

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
КАФЕДРА АГРОХІМІЇ ТА ҐРУНТОЗНАВСТВА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітній ступінь – **МАГІСТР**

на тему: **«Ефективність удобрення при вирощуванні картоплі на
дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття»**

Виконав студент VI-го курсу, групи Аг-61
спеціальності 201 «Агрономія»

САЛЄЙ С. В.

Керівник: **М.М. ПОЛЮХОВИЧ**

Рецензент: **В.С. БОРИСЮК**

Дубляни, 2022 року

УДК 635.21:631.8

Ефективність удобрення при вирощуванні картоплі на дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття. Салей С. В. – Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства. – Дубляни. Львівський національний аграрний університет, 2022.

85 с. текс. част., 16 табл., 3 рис., 66 джерел

Кваліфікаційна робота присвячена вивченню впливу добрив на поживний режим ґрунту, закономірності та особливості процесів росту і розвитку рослин, формування урожаю бульб картоплі ранньої сорту Повінь на дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття. В результаті досліджень встановлено, що застосування мінеральних добрив сприяє покращенню поживного режиму ґрунту та підвищенню його родючості, забезпечуючи збільшення вмісту мінерального азоту, рухомого фосфору та обмінного калію в орному шарі ґрунту. Сидерат також проявив позитивний вплив на вміст елементів живлення у ґрунті. Поліпшення поживного режиму ґрунту сприятливо позначилося на розвитку рослин картоплі, їх рості та формуванні асиміляційної поверхні, що в кінцевому результаті забезпечило підвищення урожайності та поліпшення якості бульб картоплі.

У середньому за два роки досліджень найвищу урожайність 320 ц/га забезпечив варіант з внесенням $N_{90}P_{90}K_{90}$ по фоні сидерату (гірчиця біла). Приріст урожаю відносно контролю (без добрив) становив 98 ц/га (44,1 %).

На удобрених варіантах відмічається тенденція до підвищення вмісту білка та вітаміну С в бульбах картоплі. Вміст нітратів не перевищував допустимих концентрацій NO_3 у бульбах.

Встановлено високу економічну ефективність застосування мінеральних добрив в поєднанні з сидератом. Проведеними дослідженнями встановлена доцільність застосування сидерату при вирощуванні картоплі.

ЗМІСТ

	стор.
РЕФЕРАТ	3
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Біологічні особливості та мінеральне живлення картоплі	9
1.2 Ефективність зелених добрив за вирощування сільськогосподарських культур	14
1.3 Роль добрив у підвищенні родючості ґрунту.....	20
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1 Кліматичні умови району досліджень	23
2.2 Характеристика ґрунту на дослідній ділянці	26
2.3 Методика проведення досліджень	30
2.4 Агротехніка вирощування картоплі та характеристика сорту	32
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОБРЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ НА ДЕРНОВО–ПІДЗОЛИСТОМУ ҐРУНТІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)	35
3.1 Поживний режим ґрунту	35
3.2 Вплив удобрення на основні біометричні показники картоплі	38
3.3 Вплив удобрення на урожай картоплі	42
3.4 Якість бульб картоплі	44
3.5 Економічна та енергетична ефективність вирощування картоплі залежно від удобрення	49
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	54
4.1 Стан ґрунтів та використання земель	54
4.2 Водні ресурси, їх стан та охорона	55
4.3 Охорона атмосферного повітря	56
4.4 Стан охорони і примноження флори і фауни	57

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	60
5.1 Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони	60
5.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні картоплі	62
5.3 Захист населення від надзвичайних ситуацій	65
ВИСНОВКИ	68
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	70
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	71
ДОДАТКИ	77
Додаток А. Технологічна карта вирощування картоплі	78
Додаток Б. Статистичне опрацювання результатів урожайності бульб картоплі за 2020 рік.....	84
Додаток В. Статистичне опрацювання результатів урожайності бульб картоплі за 2021 рік.....	85

ВСТУП

Актуальність теми. Картопля – цінна продовольча, кормова і технічна культура, яка займає провідне місце в сільськогосподарському виробництві України. Урожай та якість бульб картоплі тісно пов'язані з рівнем родючості ґрунту. Загальною умовою високої продуктивності картоплі та стабілізації родючості ґрунту є дотримання у системі ґрунт – рослина бездефіцитного балансу основних поживних речовин. Проблема родючості ґрунтів є однією з найактуальніших у теперішній час, оскільки за останні роки значно зменшилася кількість внесених мінеральних добрив із-за їх дороговизни, скоротилося внесення і органічних добрив із-за відсутності поголів'я ВРХ у господарствах. Це зумовило від'ємний баланс елементів живлення у ґрунті, дефіцит якого за сумою NPK в середньому становить 100-120 кг/га щорічно [49].

Це потребує пошуку альтернативних джерел надходження органічної речовини у ґрунт, які сприяли б не тільки отриманню високих урожаїв, але підвищенню родючості ґрунту.

Завдання із підвищення урожайності сільськогосподарських культур на основі застосування ресурсозберігаючих технологій з підвищення родючості ґрунту спонукають до використання різноманітних післяжнивних посівів, соломи, торфу, сидератів та інших засобів для удобрення полів. Картопля добре реагує на забезпечення орного шару органічною речовиною.

Тому питання ефективного використання добрив під час вирощування картоплі є актуальним, так як добрива суттєво впливають на продуктивність культури, їх собівартість, рентабельність, а також на родючість ґрунту.

Мета і завдання досліджень полягали у вивченні засобів підвищення родючості дерново-підзолистого ґрунту, встановленні впливу удобрення на продуктивність та якість бульб картоплі. У зв'язку з цим ставилися такі основні завдання:

- вивчити вплив різного рівня удобрення картоплі на вміст основних елементів живлення в дерново-підзолистому ґрунті;
- встановити доцільність використання сидерату (гірчиця біла) під картоплю на дерново-підзолистому ґрунті;
- дослідити особливості росту і розвитку агроценозу картоплі за різних рівнів удобрення на формування врожаю бульб;
- вивчити вплив удобрення на якість бульб картоплі;
- обґрунтувати економічну та енергетичну ефективність вирощування картоплі за різних умов живлення.

Об'єкт досліджень: рівні удобрення картоплі в умовах зони Передкарпаття та формування урожаю за використання добрив.

Предмет дослідження – агрохімічні показники дерново-підзолистого середньосуглинкового ґрунту, продуктивність картоплі за різних норм удобрення, показники якості бульб.

Методи дослідження. Для реалізації поставленої мети в процесі досліджень користувалися польовими дослідями – вивчення предмету досліджень в польових умовах; лабораторними – проведення лабораторних досліджень за визначенням вмісту поживних елементів у ґрунті та якісних показників бульб картоплі; математично-статистичним – для проведення дисперсійного аналізу результатів досліджень; розрахунково-порівняльним – при обчисленні економічної та біоенергетичної ефективності застосування добрив за вирощування картоплі.

Аналітичні роботи виконували в науково-дослідній агрохімічній лабораторії кафедри агрохімії та ґрунтознавства ЛНАУ за зальноприйнятими методиками аналізу ґрунту і рослин, що дозволяє порівняти результати з даними досліджень інших науковців.

Наукова новизна отриманих результатів. В умовах зони Передкарпаття на дерново-підзолистому ґрунті виявлено вплив мінеральних добрив на фоні приореного сидерату на особливості росту і розвитку рослин картоплі, формування урожайності та якості бульб. Доведено, що

застосування добрив впливало на покращення родючості ґрунту та оптимізовано норму мінеральних добрив в отриманні стабільного урожаю бульб картоплі.

Практичне значення отриманих результатів. Проведені дослідження дають можливість порівняти зміни, які відбуваються під впливом добрив на показники родючості ґрунту та продуктивність картоплі, що дає можливість оптимізувати норму мінеральних добрив на фоні сидерату за вирощування картоплі на дерново-підзолистому ґрунті в умовах Передкарпаття.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 85 сторінках комп'ютерного набору і складається з вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних джерел, який включає 66 найменувань, з яких 3 латиницею. Робота містить 16 таблиць та 3 рисунки.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічні особливості та мінеральне живлення картоплі

За біологічними особливостями картопля суттєво відрізняється від більшості сільськогосподарських культур, що пов'язано з її безстатевим способом розмноження – бульбами. Наявність у бульбах води та поживних речовин забезпечує нормальні умови для росту рослин картоплі у початковій фазі навіть за відсутності оптимального забезпечення світлом, теплом і вологою. Материнська бульба – джерело забезпечення молоді рослини нормальними умовами життя. Завдяки цьому вона є досить пластичною культурою і може добре рости у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Із бульб, в яких нагромаджується велика кількість хвороб, передається потомству більшість вірусних, бактеріальних, грибкових захворювань. Тому урожайність та якість бульб значною мірою залежить від умов вирощування посадкового матеріалу у попередні роки [24].

При вирощуванні картоплі бульбами в її розвитку виділяють чотири основні періоди:

Перший період починається з проростання бруньок до появи сходів. Життєві процеси відбуваються за рахунок використання поживних речовин із садивних бульб. У бульбах підвищується інтенсивність дихання, а крохмаль гідролізується до цукрів. Починають рости вічка, над поверхнею бульб виступають паростки. Спочатку на паростках розвиваються молоді корені, а потім зігнуте стебло пробиває поверхню ґрунту.

Другий період починається з'явленням сходів і триває до утворення бутонів. В цей період відбувається швидке наростання стебел і листків, також кореневої системи, відбувається галуження стебел.

Третій період триває від появи бутонів і закінчується цвітінням. Період бутонізації збігається із періодом формування стolonів, їхнім розростанням та утворенням бульб. В цей період продовжується наростаннями

картоплиння і рослин потребують найбільшої кількості поживних речовин та вологи [32].

Четвертий період починається після цвітіння. В цей час призупиняється ріст картоплиння, нижні листки починають жовтіти і відсихають. В цей період відбувається інтенсивне наростання бульб та нагромадження крохмалю. При сприятливих умовах добовий приріст урожаю з одиниці площі може сягати 1.0 тонну і більше. З початком відмирання картоплиння призупиняється ріст бульб, шкірка у них ще дуже тонка, ніжна і легко травмується. З часом вона стає товстішою, щільнішою і переходить у стан природнього спокою [56].

Високі врожаї формуються за добре розвинутої надземної маси рослин. Між масою сформованого картоплиння та врожаєм існує кореляційний зв'язок: чим вища розвинута вегетативна маса в певних межах урожайність формується вищою [40; 41].

Науковими дослідженнями доведено, коли листкова поверхня на 1 га площі сягає 40-50 тис.м² то в умовах інтенсивного землеробства забезпечується висока урожайність при оптимальному співвідношенні основних факторів життя.

За недостатнього забезпечення поживними речовинами та вологою кращі урожаї отримують за площі листкової поверхні 25-30 тис. м² на 1 га [39].

Високі урожаї бульб картоплі забезпечує оптимальне поєднання основних факторів життя: тепло, світло, повітря, волога та поживні речовини.

Температура. За вимогливістю до температури ґрунту і повітря картопля чутливо на них реагує. Проростання бульб з утворенням паростків та коренів відбувається при температурі не нижчій 7°C. Тому садити картоплю рекомендується, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 7-8°C. За температури 3-5°C бульби також проростають проте на них повільно розвивається бруньки та коренева система не утворюється. Знаходження бульб, які вийшли із стану спокою при низьких температурах зумовлює

пошкодження бруньок і знижує схожість. У холодному перезволоженому ґрунті замість паростків утворюються дочірні бульби без утворення сходів, таке явище можемо спостерігати при посадці бульб у сухий ґрунт і температурі вище $+25^{\circ}\text{C}$. Кращий температурний режим для проростання картоплі забезпечується за температури $+18-20^{\circ}\text{C}$ [39].

Тривалість періоду від садіння до появи сходів для не пророщених бульб становить в середньому 25-30 діб. За результатами дослідів [33; 34], наростання картоплиння найінтенсивніше відбувається за умов достатнього зволоження при температурі $+17-22^{\circ}\text{C}$, але найбільше сприятливою температурою для формування бульб з $+16-17^{\circ}\text{C}$. Оптимальна температура для цвітіння і утворення ягід $+18-21^{\circ}\text{C}$, за вищої температури бутони і квітки осипаються. У польових умовах за температури ґрунту нижче $+6-7^{\circ}\text{C}$ і вище $+23^{\circ}\text{C}$ приріст бульб знижується, а за температури $+26^{\circ}\text{C}$ і вище формування урожаю припиняється [39; 40].

За високих температур шкірка у бульб грубішає і за тривалого періоду високих температур бульби набувають неправильної форми.

Характерною біологічною особливістю картоплі є період спокою бульб, залежить він від температури за якої формуються бульби. За високих температур у окремих сортів бульби виходять із спокою і проростають ще до збирання урожаю, що ускладнює їх зберігання.

За високих температур ($+25^{\circ}\text{C}$ і вище на глибині розміщення бульб) відбувається затримка їх росту, що викликає так зване «температурне виродження» [41].

Досить чутлива картопля і до низьких температур. Її бадилля пошкоджується за -1°C , але за такого пошкодження навесні вона швидко відростає. За осіннього підмерзання картоплиння знижується величина урожаю, вміст крохмалю та стан зберігання урожаю.

Світло і тривалість дня. Картопля є культурою світлолюбною і чутливою до нестачі світла. Навіть за незначного затінення витягуються стебла та відбувається пожовтіння листя.

У польових умовах світловий режим регулюється густотою садіння. Оптимальною буде густина, коли загальна площа листків у період максимального розвитку становитиме 35-45 тис.м² на 1 га. На достатньо розвинутому картоплинні нижні листки передчасно відмирають. В процесі росту і розвитку вимоги до тривалості світлового дня у картоплі змінюються, зокрема, надземні органи краще ростуть і розвиваються у першій половині вегетації на подовженому дні, а наростання бульб відбувається у другій половині за короткого дня [56].

За недостатнього освітлення бульб при пророщуванні їх на весні перед садінням відбувається витягування паростків. При цьому виростають паростки етіольовані, які легко обламуються. Якщо пророщувати бульби на світлі то паростки утворюються короткі міцні, які мало пошкоджуватимуться при механізованому садінні,

За впливу світла бульби зеленіють, у них утворюється хлорофіл та накопичується соланін. Таке озеленення бульб сприятливе для насінневої картоплі. Тоді як на посівах продовольчої картоплі формують гребені відповідної величини, щоб не допустити позеленіння бульб котрі використовують для споживання.

Волога і повітря. Картопля є вибагливою культурою як до вологості ґрунту так і до вмісту в ньому повітря. Це зумовлено її хімічним складом, оскільки 75-80% маси бульб займає вода, вона формує велику надземну масу в порівнянні з іншими культурами та слабким розвитком кореневої системи (8-12% від маси рослин) [40].

На початкових стадіях розвитку картопля здатна витримувати посушливу погоду. По мірі росту вимоги у воді збільшується і критичний період настає на початку цвітіння, коли листкова поверхня досягає максимального розвитку. В кінці вегетації, коли картоплиння відмирає і формування урожаю зменшується, потреба у волозі також зменшується в порівнянні із фазою цвітіння.

За тривалої та сухої осені сприятливо відбувається досягання бульб і в них нагромаджується більше крохмалю, вони менше пошкоджуються при зберіганні і добре зберігаються зимою. За перезволоження ґрунту досягання бульб затримується, вони мають ніжну шкірку і зберігається задовільно.

Найкращі умови формування продуктивності забезпечуються при вологості 70-75% від загальної вологості у період від появи сходів до бутонізації і 80-85% - від бутонізації до початку відмирання бадилля [41].

За вимогливістю до **складу повітря** картопля культура особливо вимоглива. Якщо більшість культур почувають себе задовільно при 5%-ній концентрації кисню у ґрунтовому повітрі, та картопля за таких умов припиняє ріст коренів і столонів. За 10%-ного вмісту кисню у ґрунтовому повітрі врожайність знижується у 2-3 рази. Формування високого врожаю забезпечується за вмісту кисню у ґрунтовому повітрі 19-20% [40].

В ущільненому перезволоженому ґрунті, на важко-суглинковому та глинистому ґрунті, за нестачі кисню коренева система відмирає, бульби задихаються і загнивають. Тому для нормального розвитку столонів і формування бульб більш придатними є повітропроникні ґрунти – легкі суглинки, супіски, чорноземи структурні, окультурені торфовища.

Ґрунти. Картопля – культура яка виявляє підвищені вимоги до фізичного стану ґрунту, так як столони і бульби недостатньо здатні протистояти механічним пошкодженням.

Науковими дослідженнями П.С. Теслюка встановлено, що найкращі умови для росту картоплі створюються за щільності 1,3-1,4 г/см³ на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах, а на чорноземних ґрунтах кращі умови для росту забезпечується при об'ємній масу ґрунту 1,0-1,2 г/см³ [56].

За вирощування картоплі на ущільнених ґрунтах рослини відстають у рості, коренева система у них слабо розвивається, бульби формуються неправильної форми. Кращі умови для росту забезпечують окультурені легкі та середні суглинки. Проте за відповідної агротехніки картопля здатна формувати задовільні врожаї на ґрунтах різних типів.

