культур. Це дає змогу збільшити кількість

органічної речовини в ґрунті, збільшить в майбутньому вміст гумусу в орному шарі.

Висока кислотність частини ґрунтів господарства вимагає обов'язкового їх вапнування. Хоч в господарстві цей захід проводиться, але його обсяги є ще не достатніми, щоб в короткий період провапнувати всі наявні в господарстві кислі ґрунти.

Слід також наголосити на особливості використання мінеральних добрив. Велика кількість опадів протягом періоду вегетації приводить до вимивання добрив внесених у ґрунт у нижчі, недоступні для рослин 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. Заслуговує на увагу локальне внесення добрив безпосередньо в зону рядків [30].

Оскільки територія господарства знаходиться на рівнині і тут практично немає схилів з крутизною більше 2 градуси, умови для прояву водної ерозії відсутні. Проте сильні вітри у зимовий період можуть спричиняти вітрову ерозію. Для запобігання цього необхідно проводити снігозатримання, залишати по можливості стерню. Висівання на сидерати озимого жита та ріпаку, які приорюють весною, також запобігає прояву вітрової ерозії у осінньо-зимовий періоди.

Звичайно в сьогоденній економічно скрутний період проводити всі вище згадані заходи по охороні ґрунту є нелегкою справою. Та слід пам'ятати, що земля є основним засобом виробництва і всі вклади в неї кошти віддають сторицею. І якщо ми збережемо її для своїх нащадків, то вони згадають нас добрим словом.

4.2. Водні ресурси у ***, їх стан та охорона**

Значна частина земної поверхні (71 %) вкрита водою. Живі організми (рослини, тварини, людина) майже на 80 % складаються з води.

Ґрунтові води забруднюються через ґрунт, тому їх якість за лежить від якості ґрунту та його забрудненості.

Рівень забрудненості водойм зумовлюється як хімічним складом, ступенем очищеності промислових, комунально-побутових і тваринницьких стічних вод, так і хімічним складом та якістю ґрунтів, атмосфери [37].

Для охорони санітарно-побутових вод від забруднення, а тварин і людей від захворювань санепідемслужбою розроблено відповідні ГДК.

Поряд із забрудненням санітарно-побутових вод токсикантами значної шкоди навколишньому середовищу завдає цвітіння водойм. В евтрофікації водойм основна роль, як відомо, належить вуглецю органічних сполук, фосфору та азоту, домінуючими формами якого у воді (крім молекулярного) є нітрати, нітрити, амоній, азот розчинних органічних сполук і твердих часточок. Як правило, в прісних водоймах вміст амоній його і нітратного азоту коливається від 0 до 5 мг/л, нітратного менш ніж 0,01 мг/л, азот розчинних органічних сполук часто становить не менше половини загальної кількості розчинного азоту. Оптимальним вмістом $N-NO_3$ для евтрофікації і цвітіння водойм вважають 0,9-3,5 мг/л.

Максимальна концентрація азоту в поверхневих шарах водойм відмічається в період весняного наводка і пояснюється значною акумуляцією амонію, нітратів та органічних сполук азоту в сніговому покриві, який відповідно становить, кг/га: 0,3-1,5; 0,3-4 і 0,1-1 [36, 37].

Кількість азоту, що потрапляє у водойми з твердими стоками, становить 0,6-2,7 кг/га. Встановлена достовірна кореляційна залежність між середньою кількістю внесеного на 1 га посівної площі азоту добрив і середнім вмістом азоту в поверхневих і ґрунтових водах ($r = 0,39-0,67$).

В умовах зрошення найбільші втрати азоту з ґрунту і добрив спостерігаються на початку періоду вегетації, коли рослини слаборозвинуті і вибирають невелику кількість азоту мінеральних сполук.

Проблема зниження втрат мігруючого азоту добрив у ґрунті й поверхневій воді нерозривно пов'язана з регулюванням вмісту азоту мінеральних сполук у ґрунті, що було детально розглянуто раніше.

Деякі вчені пов'язують проблему евтрофікації водойм та їх цвітіння насамперед значним надходженням у них органічної речовини, і особливо фосфору у формі поліфосфатів. Вважають, що водойми «цвітуть» при вмісті фосфору у воді понад 0,01 мг/л, а оптимальний ріст водних рослинних організмів, водоростей спостерігається при концентрації фосфору 0,09-1,8 мг/л. При цьому на 1 кг фосфору утворюється близько 100 кг фітопланктону [36, 37].

Комунально-побутові і тваринницькі стічні води є основними забрудниками природних вод поліфосфатами (стічні води містять натрієву сіль поліфосфорної кислоти детергентів мийних засобів).

Поліфосфати порушують седиментаційні процеси у воді, утруднюють коагуляцію суспендованих часточок. Загальна кількість фосфору в дренажних водах внаслідок здатності ґрунтів сорбувати цей елемент невелика і становить 0,25-0,36 мг/л.

Для організму людини збагачення природних вод фосфором цілком безпечно. Середньодобова потреба в цьому елементі становить понад 1 г. Для людини навіть доза 6,6 г фосфору на добу є цілком безпечною.

Основним сільськогосподарським джерелом надходження фосфору у воду, яке становить лише 8% загального антропогенного надходження, є ерозія ґрунтів. Змивання 1 мм шару ґрунту відповідає втраті 6-15 кг/га фосфору. Забруднення природних вод фосфорними добривами виявляється через водну і вітрову ерозію ґрунту. Тому протиерозійні заходи є основним прийомом для усунення втрат фосфору з наземних екосистем. Важливе значення при цьому мають способи і строки внесення добрив, а також їх форми і норми,

вибір яких повинен ґрунтуватися на знанні сорбційних властивостей ґрунтів і розчинності утворюваних продуктів. Частка фосфору добрив у твердому та рідкому стоках становить 6-15 % загального фосфору в них [30].

У сніговому покриві акумулюються органічні фосфати (0,03-0,15 мг/л фосфору) та поліфосфати (0,01-0,04 мг/л фосфору). Загальний (рідкий і твердий) річний стік фосфору з поверхневими водами коливається від 0,6 до 1 кг/га.

Із внесенням підвищених норм мінеральних добрив, особливо безпідстилкового гною, річний стік фосфору значно збільшується.

Вимивання фосфору з ґрунту в ґрунтові води залежить від його гранулометричного складу та стійкості розчинних фосфатних комплексів з іонами металів. Установлена залежність між міграцією фосфору по профілю ґрунту та кількістю внесених органічних добрив. Органічним сполукам властива здатність утворювати складні орґано-мінеральні комплекси, які поглинають фосфат-іони [30].

Якщо використання фосфорних добрив і фосфогіпсу малоконтрольоване, виникає ще одна своєрідна проблема, яка пов'язана із забрудненням вод санітарно-побутового та господарського користування фтором. Встановлено, що споживання води з вмістом фтору близько 2 мг/л спричинює розчинення емалі зубів, а за вмісту 8 мг/л починають поступово розчинятися кістки [30].

