

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

Допущено до захисту

_____ 2023 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Олена ЧЕРНО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД
УДОБРЕННЯ НА ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент II курсу, групи 21 м-аг
спеціальності 201 Агрономія

БАХНІВСЬКИЙ Дмитро Олександрович

Керівник: ЧЕРНО Олена, к. с.-г. н., доцент

ЗМІСТ

	ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1	ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИРОЩУВАННЯ ВИСОКИХ ВРОЖАЇВ КАРТОПЛІ (огляд літератури)	5
1.1.	<i>Стан і перспективи вирощування картоплі в Україні</i>	5
1.2.	<i>Вимоги картоплі до факторів життя та елементів живлення</i>	6
1.3.	<i>Вплив макро- і мікродобрив на продуктивність картоплі</i>	9
РОЗДІЛ 2	ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1.	<i>Біологічні особливості картоплі</i>	18
2.2.	<i>Характеристика сорту картоплі Каразон</i>	18
2.3.	<i>Характеристика мікродобрива YaraVita UNIVERSAL BIO</i>	19
РОЗДІЛ 3	УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1.	<i>Характеристика ґрунту дослідних ділянок</i>	21
3.2.	<i>Характеристика погодних умов</i>	22
3.3.	<i>Схема дослідів</i>	23
3.4.	<i>Агротехніка вирощування картоплі в досліді</i>	23
3.5.	<i>Методика проведення досліджень</i>	24
РОЗДІЛ 4	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
4.1.	<i>Формування поживного режиму ґрунту під впливом удобрення</i>	25
4.2.	<i>Вплив удобрення на ростові процеси картоплі сорту Каразон</i>	30
4.3.	<i>Формування структури врожаю картоплі залежно від системи удобрення</i>	32
4.4.	<i>Урожайність картоплі залежно від системи живлення</i>	35
4.5.	<i>Якісні показники бульб картоплі залежно від системи живлення</i>	38
РОЗДІЛ 5	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РІЗНИХ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ КАРТОПЛІ	40
РОЗДІЛ 6	АНАЛІЗ УМОВ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ В ТОВ «РОМ» УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ	42
6.1	<i>Аналіз умов охорони праці у ТОВ ВП «РОМ» Черкаської області</i>	42
6.2.	<i>Охорона навколишнього середовища в сільському господарстві</i>	45
	ВИСНОВКИ	48
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	49
	ДОДАТКИ	55

ВСТУП

У сучасних інноваційних агропродовольчих системах картопля є особливо ціною сільськогосподарською культурою, яка має безліч споживчих переваг і корисних властивостей. Її вирощують на всіх континентах світу, вона є невіддільною частиною харчової культури мільярдів людей.

Картопля та продукти її переробки здатні розв'язати проблему потреби крохмалю і поповнити продовольчі ресурси населення України. Вона займає одне з основних місць у світовому виробництві крохмалю, який відіграє важливу роль у харчуванні людини, також має корисні лікувальні властивості.

Враховуючи цінність картоплі, є актуальними в науковому та практичному обґрунтуванні питання, щодо підвищення харчового та збільшення виробничого потенціалу культури за рахунок розробки та вдосконалення основних елементів технології вирощування, встановлення біологічних особливостей сортової технології у природно-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України. [1].

Наукова новизна одержаних результатів полягає у встановленні особливостей впливу різних систем живлення у технології вирощування картоплі сорту Коразон на зміну поживного режиму ґрунту, ростові процеси рослин та обґрунтуванні їх впливу на продуктивність культури та якість бульб картоплі.

Мета і завдання дослідження полягає у вивченні особливостей формування врожаю картоплі сорту Коразон.

Завдання дослідження: дослідити вплив системи удобрення картоплі на поживний режим ґрунту;

- дослідити вплив системи живлення на ростові процеси картоплі та формування її врожайності;
- з'ясувати вплив елементів технології вирощування культури на якість бульб картоплі: крохмальність, вихід крохмалю, товарність.
- дати економічну оцінку застосування добрив в технології вирощування картоплі.

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні системи удобрення картоплі сорту з метою формування високої продуктивності культури.

Особистий внесок здобувача. Автором виконано експериментальну частину кваліфікаційної роботи, узагальнено одержані результати підібрано та опрацьовано наукову літературу, зроблено обґрунтовані висновки, підготовлено до друку стаття у співавторстві.

Апробація результатів досліджень. За результатами досліджень опубліковано статтю. Частка творчого внеску в опублікованих у співавторстві працях становить більше 80 %.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИРОЩУВАННЯ ВИСОКИХ ВРОЖАЇВ КАРТОПЛІ (огляд літератури)

1.1. Стан і перспективи вирощування картоплі в Україні

В Україні картопля є основним продуктом харчування водночас вона є важливою стратегічною сільськогосподарською культурою і забезпечує продовольчу безпеку та добробут населення. Українці на душу населення споживають 139 кг картоплі і знаходяться на другому місці в світі. Водночас середній світовий показник споживання цього продукту становить лише 33 кг.

Лідерами виробництва картоплі в Україні є Житомирська область (9 % валового збору), Львівська (8 %) та Вінницька (7 %). Станом на 2021 рік валовий збір картоплі становив майже 21,3 млн. т. [3].

Нині Україна увійшла до ТОП-5 виробників картоплі у світі, поступаючись лише Китаю, Індії. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, цьогоріч лише в I півріччі в Україні вже вирощено 711,5 тис. т картоплі при середній урожайності 138,9 ц/га [4].

Великі площі посівів картоплі зосереджені в зоні Полісся і західних районах Лісостепу. Передові господарства в Україні мають вагомий досвід вирощування високих врожаїв бульб цієї культури. Так у Рівненській, Чернігівській, Волинській областях за високоінтенсивних технологій вирощування та високої культури землеробства одержують понад 30,0–50,0 т/га бульб [5].

За даними Держкомстату у січні-червні 2023 року українські фермери експортували 19,8 тис. т картоплі, що є рекордним показником для України, що на \$1,14 млн більше, порівняно з попереднім роком. Найбільшими імпортерами української картоплі є Грузія, Азербайджан та Молдова [4].