Картопля проявляє підвищені вимоги до вмісту поживних речовин у ґрунті. Це зумовлено тим, що слаборозвинута коренева система не здатна нагромаджувати за короткий період велику кількість органічних речовин. Для забезпечення нормального росту і розвитку рослин картоплі їм необхідно велика кількість органогенних елементів. З них найбільш необхідні: азот, фосфор, калій, кальцій, магній, сірка, а також мікроелементи: бор, марганець, молібден, мідь, цинк та інші. Найбільшу потребу відчуває картопля в трьох основних елементах живлення – азот, фосфор і калій. На формування 100ц бульб картопля у середньому використовує із ґрунту 50 кг азоту, 20-фосфорної кислоти і 90 кг окису калію [3; 6; 13].

Максимальну кількість елементів мінерального живлення картопля використовує у період бутонізації-цвітіння, так як у цей період відбувається найбільший приріст надземної маси. Ранні сорти картоплі виявляють потребу у поживних елементах значно раніше ніж середньостиглі і середньопізні.

Тому, розробляючи технологічну схему вирощування картоплі, слід враховувати її біологічні особливості, вимоги до основних і найбільш вимогливих факторів життя, щоб максимально забезпечити вимоги рослин у цих факторах у різні періоди їх розвитку стосовно ґрунтово-кліматичних умов вирощування [24; 30; 31].

1.2. Ефективність зелених добрив за вирощування сільськогосподарських культур

Найбільш дієвим засобом підвищення продуктивності сільськогосподарських культур та родючості ґрунту є застосування добрив. Від їх правильного застосування урожайність можна підвищити на 50% і більше. Картопля добре відзивається на внесення добрив оплачуючи їх приростами врожаю. Крім того, різні добрива, залежно від їх форм, вмісту елементів живлення, способів і строків внесення мають вплив на хімічні, смакові та кулінарні якості бульб [35]. Особливо добре реагують рослини

картоплі на внесення органічних добрив, які не тільки забезпечують їх всіма необхідними елементами живлення, але й поліпшують фізичний стан ґрунту, прискорюють мікробіологічні процеси за котрих поліпшується вуглецеве живлення рослин. За внесення органічних добрив ґрунт швидше прогрівається, в ньому краще зберігається тепло і волога, що позитивно позначається на рості і розвитку рослин картоплі, а в кінцевому результаті на величині сформованого урожаю. Кращими видами органічних добрив є гній, перегній та перепрілий гній, проте обсяги його виробництва внаслідок скорочення поголів'я худоби не можуть забезпечити потреби сільськогосподарських культур у цьому виді добрива. За нестачі ресурсів слід максимально використовувати те, що можна отримати від природи безкоштовно, а це рослинний матеріал, який має значний удобрювальний ефект. Таким рослинним матеріалом є зелені добрива та нетоварна частина продукції рослинництва.

Зелені добрива або сидерати заробляються в ґрунт з метою наповнення його органічною речовиною, що є головним фактором підвищення врожаю та якості сільськогосподарської продукції [54].

Так, дослідженнями, які проводяться на Агрономічній дослідній станції Національного аграрного університету за вивченням удобрювальної дії зелених добрив та соломи встановлено, що максимальний приріст (80 ц/га) коренеплодів цукрових буряків забезпечив варіант із заорюванням маси редьки олійної. На варіантах з внесенням 40 т/га гною та горохово-вівсяної сумішки врожайність перевищувала контроль (без удобрення) на 67 та 43 ц/га відповідно. На варіанті з використанням редьки олійної на зелене добриво склалися кращі умови для процесу цукронакопичення. На цьому варіанті найвищі показники цукристості. На контрольному не удобреному варіанті вміст цукру нижчий порівняно із варіантами де вносити органіку, це пояснюється незбалансованістю поживних речовин.

Дослідження із вивчення впливу сидеральних культур на родючість ґрунту та урожайність озимої пшениці проводились в умовах Лівобережного

Лісостепу України. В інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва було закладено дослід із вивчення впливу сидератів на продуктивність озимої пшениці та родючість ґрунту.

Дослідженнями встановлено, що урожайність озимої пшениці достовірно збільшувалась на сидеральних парах з викою і горохом відповідно на 10,7 та 12,9 ц/га.

Дослідження з вивчення впливу удобрення на врожайність та продовольчу якість картоплі проводили у Кіровоградському національно-технічному університеті (Північний Степ України) на чорноземі звичайному малогумусному. В схему досліджень були включені варіанти із внесенням гною 30 т/га, гній і мінеральні добрива, окремо мінеральні добрива, солома 3 т/га і мінеральні добрива, сидерати (суміш гірчиці та редьки олійної), сидерати та мінеральні добрива, сидерати і солома і мінеральні добрива. Вищі прирости врожайності отримали за внесення 3 т/га соломи + сидерати + $N_{150}P_{90}K_{90}$, які в середньому за роки дослідження становили у сорту Повінь 6,4 т/га, Слов'янка – 8,9 т/га. Застосування різних видів добрив по різному впливало на вміст крохмалю в бульбах. При використанні соломи, сидератів та мінеральних добрив відзначено підвищення вмісту крохмалю в бульбах сорту Повінь – на 0,8%, Слов'янка – на 1,2%.

Проведеними дослідженнями встановлено, що в умовах Північного Степу України при вирощуванні картоплі можна замінювати внесення 30 т/га гною застосуванням сидератів і соломи в поєднанні з мінеральними добривами [29; 55].

Дослідження із вивчення впливу комплексного застосування добрив на продуктивність картоплі проводились на дослідному полі Білоцерківського НАУ, яке розташоване в зоні Центрального Лісостепу України на чорноземі типовому малогумусному. В дослідженнях із сидеральних культур вирощували вико-овес і гірчицю. Результатами досліджень встановлено значний приріст бульб картоплі від заорювання сидеральних добрив. Середня урожайність у сортів картоплі Серпанок і Слов'янка на контрольному

варіанті (без добрив) становила відповідно – 140,4 і 167,0 ц/га, за використання мінеральних добрив у нормі $N_{66}P_{44}K_{110}$ приріст бульб до контролю складав 33,8 і 38,8 ц/га, гною 20 т/га – 23,7 і 30,2 ц/га, та сидератів – 21,2 і 25,1 ц/га [48].

Вивчення впливу сидерації на родючість ґрунту і урожайність с-г культур проводилось у Волинському інституті АПВ на дерново-підзолистих ґрунтах (Науменко М.Д. 2010). Вивчали різні сидеральні культури: редька олійна, гірчиця, люпин кормовий, синій і вузьколистий, пелюшка і жито яре. Пряма дія сидератів досліджувалась на пшениці озимій. Проведеними дослідженнями встановлено про істотний вплив сидератів на урожайність зерна пшениці озимої. За три роки досліджень найвищу урожайність зерна (4,32 т/га) отримана на варіанті сидерату редьки олійної, гірчиці – 4,08, пелюшки – 4,02 з урожайністю на контролі 2,77 т/га.

У зв'язку з тим, що в органічних добривах співвідношення поживних речовин не є ідеальним виходячи з потреби рослин тому їх доповнювати мінеральними добривами.

У мінеральних добривах елементи живлення знаходяться у легкодоступній формі і є незамінними, особливо у перший період росту, коли органічні ще не мінералізувалися.

Дослідженнями [53] зазначається, що максимальна ефективність добрив виявляється за відповідного співвідношення і внесення в необхідні строки.

Сприятливий ріст і розвиток картоплі забезпечують азотні добрива. За нестачі азоту у ґрунті послаблюється ріст рослин, наростання листової поверхні, зменшується кількість стебел у куші, що в подальшому позначається на формуванні величини урожайності. Однак і надмірність азоту у живленні, за нестачі фосфору і калію, викликає сильне наростання бадилля, а врожайність часто знижується. Оптимальні норми азотних добрив при сумісному внесенні з фосфорно-калійними залежить від ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Застосування азотних добрив при вирощуванні картоплі позначається на смакових та кулінарних якостях. За внесення підвищених норм погіршується консистенція вареної картоплі, відбувається потемніння м'якуша, що пов'язане із тривалим досяганням бульб. Занижені норми азотних добрив при вирощуванні картоплі призводить до зниження вмісту в бульбах сахарози порівняно з вмістом моноцукрів [54].

Отже, азот суттєво впливає на рівень урожаю та якість бульб картоплі, тому за вирощування картоплі норми азоту мають бути оптимальними із врахуванням конкретних умов вирощування культури [57].

Фосфорні добрива впливають на ріст рослин зокрема кореневої системи. Виявляється це вже на початкових фазах розвитку. Фосфорні добрива впливають на початок цвітіння рослин, прискорюють формування бульб і накопичення крохмалю. Сумісно внесені з азотними і калійними сприяють збільшенню кількості бульб у кущі [3].

Щодо забезпечення калієм картопля дуже вимоглива культура, так як цей елемент живлення сприяє розвитку вегетативної маси, посилює утворення крохмалю. За його нестачі уповільнюється ріст рослин, кущі стають низькими, скорочується тривалість вегетаційного періоду, бульби формуються дрібні, що позначається на урожайності. За внесення підвищених норм затягується досягання бульб, але урожайність підвищується [3].

Різні форми калійних добрив по різному впливають на вміст крохмалю в бульбах, смакові та кулінарні якості. В більшості випадків це стосується добрив, які містять хлор. Їх дія залежить від строків внесення.

Смак і потемніння м'якоті картоплі залежить від співвідношення азоту і калію при внесенні мінеральних добрив. Кращим співвідношенням між азотом і калієм є 1:2,5. Важливе значення в отриманні якісного урожаю бульб картоплі належить магнію, який відіграє особливу роль у синтезі вуглеводів.

У всіх ґрунтово-кліматичних зонах при вирощування картоплі найбільш ефективним є сумісне внесення органічних і мінеральних добрив.

Багатий експериментальний матеріал дає підставу стверджувати, що за такого удобрення формується вищий урожай та його якість супроводжується підвищенням виходу крохмалю та білка з одиниці площі [57; 58; 59].

Дослідженнями, проведеними на дослідних полях Чернігівського інституту АПВ УААН на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах, за виявлення впливу застосування різних видів органічних добрив сумісно із мінеральними встановлено, що висівання жита, як проміжної культури-сидерату в поєднанні з мінеральними добривами в нормі еквівалентній 40 т/га гною за впливом на врожайність є рівноцінною застосуванню 40 т/га гною із такою самою кількістю мінеральних добрив. Відзначено, що вміст нітратів у бульбах картоплі знизився від 141 до 94 мг/кг [60].

Вивчення впливу удобрення картоплі проводилось в умовах Центрального Лісостепу України (Білоцерківський НАУ). Результати їхніх досліджень показали, що внесення мінеральних добрив на фоні сидерату (вико-овес+гірчиця) забезпечило приріст площі листкового апарату в середньому за роки досліджень на 9% порівняно із контролем (без добрив). Приріст урожаю бульб становив 38,8 ц/га [56].

Дослідження із вивчення удобрення картоплі мінеральними добривами на фоні різних видів органічних проводилось науковцями Інституту картоплярства УААН на Поліській дослідній станції ім. О.М. Засухіна на дерново-підзолистому ґрунті. В якості органічних добрив використовували побічну продукцію попередника озимого жита – солому, пожнивний посів озимого жита, гірчицю і гній.

При заорюванні побічної продукції і вказаних пожнивних культур приріст урожаю бульб картоплі становив відповідно: 16,6-22,1; 35,4-42,7 ц/га [38].

В літературних джерелах відзначається про позитивний вплив сидеральних культур на якісні показники бульб картоплі.

Так, дослідженнями проведеними в умовах Центрального Лісостепу України (Білоцерківський НАУ) Ю.В. Федорчуком (2008) встановлено, що

при використанні зелених добрив замість гною поліпшується якість бульб. Зокрема, підвищується в бульбах в бульбах вміст крохмалю, сухих речовин, вітаміну С, а також їх товарні якості. Виявлено, що ярі сидерати та їх суміш знижували вміст нітратів на 28%, а озимі та їх суміш – на 20% порівняно з неудобреним контролем [60]. Помітне зниження вмісту нітратів у бульбах спостерігалась при застосуванні сидератів із внесенням мінеральних добрив. При використанні сидератів вміст бульбах сухої речовини, крохмалю та вітаміну С в середньому зростали на 0,8%;0,6% та 1,3 мг % відповідно, порівняно із контролем [60].

1.3. Роль добрив у підвищенні родючості ґрунту

Досить важливою проблемою в умовах Передкарпаття та в цілому на Україні є зниження кількості органічної речовини в ґрунті, яке відбувається внаслідок недостатнього внесення органіки та інтенсивного обробітку ґрунту. Для поповнення органічною речовиною ґрунту, належна увага повинна надаватися використанню зелених добрив. Науковці Л.В. Дацько (2009), К.І. Довбан (2000) стверджують, що за своєю дією на ґрунт сидерати рівноцінні середнім нормам внесення гною.

Щодо накопичення гумусу під впливом сидерації зазначено у наукових дослідженнях вітчизняних та зарубіжних авторів. Так, на легких ґрунтах Великобританії щорічне заорювання сидератів протягом семи років забезпечило збільшення кількості органічної речовини на 10%, а у Баварії (ФРН) застосування зеленого добрива протягом 25 років забезпечило збільшення вмісту гумусу від 2,3 до 2,8% [22].

Дослідження за вивченням впливу сидерації на родючість ґрунту проводились у Волинському інституті АПВ на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті. Вивчались різні сидеральні культури – редька олійна, гірчиця біла, люпин кормовий і синій вузьколистий, горох пелюшка і жито яре, та їх вплив на родючість ґрунту. За контроль був варіант без сидератів.

Заорювання в ґрунт вищезгаданих сидеральних культур (23,3-28,1 т/га) забезпечило збільшення вмісту поживних речовин у ґрунті, що сприяло підвищенню урожайності висіяної культури [49].

Вивчення впливу різних видів органічних добрив на продуктивність сівозміни та родючість ґрунту проводились науковцями Інституту ґрунтознавства і агрохімії Республіки Білорусь. Із органічних добрив використовували солومистий гній – 40 т/га, та солому озимого жита 4 т/га в поєднанні із гноєм 20 т/га і зелені добрива (заорювання зеленої маси і корневих залишків люпину вузьколистого).

Пряма дія та післядія різних видів органічних добрив впливали на урожайність культур сівозміни та її продуктивність в загальному і на родючості ґрунту. Найбільш ефективним виявилось внесення гною ВРХ 40 т/га, що забезпечило збільшення урожайності картоплі на 32-42 ц/га. Застосування зеленого добрива забезпечило приріст урожаю 22-26 ц/га, а застосування мінеральних добрив в нормі $N_{90}P_{50}K_{180}$ забезпечило приріст бульб на 12-24 ц/га.

Поліпшення показників родючості дерново-підзолистого ґрунту забезпечило 48% продуктивності сівозміни, із яких 34% - мінеральні добрива, 11% - гній і 7% - зелені добрива. Вміст поживних елементів – фосфору і калію по закінченню ротації 4-хпільної сівозміни на варіанті із зеленими добрива відповідно становив 147 і 171 мг/кг ґрунту за вмісту на контролі 126 і 152 мг/кг відповідно, а рН змінилося на 0,11 од. із 5,68 контроль до 5,79 (зелені добрива) [8].

Дослідження за вивченням впливу різних систем удобрення на родючість темно-сірого опідзоленого ґрунту проводились у тривалому стаціонарному досліді науковцями Львівського НАУ (2009-2012 рр.). Схема досліду передбачала природну, мінеральну, органо-мінеральну та органічну системи удобрення. В якості органічних добрив використовували гній ВРХ, солому 5 т/га і сидерат 15 т/га. Всі системи удобрення за вмістом поживних речовин були збалансовані. По закінченні 3-тої ротації сівозміни баланс

основних елементів живлення найвищий був на органічній системі удобрення де вносили 50 т/га гною + 15 т/га сидерату + 5т/га соломи і становив: по азоту 11,63; фосфору – 43,83 і калію 24,92 кг/га за балансу елементів на контролі(без добрив) -208,76; -96,50; -247,00 [42].

Отже, як зазначається в огляді літературних джерел, що із загостренням проблеми зниження родючості ґрунту через скорочення об'ємів внесення органічних добрив виникає необхідність пошуку джерел поповнення ґрунту органічною речовиною за рахунок альтернативних органічних добрив. Тому важливого значення набуває питання вивчення ефективності удобрення картоплі застосуванням мінеральних добрив на фоні сидерату на дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Кліматичні умови району досліджень

Полеві дослідження із вивчення ефективності удобрення картоплі проводились впродовж 2020-2021 років у сільськогосподарському виробничому кооперативі «Золота нива» Івано-Франківського району Івано-Франківської області. Господарство розміщене у передгірному агрокліматичному районі, яке відноситься до зони Передкарпаття. Адміністративний центр господарства розташований у с. Біле, що знаходиться на віддалі 17 км від обласного центру м. Івано-Франківськ. До складу господарства входять населені пункти: с. Біличі і Самоволя.

Рельєф території господарства рівнинний, придатний для механізованого проведення всіх видів сільськогосподарських робіт. Спеціалізується господарство на вирощуванні овочевих культур: морква, огірок, рання капуста, картопля, зелені культури.