Концентрація калію в поверхневих шарах води значно перевищує концентрацію азоту та фосфору і коливається від 0,5 до 23 мг/л. Вміст калію в поверхневих шарах води багато в чому зумовлюється-акумуляцією його в сніговому покриві 0,6-1,6 мг/л, або 0,3-1,6 кг/га.

У твердих стоках вміст калію становить 0,7-7 кг/га і зумовлюється гранулометричним складом ґрунту, кількістю внесених добрив та ступенем розвитку ерозійних процесів.

Міграція калію по профілю ґрунтів, що мають середній чи важкий гранулометричний склад, значно утруднена у зв'язку з

поглинанням його колоїдами ґрунту і перетворенням його в обмінний та необмінний стан. У ґрунтових водах верхніх водоносних горизонтів вміст калію становить 1-1,7 мг/л, інколи 5-6 мг/л. Отже, концентрація калію в поверхневих і ґрунтових водах залежить від типу ґрунту, його гранулометричного складу і внесення калійних добрив. Проте на ґрунтах середнього і важкого гранулометричного складу калійні добрива не збільшують у ґрунтових водах концентрацію калію, що пояснюється адсорбцією калію товщею ґрунту [1, 25, 29].

Заходи боротьби із сільськогосподарським забрудненням водоймищ, їх евтрофікацією та цвітінням в ***** такі.

1. Заборона розорювання прилеглих до берегів річок полів та виведення їх зі складу орних земель.
2. Проведення ефективної боротьби з водною і вітровою ерозією ґрунтів, насамперед залісненням ярів та садінням лісосмуг.
3. Суворе дотримування науково обґрунтованих норм, форм, способів і строків внесення добрив. Зокрема, для запобігання втратам МРК добрив з талими водами забороняється їх внесення до розмерзання ґрунту і стоку надлишку води з орного шару.
4. Для зменшення змиву і міграції КРК по профілю ґрунту слід практикувати ущільнені посіви і вирощування проміжних культур.
5. Не допускати скидання в ставки і ріки сміття та неочищених тваринницьких стічних вод.
6. Заборона внесення безпідстилкового гною на землях, що прилягають до водоймищ, а також їх внесення на інших землях у нормах, способах і строках, не передбачених науковими рекомендаціями.

Не допускається внесення пестицидів при швидкості вітру більше 5 м/с.

Миття тари, машин і обладнання забруднення добривами і пестицидами, проводять на спеціальних майданчиках, стічні води які утворилися в результаті миття очищають [29].

Утилізація, знищення і захоронення тари може проводитися з виконанням заходів, що попереджають забруднення поверхневих і підземних вод.

4.3. Охорона атмосферного повітря

Охорона атмосферного повітря – важливе завдання сьогодення тому саме цьому питанню наділяється велика увага з боку світової спільності, що занепокоєна можливими глобальними змінами клімату внаслідок парникового ефекту.

Пил, дим, газы, пара, туман є шкідливими домішками повітря. Вони забруднюють атмосферу, впливають на енергетичний баланс земної поверхні.

У процесі використання добрив відбувається деяке забруднення газами, пилом і погіршення показників чистоти атмосфери. Проте забруднення це незначне і становить близько 5-10 % його загальної суми. Основними забрудниками повітря є промисловість (70-80%) і транспорт (15-20%).

Значне забруднення атмосфери пилом і газами агрохімікатів спостерігається переважно у разі порушення технології використання добрив (хімічна меліорація, внесення водного технічного або рідкого синтетичного аміаку). Тому, використовуючи добрива, слід обов'язково дотримуватися санітарно-гігієнічних норм забруднення робочої зони повітря (ГДК); аміаком — 20 мг/м³, нітрофоскою – 5, фосфоритним борошном – 5, хлористим калієм – 10 мг/м³ [37].

Проте і за високої відповідальності та професійності працівників сільськогосподарства відбувається виділення пилу і газу в повітря. Здебільшого це дрібнодисперсні тверді часточки агрохімікатів, газоподібні втрати азотних

сполук ґрунту, мінеральних та органічних добрив, і особливо безпідстилкового гною та тваринницьких стічних вод.

У результаті амоніфікації, нітрифікації і денітрифікації в повітря виділяються NH_3 , N_2 , N_2O , NO і NO_2 . Основна маса втрат азоту припадає на N_2 і N_2O .

Газоподібні втрати азоту добрив становлять 9-50 %, в середньому 24 %, і залежать від дози та форми азотного добрива, наявності рослинного покриву та органічної речовини, способів зароблення добрива в ґрунт, реакції середовища, температури і вологості ґрунту та інших факторів. Можливі також значні втрати аміачного азоту в результаті хімічної взаємодії амонійних солей з карбонатами та іншими лужними сполуками ґрунту [29].

Встановлено, що всі зміни, які відбуваються з азотом добрив, поширюються також і на азот ґрунту. Отже, ступінь використання доступного азоту ґрунту рослинами, розміри його втрат і поглинання мікроорганізмами будуть виражатися в тих самих відносних величинах, що і внесеного азоту добрив.

За останніми даними, газоподібні втрати азоту з ґрунту коливаються в межах 5-60 кг/га (в середньому 15-30 кг/га). Наведені дані газоподібних втрат азоту з добрив і з ґрунту становлять не тільки екологічну, а й економічну проблему. За підрахунками, щорічні газоподібні втрати азоту в Україні становлять не менш як 1 млн. т.

У газах тракторів і автомобілів часто спостерігається підвищений вміст окису вуглецю, що перевищує гранично допустимі концентрації [1, 29]. Заходи боротьби з газоподібними втратами азоту та забрудненням ними атмосфери зводяться переважно до запобігання процесам нітрифікації та денітрифікації азоту добрив і ґрунту або обмеження їх [1, 29].

Атмосферне повітря відноситься до категорії невичерпних ресурсів, але інтенсивний розвиток промисловості, сільського господарства, міст і збільшення кількості транспортних засобів посилюють негативний вплив

людства на атмосферу, тому проблема охорони повітря стає все більш актуальною і глобальнішою.

Охорона атмосферного повітря у «Селянському господарстві Романюка Ігоря Миколайовича», ще не поставлена на належний рівень. Неправильне зберігання гною на тваринницькій фермі призводить до утворення шкідливих газів – аміаку, метану і інших, які потрапляють в атмосферу.

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

4.4. Біорізноманіття та охорона флори і фауни

Добрива негативно впливають на флору і фауну внаслідок включення в біотичний колообіг важких металів, радіонуклідів та інших токсикантів. Крім того, добрива можуть спричинювати надлишкове однобічне нагромадження окремих елементів живлення і речовин у рослинах, після споживання яких спостерігаються захворювання людей і тварин.