Для повного забезпечення потреб населення і переробної промисловості в Україні необхідно валовий збір картоплі довести до 21,5 млн. т. для реалізації цього завдання необхідно підвищити врожайність до 18,0–19,0 т/га, а в зонах Полісся і Лісостепу – до 22,0–24,0 т/га.

Сорт є одним з головних чинників підвищення врожайності картоплі. Нині у світі вирощується понад 6 тис. сортів картоплі. У реєстрі Європейського Союзу є біля 2 626 сортів, половина з яких (1510) належить до нідерландської селекції. Наразі до Реєстру сортів рослин України занесено майже 200 сортів картоплі, 85 з яких – української селекції, а 66 створені в Інституті картоплярства НААНУ [6]. На відміну від іноземних аналогів ці сорти характеризуються високими адаптивними властивостями, посухо- та жаростійкістю, мають більш пролонгований період ефективного репродукування та високі якісні показники смаку.

Отже, галузь картоплярства в Україні є однією з пріоритетних в сільському господарстві. Ця культура вирощується як промисловими підприємствами, так і в домашніх господарствах. Як обсяг виробництва, так і посівна площа останніми роками має тенденцію до підвищення, проте темпи зростання обсягу перевищують темпи зростання площі, тому можна говорити про підвищення рівня врожайності культури.

1.2. Вимоги картоплі до факторів життя та елементів живлення

Картопля належить до культур, які мають неглибоку і не сильно розвинену кореневу систему, що обмежує її здатність поглинати поживні речовини. Тому картопля повинна бути забезпеченою достатньою кількістю легко засвоюваних поживних речовин. При визначенні поняття "необхідна кількість" потрібно враховувати ряд факторів: тип ґрунту, родючість ґрунту, сорт картоплі, призначення картоплі яка буде вирощуватися - насіннева або продовольча [7].

Картопля мало вимоглива до ґрунтових умов вирощування. Вона може давати хороший врожай на різних ґрунтових відмінах. Але кращими для росту рослин є легкі супіщані, суглинкові, чорноземні ґрунти, які добре структуровані, дреназовані та забезпечені поживними речовинами і вологою з показником рН від 5,5–7,0. Проте на практиці її вирощують й на ґрунтах з рН від 4,5–8,5, але за

таких умов доступність окремих елементів живлення знижується. Так, за низьких значень рН погіршується засвоєння кальцію, магнію та фосфору, а за $\text{pH} > 7,5$ знижується доступність таких елементів як фосфор, бор, марганець, цинк [8].

В умовах зростання кількості й інтенсивності аномальних погодних явищ зміна клімату у бік потепління є наслідком негативного впливу на формування високого врожаю картоплі. Особливо негативно впливає на продуктивність культури підвищення середніх добових температур повітря, коливання кількості опадів.

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 $7-8^{\circ}\text{C}$. За високих температур ($+25^{\circ}\text{C}$ і вище на глибині розміщення бульб) відбувається затримка їх росту, що викликає так зване «температурне виродження». 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 [9].

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 [10].

Картопля є вибагливою культурою як до вологості ґрунту так і до вмісту в ньому повітря. 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 [11].

Група стиглості та тривалість вегетаційного періоду — це два основні чинники, що визначають вимоги щодо поживних речовин у картоплі. Ранні сорти з коротким вегетаційним періодом мають, як правило, високу потребу в елементах живлення під час інтенсивного вегетативного росту та на етапі бульбоутворення. Пізні ж мають триваліший період посиленого поглинання поживних речовин.

Оптимальна система удобрення повинна забезпечувати рослину поживними речовинами в доступній формі, в потрібну фазу розвитку, у правильний спосіб і в необхідних нормах.

Серед макроелементів калій та азот є елементами, які в найбільшій кількості використовують для формування врожаю картоплі. Потреба у фосфорі, кальції і магнії дещо нижча. Калій і азот необхідні протягом усього вегетаційного періоду. Калій відіграє важливу роль у контролі водного статусу, функціонуванні протоків та іонній концентрації рослинних тканин. Картопля вимагає великої кількості К, адже основна його функція — участь у переміщенні цукрів з листя до бульб та їхнє перетворення в картопляний крохмаль [12].

Азот також не менш важливий для росту надземної маси і бульб картоплі. Близько 60% N поглинається протягом 75 днів після посадки. Тому особливо важливо забезпечити рослини необхідним рівнем азоту до змикання рослин у рядку. Проте надмірна кількість N на початку бульбоутворення може порушити відтік поживних речовин до бульб та зменшити їхню врожайність. Надлишок N наприкінці вегетації зазвичай знижує якість шкірки бульб та погіршує лежкість картоплі [13].

Забезпечення фосфором на початкових етапах росту рослин картоплі важливе для стимулювання корене-, бульбоутворення, а у фазу дозрівання — для активації синтезу, транспортування та накопичення крохмалю.

Кальцій є ключовим компонентом клітинної стінки, забезпечує міцність та стабільність клітин тканин картоплі. За оптимального його рівня бульби більш стійкі до бактеріальних або грибкових інфекцій, мають кращу лежкість при зберіганні. Кальцій сприяє рослинам краще адаптуватися до стресу шляхом стимулювання сигнальних реакції у відповідь на несприятливі фактори. Він також відіграє головну роль у регулюванні активного транспорту калію для нормального функціонування протопластів.

Стратегія збалансованого живлення має обов'язково включати мікроелементи. Найважливішими мікроелементами для картоплі є бор, мідь, марганець і цинк.

Цинк у складі ферментів бере участь у метаболізмі крохмалю та азоту, особливо важливий для синтезу ауксину — головного гормону, що контролює ріст клітин та коренів. Бор також впливає на ріст коренів та пагонів, стимулює запилення, забезпечує транслокацію кальцію з коренів у бульби. Наряду з К і Са бор є важливим елементом, що забезпечує міцність клітинних стінок, суттєво впливає на якість бульб та період їх зберігання [14].

Марганець впливає на вміст ферментів, які активують метаболізм азоту, транспортування енергії та синтез жирних кислот [15].

Мідь входить до складу ферментів, що активізують вуглеводний і білковий обмін, впливає на фотосинтез та синтез білка. Обробка рослин цинком, марганцем та міддю підвищує стійкість до парші, підвищує посухо- та жаростійкість рослин.