Клімат в зоні розміщення господарства помірно-континентальний, теплий, вологий. На його зміну великий вплив проявляють маси атлантичного повітря, у меншій мірі континентального. Вітри із Атлантичного океану приносять велику кількість опадів і швидко змінюють погоду. Великий вплив на формування місцевого клімату має гірська система Карпат. У цьому районі кліматичні умови характеризуються такими показниками: середня річна температура повітря змінюється від $+7,5^{\circ}\text{C}$ до $+7,6^{\circ}\text{C}$ на північному заході (Самбір, Дрогобич, Стрий) до $+7,3^{\circ}\text{C}$ - $7,1^{\circ}\text{C}$ на південному сході (Івано-Франківськ, Богородчани); відповідно змінюється сума активних температур (понад $+10^{\circ}\text{C}$) від 2470-1500 до 2450 $^{\circ}\text{C}$; річна сума атмосферних опадів у тому ж напрямку змінюється від 650-790 до 650-750 мм.

Вологість повітря на протязі року висока 79-80%, дещо нижчою вона буває у серпні. В окремі роки бувають короткочасні ґрунтові посухи, що обумовлює погіршення фізико-механічних властивостей ґрунту. На території господарства переважають північно-західні і західні вітри. Вітри переважають восени і взимку, а влітку послаблюється. Перехід середньодобової температури повітря через 0°C настає в третій декаді березня, що вважається початком весни, тривалість вегетаційного періоду – 3,0-3,5 місяці. У весняний період збільшується кількість опадів, особливо у квітні і травні. Дощі інколи набувають зливого характеру. За початок настання літа вважають перехід середньодобової температури повітря через +15°C, що спостерігається у третій декаді травня. Літо тепле, в окремі роки дощове, розподіл опадів нерівномірний.

Початок осені відзначається у першій декаді жовтня із переходом середньодобової температури через +10°C. В кінці жовтня спостерігається перехід середньодобової температури повітря через +5°C, що вказує на закінчення вегетаційного періоду. Збільшується хмарність і зменшується кількість опадів.

Агрономічна сплість ґрунту настає в квітні, коли середньодобова температура повітря перевищує +5°C.

У період проведення польових досліджень нами проводились спостереження за кліматичними змінами у цей період, так як вони мають значний вплив на формування урожаю. Дані показнику спостережень наведені у табл. 2,1 і 2,2.

Із спостережень за температурним режимом вегетаційних періодів (табл. 2,1) у роки проведення досліджень бачимо, що температура повітря була вищою за середній багаторічний показник і перевищення в середньому становило 1,3°C у 2020 році і 0,9°C у 2021 році. Розподіл опадів за місяцями вегетаційного періоду також відрізняється від середнього багаторічного показника, який становив 464 мм. У 2020 році кількість опадів за

вегетаційний період була близькою до норми і становила 470 мм, а у 2021 році різниця суми опадів за місяцями вегетаційного періоду становила 76 мм.

Таблиця – 2.1. Середньомісячна температура повітря, °С (із даних Івано-Франківської метеостанції)

Роки	Місяці						Середня за вегетаційний період
	III	IV	V	VI	VII	VIII	
2020	0,5	5,9	12,4	16,3	18,6	17,7	11,9
2021	1,6	10,8	13,4	18,1	18,6	16,9	13,2
Середня багаторічна	1,3	7,9	13,0	16,8	20,1	18,1	12,8
Відхилення від середньої багаторічної							
2020	0,8	4,9	1,0	1,8	0	-0,8	1,3
2021	0,3	2,9	0,6	0,5	1,5	0,4	0,9

Таблиця – 2.2. Кількість опадів та їх розподіл по місяцях, мм (за даними Івано-Франківської метеостанції)

Роки	Місяці						Сума за вегетаційний період
	III	IV	V	VI	VII	VIII	
2020	30	44	77	135	98	86	470
2021	74	33	66	112	32	71	388
Середня багаторічна	36	52	81	113	94	88	464
Відхилення від середньої багаторічної							
2020	-6	-8	-4	22	4	-2	-6
2021	38	-19	-15	-1	-62	-17	-76

Проте такі погодні умови значного впливу на розвиток рослин і формування урожаю не проявляли, в загальному були сприятливими.

2.2. Характеристика ґрунту на дослідній ділянці

Досліди із вивчення ефективності удобрення картоплі на рівень урожайності та властивості ґрунту проводились в умовах виробництва, у господарстві «Золота нива» на дерново-підзолистому ґрунті, яке знаходиться у зоні Передкарпаття.

За ґрунтово-кліматичними умовами Передкарпаття поділяється на три агроґрунтові райони – Передгірський, Наддністровський і Надпрутський (Г.О. Андрущенко, 1970). Передгірський охоплює передгір'я і знаходиться на висоті 300-400 м над рівнем моря. Його межа проходить з північної сторони біля населених пунктів – Старий Самбір – Стрий – Калусь – Івано-Франківськ – Коломия, а із східної по, або біля річки Прут.

У цьому районі переважають безкарбонатні делювіальні відклади, які підстилаються флішом, а також алювіальні наноси. З цими породами пов'язане поширення окремих типів і підтипів ґрунтів. Зокрема, на слабодренованих суглинках в умовах глибокого залягання або відсутності галечника під широколистяними і мішаними лісами утворилися дерново-підзолисті ґрунти. На щебенюватому алювії флішу поширені дерново-буроземні глейові та щебенюваті ґрунти [52].

Дерново-підзолисті ґрунти поділяються на слабо-, середньо- і сильнопідзолисті, а за ступенем оглеєння – на поверхнево-оглеєні, глеюваті та глейові. Найпоширенішими є дерново-середньопідзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти, які у господарстві займають 78% площі орних земель. Генетико-морфологічну будову ґрунту, на якому проводили дослідження упродовж 2020-2021 р. подана на рис. 2.1.

<p>HE 0-24</p>	<p>- гумусо-елювіальний горизонт HE – 0-24 см; сірий, свіжий з грудкуватою неміцною структурою, трапляються корінці, зрідка залізо-марганцеві бобовини, перехід різкий за кольором і складенням</p>
<p>E(h)gl 25-38</p>	<p>- елювіальний слабогумусований горизонт E(h) gl -25-38 см, оглеєний, білувато-сірий, свіжий, грудкуватої і нечітко вираженої пластинчастої структури, сильноуцільнений, зрідка трапляються дрібні корінці, присипка SiO₂, залізо-марганцеві конкреції, перехід помітний.</p>
<p>El(h)gl 39-48</p>	<p>- перехідний горизонт від елювіального до ілювіального El(h) gl – 39-48 см; оглеєний, неоднорідний за колірними ознаками елювію(білувато-сірий), бурий, темнуватий, слабовологий, у випадку підсихання-білуватий, структура грудкувата, трапляються корінці, залізо-марганцеві конкреції, перехід поступовий;</p>
<p>I gl(h) T 49-98</p>	<p>- ілювіально-метаморфічний горизонт Igl(h)T – 49-98 см; мармуровидний, сизо-бурий, місцями темнуватий, призматичної структури, важко-суглинковий, багато залізо-марганцевих конкрецій, сильно уцільнений, перехід поступовий;</p>
<p>Pi gl 99-168</p>	<p>- ілювіальна порода Pigl – 99-168 см; оглеєна, сизо-жовта з вохристими вкрапленнями, грубогрудучкатої структури, на поверхні брил – темно-сиза колоїдна плівка, трапляються залізо-марганцеві конкреції; ходи відмерлих коренів, перехід поступовий.</p>
<p>Pi gl 169-</p>	<p>- материнська порода слабоілювіювана Pigl – 169 і глибше; делювіальний важкий лесовидний суглинок, жовто-сірий з вохристими і темними прожилками відмерлих коренів, місцями виступає вода</p>

Рисунок – 2.1. Генетико-морфологічну будова ґрунту

У валовому хімічному складі дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах переважають оксиди кремнію і півтораоксиди алюмінію і заліза. Так, у верхньому гумусово-елювіальному горизонті НЕ вміст SiO_2 становить 73,5% а Al_2O_3 і Fe_2O_3 – 6,90 і 4,1% відповідно. З глибиною вміст кремнію поступово збільшується до 82,2%, а алюмінію і заліза зменшується до 6,4 і 4,0% відповідно. Дерново-підзолисті ґрунти Передгірського району переважно суглинкового гранулометричного складу – легко, середньо і важкосуглинкові. Гранулометричний склад ґрунту, де проводили польові дослідження подано у табл. 2.3.

Таблиця – 2.3. Гранулометричний склад дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту

Шар ґрунту	Розміри часток в мм, вміст в %						Сума часток <0,01
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	
0-24 НЕ	3,13	4,22	58,35	10,82	11,25	12,23	34,30

Із показників поданої таблиці цей ґрунт є середньосуглинковий мулувато-пилуватий. У верхньому гумусово-елювіальному горизонті НЕ найбільше міститься пилуватих фракцій, які впливають на фізичні і фізико-механічні властивості ґрунту.

Відомості про їх агрохімічні властивості наводимо у табл. 2,4.

Дерново-підзолисті ґрунти Передгірського району Передкарпаття малогумусні: у верхньому гумусо-елювіальному горизонті НЕ вміст гумусу дорівнює 2,18%, в елювіальному горизонті E(h)gl – зменшується до 1,9%. Ці ґрунти слабокислі – рН сольове у профілі коливається 5,2-5,4, а гідролітична кислотність від 2,2 до 2,6 ммоль/100г ґрунту. Відносно мало в них увібраних катіонів кальцію і магнію, що в сумі становить 14,1 ммоль/100г ґрунту,

натомість у цьому ґрунті підвищений вміст рухомого алюмінію, який сприяє кислотності цього ґрунту.

Таблиця – 2.4. Агрономічні властивості дерново-підзолистого ґрунту

Гене- тичний гори- зонт	Гли- бина, см	Гумус, %	рН КСІ	Гідролі- тична кислот- ність	Сума обмін- них основ	Рухомі форми, мг/кг		
				Ммоль/100г ґрунту	N легкогідр.	P ₂ O ₅	K ₂ O	
HE	0-24	2,18	5,6	2,2	14,1	94	88	96
E(h)gl	25-38	1,9	5,4	2,4	12,2	81	73	81

Характеризується цей ґрунт несприятливими для рослин водно-фізичними властивостями. Тільки верхній гумусово-елювіальний горизонт HE має пористість 50-55%, елювіальний горизонт E(h)gl, ущільнений, не пропускає повітря і перешкоджає проникненню кореневої системи рослин. Поєднання таких водно-фізичних властивостей ґрунту з відносно вирівняним рельєфом і надмірною кількістю опадів призводить до періодичного перезволоження та оглеєння ґрунту.

Щодо забезпечення основними елементами живлення то забезпеченість азотом є низькою, а фосфором і калієм – середньою. Проведення відповідної меліорації та спеціальних прийомів обробітку ґрунту, внесення органічних добрив, а також вапнування поліпшує агрономічні властивості даного ґрунту, що забезпечує умови для вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і картоплі.

2.3. Методика проведення досліджень

Досліди із вивчення ефективності удобрення при вирощуванні картоплі проводили у сільськогосподарському виробничому кооперативі «Золота нива» в масиві картопляного поля.

Польові досліди закладали за схемою:

Схема досліду

1. Контроль – без добрив
2. Сидерат (гірчиця біла) – 30 т/га – ФОН
3. ФОН + N₆₀P₆₀K₆₀
4. ФОН + N₉₀P₉₀K₉₀

Повторність досліду триразова, розміщення послідовне (рис.2.2.)

1к	2	3	4	1к	2	3	4	1к	2	3	4
I				II				III			

Рисунок – 2.2. Схема розміщення варіантів і повторень у досліді

Примітка: 1,2,3,4 – варіанти; I;II;III - повторення

Загальна площа ділянки – 35 м² (3,5x10), облікова – 10,5 м² (2,1x5).

Як органічне добриво у досліді вирощували післяжнивну культуру гірчицю білу – висівали після збору попередника (капуста рання) із нормою висіву 15 кг/га. Заорювали зелену масу восени. Вміст поживних речовин у зеленій масі становив: N – 0,41, P₂O₅ – 0,15, K₂O – 0,17 %. Середня урожайність зеленої маси залежала від умов зволоження вегетаційного періоду і становила 250-280 ц/га.

Із мінеральних добрив використовували комплексне добриво – нітрофоску із вмістом поживних речовин 11:10:11, вносили згідно схеми досліду під весняну культивуацію. Агротехніка вирощування картоплі загальноприйнята для зони Передкарпаття. У досліді використовували

районований сорт картоплі Повінь. Садіння картоплі на дослідах проводили вручну. Дослідження супроводжували біометричними вимірами рослин та фенологічними спостереженнями за їх розвитком. Настання фази розвитку приймали коли ця ознака була виявлена у 75% рослин.

У дослідах проводили такі обліки, спостереження та аналізи:

1. Фенологічні спостереження: початок та масове з'явлення сходів, бутонізація, початок та масове цвітіння, початок бульбоутворення, початок відмирання картоплиння.
2. Біометричні спостереження: висота рослин.
3. Фізіологічні спостереження: площа поверхні листя.

Ці показники визначали за методикою [25; 47].

Облік урожаю проводили з кожної ділянки, викопували картоплю вручну, зважували, сортували по фракціях.

Визначення вмісту сухої речовини і крохмалю в бульбах за питомою масою бульб (метод Парова). Вміст нітратного азоту (NO_3) визначали іонометричним методом (ГОСТ 26981-86), вітамін С – за методом Муррі (ГОСТ 24556-89), білковий азот – методом К'ельдаля.

У процесі проведення польових дослідів визначали вміст у ґрунті рухомих форм елементів живлення. Зразки ґрунту відбирали з орного шару 0-25 см. Відбір і підготовку зразків ґрунту до аналізу виконували згідно ДСТУ ISO 10381-2; 2004. У відібраних зразках визначали вміст рухомих сполук фосфору і обмінного калію в одній витяжці за методом Кірсанова в модифікації ЦІНАО (ДСТУ 4114-2002) з наступними визначенням фосфору – колориметрично, а калію – на полуменовому фотометрі; вміст азоту легкогідролізованих сполук за методом Корнфілда згідно ДСТУ 7863-2015; рН сольове – потенціометрично (ДСТУ ISO 0390-2001).

Статистичну обробку результатів дослідів проводили методом дисперсійного аналізу (Б.О. Доспехов, 1985). Економічну ефективність розраховували на основі аналізу прибутку отриманого від реалізації картоплі, собівартості продукції та рівня рентабельності; енергетичну оцінку

застосування добрив розраховали згідно рекомендованої методики О.М. Медведовського (1988).

2.4. Агротехніка вирощування картоплі та характеристика сорту

Агротехніка вирощування картоплі у досліді відповідала агроправилам прийнятим для даної зони. Попередник – капуста білокачанна рання. Після звільнення поля від попередника поле дискували використовуючи агрегат ЛДГ-10.

В цей день був проведений посів сидерату – гірчиця біла, з нормою висіву – 15 кг/га. В третій декаді жовтня було проведене дискування сидерату, за яким слідувала оранка. Орало плугами з передплужниками на глибину орного шару 22-25 см.

Весняний обробіток ґрунту у даній зоні має свої особливості, ґрунти повільно поспівають, що затягує строки їх підготовки і садіння картоплі. Обробіток неспілого ґрунту навесні призводить до погіршення фізичних властивостей, утворення брил і грудок. Внаслідок цього погіршуються умови росту рослин, знижується вихід товарних бульб. При доспіванні ґрунту поле обробляли фрезерним культиватором КФГ-3,6 на глибину 14-15 см. Після цього проводили нарізання гребенів, що дозволяє поліпшити фізичний стан ґрунту. Нарізування гребенів проводили культиватором КРН-4,2 висотою 18-20 см. Перед нарізкою гребенів були внесені мінеральні добрива. Посадку картоплі у досліді виконували вручну. Схема посадки 70x25 см з густотою 50-55 тис. кущів на один гектар, глибина загортання бульб 5-6 см. Оптимальні строки садіння картоплі настають тоді коли температура ґрунту на глибині 8-10 см досягає 6-8°C, у дослідженнях це припадало на III-тю декаду квітня.

Догляд за посадкою картоплі полягає у знищенні бур'янів та підтриманні оптимальних умов для росту і розвитку рослин. На 10-12-ий день після садіння картоплі, за появи поодиноких бур'янів, проводили

досходове розпушування гребенів використовуючи культиватор-окучник КОН-2,8. На посадках картоплі виконували два досходові і три післясходові розпушування ґрунту. У боротьбі з бур'янами використовували гербіцид Зенкор в нормі 1,4 л/га вносили до з'явлення сходів. Велику шкоду посівам картоплі наносить колорадський жук, якому характерна висока плодовитість та пристосованість до різноманітних погодних умов. В боротьбі із цим шкідником використовували інсектицид Наповал, к.с. з нормою витрат 0,150 л/га.

В боротьбі з фітофторозом використовували препарат Арцерид 60%-ний З.П. – 500 г на 100 л води. Першу обробку посіву картоплі проводили до цвітіння (комбінована) проти колорадського жука і фітофторозу. Через 12-14 днів після першої обробки проводили другу обробку, за потреби можна провести і третю обробку із використанням вказаних препаратів.