Більшість важких металів, радіонуклідів та інших токсикантів, що через рослини включаються в біотичний колообіг, негативно впливають і на розвиток самих рослин. Вони знижують проникність мембрани, спричинюючи навіть їх розривання, інактивують ферменти, зумовлюють денатурацію білків та деструкцію асиміляційного апарату, знижують імунітет рослин проти хвороб і шкідників, заміщують біофільні елементи в структурах рослин ($\text{Li} \rightarrow \text{Na}$; $\text{Cs} \rightarrow \text{K}$; Ba і $\text{Sr} \rightarrow \text{Ca}$; $\text{Cd} \rightarrow \text{Zn}$). Внаслідок цього знижується продуктивність посівів, на 10-60 %; через неоднакову толерантність різних рослин відбувається видозміна природного фітоценозу, погіршується гігієнічна якість урожаю [1, 25, 29].

Флора і фауна також є важливим біотичним чинником впливу на екологічні системи довкілля. Значну користь сільськогосподарським посівам приносять корисні комахи і птахи, які знищують шкідників сільськогосподарських культур. [36, 29]. Багато тварин гине під час сінокосіння та збирання зернових культур. Щоб запобігти цьому, слід використовувати на комбайнах відлякуючі пристрої і розпочинати збір з середини поля.

Особливої уваги заслуговує збереження і догляд за вітрозахисними смугами та чагарниками, що служать домівкою для багатьох птахів та звірів.

Охороні природи в Фермерському господарстві Романюка Ігоря Миколайовича необхідно приділяти належну увагу, пам'ятати, що людина є невід'ємною частиною природи і існувати окремо не може. Знищивши природу – людина знищує саму себе. Тільки в гармонії людини і природи можливе процвітаюче майбутнє планети Земля.

Розділ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Будь-яка держава повинна звертати увагу, що вона зобов'язана гарантувати своїм працівникам необхідні права і свободи, прийнятні умови праці. Одним із пріоритетних є право на працю та охорону праці.

В Україні згідно статті у законі України “Про охорону праці” один із найважливіших державних принципів є задекларований обов’язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві чи виробництві. Проте існуючі стосунки в економіко-правовій сфері, складна економічна ситуація в країнах спричиняють до зростання рівня виробничого травматизму професійної захворюваності у всіх галузях, в тому числі в галузях АПК.

Лише за перші 5 місяців 2024 року в аграрному секторі економіки держави було смертельно травмовано 136 працівників, що засвічує незадовільний рівень організації роботи по контролю та нагляду за станом охорони праці в агроформуваннях різних форм власності та видів діяльності.

З метою покращання стану охорони праці при вирощуванні, збиранні та переробці продукції галузі рослинництва необхідно розробити комплексні програми заходів, які би включали організаційні, технічні, технологічні та психологічні заходи та засоби вирішення цієї гострої і невідкладної проблеми [20, 23, 35].

Розроблений розділ має за мету проаналізувати існуючий стан охорони праці та розробити пропозиції, які підвищать безпеку праці при вирощуванні картоплі.

Актуальність проблеми суспільної безпеки населення України і її територій за надзвичайних ситуацій в останні роки обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних явищ, промислових аварій та

катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження [37].

5.1. Аналіз стану охорони праці у ***, їх стан та охорона**

У Фермерському господарстві ***** вирішення проблем охорони праці покладено на службу охорони праці. За своїми функціями та завданнями ця служба прирівнюється до основних виробничих служб і підпорядкована безпосередньо керівникові господарства. З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань спеціалісти служби разом із керівником структурних підрозділів (бригадири тракторних і рілєних бригад, зав. майстернями, зав. током, зав. складом та інші) та головними спеціалістами проводять постійний аналіз травм, захворювань, отруєнь. Щорічно розробляється і затверджується розділ “Охорона праці” в колективному договорі між профспілковою організацією та правлінням. Працівники профспілкової організації та уповноважені ради трудового колективу з охорони праці проводили громадський контроль за дотриманням адміністрацією взятих зобов'язань щодо забезпечення всіх працівників необхідними засобами індивідуального захисту, профілактично-лікувального харчування та проведення необхідних медоглядів, навчання та перевірки знань всіх працівників з охорони праці, особливо перед напруженими періодами польових робіт [20, 21].

Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань в господарстві здійснюється на основі актів про нещасний випадок (форма Н-1), професійні захворювання (звіти форми 7-ТВН). Із аналізу актів форми Н-1 видно, що при вирощуванні картоплі є цілий ряд технологічних операцій, неправильне або халатне виконання яких спричиняє травми, отруєння та інші ушкодження. Це має місце при внесенні добрив та пестицидів і особливо при

збиранні, що пов'язано з напруженістю робіт, залученням великої кількості технічних засобів та працівників, груповим методом роботи [15].

5.2. Пожежна безпека при виконуваній операції

Відповідальність за пожежну безпеку в польових умовах при збиранні картоплі у Фермерському господарстві *****, їх стан та охорона

покладається на керівника господарства. Він призначає відповідальних за пожежну безпеку з числа спеціалістів.

Перед початком польових робіт механізатори здають протипожежний мінімум і отримують атестат з правом виконання відповідних робіт.

Ремонтні майстерні, механізовані двори та інші виробничі ділянки обладнують засобами гасіння пожежі. А також на спеціальних щитках вивішуються списки пожежних підрозділів, інструкцій з пожежної безпеки.

Усі трактори, самохідні машини, що працюватимуть в полі обладнують іскрогасниками, вогнегасниками і лопатою. Кожний автомобіль, що транспортує продукцію на полі, обладнують іскрогасником, хімічним вогнегасником і лопатою. Автомобілі-заправники крім цього повинні мати заземлюючий пристрій, замість хімічного вогнегасника вуглекислотний [15].

Запобігання пожежам при зберіганні мінеральних добрив і пестицидів. Оскільки мінеральні добрива можуть створювати пожежно-вибухову небезпеку, склади, де вони зберігаються обладнують технічними засобами, стелажми, піддонами, а щитами розділяють на окремі відсіки. Через вибухопожежні властивості розміщують окремо сухі мінеральні (крім селітр) і зріджені добрива.

Легкозаймисті препарати в металевій тарі забороняється перекачувати ломми, а пробки відкривати пристроями, що можуть викликати іскри. Порожню тару з під таких речовин зберігають в окремому місці і обов'язково закривають пробками [15].

5.3. Гігієна праці при внесенні мінеральних добрив та пестицидів під картоплю

У Фермерському господарстві Романюка Ігоря Миколайовича, їх стан та охорона широко використовують такі хімічні препарати як пестициди, мінеральні добрива. До роботи з пестицидами не допускаються підлітки віком до 18 років, чоловіки старше 55 років, вагітні жінки і матері, що годують немовлят, а також осіб, які мають захворювання, вказані у спеціальних положеннях.

Для перевезення пестицидів повинен бути виділений критий вантажний автомобіль, внутрішня поверхня якого вкрита бляхою з антикорозійним покриттям, на зовнішньому боці кузова наносять попереджувальний знак: “Обережно! Отруйні речовини” [7, 15, 39].