1.3. Вплив макро- і мікродобрив на продуктивність картоплі

За останнє десятиріччя в Україні відбулося значне зниження застосування добрив, що призвело до дефіциту елементів живлення. В цих умовах особливо важливим є підвищення ефективності застосування добрив, особливо при сучасних економічних умовах.

Для отримання високих урожаїв і доброї якості бульб картоплі добрива мають бути доступними для рослин вчасно, у потрібній кількості і формі. Ці вимоги задовольняють ті добрива, які вносять з урахуванням ґрунтових запасів поживних речовин і подальшого використання картоплі (столова, насінна, для виробництва харчових продуктів, крохмалю, спирту, на корм і т.д.)

Система удобрення ґрунтується на забезпеченні культури оптимальним співвідношенням макро- та мікроелементів у найбільш чутливі періоди її розвитку [16]. У картоплі критичними щодо потреби в поживних речовинах є фази проростання, бульбоутворення, цвітіння та інтенсивного росту бульб. На початкових етапах росту картопля дуже чутлива до дефіциту основних елементів живлення. Фосфор малорухомий у ґрунті, тому внесення його в зону посадки бульб є ефективнішим, ніж основне або рядкове удобрення. Розміщення доступних форм фосфору поблизу насіннєвого матеріалу особливо важливо на початку проростання, коли температура ґрунту є досить низькою, а коренева система рослини ще мало розвинена.

Перед стадією бульбоутворення оптимальний рівень забезпечення фосфором сприяє закладці більшої кількості бульб, а під час формування бульб — набору ними маси та накопиченню цукрів. У цю фазу азот стимулює ріст надземної частини та бульб, максимізує виробництво крохмалю, калій покращує поглинання води і виробництво сухої речовини.

Дослідженнями, що проводились на темно-сірих опідзолених грубопилуватих легкосуглинкових ґрунтах Бориспільського району Київської області встановлено, що застосування рідких комплексних добрив у нормі P35, P70, P105 на фоні азотно-калійних (N120K180) забезпечувало суттєве збільшення урожайності картоплі столової. Так, внесення мінеральних добрив у нормі N120P35K180 сприяло збільшенню приросту врожаю картоплі столової, порівняно до контролю (22,2–23,2 т/га) на 7–11 т/га, P70 – 10,3–13,3 т/га, P105 – 15,8–20,4 т/га, не залежно від препарату, яким обробляли бульби. За оброблення бульб Атонік Плюс та використання норми P35, на фоні НК урожайність становила 33,5 т/га, а із збільшення норми до P70 зростала на 3,4

т/га і на 5,7 т/га у варіанті з P105. У варіантах з обробленням Босфоліар Келп та внесенням N120P35K180 урожайність досягала рівня 31,1 т/га. За норми P70 приріст становив 5,6 т/га, а P105 – 2,5 т/га [16].

Дослідження встановлено, що застосування добрив також позитивно впливало на ростові процеси рослин картоплі починаючи від фази появи сходів. Так, у польових дослідах, що проводилися у ТОВ «Біотех LTD» с. Змітнів Сосницького району Чернігівської області. На дерново-середньопідзолистих ґрунтах на морені. Застосування магнієвих добрив Mg15 у комбінації з простими та добривами Яра Міла (8 -12 -23), Яра Міла (9- 14- 20) і Яра Міла (10-10-20) сприяло формуванню більшої надземної частини рослин картоплі за висотою, товщиною і масою, при цьому інтенсивніше відбувався процес наростання бульб. Упродовж вегетації маса бульб збільшувалась, а надземної частини зменшувалась. Застосування мінеральних добрив сприяло звуженню співвідношення порівняно з контролем. Разом з тим у варіантах з простими добривами в комбінації з Mg10 і Mg15 спостерігалось його збільшення, за цих умов зростала як вегетативна маса, так і маса бульб. Проте темпи наростання бульб були значно інтенсивніші [17].

Система удобрення картоплі передбачає внесення органічних та мінеральних добрив. В початковий період росту і розвитку рослин картоплі потрібно живлення з переважанням азоту, а при бульбоутворенні - фосфору і калію [18-20].

Недостатня кількість окремих елементів живлення викликає зміни у різних органів, особливо листків, що може бути помітним за зовнішнім виглядом [21 – 23].

На Поліській було встановлено, що найвищий врожай картоплі – 21,3 т/га, було одержано за органо-мінеральної системи удобрення (40 т/га гною) + N₉₀P₆₀K₉₀. [24]. Аналогічні результати одержано і в дослідах було встановлено, що за внесення 60 т/га гною + N₁₀₀P₆₀K₁₀₀ одержували в середньому 24,3 т/га бульб. Еквівалентна заміна гною мінеральними добривами призвела до

зниження врожайності на 6,5 т/га. Найбільш ефективною виявилася доза 15,7 т/га гною + $N_{86}P_{63}K_{72}$, що забезпечила врожайність бульб на рівні 3,51 т/га [25].

Найвищі показники рівня врожайності, товарності, збору крохмалю, виходу спирту та біоетанолу у сорту Серпанок при різних нормах посадки (50 – 60 тис. шт. га) за посадки 25 квітня отримано у варіантах із внесенням як органічних так і мінеральних добрив (Гній 40 т/га + NPK90, Гній 40 т/га + NPK120).

Дослідженнями, що проводилися протягом 2012–2014 рр. в НДГ „Україна” на дослідному полі ЖНАЕУ на ясно-сірому лісовому супіщаному лесоподібному суглинку, підстеленому флювіогляціальними відкладами встановлено, що найбільшою урожайністю бульб картоплі в досліді отримана при внесенні в ґрунт гною 37,5 т/га та помірних норм мінеральних добрив $N_{12,5}P_{10}K_{17,5}$. Прибавка врожаю у порівнянні з контролем складала 13,1 т/га, що досить суттєво на 95% рівні значності [26].

У США особливу увагу приділяють дозам і співвідношенню мінеральних добрив [27]. Із азотних добрив під картоплю вносять аміачну селітру, сульфат амонію та рідкий аміак, як до садіння картоплі, так і після. В Північній Дакоті (кліматичні умови наближені до півдня України) загальна кількість добрив під картоплю становить 75 кг/га д. р. азоту, 150-200 P_2O_5 і 100-150 кг/га K_2O . Мінеральні добрива при садінні рекомендують вносити не в рядок, а збоку, на 5 см від рядку і на 2,5 см нижче верхнього шару ґрунту [28].