Збирання врожаю проводили вручну з кожної облікової ділянки окремо викопували і зважували. Під час збору урожаю були відібрані зразки бульб картоплі та зразки ґрунту для проведення лабораторного аналізу.

У дослідах вирощували сорт картоплі Повінь. Повінь (Povin`) – Україна (Інститут картоплярства УААН – зона Полісся).

Сорт ранній столового призначення. Період від садіння до відмирання бадилля залежно від ґрунтово-кліматичної зони і умов вирощування становить 91-100 днів. Віночок середнього розміру, червоно-фіолетовий. Товарна врожайність 138-249 ц/га. Максимальна врожайність 299 ц/га. Крохмалистість бульб підвищена – 15-16 %, смакові якості також високі – 4,6 бала (за п'ятибальною шкалою).

Бульби округлі, рожеві, з сітчастою шкіркою та неглибокими вічками, кремовим м'якушем (рис. 2.3). Середня маса товарної бульби – 99-110 г. Товарність 80-99 %. Лежкість – 88 %. Кущ прямостоячий, високий, дуже облиствлений. Листки середнього розміру, слабо опушені. Квіти червоно-фіолетові.

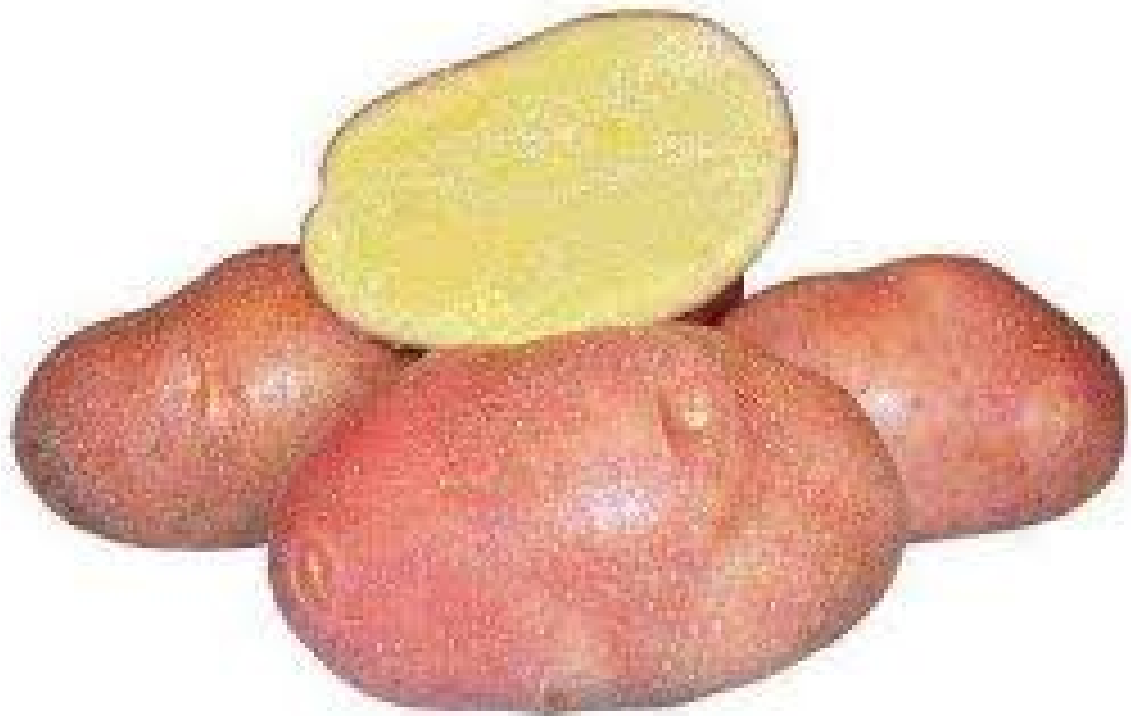


Рисунок – 2.3. Загальний вигляд бульб картоплі сорту Повінь

Сорт стійкий до звичайного раку, а також до картопляної нематоди. Стійкість проти фітофторозу та деяких бактеріальних хвороб у Повені невисока, тому потрібно вживати засобів захисту.

Ефективним під час вирощування цього сорту є осіннє озеленення бульб на світлі та весняне пророщування, ранні строки садіння, внесення органічних і мінеральних добрив в оптимальних кількостях і співвідношенні, своєчасна боротьба з шкідниками і хворобами, до сходовий і після сходовий обробіток міжрядь, достатнє вологозабезпечення, правильне зберігання насінневого матеріалу. Сорт Повінь рекомендований для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

РОЗДІЛ 3

ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОБРЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ НА ДЕРНОВО–ПІДЗОЛИСТОМУ ҐРУНТІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)

3.1. Поживний режим ґрунту

Найактуальнішим завданням сьогодення є зниження темпів деградації ґрунту, зокрема, збільшення вмісту гумусу. Забезпеченість ґрунту гумусом залежить від впливу на нього сільськогосподарських культур, їхнього чергування в сівозміні, виду та кількості внесених добрив.

Від вмісту гумусу залежить ступінь забезпечення культур поживними речовинами. Він є основним резервом нагромадження в ґрунті азоту (97–99%), фосфору (60 %), сірки (80 %), значної частини кальцію, магнію та інших життєво важливих елементів [51]. Тому одним з найважливіших завдань є необхідність пошуку способів відновлення вмісту гумусу. Цього можна досягти внесенням необхідної кількості органічних речовин, підвищенням інтенсивності гуміфікації свіжої органічної речовини, а також створенням умов щодо послаблення мінералізації органічних сполук [16].

За використання органічних добрив у системі удобрення відбувається повернення в колообіг поживних речовин винесених урожаєм. Науковці М.К. Ліник і О.О. Бацула відзначають, що питома вага внесення у ґрунт з органічними добривами азоту, фосфору і калію в загальному балансі поживних речовин в Україні становить відповідно 45–47 %, а реутилізація в урожаєх поживних речовин з органічних добрив близько 20 %. Збільшення виробництва і застосування мінеральних добрив, посилення явищ деградації зумовлює зростання ролі органічних добрив як меліоранта і джерела надходження енергетичного матеріалу для процесів відновлення гумусу [44].

Як нами уже зазначалось ґрунти Передкарпаття характеризуються невисоким вмістом органічної речовини. Родючість їх залежить від вмісту гумусу, запаси якого впродовж останніх десятиліть невпинно зменшуються.

Тому перед аграріями постає важливе завдання пошуку ефективних шляхів систематичного поповнення і збільшення запасів органічних речовин у ґрунті. Джерелом поповнення запасів органічних речовин у ґрунті можуть слугувати бобові культури, післяжнивні та кореневі залишки сільськогосподарських культур. Вони відіграють важливу роль не лише як джерело елементів живлення, а й як чинник забезпечення сприятливих агрофізичних, фізико-хімічних і біологічних властивостей ґрунту [10].

У дослідження О.В. Кузьмеченка встановлено, що на фоні повного мінерального добрива після збирання кукурудзи в ґрунт надходить 38,9 ц/га повітряно-сухої маси корневих і післяжнивних залишків, гірчиці білої – 32,7 ц/га, редьки олійної – 29,5 ц/га, вико-вівсяної суміші – 28,6 ц/га. За даними багаторічних досліджень Бойка П.І., стабілізуючим фактором врожайності культур є внесення добрив, потім – впровадження сівозмін, далі обробіток ґрунту. Звідси випливає, що удобрення є визначальним чинником підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, а відтак і поповнення ґрунту поживними речовинами/

У завдання наших досліджень також входило вивчити вплив удобрення на динаміку поживних речовин у ґрунті. Результати лабораторних досліджень за виявленням змін вмісту основних елементів живлення у ґрунті наведено у табл. 3.1.

Подані результати лабораторних досліджень вказують на те, що удобрення ґрунту певною мірою впливає на зміну вмісту поживних елементів у ньому. По закінченні вегетації картоплі вміст легкогідролізованого азоту за варіантами удобрення змінювався із 83 до 101 мг/кг ґрунту. Збільшення цього показника становило 8–17 мг/кг ґрунту. При заорюванні сидерату вміст азоту становив 91 мг/кг, збільшення вмісту азоту проти контролю становило 8 мг/кг. Внесення нітрофоски по фоні сидерату забезпечило збільшення азоту у ґрунті на 13–17 мг/кг ґрунту.

Вміст рухомих сполук фосфору за варіантами дослідів змінювався від 87 до 94 мг/кг ґрунту. На варіанті із сидератом, в кінці вегетації картоплі,

збільшення фосфору у ґрунті становило 2 мг/кг ґрунту в порівнянні з контролем (без удобрення).

Таблиця 3.1 – Вплив удобрення на зміну основних елементів живлення у дерново–підзолистому ґрунті (середнє за 2020–2021 рр.)

Варіант досліджу	Азот легкогідролізований		Рухомий фосфор		Обмінний калій	
	мг/кг ґрунту	+/- до контролю	мг/кг ґрунту	+/- до контролю	мг/кг ґрунту	+/- до контролю
Контроль – без добрив	83	-	87	-	96	-
Сидерат, 30 т/га – фон	91	8	89	2	99	3
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	96	13	92	5	102	6
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	100	17	94	7	105	9

Внесення добрив на фоні сидерату забезпечило збільшення вмісту фосфору в ґрунті на 5–7 мг/кг ґрунту і він відповідно за варіантами досліджу становив 92–94 мг/кг ґрунту.

Така закономірність спостерігалася і з динамікою вмісту обмінного калію у ґрунті. По закінченні вегетації картоплі вміст калію у ґрунті знаходився на рівні 96 мг/кг ґрунту. Картопля добре реагує на поліпшення умов мінерального живлення, особливо калієм. За удобрення сидератом (варіант 2) вміст обмінного калію збільшився на до 99 мг/кг ґрунту (+3 мг/кг). На варіантах із внесенням мінеральних добрив вміст калію становив 102–105 мг/кг ґрунту. Збільшення цього показника відносно неудобреного контролю становило 6–9 мг/кг ґрунту.

Застосування мінеральних добрив на фоні сидерату забезпечувало підвищення легкогідролізованого азоту в ґрунті на 8–17 мг/кг, рухомого фосфору – на 2–7 і обмінного калію – на 3–9 мг/кг ґрунту, що дозволяє створювати позитивний баланс основних елементів живлення у ньому.

3.2. Вплив удобрення на основні біометричні показники картоплі

Величина урожаю всіх сільськогосподарських культур залежить від їх розвитку та росту впродовж вегетаційного періоду та величини сформованої вегетативної маси. У розвитку рослин відзначають два періоди: формування вегетативних органів – коріння, стебел і листків, формування генеративних органів – суцвіть, квітів і бульб.

Фази розвитку рослин характеризуються зовнішніми морфологічними змінами, які чітко проявляються на рослинах. У життєвому циклі картоплі розрізняють такі фази розвитку: з'явлення сходів, утворення бутонів, цвітіння, початок відмирання нижніх листків. На їх проходження значний вплив накладають погодні умови, а також рівні мінерального живлення. Ми також у своїх дослідженнях спостерігали за настанням фенофаз розвитку картоплі та за тривалістю їх проходження.

Результати фенологічних спостережень за розвитком рослин картоплі у роки проведення досліджень наведені у табл. 3.2.

Із поданої таблиці бачимо, що у початкові фази розвитку рослин не спостерігалось зміну їх тривалості. Спостерігаючи за строками настання та тривалістю проходження фенофаз розвитку картоплі, ми маємо можливість проводити контроль за ростом рослин та їх розвитком. Динаміка формування урожаю відображає закономірність відповідності станів органогенезу фенологічним фазам розвитку.

За результатами оцінки тривалості фенофаз розвитку досліджуваної культури залежно від удобрення встановлено розбіжність, яка вказує на характер формування посадки картоплі.

Таблиця 3.2 – Фенологічні спостереження за розвитком рослин картоплі у період проведення досліджень, днів (2020–2021 рр.)

Варіант досліджу	Фенологічні фази розвитку рослин				Тривалість періоду від сходів до початку відмирання бадилля
	садіння – сходи	сходи – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – початок відмирання бадилля	
Контроль – без добрив	26	38	8	37	109
Сидерат – 30 т/га – фон	26	38	10	41	113
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	26	38	12	45	119
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	26	38	13	47	122

Загальна тривалість вегетаційного періоду картоплі за внесення різних норм мінеральних добрив знаходилась в діапазоні від 115 до 122 днів. На контролі (без добрив) і на варіанті із приорюванням сидерату вона була фактично однаковою з незначним коливанням, яке становило 4 дні. Разом з тим, нами встановлені відмінності у тривалості проходження фенофаз розвитку залежно від рівня удобрення. Зокрема, за внесення добрив N₆₀P₆₀K₆₀ тривалість вегетаційного періоду продовжувалася на 10 днів відносно контролю. За внесення добрив у нормі N₉₀P₉₀K₉₀ кг/га д.р. тривалість вегетаційного періоду становила 122 дні, у дослідженнях була найдовшою, перевищувала контрольний варіант на 13 днів. Слід відмітити, що на тривалість фенофаз досить вагомий вплив мали погодні умови вегетації.

Отже, спостереженнями встановлено неоднозначний ефект удобрення картоплі на тривалість етапів розвитку рослин. За дії добрив продовжувались

міжфазні періоди бутонізація – цвітіння на 2-5 днів і цвітіння – відмирання бадилля – на 7-10 днів, що відповідно вплинуло на тривалість вегетаційного періоду картоплі.

Аналіз наукових матеріалів свідчить про вплив добрив на ріст рослин у висоту та формування величини листової поверхні, які в кінцевому результаті проявляють свій вплив на величині врожаю. Ми також у період проведення досліджень вивчали вплив удобрення на зміну висоти рослин картоплі та формування величини листової поверхні. У табл. 3.3 подані результати впливу удобрення на висоту рослин картоплі.

Таблиця 3.3 – Висота рослин картоплі залежно від удобрення

Варіант досліджу	Висота рослин (см)			Приріст до контролю	
	2020 р.	2021 р.	середня	см	%
Контроль – без добрив	47,3	51,5	49,4	-	-
Сидерат – 30 т/га – фон	50,0	54,8	52,4	3,0	6,0
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	56,7	60,2	58,5	9,1	18,3
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	59,6	65,2	62,4	13,0	26,3

У наших досліджах виявлені зміни висоти рослин залежно від удобрення. Так, на контролі середня висота рослин становила 49,4 см. На варіанті із сидератом приріст висоти був незначним, в середньому становив 3,0 см. Вищі прирости рослин у висоту забезпечили мінеральні добрива, за нормами внесення добрив вони становили в середньому 9,1-13,0 см або 18,3-26,3 %. Як бачимо з поданої таблиці результати наших досліджень підтверджуються дослідженнями науковців М.Г. Шарапи і Н.І. Войцишина [62].

В літературних джерелах (Молоцького М.Я.) відзначається, що продуктивність культур знаходиться в тісній кореляції з розмірами площі листків, тривалістю та інтенсивністю діяльності асиміляційного апарату [48].

Даними науково-дослідних установ визначено, для формування урожайності 300-350 ц/га площа асиміляційного апарату агроценозу картоплі повинна становити 40-45 тис. м²/га.

У своїх дослідженнях нами проводилось вивчення впливу удобрення на формування асиміляційної поверхні рослин картоплі. Результати цих досліджень показані в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Площа листкової поверхні агроценозу картоплі залежно від використання добрив, тис. м²/га

Варіант досліджу	2020 р.	2021 р.	середня	Приріст до контролю	
				тис. м ² /га	%
Контроль – без добрив	31,5	32,7	32,1	-	-
Сидерат, 30 т/га – фон	34,2	35,5	34,9	2,7	8,5
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	38,1	39,9	39,0	6,9	21,5
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	40,1	42,7	41,4	9,3	28,9

Різні рівні удобрення суттєво впливали на формування листкової поверхні насаджень картоплі. У середньому за два роки досліджень на контролі (без удобрення) площа асиміляційного апарату становила 32,1 тис. м²/га. Заорювання сидерату забезпечувало приріст листкового апарату 2,7 тис. м²/га (8,5 %). Мінеральні добрива внесені по фоні сидерату забезпечили площу листкової поверхні, яка в середньому становила 39,0-41,4 тис. м²/га. Приріст листкової поверхні становив 6,9-9,3 тис. м²/га, або 21,5-28,9 %. Максимальну площу листків 41,4 тис. м²/га забезпечила норма добрив N₉₀P₉₀K₉₀ на фоні сидерату.

Досить вагомим впливовим чинником продуктивності картоплі є кількість стебел у кущі, який формує стеблостій у агрофітоценозі. Проведеними дослідженнями вивчалися зміни кількості стебел у кущі залежно від умов живлення картоплі (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Вплив удобрення на формування кількості стебел у куці (шт.)

Варіант досліджу	Кількість стебел у куці, шт.			Приріст до контролю	
	2020 р.	2021 р.	середнє	шт.	%
Контроль – без добрив	3,4	3,8	3,6	-	-
Сидерат, 30 т/га – фон	3,6	4,0	3,8	0,2	5,5
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,5	4,5	4,4	0,8	22,2
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	4,6	4,8	4,7	1,1	25,0

Із даних досліджень, в середньому на контролі у куці до початку фази кушіння сформувалось 3,6 шт. стебел. На варіанті удобреному сидератом (гірчиця біла) приріст стебел у куці становив 0,2 шт. У варіантах із мінеральними добривами на фоні сидерату середній приріст стебел у куці становив 0,8-1,1 шт. Максимальна кількість стебел у куці була за внесення норми добрив N₉₀P₉₀K₉₀ кг/га д.р., вона становила 4,7 шт., перевищення контрольного варіанту становило у досліді 1,1 шт.