Пестициди залежно від властивостей постачають у паперових та поліетиленових мішках, дерев’яних ящиках, бочках, каністрах, скляному посуді та картонних коробках.

Після закінчення робіт звільнену від пестицидів тару здають на склад. Тару, непридатну для повторного використання знищують відповідно до існуючих положень, а придатну – знешкоджують і повертають в установленому порядку.

У господарствах на всі процеси, пов’язані із застосуванням пестицидів, повинні бути розроблені і вивішені на видних місцях інструкції. Роботи виконуються вранці і ввечері, при найменшій температурі повітря, незначній інсоляції і мінімальних потоках повітря.

Після закінчення робіт з пестицидами техніку, що застосовували, слід обробити на спеціальному майданчику хлорним вапном з наступним промиванням водою.

Мінеральні добрива залежно від їх фізичних і хімічних властивостей при зберіганні, транспортуванні і застосуванні можуть у вигляді пилу, парів і газів надходити в робочу зону і негативно впливати на працюючих.

Усі особи, що працюють із пестицидами, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, які підбирають залежно від властивостей пестицидів [20, 23].

5.4. Безпека праці, пов'язана з вирощуванням картоплі

Всі сільськогосподарські машини, трактори, транспортні засоби, які використовують при вирощуванні картоплі повинні бути справні, повністю укомплектовані інструментами та інвентарем, аптечкою для першої медичної допомоги [20, 21].

Машини повинні мати запасні кожухи на всіх механізмах і деталях, що обертаються, з метою усунення травматизму серед обслуговуючого персоналу.

За виконанням техніки безпеки при проведенні технічного обслуговування машин, агрегатів в полі відповідає тракторист-машиніст агрегату. Він повинен бути проінструктований разом з машиністом чи помічником, за усіх виконуваних ними робіт, а також одержати інструмент з пожежної безпеки.

В польових умовах технічне обслуговування машин і агрегатів проводять тільки в світлий час доби. Допускається проведення ремонту в нічний час, але за умови достатнього освітлення і не менше як двома працівниками [20, 21].

Всі операції технічного обслуговування, крім регулювання двигуна, виконується лише після повної зупинки двигуна.

Перед тим як виконуються ремонтні роботи під машиною її треба зупинити і вимкнути двигун, увімкнути передачу, поставити на ручне гальмо і покласти під колеса колоди упори. Виконуючи роботи під машиною необхідно використовувати підстилку [20, 21].

При обслуговуванні окремої частини агрегату необхідно зафіксувати машину в підпертому положенні за допомогою підставок і упорів, щоб запобігти самовільному опусканню.

Кваліфікація персоналу повинна відповідати характеру роботи. Потрібно перевірити технічний стан машин. Заборонено виконувати регульовальні роботи, не можна знаходитись між транспортом і сільськогосподарською машиною. Не можна особам, які не зв'язані з роботою агрегату, знаходитись поблизу агрегату. Заборонено розпочинати роботу чи зупиняти агрегат без подачі звукового сигналу. Перед початком руху агрегату тракторист повинен переконатись в тому, що під трактором чи причіпкою машинного чи під знаряддям біля коліс немає людей [15].

Робочий одяг механізатора повинен бути заправлений так, щоб не було звисаючих кінцівок. Виконання будь-якого технологічного процесу чи операції повинно здійснюватись у сприятливій трудовій обстановці, яка б гарантувала безпеку праці на різних стадіях чи етапах сільськогосподарського виробництва.

З метою подальшого покращання культури виробництва і зниження виробничого травматизму у Фермерському господарстві Романюка Ігоря Миколайовича необхідно дотримуватись таких вимог:

1. Регулярно проводити інструктажі по техніці безпеки і вести їх чіткий облік.
2. Суворо дотримуватись вимог і правил з техніки безпеки при обробітку ґрунту.
3. Обов'язково проводити інструктажі з техніки безпеки перед садінням, доглядом та збиранням врожаю картоплі.
4. В повній мірі забезпечувати працівників засобами індивідуального захисту.

Запропоновані заходи дозволять значно покращати умови безпечної праці при вирощуванні картоплі.

5.5. Захист населення у надзвичайних ситуаціях

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення України і її територій в останні роки обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних явищ, промислових аварій та катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження [37].

Адміністрацією ***** проводиться певна робота по забезпеченню цивільного захисту працівників, зокрема створений штаб ЦО, який очолює директор цього підприємства, ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від НС, зокрема і служба зв'язку, медична служба, аварійно-технічна служба. Проте у зв'язку з великими фінансовими труднощами ці формування є недостатньо дієздатними і потребують значно більших коштів і уваги з боку адміністрації.

В адміністрації *****, їх стан та охорона розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт (РНАВР) при різних НС. План ліквідації аварій та аварійно-відновних робіт повинні вводитись в дію відразу після отримання сигналу про НС, який поступає по радіо, телебаченні чи іншими джерелами зв'язку. Дуже важливими є оперативність і швидкість реагування на НС, тому, що при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення. Населення, яке потрапило в епіцентр НС і підлягає евакуації, отримавши повідомлення про це, повинно неухильно виконувати розпорядження уповноважених осіб, взявши з собою документи, медикаменти, гроші та речі певної необхідності.

Велику роль при набутті навиків поведінки при НС має навчання населення з цивільного захисту. Основною метою такого навчання є прищеплення навичок і вмінь практичного використання засобів

індивідуального захисту, поведінки при сигналах цивільної оборони та інших важливих діях. В адміністрації району розроблені плани ліквідації наслідків аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт (РНАВР) при різних НС. Для реалізації цих планів виділяються наявні матеріально-технічні засоби. Плани ліквідації аварій та аварійно-відновних робіт повинні вводитися в дію відразу ж після отримання сигналу про НС, який поступає: радіо, телебаченню, іншими джерелами зв'язку. Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, оскільки при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення.

До комплексу заходів, що проводяться в масштабі держави і складають систему заходів захисту населення, відносяться укриття населення в захисних спорудах, евакуація, розосередження та віднесення з районів лиха та можливих бойових дій, медичний захист, протирадіаційний, протихімічний захист, а також захист від біологічних засобів ураження.

Укриттю захисних спорудах у надзвичайних ситуаціях підлягає усе населення. Фонд захисних споруд створюється шляхом обстеження і обліку підземних та наземних будівель та споруд, що відповідають вимогам захисту населення. Евакуація населення з небезпечних районів і зон (крім зон карантину) проводиться при загрозі життю та здоров'ю людей. Евакуаційні заходи передбачають завчасну розробку планів евакуації, підготовку зон і районів розташування для нормальної життєдіяльності евакуйованого населення; підготовку всіх видів транспорту; створення необхідних структур і органів управління на період евакуації; проведення комплексу заходів для охорони громадського порядку і підтримання організованості серед населення міста запропоновано комплекс інженерних рішень і заходів.