Ефективність добрив також значною мірою визначається погодними умовами. Чим більша кількість опадів випадає (або при зрошенні) тим більш ефективними є підвищені дози добрив. Особливо це стосується пізніх сортів. Смакові якості картоплі залежно від сорту або погіршувалися при збільшенні доз мінеральних добрив, або залишалися незмінними. Також встановлено оптимальні дози добрив для кожного сорту [29, 30].

Дослідники рекомендують для картоплі використовувати складні добрива типу нітрофоски азотно-сульфатної, нітроамофоски і т. д. Доза внесення мінеральних добрив залежить від забезпеченості ґрунту поживними

речовинами та ряду інших умов, але становить не менше $N_{90}P_{90}K_{90}$, для ранньої продукції достатньо вносити $N_{60}P_{60}K_{60}$. При внесенні основного добрива підживлення можливі лише в умовах затяжної дощової весни, коли спостерігаються великі втрати азоту. В цих випадках слід вносити 30-60 кг/га азоту в перший період вегетації рослин. Більш пізнє підживлення приводить до подовження процесу вегетації рослин та пізнього бульбоутворення [19].

Важливо використовувати такі норми добрив та способи їх внесення у ґрунт, які б сприяли отриманню високих врожаїв картоплі з високою якістю бульб, і разом з тим, не були джерелом забруднення ґрунтових вод. У цьому відношенні заслуговує на увагу локальний спосіб внесення добрив, який має ряд переваг перед розкидним, а саме: він дає змогу більш рівномірно зосередити у збалансованому співвідношенні поживні речовини безпосередньо в постійно зволоженій зоні розміщення кореневої системи, за рахунок чого підвищується коефіцієнт використання елементів живлення і економічна ефективність добрив в цілому [31, 32].

Так, на дерново-підзолистих ґрунтах Т. Жук, М. Власенко [33], Ільчук, Р. В. [34], рекомендують вносити аміачну селітру 240 кг д. р. на 1 га, суперфосфату простого 200 кг, сірчанокислового калію - 200 кг; на супіщаних ґрунтах - 330, 240 і 230; на сірих лісових ґрунтах і чорноземах - 220, 600 та 150 кг на 1 га д. р. Вченими встановлено, що на врожай картоплі істотно впливали сірчані добрива [35].

Мінеральне удобрення азотом і сірчано-вапняною сумішшю позитивно вплинуло на фізіологічні параметри (вміст хлорофілу, асиміляційну площу рослин). Дослідження проводились на сільськогосподарській дослідній станції в Ліпніку біля Штаргарда. Підтверджено значний вплив комбінованого мінерального удобрення азотом та сіркою. Загальний врожай бульб картоплі сорту Ірга збільшився приблизно на 9 % (від 31,3 до 34,3 т /га), а товарний вихід бульб від 20,0 т/га до 21,8 т /га, порівняно з варіантом, де вносились лише азотні, фосфорні і калійні добрива. Було доведено, що за такої системи

удобрення зменшувалась частка дрібних бульб і підвищувалась - середніх та великих.

Картопля відгукується на внесення усіх мікроелементів, особливо бору, міді, марганцю, кобальту та молібдену. Останнім часом встановлено важливе біохімічне значення бору, його специфічний вплив на швидкість та характер фізіологічних і біохімічних процесів, синтез органічних речовин, ріст, розвиток і продуктивність рослин [36, 37]. Своїми дослідженнями Р. О. М'ялковський [38] стверджує, що при внесенні під картоплю мідних, цинкових або кобальтових добрив урожайність картоплі зросла на 3,7-5,2 т/га.

Дослідженнями А. А.Бондарчук, П. Ф.Каліцький, І. Х. Мороз та ін. [39]. було встановлено, що борні добрива не сприяють підвищенню врожаю бульб картоплі, а впливають на їх якість. Так, за внесення борних добрив (1 кг/га), порівняно з фоном, вміст сухих речовин збільшився на 2,3%, вітаміну С - на 4 мг%, а кількість нітратного азоту знижувалась на 33 мг%.

Норма мідних мікродобрив залежить від родючості ґрунту і складає 2,5-7 кг/га міді. Підживлення мідними добривами може не виявляти позитивної дії на кислих ґрунтах. Більш ефективне підживлення міддю у вологі роки [39].

Дослідженнями В. О. Поліщука, С. В.Журавля, М. М. Кравчука, Р. А. Залевського [40], що проводились на ясно-сірому лісовому ґрунті встановлено, що найвищу урожайність (31,9 т/га) отримано за орґано-мінеральної системи удобрення. Обробка рідкими комплексними препаратами забезпечила приріст врожайності бульб на рівні 3,5–8,0 т/га. Менш ефективним був препарат Мочевин К №1. Гумат калію сприяв підвищенню урожайності на 5,0–6,8 т/га, Органік Д2М – на 5,4–8,0 т/га, а Мочевин К №2 – на 6,3–8,0 т/га. В цілому, орґано-мінеральна система з використанням рідких комплексних добрив Мочевин К№2 та Органік Д2М забезпечила врожайність картоплі на рівні 38,0–38,5 т/га.

Під час вирощування картоплі сорту Княгиня в умовах Західного Лісостепу України на чорноземі вилуженому малогумусному застосування регулятора росту Стимпо, комплексних мікродобрив Вуксал Комбі Плюс і

«Росток» Картопля порівняно з фоном N90P60K120 збільшувало врожайність бульб на 2,6 т/га, 5,7 та 4,5 т/га, а окупність 1 кг NPK урожаєм бульб на 3,6 кг, 8,5 і 7,3 кг відповідно [41].

Важливим завданням у галузі картоплярства є розробка способів підвищення ефективності дії мінеральних добрив при зменшених нормах застосування. Цього можливо досягти внесенням мінеральних добрив локальним способом. Локалізація основних елементів живлення у зоні активної діяльності кореневої системи є одним із найважливіших напрямів подальшого підвищення ефективності використання добрив. При локальному способі внесення добрив також істотно знижується перехід поживних речовин добрив у ґрунті в недоступну для рослин форму [2; 3; 6; 8]. Було встановлено, щоб ефективним способом внесення мінеральних добрив під картоплю є локальний. Урожайність від такого агротехнічного заходу порівняно з розкидним для сорту Легенда зростала на 3,7-4,3 т/га або на 7,8-12,0 % [42].