За результатами фенологічних спостережень та біометричних показників виявлено, що удобрення картоплі сидератом впливає в меншій мірі на ріст рослин та тривалість проходження фаз вегетації, у більшій мірі виявлений вплив мінеральних добрив на фоні заореного в ґрунт сидерату. За вказаного удобрення висота рослин картоплі збільшилась на 9,1-13,0 см, площа листової поверхні – на 6,9-9,3 тис. м²/га і кількість стебел у куці – на 0,8-1,1 шт.

3.3. Вплив удобрення на урожай картоплі

Найбільш важливим показником продуктивності культури та мірилом господарської доцільності застосування окремого агрозаходу є рівень урожайності. Дослідженнями встановлено, що в одержанні високого і стабільного врожаю важлива роль належить добривам. Норми внесення

добрив під картоплю, насамперед, залежать від параметрів ґрунтової родючості, ґрунтово-кліматичних умов на території господарства, особливостей сорту [17; 24; 30].

Особливості живлення культури проявляються не тільки в застосуванні певних норм добрив, але й у правильно співвідношенні елементів живлення, що має більше значення в отриманні максимальної продуктивності культури, ніж кількість внесених добрив. Результати за виявленням впливу удобрення картоплі подані у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Урожай бульб картоплі залежно від рівня удобрення

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га			Приріст до контролю	
	2020 р.	2021 р.	середня	ц/га	%
Контроль – без добрив	209	235	222	-	-
Сидерат, 30 т/га – фон	239	255	247	25,0	11,3
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	282	290	286	64,0	28,8
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	305	335	320	98,0	44,1
НІР ₀₅	19,0	13,6			

Урожайність бульб картоплі (табл. 3.6.) змінювалася по роках досліджень, проявляли вплив погодні умови, особливо несприятливий рівень розподілу опадів у 2020 році, а також рівні удобрення (варіанти досліджу).

Середній урожай бульб картоплі 209 ц/га у 2020 році зібрали на варіанті без внесення добрив. За удобрення сидератом приріст урожаю відносно контролю становив 30 ц/га (14,4 %). Внесення мінеральних добрив по фону сидерату в цьому році забезпечило приріст урожаю бульб 73-96 ц/га. Максимальним варіантом у дослідженнях із урожайністю 305 ц/га було внесення мінеральних добрив у нормі N₉₀P₉₀K₉₀ кг/га по фону приореного сидерату (варіант 4).

Середній рівень урожайності у 2021 році по досліді становив 235 ц/га. За проведення удобрення він по варіантах досліді збільшувався у діапазоні 20-100 ц/га. Тенденція щодо приросту урожаю за варіантами досліджень була аналогічною як у 2020 році. Максимальну урожайність 335 ц/га бульб картоплі отримали у варіанті з приорюванням сидерату і нормою внесення мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$, де приріст урожаю у порівнянні з контролем становив 100 ц/га.

В середньому на контролі за два роки отримали урожай 222 ц/га бульб. На варіанті проміжної сидерації гірчиці білої середній урожай бульб картоплі становив 247 ц/га, приріст урожаю порівняно з контролем становив 25 ц/га (11,3 %). Значно продуктивнішими були варіанти удобрення із внесенням мінеральних добрив на фоні сидерату. В середньому за два роки досліджень кращою виявилась норма мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ при поєднанні із сидератом 30 т/га. За такого удобрення рівень урожаю становив 320 ц/га. Приріст урожаю був найвищий – 98 ц/га, або 44,1 %.

Отже, за відсутності органічних добрив застосування сидерату (гірчиці білої) при вирощуванні картоплі є досить ефективним агрозаходом, що дозволяє суттєво підвищити урожайність бульб. Значно вищі прирости урожаю забезпечує поєднання сидерату і мінеральних добрив.

3.4. Якість бульб картоплі

Крім формування високих врожаїв продовольча картопля повинна мати відмінні поживні якості. Серед якісних показників картоплі відзначають вміст крохмалю, білка, вітаміну С, вміст у бульбах нітратного азоту.

Крохмалистість бульб картоплі пов'язана із тривалістю вегетаційного періоду. Більше крохмалю знаходиться в бульбах пізньостиглих сортів. Різні за величиною бульби мають різний вміст крохмалю. Вміст крохмалю перебуває у прямій залежності від температури повітря і в оберненій – від

кількості опадів у період формування бульб. Проте, зв'язок між вмістом крохмалю і величиною урожайності не встановлений [57; 58].

В більшості вміст крохмалю є сортовою ознакою, але змінюється від умов вирощування. Споживачі надають перевагу сортам картоплі із середнім вмістом крохмалю. Для продовольчої картоплі важливим показником є вміст у бульбах нітратного азоту, наявність якого негативно характеризує продукти харчування.

Наукові дослідження [59] свідчать, що збільшення норми внесення азоту при вирощуванні картоплі призводить до його накопичення у бульбах. Подібним чином діє і внесення фосфорних добрив. Калійні добрива мають протилежну дію. При їх внесенні вміст нітратного азоту зменшується. За збалансованого внесення добрив не відбувається нагромадження нітратного азоту у бульбах картоплі. Це вказує на те, наскільки важливо вносити під продовольчу картоплю добрива в суворо рекомендованих нормах.

І у зв'язку з цим, Міністерством охорони здоров'я введено гранично-допустиме нормування вмісту нітратів в рослинних харчових продуктах. Для картоплі гранично допустима концентрація нітратів становить 120 мг/кг сирої маси бульб [61].

Всі описані вище показники якості бульб картоплі ми визначали у своїх дослідженнях результати яких подані у табл. 3.7 та 3.8.

На накопичення крохмалю у бульбах мали вплив погодні умови у роки проведення досліджень, а також застосування добрив. Так, на контролі (без удобрення) середній вміст крохмалю у бульбах становив 15,8 %. У варіанті із сидератом його вміст знизився на 0,2 % у порівнянні з контролем. За поєднаного удобрення сидератом і мінеральними добривами вміст крохмалю знизився порівняно з контролем на 0,6-0,9 %.

При проведенні обчислень по виходу крохмалю з площі бачимо його зміни за варіантами досліджу. Якщо на контролі збір крохмалю у середньому становив 33,3 ц/га, то за внесення добрив він збільшується і приріст по збору крохмалю становить 5,2-14,4 ц/га.

Таблиця 3.7 – Вміст крохмалю у бульбах картоплі залежно від удобрення

Варіант досліджу	Вміст крохмалю, %			Вихід крохмалю, ц/га	Приріст до контролю	
	2020 р.	2021 р.	середнє		ц/га	%
Контроль – без добрив	15,4	16,2	15,8	33,3	-	-
Сидерат, 30 т/га – фон	15,2	16,1	15,6	38,5	5,2	15,6
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	14,8	15,5	15,2	43,5	10,2	30,6
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	14,5	15,3	14,9	47,7	14,4	43,2

Максимальний показник збору крохмалю 47,7 ц/га отримали на варіанті з удобренням мінеральними добривами в нормі N₉₀P₉₀K₉₀ на фоні 30 т/га сидерату. Приріст збору крохмалю відносно неудобреного варіанту (контролю) становив 14.4 ц/га, або 43,2 %.

Таблиця 3.8 – Вплив удобрення на вміст білка в бульбах картоплі

Варіант досліджу	Вміст білка, % на суху речовину			
	2020 р.	2021 р.	середня	приріст, +/- до контролю
Контроль – без добрив	5,3	6,3	5,8	-
Сидерат, 30 т/га – фон	5,8	6,6	6,2	0,4
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,3	6,7	6,5	0,7
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	6,6	7,2	6,9	1,1

Погодні умови, в значній мірі, впливали на вміст білка у бульбах картоплі (табл. 3.8), підвищуючи його вміст у посушливих умовах та знижуючи у вологих прохолодних умовах.

Заорювання сидерату (замінника органічних добрив) сприяло, в середньому, за роки досліджень збільшенню вмісту білка на 0,4 %. При сумісному застосуванню сидерату та мінеральних добрив у помірних нормах вміст білка порівняно з контролем (без добрив) підвищився, в середньому на 0,7 %. Збільшення норми мінеральних добрив до N₉₀P₉₀K₉₀ забезпечило підвищення вмісту білка на 1,1 %. В середньому за 2020-2021 рр. вміст білка під впливом удобрення підвищився на 0,4-1,1 % відносно контролю.

Вітамін С (аскорбінова кислота). Велике значення в харчуванні людини має картопля, як джерело вітамінів, особливо аскорбінової кислоти. Середній вміст її – 10-15 мг/100 г сирової маси бульб, але в окремих випадках сягає 50 мг. Найбільше вітаміну С містить молода, щойно зібрана картопля.

Вміст аскорбінової кислоти в бульбах змінювався за варіантами досліду від 12,5 на контролі до 16,4 мг % на фоні сидерату + N₉₀P₉₀K₉₀ (табл. 3.9).

Таблиця 3.9 – Вплив удобрення на вміст аскорбінової кислоти в бульбах картоплі

Варіант досліду	Вміст аскорбінової кислоти, мг %				
	2020 р.	2021 р.	середнє	Приріст до контролю	
				мг %	%
Контроль – без добрив	12,2	12,8	12,5	-	-
Сидерат, 30 т/га – фон	13,3	14,1	13,7	1,2	9,6
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	15,8	16,0	15,9	3,4	27,2
Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	16,1	16,7	16,4	3,9	31,2

За приорювання сидерату вміст аскорбінової кислоти порівняно з контролем, в середньому за роки досліджень, збільшився на 9,6 %. Мінеральні добрива на фоні сидерату забезпечували збільшення цього

показника на 27,2-31,2 %. Найкращі показники вмісту аскорбінової кислоти 16,4 мг % на сиру масу одержано при внесенні $N_{90}P_{90}K_{90}$ на фоні сидерату, приріст відносно контролю становить 3,9 мг %. За критерієм оцінки якості урожаю – це найкращий варіант і за вітаміном С.

У теперішній час, важливим показником є безпечність продукції рослинництва, оскільки крім основних органічних сполук, бульби можуть містити небажані речовини, у більшості техногенного навантаження, серед яких виділяють нітрати (NO_3^-). Нагромадження нітратів у бульбах залежить від норм удобрення, форми добрив, особливостей сорту, погодніх умов та інших чинників.

У таблиці 3.10 подаємо результати вмісту нітратного азоту в бульбах картоплі у період проведення досліджень.

Таблиця 3.10 – Показники вмісту нітратного азоту в бульбах картоплі залежно від удобрення

Варіант досліджу	Вміст нітратного азоту				
	2020 р.	2021 р.	середнє	+/- до контролю	
				мг/кг	%
Контроль – без добрив	43	75	59	-	-
Сидерат, 30 т/га – фон	55	91	73	14	23,7
Фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$	85	109	97	38	64,4
Фон + $N_{90}P_{90}K_{90}$	97	117	107	48	81,4

Показники вмісту нітратного азоту, певною мірою, змінювалися за роками досліджень – від 43 мг/кг сирої маси у 2020 до 75 мг/кг у 2021 році (на контролі), що зумовлено відмінностями агрометеорологічних умов вегетаційних періодів. На варіанті із сидерацією накопичення нітратного азоту в середньому за роки досліджень становило 73 мг/кг сирої маси, що перевищувало контроль (без добрив) на 14 мг/кг (23,7 %). Вищі показники

щодо накопичення нітратного азоту у бульбах картоплі спостерігали на варіантах із мінеральними добривами і в середньому вони становили 97-107 мг/кг сирової маси, що перевищувало контрольний варіант на 64-81 %.

Хоча за внесення мінеральних добрив на фоні сидерату відбувається істотне накопичення нітратного азоту у бульбах картоплі, проте такі рівні удобрення не перевищували ГДК (120 мг/кг сирової маси).

3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування картоплі залежно від удобрення

Найбільш важливою умовою щодо підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є прискорення темпів розвитку агропромислового комплексу та забезпечення його конкурентноспроможності.

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур повинні забезпечувати збереження родючості ґрунту та формування біологічного потенціалу посіву одночасно із зниженням витрат на вирощування продукції та підвищення її конкурентоздатності.

Виходячи з цього, основним завданням аграрного виробництва у вирощуванні сільськогосподарських культур є розробка та впровадження ресурсоощадних технологій, які забезпечують отримання конкурентоздатної продукції. Будь-який технологічний захід буде визнаним тоді, коли від його впровадження в умовах виробництва отримуватимуть економічний ефект.

У теперішній час, період ринкової економіки, ефективність аграрного виробництва у великій мірі залежить від конкурентоздатності продукції, від обраної технології вирощування культури, оптимального управління процесами технології вирощування.

Збільшення величини урожаю сільськогосподарських культур та поліпшення якісних показників продукції забезпечується додатковою

витратою коштів на виробництво. Тому і користь від застосування технологічного прийому визначається не стільки приростом урожаю, а показником економічної ефективності, яка вказує на доцільність застосування у виробництві елемента технології.

Економічна ефективність – це комплекс взаємопов’язаних показників, які характеризують стан використання землі, трудових ресурсів та матеріально-технічних. І кінцевим результатом є показники співвідношення результатів діяльності господарства до витрат, які вкладені на їх отримання. Підсумковим показником економічної ефективності в умовах ринкових відносин є прибуток отриманий в результаті застосування впровадженого агрозаходу, в наших умовах – від застосування добрив.

У проведенні обчислень економічної ефективності вирощування картоплі за різних умов мінерального живлення використовували такі показники: урожайність бульб картоплі (ц/га), виробничі витрати на вирощування картоплі 1 га (грн.), собівартість вирощеної продукції (грн./ц), вартість валової продукції (грн./га), умовно чистий прибуток (грн./га), рентабельність вирощування картоплі у господарстві (%).

Вищі вказані показники обчислювали за формулами. Собівартість бульб картоплі розраховували:

$$Сб = \sum ВЗ : У, \quad (1)$$

де Сб – собівартість 1 ц бульб, грн.,

$\sum ВЗ$ – сума виробничих затрат, грн.,

У – урожай бульб картоплі.

Чистий прибуток:

$$ЧП = ВрВП - \sum ВЗ \quad (2)$$

де, ЧП – чистий прибуток,

ВрВП – вартість валової продукції бульб картоплі з 1 га, грн.

Рівень рентабельності:

$$Рр = ЧП / \sum ВЗ \times 100 (\%) \quad (3)$$

де, Pp – рівень рентабельності,

ЧП – чистий прибуток, грн./га,

$\sum BЗ$ – сума виробничих затрат, грн.

Незалежно від року проведення досліджень, у розрахунках економічної ефективності досліджуваних варіантів удобрення картоплі використовували ціни на продукцію та матеріали 2020 року. Результати обчислень показників економічної ефективності застосування мінеральних добрив при вирощуванні картоплі подані у табл. 3.11.

Таблиця 3.11 – Економічна оцінка застосування мінеральних добрив під картоплю, середнє за 2020-2021 рр.

Показник	Варіант досліджу			
	Контроль – без добрив	Сидерат, 30 т/га – фон	Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀
Урожайність, ц/га	197	222	267	280
Вартість продукції, грн./га	29550	33300	40050	42000
Виробничі затрати, грн./га	16498	17427	20597	21379
Собівартість 1 ц бульб, грн.	83,4	78,5	77,1	76,4
Умовно чистий прибуток, грн./га	13122	15873	19453	20621
Рівень рентабельності, %	79,9	91,1	94,1	96,5

Результати досліджень з вивчення ефективності умов живлення картоплі вказують, що застосування добрив під картоплю є економічно ефективним прийомом. Дослідженнями встановлено, що застосування

сидрату та мінеральних добрив в нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ при вирощуванні картоплі забезпечило отримання умовно чистого прибутку, який в умовах дослідження становив 20621 грн./га.

Собівартість картоплі при застосуванні добрив знижується. Найвищий її показник отримано на варіанті без застосування добрив – 83,4 ц/га, а найнижчий – при внесенні сидерату та мінеральних добрив ($N_{90}P_{90}K_{90}$) – 76,4 грн./ц.

Рівень рентабельності при застосуванні добрив під картоплю підвищується. Найрентабельнішим виявився варіант із застосуванням сидерату та мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 95,5 %, при рівні рентабельності без внесення добрив – 79,9 %.

Економічні розрахунки показують, що картопля є економічно вигідною і рентабельною галуззю рослинництва.

У даний час більша увага у дослідників звернена на проведення оцінки біоенергетичної ефективності окрмих елементів технології вирощування сільськогосподарських культур. Біоенергетична оцінка не може замінити економічну оцінку ефективності, проте вона є більш об'єктивніша та різностороння, її показники є більш стійкими, що є важливо в умовах вільного ціноутворення, зміною курсу валюти, інфляції та інше.

Для проведення оцінки біоенергетичної ефективності агрозаходу необхідно визначити кількість енергії накопиченої рослинами та знати витрати антропогенної енергії і виявити їх співвідношення, тобто коефіцієнт енерговіддачі – n , який трактується наступним чином: якщо n більше 1, то технологія чи агрозахід є енергоефективним, якщо n менше 1, то технологія не ефективна. Чим n більший, тим технологія ефективніша.