Велику роль у набутті навиків поведінки при НС має населення з питань цивільного захисту. З цією метою регулярно проводяться лекції і заняття з ЦЗ з працівниками установ, організацій, підприємств міста.

Для виконання покладених завдань і функцій на формування ЦЗ у їх структурі створені такі служби і підрозділи:

- ✓ служба оповіщення і зв'язку, яка своєчасно інформує керівний склад працівників і все населення про загрозу виникнення НС;
- ✓ медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань;
- ✓ служба охорони громадського порядку;
- ✓ служба енергопостачання забезпечує безперебійне постачання газу, тепла, електроенергії на об'єкті аварійно-технічна служба;
- ✓ служба сховищ і укриттів;
- ✓ служба матеріально-технічного постачання – своєчасно забезпечує формування ЦЗ всіма необхідними матеріально-технічними ресурсами.

Для підвищення дієздатності формувань та рівня захисту населення адміністрацією в бюджет необхідно закладати кошти для різних служб і підрозділів ЦО, регулярно проводити з персоналом навчання з питань цивільного захисту населення та перевіряти технічну справність і правильність експлуатації усіх потенційно небезпечних об'єктів на даній території.

Висновки. Стан охорони праці в Фермерському господарстві у **** є задовільним, проводяться заходи для зниження рівня захворюваності і травматизму, покращення умов праці.

Інженер з охорони праці слідкує з виконанням правових, організаційно-технічних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням аваріям.

Крім інструктажів, регулярно проводяться навчання працівників на компресорах, холодильній аміачній установці, лаборантів, працівників механічної служби для підтвердження кваліфікаційного рівня.

Працівники в Фермерському господарстві ***** забезпечені правилами, стандартами, положеннями, інструкціями та іншими

нормативними актами з охорони праці. Обліковується і аналізуються нещасні випадки, професійні захворювання, а також шкоди від цих подій.

Отже, внаслідок поліпшення умов праці, збільшується кількості робочих місць, які відповідають нормативам, щодо охорони життя та здоров'я людей в процесі їх трудової діяльності, створення безпечних та нешкідливих [20, 23, 37].

ВИСНОВКИ

В результаті проведених експериментів у «Селянському господарстві *****», на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Волинського Полісся можна зробити наступні висновки:

1. Дослідження агрохімічних прийомів збільшення збору крохмалю з урожаєм бульб картоплі у Волинській області на дернового-підзолистих ґрунтах не велися. Тому вивчення норм азотних і форм калійних добрив для вирощування картоплі на крохмаль сьогодні актуальне у Північно-західній Волині.

2. Внесення під картоплю підвищеної норми азоту N_{60} та фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{80}$ на фоні 30 т/га гною сприяло деякому покращенню агрохімічних властивостей ґрунту. Якщо до експерименту вміст азоту, фосфору і калію відповідно становив: 85, 103 і 68 мг на 1 кг ґрунту, то перед збиранням врожаю, на вказаному варіанті ці показники відповідно становили: 88, 105 і 65 мг на 1 кг ґрунту відповідно. Підвищений азотний фон живлення зумовлює сильнішому збідненню ґрунту на калій через вищий рівень винесення з більшим урожаєм бульб.

2. Найвищого урожаю картоплі в досліді, в середньому за два роки, досягнули у пізнього сорту Курас завдяки внесенню 30 т/га гною та $N_{60}P_{60}K_{80}$ – 34,2 т/га. Це на 37,4% більше, ніж на фоні гною з мінеральними добривами $N_{40}P_{60}K_{80}$, та на 28,7% більше, ніж на аналогічному фоні у сорту Соборна. Застосування сульфату калію дало надвишку урожаю у сорту Соборна на 9,0%, у сорту Курас на 6,4%, порівняно з аналогічним фоном з використанням калійної солі.

3. Максимальний вміст крохмалю в бульбах (21,5% у сорту Курас та 19,2% у сорту Соборна) встановили за внесення сульфату амонію на фоні $N_{60}P_{60}$ і 30 т/га гною порівняно з калійною сіллю. Підвищення норми внесення азоту до N_{60} вагомо зменшувало вміст крохмалю у середньораннього сорту Соборна і дещо менше у пізньостиглого сорту

Курас. Збір крохмалю зафіксували найвищий – 6,22 т/га, у пізнього сорту Курас на високому фоні живлення $N_{60}P_{60}K_{80} + 30$ т/га гною, на якому надвишка до контролю становила 0,52 тонни. Сульфат калію додавав 1,34 т/га проти калійної солі, проте довша вегетація сорту Курас додавала ще більше – 2,07 т/га, порівняно з ранньостиглим сортом Соборна.

5. Економічний аналіз результатів внесення добрив під картоплю раннього сорту Соборна підтверджує, що найефективнішим за показником рентабельності є варіант удобрення із внесенням 30 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{80}$ – 132,8%. На цьому ж фоні живлення пізній сорт Курас забезпечує вагомо більшу рентабельність вирощування крохмальної картоплі – 199,3%. Контрольний варіант із внесенням 30 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{80}$ під сорт Соборна забезпечував 97,0%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У технології вирощування картоплі на крохмаль рекомендуємо використовувати сульфатну форму калійних туків, хоча економічних переваг вона не дає, але дуже позитивно впливає на збір крохмалю. Для отримання максимального прибутку 136650 грн./га та рентабельності 199,3% для вирощування крохмалистої картоплі використовувати сорти з довготривалим періодом вегетації, таких як сорт Курас. На дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Волинського Полісся рекомендуємо використовувати під сорт Курас норми внесення $N_{60}P_{60}K_{80}$ на фоні 30 т/га гною. За такого удобрення урожай буде 34,2 т/га, збір крохмалю 6,22 т/га.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агрогрунтове районування України. URL: <http://geomap.land.kiev.ua/zoning-2.html>.
2. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив і пестицидів: монографія // В. П. Патика, Н. А. Макаренко, Л. І. Моклячук та ін.; за ред. В. П. Патики. К.: Основа, 2005. 300 с.
3. Агрохімічний аналіз ґрунтів, рослин і добрив на лабораторно-практичних заняттях з агрохімії: Навч. Посібн. / І. М. Карасюк, О. М. Геркіял, М. В. Недвига та ін., за ред. І. М. Карасюка. К.: ЗАТ «Нічлава», 2001. 192 с.
4. Бакун Ю. О. Вплив калійних добрив на кругообіг хлору в системі ґрунт рослина. *Вісн ик аграрної науки*. 2000 р. № 4. С.70 71.
5. Бакун Ю. О. Вплив калійних добрив на біологічну активність дерново-підзолистого ґрунту. *Вісник Білоцерківського аграрного університету*. 2000. Вип. 10. С. 11-16.
6. Бакун Ю. О. Проблеми агропромислового комплексу України у забезпеченні калійними добривами. *Матеріали Міжнар. конференції "Регіональні проблеми розвитку агропромислового комплексу України: стан і перспективи вирішення."* К.: Знання. 2000. С. 58-60.
7. Баранчук Ю. В. Економічна ефективність вирощування картоплі. *Економіка АПК*. 2003. №7. С.62 68.
8. Бикін, А. В. Вплив добрив пролонгованої дії з інсектицидною активністю на вихід товарної продукції картоплі столової сорту фантазія. *Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 162. С. 178–187.
9. Бикін, А. В. Вплив позакореневого підживлення на врожайність та якість бульб картоплі чіпсового напрямку використання. *Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2010. № 149. С. 91–95.