Аналогічні результати були одержані О. А. Вишневською [43]. Так, застосування різних норм мінеральних добрив локальним способом забезпечило приріст урожаю бульб картоплі у сорту Глазурна від 3,4 до 6,8 т/га, у сорту Зелений гай — від 3,8 до 7,2 та сорту Калинівська — від 2,1 до 5,0 т/га порівняно до контрольного варіанта.

Дуже важливим аспектом формування високого і якісного врожаю картоплі є позакореневе підживлення рослин. Дефіцит поживних речовин призводить до збору низького рівня врожаю, ослаблення рослин, відмирання коріння та погіршення якості отриманої продукції. Брак мікроелементів у ґрунті не призводить до загибелі рослин, але є причиною зниження швидкості і узгодженості протікання процесів, відповідальних за розвиток організму. В остаточному підсумку, рослини не реалізують свій генетичний потенціал і дають низький не завжди якісний врожай. Кращим методом внесення мікроелементів, з наукової і практичної точки зору є позакореневе, адже воно оперативно і якісно включається, і регулює процеси живлення в період вегетації рослин. Підживлення мікроелементами доцільно проводити у

поєднанні з основними елементами (N, P, K), адже усі елементи живлення тісно пов'язані між собою в єдиних біохімічних процесах і роль кожного з них дуже важлива. Позакореневі підживлення Інтермаг-Картопля більш ефективні за внесення основних мінеральних добрив в меншій дозі N60P60K90. Приріст урожайності від позакореневих підживлень за цієї дози добрив складав 5,9-6,1 т/га і був в середньому в 2,8 рази вищим порівняно з дозою добрив N90P90K120 [42, 44].

Найвищу урожайність картоплі сорту Легенда 50,0 т/га було отримано за внесення мінеральних добрив в дозі N90P90K120 (локально) + дворазове позакореневе підживлення Інтермаг-Картопля в дозі 2,0 л/га. За збільшення дози добрив з N60P60K90 до N90P90K120 порівняно з контролем (без добрив) урожайність картоплі сорту Легенда зростала в 1,84-1,93 раз [42].

Аналогічні дослідження було одержані і в умовах Полісся на дерново-підзолистих ґрунтах, де найвищу прибавку врожаю забезпечило основне внесення мінеральних добрив у поєднанні з позакореневим підживленням рослин картоплі хелатним добривом Ferticare. Залежно від сорту вона становила 2,0–4,9, (сорт Глазурна), 4,7–5,2 (сорт Зелений гай) а найвищою була у сорту Калинівська – 4,4–8,1 т/га порівняно з варіантами, де вносили лише мінеральні добрива в основне удобрення [43].

На формування високої продуктивності картоплі впливає правильний підбір сорту та його адаптація до умов вирощування. Наприклад, біологічний потенціал сорту Княгиня майже у шість разів перевищує середній показник в Україні (17 т/га) [45].

Дослідженнями проведеними науковцями в різних ґрунтово-кліматичних умовах доведено, що добрива сприяючи підвищенню врожайності, одночасно можуть поліпшувати або погіршувати якість бульб. Це залежить від ряду факторів: дози, співвідношення, форми, строків та способів внесення добрив, погодних умов тощо [3; 5; 6; 7; 8].

Продуктивність насаджень картоплі істотно залежить від біологічних особливостей сорту. За результатами досліджень, урожайність картоплі сорту

Зелений гай у контрольному варіанті була найвищою і становила 27,7 т/га проти 26,9 т/га у сорту Глазурна та 23,1 т/га у сорту Калинівська. У цілому реакція досліджуваних сортів на застосування норм і способів внесення добрив була високою. Урожайність бульб картоплі істотно підвищилася. Від внесення добрив найбільшу ефективність забезпечив середньоранній сорт Зелений гай, а приріст бульб цього сорту порівняно з сортом Глазурна був на 0,4–2,5 т/га та сорту Калинівська на 0,6–2,6 т/га більшим [46].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Біологічні особливості картоплі

Картопля відрізняється від більшості культур, що пов'язано з її безстатевим способом розмноження – бульбами. Наявність води та поживних речовин у бульбах створюють у початковій фазі нормальні умови для росту рослин навіть за нестачі тепла і опадів. Картопля є досить пластичною культурою і може рости у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Проростання бульб відбувається при температурі не нижчій 7°C. Тривалість від садіння до появи сходів становить 25-30 діб (для непророслих бульб). Оптимальна температура для формування бульб - +16-17°C. Бадилля пошкоджується за -1°C [13].

Картопля світлолюбна і чутлива до нестачі світла культура. Вибаглива до вологості ґрунту. На початкових стадіях розвитку картопля може витримувати посушливу погоду. Критичний період до дефіциту вологи починається від цвітіння. В кінці вегетації культури потреба у волозі зменшується.

Картопля – вибаглива до агрофізичних показників ґрунту. Найкраще вона росте на чорноземних ґрунтах за щільності 1,0-1,2 г/см³. Проявляє підвищені вимоги до вмісту поживних речовин. Період максимального поглинання елементів живлення від періоду бутонізації-цвітіння [12].

2.2. Характеристика сорту картоплі Коразон

Коразон – сорт нідерландської селекції від компанії Agrico. Це ранній високоврожайний посухостійкий сорт з рівномірними бульбами видовжено-овальної форми та червоною шкіркою з поверхневими вічками. Має дуже хорошу стійкість до золотистої нематоди (Ro 1 та 4, 2 та 3), фітофторозу бульб,

парші звичайної та У-вірусів. Чудово підходить для мийки та пакування у торгові мережі. Під кущем формує в середньому 14-16 бульб.