Показники обчислень енергетичної ефективності вирощування картоплі за різних умов мінерального живлення подані у табл. 3.12.

Таблиця 3.12 – Енергетична ефективність вирощування картоплі за різних умов мінерального живлення

Показник	Варіант дослідю			
	Контроль – без добрив	Сидерат, 30 т/га – фон	Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀
Прихід енергії, тис. МДж/га	46646	47642	49974	53306
Витрати енергії, тис. МДж/га	13599	13651	13959	14221
Приріст енергії, тис. МДж/га	33047	33991	36015	39085
Коефіцієнт енергетичної ефективності (К _{еє})	3,33	3,49	3,58	3,75

Шляхом порівняння витратної енергії на застосування добрив встановлюємо, що найбільший прихід енергії 53306 тис. МДж/га за варіантами досліджень був у варіанті з внесенням мінеральних добрив у нормі N₉₀P₉₀K₉₀ кг/га д.р. на фоні 30 т/га сидерату. Цей варіант був і найбільш енерговитратним в умовах дослідю.

Підвищення врожайності картоплі за покращення умов живлення дало можливість перекрити додаткові біоенергетичні витрати через що і показник К_{еє} за варіантами удобрення збільшився від 3,33 (контроль) до 3,75 (варіант з внесенням добрив у нормі N₉₀P₉₀K₉₀) на фоні сидерату.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Стан ґрунтів та використання земель

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва зумовила низку негативних явищ, які призвели в першу чергу, до погіршення структури земельних ресурсів, зниження родючості ґрунту на посилення ерозійних процесів, втрати гумусу, порушення водного режиму, фізичних властивостей ґрунту, забруднення його отрутохімікатами, пестицидами, відходами промисловості.

На сьогоднішній день в Україні охорона земельних ресурсів регламентується відповідними законодавчими актами.

Земля як природний ресурс постійно піддається природному та антропогенному впливу. Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур ґрунтуються на використанні великої кількості мінеральних добрив та пестицидів і це не завжди сприяє захисту навколишнього природного середовища. Великої шкоди ґрунтам завдає ерозія, забруднення промисловими відходами, які потрапляють в ґрунт в основному із стічними водами [1; 28].

В технології вирощування картоплі є деякі небезпечні для ґрунту агрозаходи. Це, зокрема, декілька разове розпушення ґрунту, міжрядні обробітки, які створюють небезпеку виникнення водної ерозії ґрунту.

З метою запобігання ерозійним процесам потрібно застосовувати протиерозійну систему обробітку ґрунту, вона є найбільш екологічно природною для даної зони.

При проведенні основного обробітку ґрунту використовуються важкі трактори, під час руху вони переущільнюють ґрунт, погіршують фізичні властивості ґрунту, водний режим, руйнується його структура, що призводить до зниження родючості ґрунту.

В господарстві запроваджуються нові моделі екологічно раціональних технологій – альтернативні.

Порушення збалансованості окремих елементів агроландшафтів призвело до істотної деградації ґрунтового покриву. Тому потрібні негайні заходи щодо поліпшення сучасного стану агроландшафтів та запровадження нових ґрунтозахисних, екологічно безпечних, менш енергоємних систем землеробства.

Для захисту ґрунтів необхідно вживати протиерозійні заходи, захищати ґрунт від забруднення отрутохімікатами та важкими металами, проводити вапнування кислих ґрунтів.

Зменшити використання мінеральних добрив можливе за рахунок сівби сидератів, внесення органічних добрив, вдосконалення системи обробітку ґрунту [28].

4.2. Водні ресурси, їх стан та охорона

Вода є чи не найголовнішим екологічним чинником, без якого неможливе життя. Від ступеня чистоти води залежить стан навколишнього середовища, здоров'я населення. Основними джерелами водопостачання в господарстві є підґрунтові води.

Як відомо, за твердженнями вчених, водойми, в які надходять відходи промисловості, синтетичні миючі засоби, та інші шкідливі речовини, здатні до біологічного самоочищення. Проте останнім часом ця властивість різко знизилась, в зв'язку із значною кількістю відходів. Джерела водопостачання найбільше забруднюються мінеральними добривами, пестицидами і стічними водами тваринницьких ферм, машино - тракторних парків, автозаправних станцій.

Для зменшення забруднень водних джерел стічними водами тваринницьких ферм, не допускається літнє утримання худоби поблизу водоймищ, а також миття сільськогосподарської техніки.

При використанні мінеральних добрив та різних агрохімікатів з метою недопущення забруднення джерел водопостачання враховуються напрям та швидкість вітру, щоб не допустити попадання цих речовин у водойми. Крім того повинні бути встановлені захисні зони.

В охороні водних ресурсів потрібно дотримуватись правил зберігання та використання мінеральних, органічних добрив, отрутохімікатів, паливомастильних матеріалів.

4.3. Охорона атмосферного повітря

Сьогодні дуже актуальною проблемою в Україні є захист повітря від забруднення. Шкідливий вплив забрудненого повітря на рослинний та тваринний світ вимагає проведення заходів для усунення джерел забруднення атмосфери.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря є викиди промислових підприємств, радіоактивні забруднення, вихлопні гази транспорту, мінеральні добрива, отрутохімікати.

Рослини дуже тісно пов'язані з повітрям – вони поглинають з нього вуглекислий газ, виділяють кисень, змінюють склад повітря і самі змінюються під його впливом.

Збільшення в атмосфері таких забруднювачів як оксид сірки, азоту, озон сприяють погіршенню розвитку рослин. Механізм впливу забруднювачів може бути різним.

Рослини створюють загальний флюорографічний фон, який складається з газоподібних альдегідів, ефірів, спиртів, які окислюються і осаджуються нейтралізуючи при цьому шкідливі забруднювачі повітря.

При будівництві складських приміщень для мінеральних добрив, отрутохімікатів, паливно-мастильних матеріалів треба враховувати напрям переважаючих вітрів, віддаль від населених пунктів. Озеленення цих зон сприяє видаленню завислих у повітрі частинок і вбиранню газів.

Під час обробітку посівів отрутохімікатами, при використанні мінеральних добрив враховується напрям вітру, його швидкість, ведеться постійний контроль за дотриманням відповідних вимог .

4.4 Стан охорони та примноження флори і фауни

Ніколи в минулому умови життя, чисельність та можливості людства не змінювались так швидко, як в даний час. Людина отримала можливість впливати на хід природних процесів, підкорила сили природи, почала опановувати майже всі доступні відновні і невідновні природні ресурси, але разом з тим забруднювати і руйнувати довкілля, знищувати рослинний і тваринний світ.

Використовуючи природу для своїх потреб людина змінює її і тим самим, у тій чи іншій мірі впливає на життєдіяльність рослин і тварин.

Прикладом є вирубка і викорчовування лісів, що призводить до зменшення деревних порід і кущів, до скорочення кількості рослин; вирубка лісів впливає на тваринне населення: змінюються умови існування лісових птахів і звірів, зменшується їх чисельність [28].

Людина в процесі виробничої діяльності змінює ландшафти. У результаті змінюються кліматичні умови, фізичний стан і хімізм атмосфери, стан водойм, ґрунтів, будова поверхні Землі. Все це призводить до змін рослинного і тваринного світу.

Одним з основних заходів для збільшення чисельності корисних комах, птахів і звірів є перехід до біологічних методів захисту рослин, з метою зменшення використання хімічних засобів, які негативно впливають на стан навколишнього природного середовища і спричиняють загибель корисних комах і тварин.

Найбільше гине птахів і звірів при збиранні зернових та сінокосінні. Не можна допускати співпадання часу збирання сіна з часом гніздування птахів.

Значні площі території господарства вкриті лісом. Стан лісів на даний час є незадовільний.

Для покращення стану флори і фауни важливе значення має розширення природоохоронних знань, залучення населення до екологічної освіти. Людина повинна усвідомити яку важливу роль відіграють в її житті зникаючі та рідкісні рослини та тварини.

Висновки і пропозиції

Однією з глобальних соціальних проблем є організація раціонального використання природних ресурсів, надійного захисту навколишнього середовища, забезпечення правильних взаємовідносин людини та біосфери. В зв'язку з цим в Україні приймаються необхідні заходи для охорони довкілля, науково-обґрунтованого та раціонального використання ґрунтів, корисних копалин, водних ресурсів, рослинного та тваринного світу, забезпечення відтворення природних багатств, покращення стану навколишнього природного середовища.

В господарстві "Золота Нива" Івано-Франківського району для покращення стану ґрунтів, їх захисту від вітрової та водної ерозії потрібно проводити такі заходи: оранка впоперек схилу; контурний обробіток ґрунту; оранка з ґрунтопоглиблювачем або плугом з вирізними корпусами; плоскорізний обробіток із збереженням на поверхні стерні; комбінований обробіток, який виконується двоярусним плугом ПЯ-4-35; смугове розпушення ґрунту; регулювання випасу худоби і поліпшення пасовищ; насадження лісосмуг.

Для запобігання переущільнення ґрунту необхідно: при ранньовесняному боронуванні застосовують тільки гусеничні трактори, які мають невеликий тиск на ґрунт; застосовувати мінімалізацію обробітку ґрунту, поєднання операцій, зменшувати глибину розпушування, збільшення ширини захвату агрегату; всі роботи проводити при фізичній стиглості

грунту; уникати використання колісних тракторів типу К – 700; заправляти агрегат насінням, паливом, добривами тільки на краю поля; застосовувати маршрутизацію руху; розпушувати і зарівнювати сліди від коліс.

Щодо охорони водоймищ, то найважливішими заходами є: розміщення посівів сільськогосподарських культур з врахуванням водозабезпеченості річкових басейнів; проведення заходів по охороні малих річок.

Забороняється розміщувати склади для зберігання пестицидів міндобрив, майданчики для заправки апаратури хімічними препаратами, тваринницькі комплекси, склади гною поблизу водоймищ. Забороняється будувати нові і розширювати діючі промислові підприємства.

Для зменшення забрудненості атмосферного повітря необхідно вдосконалювати виробництво з максимальною утилізацією паро-, пило- і газовідходів, встановлення фільтрів та іншого захисного обладнання, яке знищує викиди в атмосферу.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони

Будь-яке суспільство заслуговує на увагу лише тоді, коли воно гарантує своїм громадянам найнеобхідніші права і свободи. Одним із пріоритетних є право на працю та на охорону праці. В Україні згідно ст.4 Закону України "Про охорону праці" одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов'язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві. Проте існуючі стосунки в економіко-правовій сфері, складна економічна ситуація в державі сприяють до зростання рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності у всіх галузях, в т. ч. в галузях АПК.

Згідно з Законом України "Про охорону праці", охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людей в процесі праці.

Прискорення науково-технічного прогресу в агропромисловому комплексі, інтенсифікація виробництва на основі нової, більш досконалої техніки, індустріальної технології, запровадження нових форм організації та управління виробництвом висувають на перший план, завдання удосконалення системи заходів з охорони праці на виробництві, створення безпечних умов праці, збереження та зміцнення здоров'я працівників сільського господарства.

Розроблюваний розділ має мету проаналізувати існуючий стан охорони праці в СВК "Золота Нива" Івано-Франківського району і розробити заходи по покращенню умов і безпеки праці при вирощуванні картоплі.

В господарстві за організацію і стан охорони праці відповідає керівник господарства. Головні спеціалісти відповідають за охорону праці та техніку

безпеки окремо по галузях: головний агроном - у рослинництві; головний зоотехнік і ветлікар - у тваринництві; головний інженер - у ремонтних майстернях, тракторних бригадах, а також у структурних підрозділах з використанням електроенергії та інших засобів. Практичну роботу з охорони праці і техніки безпеки виконують керівники дільниць.

Основні завдання агронома по забезпеченню охорони та гігієни праці в рослинництві даного господарства такі: впроваджувати у виробництво більш безпечні умови праці; забезпечувати високу трудову і технологічну дисципліну працівників; розробляти і здійснювати організаційні і технічні заходи з техніки безпеки по оздоровленню умов праці в рослинництві; зупиняти виконання тих робіт, які проводять з порушенням технічних умов і правил техніки безпеки; проводити навчання всіх працюючих у галузі рослинництва; забезпечувати правила доставки, зберігання та безпечного застосування пестицидів та мінеральних добрив.

Щорічно в господарстві за напрямками діяльності розробляється розділ з "Охорони праці", який укладається у колективному договорі між керівником і профспілковим комітетом господарства.

Провідні спеціалісти господарства разом з інженером з техніки безпеки регулярно проводять інструктажі перед проведенням певного циклу польових робіт та слідкують за їх виконанням.

Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань в господарстві здійснюється на основі актів про нещасний випадок (форма Н-1) і професійні захворювання (звіти форми 7-ТВН).

Хоча техніці безпеки та охорони праці в господарстві приділяється велика увага, все ж мають місце певні порушення в технології вирощування картоплі. Має бути кращим і фінансування на придбання спецодягу і спецхарчування.

5.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні картоплі

Застосування мінеральних добрив є одним із найважливіших факторів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Вирощування картоплі включає в себе таку операцію, як внесення мінеральних добрив. У виробничих умовах ми використовували мінеральні добрива у формі аміачної селітри, гранульованого суперфосфату і калімагнезії. При роботі з ними дотримуються певних правил, так як мінеральні добрива при необережному поводженні з ними негативно впливають на організм людини [18].

Аміачна селітра володіє подразнюючою дією на слизисті оболонки і шкіру, сприяє виникненню опіків, особливо при наявності на шкірі тріщин і малих ран.

При вирощуванні картоплі є цілий ряд технологічних операцій, неправильне або халатне виконання яких може спричинити численні травми, отруєння та інші ушкодження. Це має місце при протруюванні бульб, садінні бульб, внесення мінеральних добрив та пестицидів і особливо багато - при збиранні картоплі; що пов'язано з великою напруженістю робіт та залученням великої кількості технічних засобів та працівників.

Під час внесення мінеральних добрив не дозволяється курити і приймати їжу. Для цього на польовому стані в господарстві використовуються пересувні вагончики, переносні будиночки та легкі навіси.

В господарстві збирання картоплі проводиться картопле-копальними комбайнами. Перед початком роботи їх технологічна наладка на спеціально відведеному майданчику, а також проводиться інструктаж на робочому місці. Про проведення даного інструктажу робиться відповідний запис в журналі реєстрації інструктажів.

Робота по перевірці і регулюванні робочих органів, усуненню, неполадок в робочих умовах проводиться при виключеному двигуні. Не

допускається надмірний натяг пасових та ланцюгових передач. Рухомі - органи повинні бути обладнані захисними огороженнями, різьбові з'єднання повинні бути підтягнуті [18].

При застосуванні пестицидів в залежності від його виду і токсикологічних характеристик шкідливої речовини (пестициду) працівників забезпечують необхідними засобами індивідуального захисту. На місці роботи з пестицидами забороняється курити і приймати їжу. При виконанні робіт з пестицидами в польових умовах їжу приймають в спеціально виділеному і відповідно обладнаному місці на відстані 200 метрів від ділянок поля, на яких застосовують пестициди. Тут повинні бути: чиста вода, мило, рушник.

До роботи допускаються лише справні машини, повністю укомплектовані відрегульованими агрегатами, механізмами, вузлами, захисними огороженнями і сигналізацією.

Підготовляючи до роботи дискові борони і луцильники, перевіряють кріплення, регулюють положення чистиків, змащують підшипники і встановлюють необхідний кут атаки дискових батарей, щільно підтягують і стопорять гайки на осях батарей. Зазор між чистиком і поверхнею диска встановлюють у межах 24 мм. Дискові борони і луцильники очищають від ґрунту та рослинних решток спеціальними чистками [18].

Перед культивацією ґрунту перевіряють стан культиваторів, кріплення грядилів, штанг, робочих органів і вилок для їх піднімання. Осьове переміщення коліс не повинно перевищувати 2мм.

При підготовці агрегату до оранки перевіряють його справність і комплектність. На рівному горизонтальному майданчику встановлюють плуг на задану глибину оранки, підтягують гайки кріплення лемішів, полиць до корпусів плуга і передплужника, а корпуси до рами плуга, підтягують інші різьбові з'єднання.

Робоче місце механізатора, що обслуговує машину, обладнують сидінням і запобіжним поясом, підніжком або упором для ніг.

Під час посадки картоплі важливу роль відіграє безпека праці, а її дотримання значно підвищує умови праці обслуговуючого персоналу.

Перед посадкою працівники обов'язково проходять інструктаж з техніки безпеки. Агроном перевіряє у них наявність справних засобів індивідуального захисту, відповідно до санітарних правил. На місцях проведення робіт відводиться місце для короткочасного відпочинку, де обов'язково завжди повинні бути вода й аптечка [18].

Саджальні машини очищають, а механізм змащують солідолом. Працівники, які працювали з отрутохімікатами, знімають спецодяг, здають його для знезаражування і старанно вимивши руки з милом, приймають душ. Перед збиранням картоплі керівництвом господарства організується охорона масивів.