10. Бондарчук А. А. Стан та пріоритетні напрямки розвитку галузі картоплярства в Україні. *Картоплярство*. 2008. № 37. С. 7-12.
11. Боса Н. І. Картопля потребує уваги. *Дім. Сад. Город*. 2004. №2. С.8–9.
12. Бунчак О. М. Вплив органічних добрив універсальної дії (ОДУД) на урожайність і якість бульб картоплі. *Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 162. С. 178–187.
13. Власенко М. Ю. Вплив різних норм мінеральних добрив на вміст на врожайність і якість нових сортів картоплі. *Картоплярство. Вип. 18*. К.: «Урожай», 1987 С. 40-42.
14. Власенко М. Ю., Петренко С. Д. Біохімічний склад та якість бульб картоплі залежно від умов мінерального живлення на чорноземах центрального Лісостепу. *Аграрні вісті*. Біла Церква, 2006. № 3. С. 4-6.
15. Власенко М. Ю., Петренко С. Д. Вплив мінеральних добрив та діазофіту на врожайність картоплі сортів Повінь та Ольвія. *Аграрні вісті*. Біла Церква, 2005. № 2. С. 12-14.
16. Влох В., Литвин О., Дудар І., Добровольський Р. Формування врожайності бульб гібридів картоплі залежно від поєднання батьківських форм // Вісник Львівського ДАУ. Агрономія №9. Львів: ЛДАУ, 2005. С.317-322.
17. Гнатів П. С., Литвин О. Ф., Іванюк В. Я., та ін.. Створення й апробація програмного забезпечення статистичного моделювання вірогідності результатів агрономічних експериментів. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*, 2022, 26: 157-162. [Doi.org/10.31734/agronomy2022.26.157](https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.157)
18. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник. К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. 476 с.
19. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур. К.: Вища освіта, 2010. 191с.
20. Джигирей В. С., Житецький В. Ц. Безпека життєдіяльності. Львів.: «Афіша», 2001. 256 с.

21. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Х.: Майдан, 2016. 316 с.
22. Єщенко В. О. та ін. Основи наукових досліджень в агрономії: за ред. В. О. Єщенка. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.
23. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності. К.: Каравела, 2009. С. 56-62; 73-106.
24. Журавель С. В., Матвійчук Б. В., Матвійчук Н. Г. Особливості органічного землеробства на Поліссі. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2011. Вип. 1–2. С. 86–94.
25. Завадська, О. В. Вміст основних біохімічних елементів у бульбах картоплі різних сортів та їх зміна у процесі зберігання. *Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 162. С. 217–222.
26. Завірюха П. Д. Підбір та використання генофонду картоплі для виведення сортів з підвищеною крохмалистістю бульб. *Вісник Львів. держ. аграр. ун-ту: агрономія*. 1999. № 4. С. 232–238..
27. Ільчук В. А. Урожай і якість картоплі залежно від технологічних заходів вирощування в умовах західного Лісостепу України: автореф. десерт. на здобуття наук. ступеня канд. с. -г. наук, спец. 06.00.09. «Рослинництво». Київ., 1996. 26 с.
28. Ільчук, В. В. Економіко–технологічне обґрунтування перспектив розвитку картоплепродуктового підкомплексу Львівщини. *Картоплярство України*. 2011. № 3/4. С. 51–58.
29. Ільчук, Р. В. Економічна ефективність застосування агротехнічних заходів при вирощуванні картоплі. *Картоплярство України*. 2012. № 3/4. С. 52–57.

30. Ільчук, Р. В. Основні закономірності продуктивності і якості сортів картоплі різних груп стиглості. *Картоплярство України*. 2011. № 1/2. С. 38-48.
31. Каленська, С. М. Стан та перспективи виробництва картоплі в світі та Україні. *Зб. наук. праць Вінн. нац. аграр. ун-ту. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2012. Вип.4 (63). С. 41–48.
32. Каліцький П. Ф. Урожай та якість картоплі залежно від насичення сівозміни різними сидеральними культурами. *Картоплярство України*. 2007. № 36. С. 123–130.
33. Картопля: енциклопедичний довідник / за ред. А. А. Бондарчука. Біла церква, 2009. Т. 4. 222 с.
34. Кершбергер Манфред. Калій підвищує якість картоплі. *Агроном*. 2012. № 1. С. 164-165.
35. Кіщак, В. М. Вплив добрив на врожайність та біохімічні показники якості картоплі столової для насіннєвих цілей. *Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2010. № 145. С. 123-127.
36. Кононучепко В. І. Картоплярство України: здобутки і перспективи. *Картопляр*. 2001. №3. С.4-5.
37. Концепція захисту населення і території у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій. Затверджено Указом Президента України від 26 березня 1999 р. № 284-99.
38. Кравченко О. А. Агротехнічні прийоми вирощування високих урожаїв картоплі в зонах Полісся та Лісостепу України. *Картоплярство України*. 2010. № 1–2. С. 20–30.
39. Кропивницький, Р. Б. Ефективність різних видів органічних добрив та заходів основного обробітку ґрунту під час вирощування картоплі. *Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 162. С. 34–39.

40. Куценко В. С. Потенційні можливості картопляного поля. К., 1995. № 1. С. 92–94.
41. Куценко, В. С. Вплив удобрення на родючість ґрунту, урожай картоплі за різного насичення нею сівозміни. *Картоплярство України*. 2010. № 1/2. С. 31–35.
42. Лазарчук, Л. А. Енергетична та економічна ефективності вирощування картоплі в короткоротаційних сівозмінах і беззмінній культурі. *Картоплярство України*. 2010. № 3/4. С. 57–61.
43. Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. Системи використання добрив. К.: Вид-во АПК, 2002. 350 с.
44. Марчук, І. У. Живлення та удобрення картоплі. *Настоящий хозяин*. 2010. 7/9. С. 48–50.
45. Матвійчук Н. Г. Вплив системи удобрення на урожайність та якість картоплі у короткоротаційній сівозміні в умовах Полісся України. *Органічне виробництво і продовольча безпека : зб. матеріалів доп. учасн. Міжнар. наук.-практ. конф.* Житомир : Полісся, 2013. С. 362–366.
46. Матвійчук Н. Г. Фітосанітарний стан агроценозу картоплі залежно від системи удобрення. *Вісник ЖНАЕУ*. 2014. № 1 (41), т. 3. С. 79–83.
47. Ніжник Т. П. Динаміка інтенсивності фотосинтезу, фотодихання і дихання в листках картоплі за умов посухи та протекторна роль полістимуліну К. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*, 2005. Т. 36. С. 15-18.
48. Нікітюк Ю. А. Агроекологічна оцінка різних систем удобрення картоплі (на основі лізиметричних дослідів). *Агроекологічний журнал*. 2004. № 1. С. 57-61
49. Органічні добрива / С. А. Балюк, О. О. Бацула, В. М. Тимчук [та ін.] // *Посібник українського хлібороба*. К., 2010. С. 128–134.