Особливості застосування:

- обламування ростків можливе не більше одного разу (пророщування чи прогрівання насінневих бульб після обламування апікального ростка позитивно впливає на зав'язування бульб);
- рекомендована густота посадки при ширині міжрядь 75 см: фракція 28-35 мм відстань між бульбами 27 см (50 тисяч кущів/га), фракція 35-55 мм: відстань між бульбами 33 см (40 тисяч кущів/га);
- сорт особливо придатний для вирощування на легких супіщаних ґрунтах;
- потребує підвищених норм внесення азоту (+ 5-10% до стандартної норми), фосфорні та калійні добрива — стандартна норма;
- має високу посухостійкість і стійкість до вторинного росту (6 балів з 8-ми), розтріскування бульб (7 балів з 8-ми);
- стійкий до механічних пошкоджень при збиранні врожаю, потемніння м'якуша при зберіганні;
- придатний для тривалого зберігання (6 місяців і довше) при температурі зберігання +4°C [47].

2.3. Характеристика мікродобрива YaraVita UNIVERSAL BIO

YaraVita UNIVERSAL BIO – препаративна форма – водний розчин. Густина – 1,177 г/л.

Збалансована комбінація макро- та мікроелементів з додаванням екстракту з морських водоростей *Ascophyllum Nodosum*. Підходить для широкого спектру сільськогосподарських культур.

Переваги та властивості продукту:

- екстракт водоростей в продукті підвищує ефективність засвоєння елементів живлення;

- продукт містить всі формулянти та прилипачі, які присутні у лінійці YaraVita

- всі елементи живлення в складі продукту працюють в балансі для розкриття максимального потенціалу врожайності.

Рекомендації щодо застосування: 2-5 л/га. Витрата води 200 л/га.

Застосовувати через тиждень після появи сходів. За потреби повторити з інтервалом 10-14 днів.

Елементний склад, %: N - 8,5; P_2O_5 - 3,4; K_2O - 6,0; Zn - 0,06; B - 0,017; Cu - 0,08; Mn - 0,11; Mo - 0,003; C орг. - 0,02 % [48].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

У Правобережному Лісостепу рельєф зони переважно хвилястий. водно-ерозійний: поверхня розчленована глибокими балками, ярами, річковими долинами. Ґрунтовий покрив цієї зони чітко відображає вплив рослинності на процес ґрунтоутворення. Наприклад, в місцях, де були і є широколистяні ліси - сформувались сірі лісові ґрунти; а там, де поширена лучно-степова рослинність - сформувались чорноземи вилугувані й типові. На місцинах, де тривалий час змінювалась лісова рослинність на лучно-степову або навпаки, сформувались чорноземи опідзолені та темно-сірі опідзолені ґрунти [49].

Під покривом широколистяних лісів сірі лісові ґрунти сформувались при поєднанні двох процесів ґрунтоутворення: опідзолення і дернового. Якщо переважав перший процес, то утворювались світло-сірі і сірі лісові ґрунти, а якщо другий – темно-сірі опідзолені ґрунти. Польові дослідження з вивчення питання удосконалення системи удобрення картоплі проводилися на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Це найбільш поширені ґрунтові відміни у ФГ «РОМ» Уманського району Черкаської області.

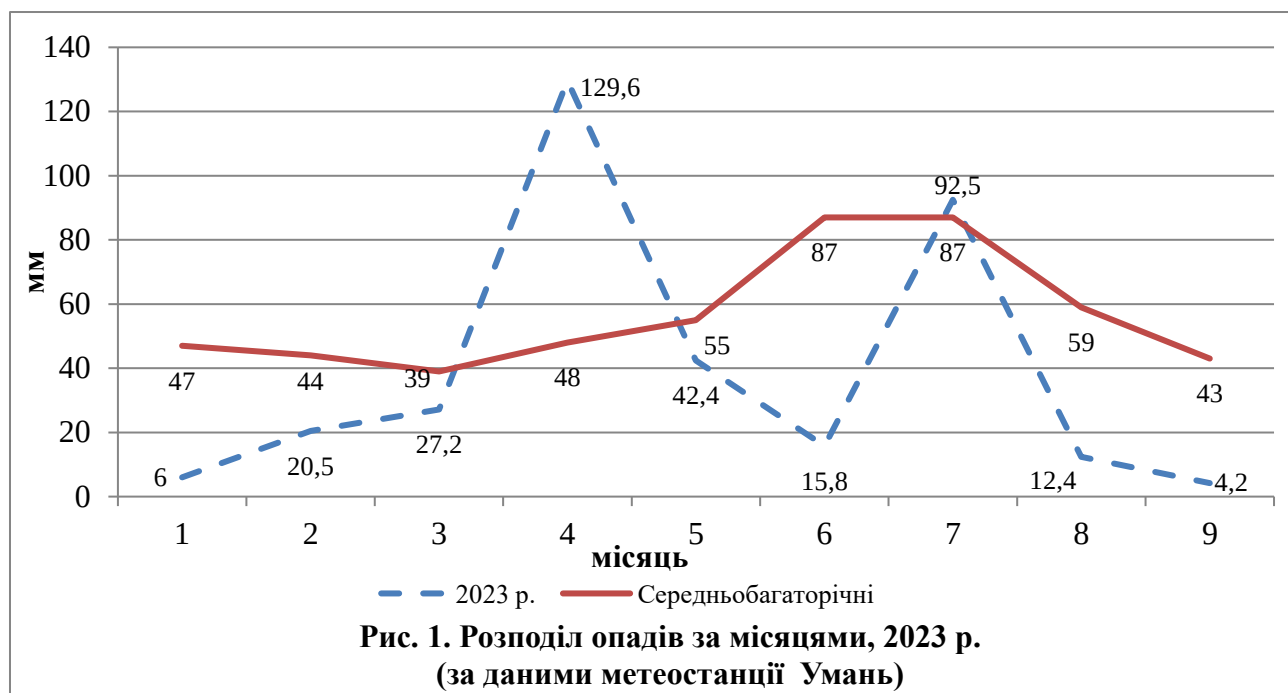
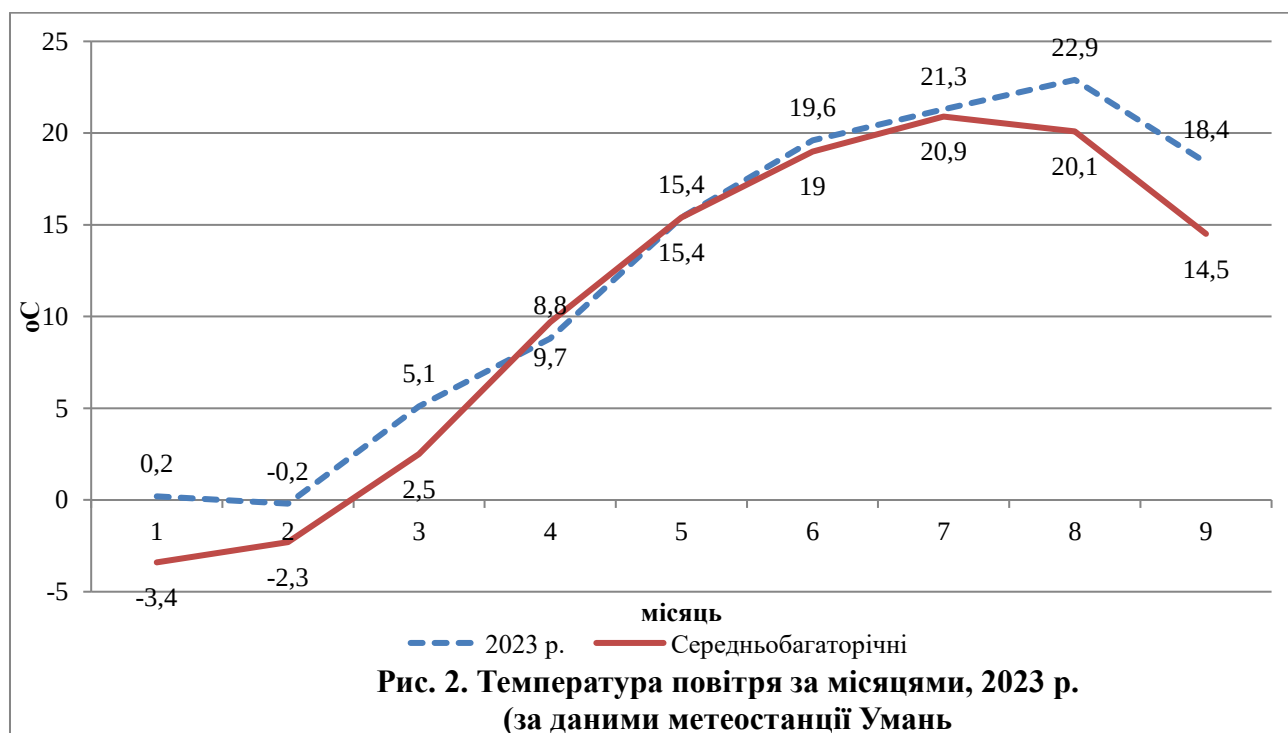
Темно-сірі опідзолені ґрунти сформувались переважно в умовах зріджених освітлених лісів з добре розвиненим трав'янистим покривом. Ознаки опідзолення виражені слабо, а процеси акумуляції гумусу посилюються, тому вони мають добрегумусовану верхню частину профілю і безгумусну нижню частину. Вони мають більш сприятливі агрофізичні властивості, істотно зростає вологосмкість та вміст елементів живлення. Мають високу природну родючість [49].