Мінеральні добрива, що поставляються в мішках, зберігаються в заводській тарі. Добрива в пошкоджених мішках, зберігають окремо від основної партії, не змішуючи між собою. На кожному складі мінеральних добрив повинні бути первинні засоби пожежогасіння. Склади призначені для зберігання аміачної селітри, мають підвищену пожежо- і вибухонебезпеку, тому їх розміщують окремо від інших складів сухих добрив.

Складські приміщення, в яких зберігають пожежо-небезпечні пестициди обладнують автоматичною пожежною сигналізацією, а при тимчасовій відсутності її будь-якою звуковою сигналізацією для подачі звукового сигналу про пожежу.

Для запобігання пожежам в господарстві розроблені організаційні, експлуатаційні та заходи режимного характеру. З цими заходами ознайомлюють всіх працівників, які зобов'язані їх дотримуватись і не допускати порушень.

5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення України і її території в останні роки обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних природних 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.

Із набуттям Україною незалежності почалося законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 3 лютого 1993 року Закону України «Про цивільну оборону» та ряд інших нормативно-правових актів.

Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження. Керівництво організацій, установ та закладів, незалежно від форми власності і підпорядкування, створює сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх постійну готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакозаходів та інших заходів ЦО, що передбачено законодавством.

Адміністрацією господарства проводиться певна робота по забезпеченню цивільного захисту своїх працівників та населення населених пунктів господарства. Зокрема, створений штаб ЦО господарства, який очолює директор господарства, ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від НС, зокрема: служба оповіщення, служба зв'язку, медична, аварійно-технічна служба, служба захисту рослин, тварин, ПЕК господарства. Проте, у зв'язку з великими фінансовими труднощами ці формування є недостатньо дієздатними і потребують значно більших коштів і уваги з боку адміністрації.

На території господарства та прилеглих територіях знаходяться багато потенційно-небезпечних об'єктів техногенного та природного походження, до яких можна віднести: дві автомагістралі державного значення, залізницю, при аваріях на якій можливі викиди небезпечних та токсичних речовин, високовольтну ЛЕП та трансформаторну підстанцію, підземний газопровід та лінії зв'язку, пошкодження яких загрожує життю людей і міста, заправочний пункт ПММ та склад пестицидів і міндобрив господарства.

В адміністрації господарства є розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт (РНАВР) при різних НС. Для реалізації цих планів виділяються певні матеріально-технічні засоби, які розміщені на даній території. Плани ліквідації аварій та аварійно-відновних робіт повинні вводитися в дію відразу ж після отримання сигналу про НС, який поступає по радіо, телебаченню, іншими джерелами зв'язку. Дуже важливим 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 першої необхідності.

Велику роль у набутті навиків поведінки при НС має навчання населення з питань цивільного захисту. З цією метою регулярно проводяться лекції і заняття з ЦО з працівниками господарства, які проводять спеціалісти господарства. Основною метою такого навчання є прищеплення навичок і вмінь практичного використання засобів індивідуального захисту, надання та взаємодопомоги при травмуваннях та пошкодженнях, поведінки при сигналах цивільної оборони та інших важливих діях.

Для виконання покладених завдань і функцій на формування ЦО у їх структурі створені такі служби і підрозділи: служба оповіщення і зв'язку, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу і виникнення НС; медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність

медичних формувань; служба охорони громадського порядку; служба енергопостачання забезпечує безперебійне постачання газу, тепла, електроенергії та об'єкти; аварійно-технічна служба здійснює заходи по підвищенню стійкості інженерного обладнання, роботи по розбиранню завалів, локалізація і ліквідація аварій на комунальних об'єктах міста; служба сховищ і укриттів забезпечує разом із транспортною службою евакуацію та укриття населення, участь в рятувальних роботах; служба матеріально-технічного постачання своєчасно забезпечує формування ЦО всіма необхідними матеріально-технічними ресурсами.

З метою подальшого покращення культури виробництва і зниження рівня виробничого травматизму при вирощуванні картоплі необхідно дотримуватись таких вимог:

- регулярно проводити інструктажі з техніки безпеки і вести їх чіткий облік;
- суворо дотримуватись вимог і правил техніки безпеки при обробітку ґрунту;
- проводити профілактичні заходи щодо попередження надзвичайних ситуацій.

Дотримання цих вимог дозволить покращити умови і охорону праці при вирощуванні картоплі в СВК "Золота Нива" Івано-Франківського району.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі висвітлено питання мінерального живлення та удобрення картоплі на дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття шляхом внесення різних норм мінеральних добрив на фоні сидерату (гірчиця біла), що дає можливість зробити наступні висновки:

1. Внесення мінеральних добрив на фоні сидерату (гірчиця біла) помітно підвищувало вміст поживних елементів у ґрунті, зокрема легкогідролізованого азоту – 8-17, рухомого фосфору – 2-7, обмінного калію – 3-9 мг/кг ґрунту.

2. Покаращення умов мінерального живлення картоплі впливало на розвиток ролин продовжуючи тривалість міжфазних періодів, що в загальному продовжувало тривалість вегетаційного періоду на 4-13 днів, підсилювало їх лінійні прирости висоти з 49,4 см на контролі до 58,6-62,4 см на варіантах з удобренням. Позитивно впливало на формування величини листової поверхні збільшуючи її залежно від удобрення на 2,7-9,3 м²/га (6,0-26,3 %).

3. Зміна умов росту і розвитку рослин картоплі вплинули на формування її продуктивності. Рівень урожайності підвищується під впливом удобрення і залежить від норми внесення мінеральних добрив. У середньому за роки досліджень на контролі урожайність бульб картоплі становила 222,0 ц/га, за приорювання сидерату приріст урожайності до контролю склав 25,0 ц/га. Вищу урожайність забезпечило внесення мінеральних добрив на фоні приореного сидерату. Приріст урожаю відносно контролю складав 64-98 ц/га. Найвищу урожайність – 320 ц/га у дослідях забезпечило внесення добрив у нормі N₉₀P₉₀K₉₀ на фоні сидерату.

4. При застосуванні мінеральних добрив у поєднанні із сидератом вміст крохмалю знижується відносно контролю без добрив, хоча вихід його на варіантах з внесенням добрив з одиниці площі підвищується. Так, на варіанті з поєднанням сидерату та N₉₀P₉₀K₉₀ вміст крохмалю становив 14,9 % при

виході з одиниці площі 47,7 ц/га. Без застосування бульби містили 15,8 % крохмалю і з одиниці площі отримали 33,3 ц/га крохмалю.

5. Внесення мінеральних добрив на фоні сидерату позитивно впливало на вміст білка і вітаміну С в бульбах картоплі. На варіанті із застосуванням $N_{90}P_{90}K_{90}$ на фоні сидерату вміст білка становив 6,9 %, а вітаміну С – 16,4 мг %, на контролі ці показники становили 5,8 % і 12,5 мг % відповідно.

6. Вміст нітратів у бульбах картоплі в середньому за 2020-2021 рр. не перевищував допустимих (120 мг/кг) концентрацій NO_3 майже на всіх варіантах досліду.

7. Встановлено високу економічну ефективність мінеральних добрив на фоні сидерату при вирощуванні картоплі. Умовно чистий прибуток підвищується з підвищенням норми мінеральних добрив. Так, при заорюванні сидерату чистий прибуток становив 15873 грн./га, при застосуванні $N_{60}P_{60}K_{60}$ на фоні сидрату – 19453 грн., а поєднання $N_{90}P_{90}K_{90}$ із сидератом забезпечило прибуток у розмірі 20621 грн. На контролі без застосування добрив чистий прибуток становив 13122 грн.

Найнижчу собівартість вирощування картоплі отримано при поєднанні сидерату та мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 76,4 грн. при найвищому рівні рентабельності по досліду 96,5 %. Рентабельність без застосування добрив становила 79,9 %.

8. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності за вирощування картоплі сорту Повінь на дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття було отримано за внесення мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ на фоні сидерату, що становив 3,75, при коефіцієнті 3,33 на контролі (без добрив).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Господарствам Передкарпаття різних форм власності для вирощування стабільного урожаю картоплі (300-350 ц/га) на дерново-підзолистому ґрунті за відсутності органічних добрив доцільно застосовувати альтернативну систему удобрення, яка поєднує приорювання сидерату (вирощеного в післяжнивному посіві після збирання попередника) та внесення мінеральних добрив в нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агроекологія: навчальний посібник / М.М. Городній, М.Б.Шикула, І.М. Гудков; за ред. М.М. Городнього. Київ: Вища школа, 1993. 416 с.
2. Агрохімічний аналіз. Практикум: навч. посібник / М.М. Городній, А.В.Бикін, А.Г.Сердюк . Київ: Арістей, 2007. 624 с.
3. Агрохімія: Навчальний посібник / О.М. Геркіял, Г.М. Господаренко, Ю.В. Коларьков . Умань, 2008. 300 с.
4. Андрущенко Г.О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів: 1970. 183 с.
5. Балябо С.А. Вплив рівнів застосування добрив на показники родючості легкого дерново-підзолистого ґрунту та врожайність картоплі в умовах Полісся. *Картоплярство*. Київ, 2006. Вип.34-35. С. 23-28.
6. Бондарчук А.А. Наукове забезпечення виробництва картоплі в *Картоплярство*. Київ, 2004. Вип.33. С. 3-9.
7. Бондарчук А.А. Стан та пріоритетні напрями розвитку галузі картоплярства в Україні. *Картоплярство*. Київ, 2008. Вип. 37. С. 7-13.
8. Босак В.Н., Головач А.А., Дембицкая Т.В., Мезенцева Е.Г. Влияние различных видов органических удобрений на продуктивность зернопропашного севооборота и плодородие дерново-подзолистой супесчаной почвы. *Агрохимия*, 2008. № 8. С. 26-32.
9. Бутко Д.А., Луценков В.Л., Лехман С.Д. Практикум з охорони праці. Київ: Урожай, 1995.144 с.
10. Бегей С.В., Шувар І.А. Проблема культури в інтенсивному землеробстві : навч. посіб. Львів, 1992. 104 с.
11. Вишневська О.А., Феменко В.В. Дози та способи внесення азотних добрив під картоплю на Поліссі України. *Картоплярство*. Київ, 2003. № 32. С. 83-89.

12. Власенко М.Ю., Руденко Г.С. Вплив різних норм мінеральних добрив на врожайність та якість нових сортів картоплі. *Картоплярство*. Київ, 1987. Вип. 18. С. 40-42.
13. Власенко М.Ю. Удобрення картоплі //Картопля – другий хліб: Наук. популяр. альманах. Київ: Довіра, 1995. Вип. 1. С. 118-123.
14. Ворошин Г.Л. Вплив зелених добрив і густоти садіння на врожай та якість насінних бульб сорту Гатчинська. *Картоплярство*. Київ, 1994. Вип. 25. С. 94-96.
15. Гнатюк І., Котяш О. До питання розвитку картоплярства Львівської області. *Вісник ЛДАУ: Агрономія*. Львів, 2006. № 10. С. 352-355.
16. Гончар Л.В., Кулик Н.В. Вплив систематичного внесення органічних та мінеральних добрив у польовій сівозміні на родючість ґрунту. *Агрохімія та ґрунтознавство : міжвід. темат. наук. зб. Спец. вип. : Ґрунти – основа добрибуту держави, турбота кожного*. Харків, 2006. Кн. 3. С. 33-34.
17. Гриник І.В., Бакун Ю.О., Бакун О.І., Егоров О.В. Вплив систем удобрення та захисту рослин на врожайність і якість картоплі в Чернігівському Поліссі. *Картоплярство*. Київ, 2003. Вип. 32. С. 55-62.
18. Гряник Г.М., Лехман С.Д., Бутко Д.А.. Охорона праці. Київ: Урожай, 1994. 272 с.
19. Давидова К.В., Абдурагімова Т.В., Плотницька О.В. Вплив систематичного удобрення на родючість дерново-підзолистого ґрунту та урожай картоплі *Картоплярство*. Київ, 2009. № 1-2. С. 25-29.
20. Данилюк В., Вислободська М., Галазюк В. Вплив удобрення на продуктивність картоплі в умовах Волинського Полісся. *Вісник ЛДАУ: Агрономія* № 7, Львів, 2003. С. 444-446.
21. Дацько Л.В., Дацько М.О. Підбір сидератів для різних ґрунтово-кліматичних зон. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». Спецвипуск. Київ, 2009. С. 58-66.
22. Довбан К.У. Органічні добрива в інтенсивному землеробстві. Київ : Колос, 1984. С. 217-218.

23. Добровольський Р.С., Дудар І.Ф., Литвин О.Ф., Андрушко О.М. Формування врожайності та якості бульб картоплі залежно від доз добрив. *Картоплярство*. Київ, 2008. Вип. 37. С. 212-218
24. Довідник картопляра / А.А.Кучко, В.С.Куценко, А.А.Осипчук та ін.; за ред. А.А. Кучка. Київ: Урожай, 1991. 232 с.
25. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
26. Дука Л.В. Урожай и качество картофеля при разных условиях питания на серой оподзоленной почве Западной Лесостепи Украины: автореф.дис.канд.с.-х.наук. Львов, 1970. 23 с.
27. Жук Т., Власенко М. Нітрати в картоплі можна регулювати. *Картоплярство*. Київ, 2000. №1 (2). С. 16.
28. Злобін Ю.А. Основи екології. Київ : Урожай, 1998. 248 с.
29. Іщенко В.А. Формування врожаю сортів картоплі різних груп стиглості залежно від видів добрив та регуляторів росту. Зб. наук. праць Уманського державного аграрного університету. Умань, 2005. Вип. 59. С. 32-38.
30. Каліцький П.Ф., Руденко Г.С., Столярчук Л.В. Продуктивність різних сортів картоплі та якість бульб залежно від норм і способів внесення мінеральних добрив. *Картоплярство*. Київ, 1995. Вип. 26. С. 82-87.
31. Картопля: за ред. : А.А. Бондарчука, М.Я. Молоцького, В.С. Куценка. Біла Церква, 2007. Т. 3. 536 с.
32. Картопля : за ред. В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького. Київ : Мін. аграрної політики УААН. 2002. Т. 1. 536 с.
33. Картофель / Д. Шпаар, В. Иванюк, П. Шуман : под. ред. Д.Шпаара. Минск: ФАУ информ., 1999. 270 с.
34. Картофель / Шпаар Д., Быкин А., Дрегер Д. и др.; под. ред. Шпаара-Торжок: Вариант, 2004. 466 с.
35. Києнко З.Б. Урожайність та якість картоплі нових сортів залежно від норм мінеральних добрив та регулятора росту потайтин на дерново-

підзолистих ґрунтах Полісся України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. Київ, 2004. 20 с.

36. Кононученко В.В. Картоплярство України: стан, проблеми виробництва. *Пропозиція*. Київ, 2000. № 1. С. 36-37.

37. Кузьменко О. С. проміжні та сумісні посіви на Україні : монографія. Київ : Вища школа, 1995. 185 с.

38. Куценко В.С., Лазарчук С.А., Плотницька О.В. Вплив удобрення на родючість ґрунту, урожай картоплі за різного насичення нею сівозміни. *Картоплярство України*. Київ, 2010. № 1-2(18-19). С. 31-35.

39. Лихочвор В., Петриченко В., Іващук П., Корнійчук О. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посібник. За ред. Лихочвора В.В., Петриченка В.Ф. Львів : НВФ „Українські технології”, 2010. 1085 с.

40. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур /В.В. Лихочвор. – Львів : НВФ „Українські технології”, 2002. – 800 с.

41. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Картопля, топінамбур, батат та ін. - 2-ге вид., доп. і перероб. Львів : НВФ "Українські технології", 2002. 68 с.

42. Лопушняк В.І. Агрохімічні та агроекологічні аспекти систем удобрення в Західному Лісостепу України. За наук. ред. д-ра с-г наук, професор А.І.Фатєєва. Ліга-прес, 2015. 218 с.

43. Літінська Л.М., Каліцький П.Ф., Кравченко В.В., Фещенко В.В. Ефективність застосування гною, мінеральних добрив і сидератів під картоплю. *Картоплярство*. Київ, 2002. Вип. 31. С. 36-42.

44. Ліник М. К., Бацула О. О. Проблема органічних добрив. *Вісник аграрної науки*. 1998. № 6. С. 10-12.

45. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.

46. Методичні рекомендації щодо написання розділу дипломної роботи «Охорона природи» : укл.: В.В. Снітинський, М.Т. Гончар, Б.О. Сабан. Львів, 1999. 16 с.

47. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. УААН, Інститут картоплярства. Київ: Аграрна наука, 2002. 163 с.

48. Молоцький М.Я., Федорук Ю.В., Крикунова О.В. Ступінь використання поживних речовин з ґрунту і добрив різними сортами картоплі залежно від умов вирощування. *Картоплярство*. Київ, Аграрна наука, 2007. Вип. 36. С.82-102.

49. Никитюк Ю. А. Агроекологічна оцінка різних систем удобрення картоплі. Автореф. дис. канд. с.-г. наук. Київ, 2007. 18 с.

50. Охорона природи. А.Г. Банников и др. Москва : Агропромиздат, 1985. 237 с.

51. Онищук В. П., Голубенко В. Ф., Капустіна Г. А. Динаміка внесення добрив та зміна агрохімічних показників у ґрунтах Одеської області. *Охорона родючості ґрунтів : наук. статті державних проектно-технологічних центрів охорони родючості ґрунтів і якості продукції Автономної Республіки Крим та областей і Державного технологічного центру охорони родючості ґрунтів*. Київ, 2008. Вип. 4. С. 92.