50. Піл М. К., Фінлейсон Б. Л., МакМагон Т. А. Оновлена карта світу за класифікацією клімату Кеппена-Гейгера. «Гідрофізичні системи Землі». 11 (5), с. 1633–1644, 2007. DOI: 10.5194/hess-11-1633-2007
51. Петренко С. Д. Вплив мінеральних і мікробіологічних добрив на біохімічний склад і кормову цінність картоплі // Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2006. Вип. 57. С. 220-227.
52. Петренко С. Д. Вплив мінеральних і мікробіологічних добрив на фотосинтетичну діяльність картоплі на чорноземах центрального Лісостепу // Зб. наук. пр. Вінницьк. держ. аграр. ун-ту. 2006. Вип. 28. С. 212-226.
53. Петренко С. Д., Власенко М. Ю. Урожайність картоплі різних сортів залежно від умов мінерального живлення. *Вісник БДАУ: Зб. Наук. пр. Білоцерк. держ. аграр. ун-т.* 2006. Вип. 35. С. 93-100.
54. Положенець В. М. та ін. Агроекологічні основи вирощування картоплі. К. : Світ, 2008. 196 с.
55. Пузік Л. М., Пузік В. К. Порівняльна характеристика кулінарних властивостей картоплі. Овочівництво і баштанництво. Випуск 72, 2022. С. 79-88.
56. Сільське, лісове та рибне господарство. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/cg.htm
57. Созінов О. О., Козлов М. В., Лапа М. А., Тараріко Ю. О., Палапа Н. В., Цвей Я. П. Агроекологічні основи раціонального використання добрив. Агроекологія і біотехнологія. К.: Аграр. наука, 1996. С. 77-96.
58. Соксир Ю. М. Облік витрат та аналіз ефективності реалізації продукції картоплярства: автореф. дис. канд. економ. наук.: спец. 08.00.09 «Бухгалтерський облік, аналіз та аудит (за видами економічної діяльності)» / Ю. М. Соксир. К., 2008. 22 с.
59. Супутник агронома [Текст] : довідник / за ред. С. Ю. Булигіна. Х. : ХНАУ, 2010. 256 с.

60. Сучасні системи удобрення с.-г. культур у сівозмінах з різною ротацією за основними ґрунтово-кліматичними зонами України/ За ред. А. С. Заришняка, М. В. Лісового. К.: Аграрна наука, 2008. 120с.
61. Температура повітря і опади за даними метеоспостережень Метеостанції м. Рівне. URL: <https://meteopost.com/weather/climate/>
62. Температура повітря, опади і вітряність за даними метеоспостережень Метеостанції м. Рівне, °С. URL: https://meteo.gov.ua/ua/33187/climate/climate_stations/40/7/
63. Фізико-географічне зонування України. URL: <http://geomap.land.kiev.ua/zoning-1.html>
64. Фурдига М. М. та ін. Генофонд картоплі України – джерела та донори пріоритетних і нових напрямків у селекції культури. *Картоплярство України*. 2010. № 3/4. С. 9–11.
65. Цимбалюк Ю. А. Становлення та функціонування ринку картоплі на регіональному рівні: автореф. дис. канд. економ. наук: спец. 08.07.02 «Економіка сільського господарства і АПК». Х., 2006. 23 с.
66. Шумейко А. І. Економічні основи формування ринку продовольства. *Вісн. аграр. науки*. 1997. № 3. С. 62-67.
67. Ярошко, М. Вплив добрив на якість та врожай картоплі. *Агроном*. 2012. № 4. С. 104–106.
68. FAOSTAT (2023) Agricultural Production, Crop Primary Database. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/>
69. Martseniuk Ya. Yu., Zakharchuk N. A., Zinchenko O. A. Economic and energy components of potato variety cultivation using plant growth regulators and different planting times. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*. No 10. P. 127-138.

ДОДАТКИ

Додаток А

Табл. А.1 - Однофакторний дисперсійний аналіз урожайності за 2020 рік, т/га

Варіант	I	II	III	К-ть повторень	Сума	Середні
1	22,5	22,7	21,4	3	66,6	22,2
2	24,7	24,9	22,9	3	72,5	24,2
3	26,6	26,3	26,8	3	79,7	26,6
4	25,3	24,8	24,6	3	74,7	24,9
5	27,0	27,8	24,8	3	79,6	26,5
6	35,0	35,2	32,5	3	102,7	34,2
Загальна сума				18	475,8	26,4

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф	F05
Загальна	271,98	17	--	--	--
Варіантів	258,83	5	51,77	47,25	3,49
Залишок (помилки)	13,15	12	1,1	--	--

Критерій суттєвості Фішера (F) фактичний	47,25
Критерій на 5%-му рівні значимості стандартний	3,49
Помилка досліду, т/га	0,6
Помилка різниці середніх, т/га	0,85
Відносна помилка різниці середніх, %	3,23
НІР абсолютна, т/га	1,86
НІР відносна, %	7,04
Коефіцієнт варіації	3,96

Додаток Б. Табл. Б.1 - Технологічна карта вирощування картоплі на площі 100 га.

Урожайність з 1 га основної продукції 200 ц. Валовий збір 15000 ц.

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслугов. персонал		Норми виробітку	Кількість нормозмін		Затрати праці люд/год		Тарифна ставка, грн.	
			Фіз. га	Умов. еталон	Трак- тори і маши- ни	С.-г. маши- ни	Тракто- ристів	Інш. прац.		Тракто- рист	Інші пра- цівники	Тракто- рист	Інші пра- цівники	Тракто- рист	Інші пра- цівники
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Лущення стерні на глибину 8-10см	га	100	38,5	Т-150	ЛДТ-	1	-	31,	3,1	-	22,0	-	3,64	-
2	Навантаження гною на розкидач	т	4000	475	МТЗ	ПЄ-	1	-	420	9,5	-	66,0	-	3,64	-
3	Розкидання гною (40т/га)	га	100	227	МТЗ	РОУ-	1	-	2,2	45,4	-	318,0	-	3,64	-
4	Зяблева оранка на глибину 25-27см	га	100	151,3	Т-150	ПЛП-6-35	1	-	7,6	13,1	-	92,0	-	4,18	-
5	Ранньовесняне боронування зябу	га	200	33,5	Т-150	СГ21 +БЗС	1	-	69	2,9	-	21,0	-	3,64	-
6	Змішування та навантаження мін.добрив	т	30	6,9	ЮМЗ	СЗУ-20	1	2	20	1,5	3	10,5	21	3,64	2,48
7	Транспортування мінеральних добрив	т	30	5,3	МТЗ	2ПТС -4	1	-	28	1,07	-	7,5	-	2,94	-