Вони характеризуються добре гумусованим (на глибину 55-70 см) профілем з умістом гумусу в 0-30 см шарі ґрунту 3,0–3,3 %. Запаси гумусу в профілі складає 150-230 т/га. Реакція ґрунтового розчину переважно слабокисла

– рНсол. Складає, як правило – 5,5-6,5; гідролітична кислотність – в межах 2,0-4,2 смоль/кг. Ступінь насиченості основами варіює межах 75–90 %.

3.2. Характеристика погодних умов

Погодні у 2023 році неоднозначно впливали на врожайність картоплі (рис. 1, 2).



На початок вегетації картоплі запасів вологи у ґрунті було недостатньо. У квітні місяці випало 129,6 мм опадів, що майже на 40 мм перевищувало середньобагаторічне значення.

Критичний період бутонізація-цвітіння пройшов за посушливих умов та дещо підвищених температур. Проте завдяки опадам квітня-травня рослини не відчували нестачу вологи. Достатня кількість опадів у липні сприяли наростанню бульб у формуванні якісного врожаю. Погодні умов для збирання врожаю картоплі були хорошими.

3.3. Схема дослід

Виходячи із мети досліджень, вирішення поставлених програмою завдань проводилось у ФГ «РОМ» Уманського району Черкаської області, де впродовж 2023 року вивчалися питання впливу різних систем живлення на продуктивність картоплі.

Дослід однофакторний. Закладений в трикратній повторності. Розміщення повторностей – послідовне. Площа облікової ділянки – 40 м².

Схема дослід включала наступні варіанти.

1. Контроль (без добрив);
2. YaraVita UNIVERSAL BIO, 2,0 л/га позакоренево;
3. N50P50K75 - (врозкид восени)
4. N50P50K75 (врозкид восени) + Нітрофоска (при посадці 30 кг/га д.р.),
5. N50P50K75 (врозкид восени) + Нітрофоска (при посадці 30 кг/га д.р.) + YaraVita UNIVERSAL BIO (позакоренево).

3.4. Агротехніка вирощування картоплі в досліді

В сівозміні картоплю розміщували після пшениці озимої. Дискування проводили після збирання попередника на глибину 6-8 см, оранку - на глибину орного шару 28-30 см. Восени вносили каліймагnezію, 25 % - 300 кг/га ф.в. та

нітроамофос 20-20 (нормою 250 кг/га ф. в). Напрвесні проводили закриття вологи та дві культивації.

Густота садіння картоплі - 50 тис/га. Садіння картоплі проводилося при прогріванні ґрунту до 5-8°C на глибині 10-12 см. При посадці вносили добрива нітрофоску – 30 кг/га д.р. Бульби картоплі перед садінням протруювали препаратом Матадор в нормі 1,0 л/т.

До появи сходів вносили гербіцид Антисапа в нормі 1 кг/га. Після появи сходів вносили гербіцид Фюзілад Форте 150 ЕС + прилипач Тренд 90 – 0,2 л/га.

Упродовж вегетації рослин картоплі боротьбу зі шкідниками та хворобами проводили препаратами, що внесені до «Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні».

Позакореневі підживлення мікродобривом YaraVita UNIVERSAL BIO через тиждень після появи сходів.