52. Панас Р. М. Ґрунтознавство : навчальний посібник. Львів : Новий світ-2000, 2005. 372 с.

53. Ревунова Л.Г., Куценко В.С. Продуктивність картоплі в умовах Полісся України залежно від комплексного застосування добрив і регуляторів росту. *Картоплярство*. Київ, 2006. Вип. 34-35. С. 109-118.

54. Руденко Г.С., Ткачук І.А. Система удобрення картоплі: за ред. В.Г. Батюти. Київ: Урожай, 1980. 48 с.

55. Свист В.Н., Марухненко А.В. При запашке сидератов урожай и качество картофеля повышаются. Картофель и овощи. Москва, 2010. № 4. С. 16-17.

56. Теслюк П.С., Молоцький М.Я. Картопля на вашому городі. Біла Церква, 2000. 152 с.
57. Тимощук В.О. Урожай та якість картоплі при систематичному застосуванні добрив на дерново-слабопідзолистому ґрунті Полісся України: автореф. дис канд. с.-г.наук. Київ, 2002. 20 с.
58. Управління якістю продукції рослинництва : за ред. М.М. Городнього. Київ: НАУ, 2001. С. 243.
59. Федорчук Ю.В. Зміна біохімічного складу бульб за використання зелених добрив при беззмінному вирощуванні картоплі та в сівозміні. *Аграрні вісті*. Київ, 2005. № 1. С. 10-14.
60. Федорчук Ю.В., Молоцький М.Я. Зміна біохімічного складу бульб картоплі залежно від сорту і добрив в умовах Центрального Лісостепу України. *Картоплярство*. 2008 № 37. С. 194-211.
61. Чекмарев П.А. Удобрение, урожай и качество клубней. Картофель и овощи. Москва, 2006. № 8. С. 10-12.
62. Шарапа М.Г., Войцешина Н.І., Кармазіна Л.Є., Клокун Т.А. Рациональне використання мінеральних добрив під час вирощування ранніх сортів картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України. *Картоплярство України*. Київ, 2010. № 1-2 (18-19). С. 36-41.
63. Шрамко Н.В., Мельцаев И.Г.. Влияние предшественников и удобрений на продуктивность картофеля. *Картофель и овощи*. Москва, 2006. № 8. С. 8-9.
64. Hopkins B.G., Stark J.C.. Humic acid effects on potato response to phosphorus. Winter Commodity Schools, 2003. P. 87-92.
65. Hutchinson C.M., Simanne E.H., Solano P. Development of a controlled release fertilizer program for North Florida Irish potato. I. *Plant Nutr*, 2003. P. 1709-1723.
66. Tendall T.A. Recent advances in pfertilizer technologies – polyumer cootnos and Avail technology. Sait Lake City: Proc. Seventh Westem Nutrient Management, 2007. P. 106-110.

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна карта вирощування картоплі

Площа – 100 га Попередник – капуста рання Природна зона – Передкарпаття
 Урожайність, ц/га Валовий збір, ц
 ◀ основної продукції 300 ◀ основної продукції 3000
 ◀ побічної продукції 300 ◀ побічної продукції 3000

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	
			фізичний, га	умовний еталонний, га	трактор, машина	сільськогосподарська машина	трактористів	інших працівників		трактористів	інших працівників
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Лущення після попередника на глиб. 8-10 см	га	100	35,8	Т-150	ЛДГ-10	1	-	31,5	3,1	-
2	Навантаження гною на розкидач	т	4000	47,5	МТЗ	ПЕ-0,8Б	1	-	420,0	9,5	-
3	Розкидання добрив	га	100	227	МТЗ	РМУ-5	1	-	2,2	45,4	-
4	Зяблева оранка на глиб. 22-25 см	га	100	151,3	Т-150	ПЛП-6-35	1	-	7,6	13,1	-
5	Непередбачені витрати	х	х	46,1	х	х	х	х	х	х	х
6	Разом за період основного обробітку	х	х	507	х	х	х	х	х	х	х
7	Ранньовесняне боронування зябу	га	200	33,5	Т-150	СГ-21 + БЗСС-1,0	1	-	69	2,9	-
8	Змішування та навантаження мін. добрив	т	30	6,9	ЮМЗ	СЗУ-20	1	2	20	1,5	3
9	Транспортування мін. добрив до 5 км	т	30	5,3	МТЗ	2ПТС-4	1	-	28	1,07	-
10	Завантаження розкидача	т	30	0,6	МТЗ	ПЕ-0,8Б	1	-	240	0,12	-
11	Розсівання мін. добрив	га	100	16,0	МТЗ	РУМ-5	1	-	31	3,2	-
12	Глибока передпосівна культивування з боронуванням	га	100	35,8	Т-150	2КПС-4	1	-	32,2	3,1	-
13	Перебирання картоплі	т	400	-	ел. дв.	КСП-15	-	10	40	-	10
14	Прогрівання картоплі	т	400	-	вручну		-	1	10	-	40
15	Підвезення картоплі до 5 км.	т	400	-	ГАЗ-САЗ-3502		1	-	55	-	7,2

Продовження додатку А											
16	Садіння картоплі	га	100	128	МТЗ	СН-4Б-2	1	1	3,9	25,6	25,6
17	Непередбачені витрати	х	х	22,1	х	х	х	х	х	х	х
18	Разом за період підготовки ґрунту і посадки	х	х	243,2	х	х	х	х	х	х	х
19	Досходове рихлення міжрядь на глиб. 12см	га	100	55	МТЗ	КОН-2,8П	1	-	9,0	11,1	-
20	Другий досходовий обробіток міжрядь і гребенів	га	100	42	МТЗ	КОН-2,8П	1	-	12,0	8,3	-
21	Змішування та навантаження добрив	т	20	2,3	ЮМЗ	СЗУ-20	1	1	40	0,5	0,5
22	Транспортування до 5 км	т	20	4,5	МТЗ	2ПТС-4	1	-	22	0,9	-
23	Розпушування міжрядь з одночасним внесенням добрив	га	100	55	МТЗ	КОН-2,8П	1	1	9,0	11,1	11,1
24	Приготування робочої суміші інсектицидів	т	60	6,4	ЮМЗ	АПЖ-12	1	1	42	1,4	1,4
25	Транспортування робочої суміші	т	60	10,0	МТЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	2,0	-
26	Обприскування проти фітофтори і колорадського жука	га	200	27,7	МТЗ	ОПШ-15	1	1	36	5,5	5,5
27	Підгортання картоплі	га	100	62,5	МТЗ	КОН-2,8П	1	-	8,0	12,5	-
28	Непередбачені витрати	х	х	26,5	х	х	х	х	х	х	х
29	Разом за період догляду за посівами	х	х	292	х	х	х	х	х	х	х
Комбайнове збирання											
30	Косіння бадилля	га	100	165	МТЗ	КИР-1,5	1	-	3	33,3	-

Продовження додатку А

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка, грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто- тран- спорт, т-км	Живе тягло, к-дні	Електро- енергія, кВт-год.
	трактористів	Інших працівників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	на оди- ницю, кг	на весь обсяг, ц			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
1	У	-	22,0	-	3,78	-	83,16	-	2,8	2,8	-	-	-
2	ІУ	-	66,0	-	3,29	-	217,14	-	0,2	8,0	-	-	-
3	ІУ	-	318,0	-	3,29	-	1046,22	-	14,7	14,7	-	-	-
4	УІ	-	92,0	-	4,39	-	403,88	-	15,1	151	-	-	-
5	-	-	50,0	-	х	х	175,0	-	х	4,0	-	-	-
6	-	-	548	-	х	х	1925,4	-	х	44,6	-	-	-
7	У	-	21,0	-	3,78	-	79,38	-	1,4	2,8	-	-	-
8	ІУ	ІІІ	10,5	21	3,29	2,27	34,54	47,67	1,0	0,3	-	-	-
9	ІІІ	-	7,5	-	2,93	-	21,98	-	1,2	0,36	-	-	-
10	ІІІ	-	0,8	-	2,93	-	2,34	-	0,3	0,1	-	-	-
11	ІУ	-	22,4	-	3,29	-	73,69	-	2,5	2,5	-	-	-
12	ІУ	-	21,7	-	3,29	-	71,39	-	3,9	3,9	-	-	-
13	ІІІ	-	700	-	2,27	-	1589	-	-	-	-	-	1200
14	-	-	-	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	ІІІ	-	-	50	-	2,27	-	113,5	-	-	1200	-	-

Продовження додатку А

16	У	III	179,0	179,0	3,78	2,27	676,62	406,33	7,8	7,8	-	-	
17	-	-	26,2	123,0	x	x	254,5	56,6	x	1,7	120	-	120
18	-	-	290,0	1353,0	x	x	2799,44	623,1	x	19,5	1320	-	1320
19	IV	-	77,7	-	3,29	-	255,63	-	5,5	5,5	-	-	-
20	IV	-	58	-	3,29	-	190,82	-	4,5	4,5	-	-	-
21	III	III	3,5	3,5	2,93	2,27	10,26	7,9	0,5	0,1	-	-	-
22	III	-	6,3	-	2,93	-	18,46	-	1,2	0,24	-	-	-
23	У	III	77,7	77,1	3,78	2,27	293,71	150,1	5,5	5,5	-	-	-
24	IV	III	9,8	9,8	3,29	2,27	32,24	22,3	1,2	0,7	-	-	-
25	III	-	14	-	2,93	-	41,02	-	1,2	0,7	-	-	-
26	VI	III	38,5	38,5	4,39	2,27	169,02	87,4	1,7	3,4	-	-	-
27	У	-	87,5	-	3,78	-	330,75	-	5,9	5,9	-	-	-
28	-	-	37,3	12,9	x	x	134,9	26,7	x	2,8			
29	-	-	410	142	x	x	1476,81	294,4	x	31,3	-	-	-
Комбайнове збирання													
30	III	-	233	-	2,93	-	682,69	-	11,6	11,6	-	-	-

Продовження додатку А

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
31	Вивезення подрібленої маси за межі поля	т	990	165	МТЗ	2ПТС-4	1	-	30	33	-
32	Збирання картоплі комбайном	га	100	385	МТЗ	ККУ-2А	1	5	1,3	77	385
33	Транспортування картоплі до сортувального пункту (до 5км)	т	3000	250	МТЗ	2ПТС-4	1	-	30	50	-
34	Сортування картоплі	т	3000	250	ел.дв.	КСП-15	1	5	80	18,7	93,7
35	Закладання бульб в кагати	т	1000	-	вручну		-	1	15	-	66
36	Накривання кагатів соломною	м ²	3000	-	вручну		-	1	200	-	15
37	Накривання землею 2 рази	м ²	6000	75	МТЗ	БН-100	1	-	400	15	-
38	Непередбачені витрати	х	х	104	х	х	х	х	х	х	х
39	Разом за період збирання	х	х	1144	х	х	х	х	х	х	х
40	Всього по культурі	х	х	2186	х	х	х	х	х	х	х
Збирання картоплекопачем											
41	Косіння бадилля	га	100	165	МТЗ	КИР-1,5	1	-	3	33,3	-
42	Відвезення за межі поля	т	990	165	МТЗ	2ПТС-4	1	-	30	33	-
43	Підкопування картоплі	га	100	238	МТЗ	КСТ-1,4	1	-	2,1	47,6	-
44	Збирання бульб	т	2880	-	вручну		-	1	0,8	-	1850
45	Відвезення бульб до кагатів	т	2880	250	МТЗ	2ПТС-4	1	-	30	49,3	-
46	Культивация після збирання	га	100	35,8	Т-150	КПС-4	1	-	32	3,1	-
47	Збирання картоплі після культивации	т	20	-	вручну		-	1	0,3	-	66,7
48	Сортування бульб	т	3000	-	ел.дв.	КСП-15	1	5	80	18,7	93,5
49	Закладання бульб в кагати	т	1000	-	вручну		-	1	25	-	40
50	Накривання кагатів соломною	м ²	3000	-	вручну		-	1	200	-	15
51	Накривання землею 2 рази	м ²	6000	75	МТЗ	БН-100	1	-	400	15	-
52	Непередбачені витрати	х	х	93	х	х	х	х	х	х	х
53	Разом за період збирання	х	х	1022	х	х	х	х	х	х	х
54	Всього по культурі	х	х	2064	х	х	х	х	х	х	х

Продовження додатку А

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка, грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто- тран- спорт, т-км	Живе тягло, к-дні	Електро- енергія, кВт-год.
	трактористів	Інших працівників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	на оди- ницю, кг	на весь обсяг, ц			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
31	III	-	231	-	2,93	-	676,83	-	1,6	15,8	-	-	-
32	IV	III	539	2695	3,29	2,27	1773,31	6117,7	59	5,9	-	-	-
33	III	-	350	-	3,29	-	1151,50	-	1,8	27,7	-	-	-
34	III	III	131,25	400	3,29	2,27	431,81	908	-	-	-	-	-
35	-	III	-	15	-	-	-	34,1	-	-	-	-	-
36	III	III	840,0	200	3,29	2,27	276,36	454	-	-	-	-	-
37	III	-	105	-	3,29	-	345,45	-	0,2	12,0	-	-	-
38	-	-	159	-	x	x	533,95	751,3	x	7,3	-	-	450
39	-	-	1748	-	x	x	5871,9	8265,1	x	80,6	-	-	4950
40	-	-	2996	-	x	x	12073,55	9182,6	x	176,0	1320	-	6270
Збирання картоплекопачем													
41	III	-	233,1	-	2,93	-	682,98	-	11,6	11,6	-	-	-
42	III	-	231	-	2,93	-	676,83	-	1,6	15,8	-	-	-
43	IV	-	333	-	3,29	-	1095,57	-	37,5	37,5	-	-	-
44	IV	III	-	12950	-	2,27	-	29396,5	-	-	-	-	-
45	III	-	350	-	2,93	-	1025,50	-	1,8	27,7	-	-	-
46	IV	-	22	-	3,29	-	72,38	-	3,2	3,2	-	-	-
47	-	-	-	467	-	2,27	-	1060,1	-	-	-	-	-
48	IV	III	131	654	3,29	2,27	430,99	1484,6	-	-	-	-	4500
49	-	III	-	280	-	2,27	-	635,6	-	-	-	-	-
50	-	III	-	105	-	2,27	-	238,4	-	-	-	-	-
51	IV	-	105	-	3,29	-	345,45	-	0,2	12,0	-	-	-
52	-	-	107	1445	x	x	432,29	3281,5	x	10,8	-	-	450
53	-	-	1179	15895	x	x	4761,99	36096,7	x	118,6	-	-	4950
54	-	-	2427	17390	x	x	10963,64	37014,2	x	214	1320	-	6270

Додаток Б

**Статистичне опрацювання результатів урожайності
бульб картоплі за 2020 рік**

Варіант 1	Сума $V = 627$	$X_{\text{ср.}} = 209$
Варіант 2	Сума $V = 717$	$X_{\text{ср.}} = 239$
Варіант 3	Сума $V = 846$	$X_{\text{ср.}} = 282$
Варіант 4	Сума $V = 915$	$X_{\text{ср.}} = 305$

Сума Р:

1 = 1017

2 = 1050

3 = 1038

Сума $x = 3105$

хд. середнє = 258,75

$N = 12$ Коректуючий фактор $C = 56,25$

Сума квадратних відхилень:

$СД = 17272,75$

$СП = 102,00$

$Сж = 16596,75$

$СЗ = 574,00$

Ср. квадрат для варіантів: 5532,25

Ср. квадрат для залишку: 95,66

Критерій Фішера фактичний: 57,83

Узагальнена помилка середньої (помилка досліду): 5,64 ц

Відносна помилка середньої: 2,18%

Помилка різниці середніх – 7,95 ц

$НІР_{01} = 25,64$

$НІР_{05} = 19,08$

НІР в процентах:

$НІР_{05} = 1,98$

$НІР_{01} = 3,5664$

Додаток В

**Статистичне опрацювання результатів урожайності
бульб картоплі за 2021 рік**

Варіант 1	Сума $V = 705$	$X_{\text{ср.}} = 235$
Варіант 2	Сума $V = 765$	$X_{\text{ср.}} = 255$
Варіант 3	Сума $V = 870$	$X_{\text{ср.}} = 290$
Варіант 4	Сума $V = 1005$	$X_{\text{ср.}} = 335$

Сума Р:

1 = 1107

2 = 1105

3 = 1133

Сума $x = 3345$

хд. середнє = 287,75

$N = 12$ Коректуючий фактор $C = 18,75$

Сума квадратних відхилень:

$СД = 17720,25$

$СП = 122,00$

$Сж = 17306,25$

$СЗ = 292,00$

Ср. квадрат для варіантів: 5768,75

Ср. квадрат для залишку: 48,67

Критерій Фішера фактичний: 118,52

Узагальнена помилка середньої (помилка досліду): 4,03 ц

Відносна помилка середньої: 1,44 %

Помилка різниці середніх – 5,68 ц

$НІР_{01} = 8,11$

$НІР_{05} = 13,63$

НІР в процентах:

$НІР_{05} = 2,07$

$НІР_{01} = 4,331$