Продовження додатку Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	Завантаження розкидача	т	100	0,6	МТЗ	ПЄ-0,8Б	1	-	240	0,12	-	0,8	-	3,64	-
9	Розсівання мін.добрив	га	100	16,0	МТЗ	РУМ-5	1	-	31	3,2	-	22,4	-	3,64	-
10	Глибока передпосівна культивация	га	400	35,8	Т-150	2КПС-4	1	-	32,2	3,1	-	21,7	-	4,18	-
11	Перебирання картоплі	т	400	-	Ел. дв.	КСП-15	-	10	40	-	10	-	700	-	2,33
12	Підвезення картоплі до 5км	т	400	-	ГАЗ	СОЗ 3502	1	-	55	-	7,2	-	280	-	2,33
13	Садіння картоплі	га	100	128	МТЗ	СН-4Б-2	1	1	3,9	-	25,6	179,0	179,0	4,18	2,46
14	Досходове рихлення міжрядь на глибину 12см	га	100	53	МТЗ	КОН-2,8П	1	-	9,0	11,1	-	77,7	-	3,64	-
15	Другий досходовий обробіток гребенів	т	100	42	МТЗ	КОН-2,8П	1	-	12,0	8,3	-	58	-	3,64	-
16	Приготування робочої суміші інсектицидів	т	60	6,4	ЮМЗ	АПЖ-12	1	1	42	1,4	1,4	9,8	9,8	4,18	2,77
17	Транспортування робочої суміші	га	60	10	МТЗ	ЗЖВ-1Б8	1	-	30,0	2,0	-	14	-	3,24	-

Продовження додатку Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
18	Оприскування проти фітофторозу і колорадського жука	га	200	27,7	МТЗ	СПШ-15	1	-	36,0	5,5	5,5	38,5	38,5	4,86	2,77
19	Підгортання картоплі	га	100	62,5	МТЗ	КОН-2, 8П	1	1	8,0	12,5	-	87,5	-	3.64	-
20	Косіння бадилля	га	100	1 65	МТЗ	КИР-1,5	1	-	3.0	33,3	-	233	-	3,24	-
21	Вивезення подрібненої маси за межі поля	т	990	165	МТЗ	2ПТС-4	1	-	20	23	-	231	-	2,94	-
22	Збирання картоплі комбайном	га	100	385	МТЗ	ККУ-2А	1	5	1,3	77	385	539	2693	3,64	2,46
23	Транспортування картоплі	т	1500	250	МТЗ	2ПТС-4	1	-	30	50	-	350	-	3,24	-
24	Сортування картоплі	т	1500	-	вручну		-	1	80	-	66	-	-	3,64	-
25	Закладання бульб в кагати	т	1000	-	вручну		-	1	15	-	66	-	-	3,64	-
25	Накривання кагатів соломною	М²	3000	-	вручну		-	1	200	-	15	-	-	2,94	-
27	Накривання кагатів землею 2 рази	М²	6000	75	МТЗ	БН-100	1	-	400	15	-	105	-	3,64	-

Додаток В

Табл.. В.1 - Структура біологічного врожаю картоплі залежно від сорту та удобрення

Варіант досліджу	Густота кущів, тис./га	Кількість бульб з одного куща, од.				Маса бульб з одного куща, кг				Біот. врожай, ц/га
		всього	в тому числі			всього	в тому числі			
			дрібних <35 г	середніх 35-100 г	великих >100 г		дрібних <35 г	середніх 35-100 г	великих >100 г	
Сорт Соборна										
N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – Калійна сіль (К)	55	12	4	6	1	4,40	0,67	2,51	1,22	242,0
N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – Сульфат калію	56	16	4	8	6	4,35	1,04	2,87	0,44	243,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₈₀ – Калійна сіль	57	14	2	7	5	4,67	0,57	3,67	0,43	266,2
Сорт Курас										
N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – Калійна сіль (К)	42	10	4	5	1	5,91	1,21	2,69	2,01	248,2
N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀ – Сульфат калію	54	12	3	6	3	4,91	0,91	2,81	1,19	265,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₈₀ – Калійна сіль	57	13	2	6	5	6,04	0,82	3,47	1,75	344,3

Додаток Г - Технологічна схема догляду за картоплею

Шкідливий об'єкт/дія	Фази	Восени	Бульби	До появи сходів	Сходи	Активний ріст	Бутонізація	Цвітіння	Формування бульб	Перед збиранням
	Норма витрати									
Однорічні, багаторічні злакові та дводольні бур'яни	2,0-6,0 л/га	Отаман, Сокар								
	1,4-3,5 л/га	Отаман Екстра								
Колорадський жук, личинки коваликів, чорнишів, пластинчастовусих	0,2-0,3 л/т		Командор Екстра**							
	0,25-0,35 л/т		Командор Гранд**							
Однорічні дводольні та злакові бур'яни	1,6-2,1 л/га			Альфа-Гетьман**						
	3,0-4,0 л/га			Альфа-Прометрин**						
	1,5-3,0 л/га			Еталон**						
	3,5-4,0 л/га			Оскар Преніум**						
	0,5-1,1 л/га			Конкур**	Конкур**					
Однорічні, багаторічні злакові та дводольні бур'яни	50 (30+20) г/га + 0,2-0,25 л/га					Ранзес** + ПАР Альфалип Екстра				
Однорічні, багаторічні злакові бур'яни	0,6-1,2 л/га					Лобера**				
	0,6-1,2 л/га					Кайман**				
Колорадський жук, картопляна міль	0,1-0,15 л/га					Наповал				
	0,1-0,2 л/га					Разит				
Фітофтороз, альтернаріоз та інші плямистості	2,6-3,0 кг/га					Альфа-Мідь**				
	0,4-0,6 кг/га					ДОК Про				
Обробка бульб	1,0-1,5 л/т		VECTA ACTION*							
Позакореневе підживлення	0,3-0,75 л/га					VECTA AMINO*				
	0,3-0,75 л/га					VECTA SEAWEED*				
	0,5-1,5 л/га					VECTA Pmax*				
	0,5-1,5 л/га							VECTA KMax*		
	0,5-1,5 л/га					VECTA CombiPlus*				
	0,5-2,0 л/га					НАЙС Бор				
	0,5-1,0 л/га					НАЙС Цинк				
Десикація та знищення бур'янів	1,5-2,0 л/га									Альфа-Дикват**

* Очікується реєстрація препарату в 2021 році

** Планується реєстрація в Україні

* Очікується реєстрація препарату в 2021 році

** Планується реєстрація в Україні

Протруйники

Гербіциди

Фунгіциди

Інсектициди

Десиканти

Мікродобрива