3.4. Методика проведення досліджень

У досліді проводились наступні обліки і спостереження :

- поживний режим ґрунту досліджувався за загальноприйнятими методиками [50-52].
- фенологічні спостереження: візуально (за методикою проведення експертизи сортів рослин картоплі [53]);
- площу листової поверхні визначали методом висічок;
- облік урожайності здійснювали шляхом суцільного збирання та зважування зібраних бульб з кожного варіанту дослідів;
- результати обліку обробляли за допомогою програми Excel;
- вміст нітратів у бульбах – іонометричним методом;
- економічну ефективність від досліджуваних чинників – на основі розрахунків технологічної карти.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Формування поживного режиму ґрунту під впливом удобрення

Нині головним завданням є зниження темпів деградації ґрунту, зокрема, підвищення вмісту гумусу. Його вміст у ґрунті залежить від впливу сільськогосподарських культур, їх чергування в сівозміні, норм та строків внесених добрив.

За даними багаторічних досліджень, стабілізуючим фактором врожайності культур є внесення добрив, потім – впровадження сівозмін, далі обробіток ґрунту. Звідси випливає, що система удобрення є визначальним фактором підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, а значить й поповнення ґрунту поживними речовинами [54].

Поживний режим ґрунту на ділянках у досліді формувався значною мірою завдяки вмісту нітратів, рухомого фосфору і обмінного калію та способу внесення добрив. Оскільки дослідні поля знаходяться в різному фізичному та агрохімічному стані, то і фоновий вміст елементів живлення за роками суттєво відрізнявся.

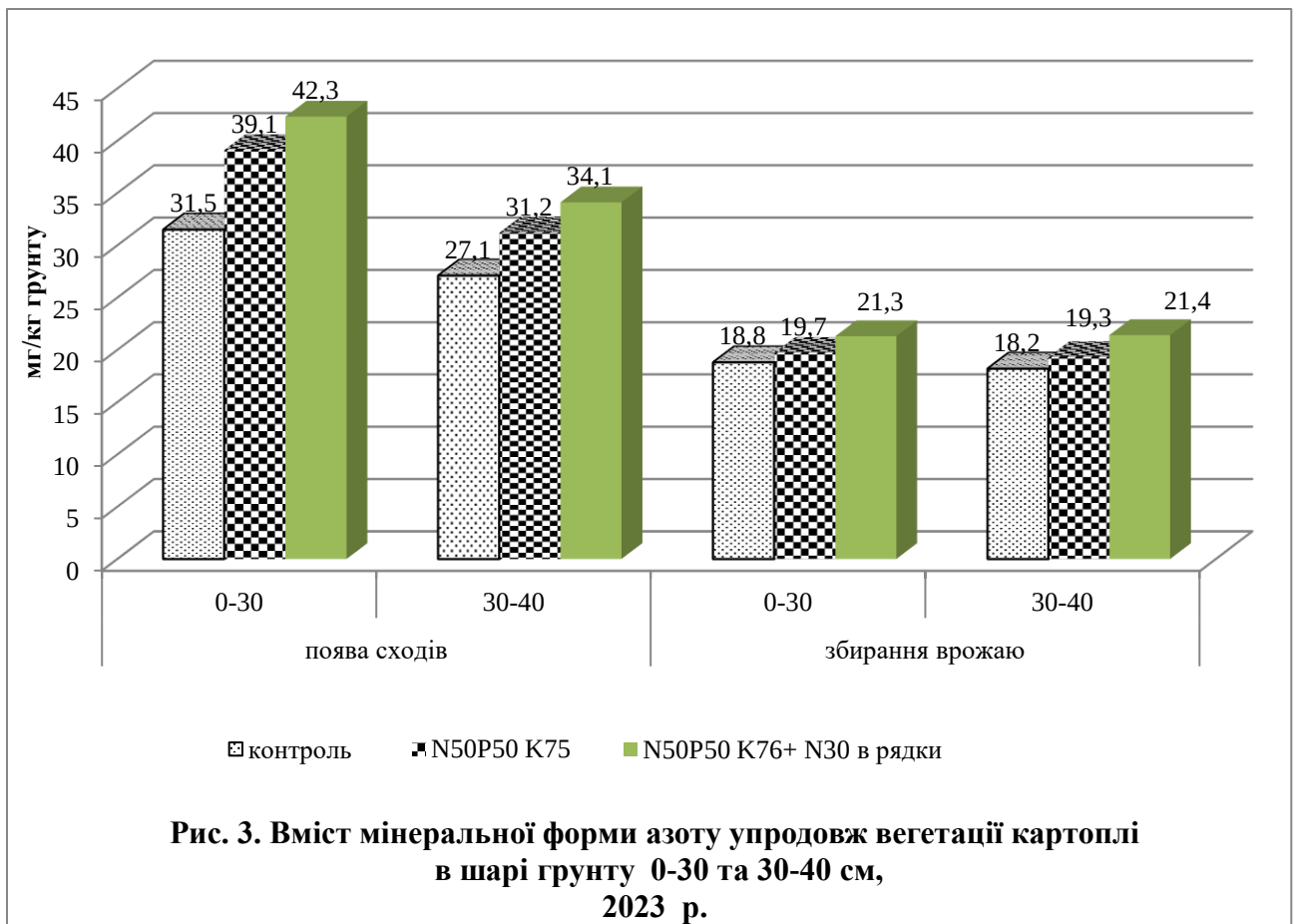
Науково-обґрунтована, збалансована система удобрення є головним чинником формуванні високої продуктивності картоплі.

Азот є головним фактором, що визначає врожайність практично всіх сільськогосподарських культур, в т.ч. й картоплі. Головним джерелом азоту для рослин є солі амонію та нітратної кислоти. У ґрунті вони утворюються в процесі мінералізації гумусу. Сума амонійної та нітратної форм азоту становить мінеральний азот. Це найбільш доступна для рослин форма живлення. На її вміст суттєво впливає застосування азотних добрив [54].

Ми вивчали вміст мінерального азоту під впливом удобрення (рис. 3). Було встановлено, що в 2023 рік році вміст мінерального азоту в ґрунті упродовж вегетації картоплі залежала від удобрення.

Використання азоту цукровим буряком залежить від багатьох факторів 6 наявністю інших елементів, погодних умов, генетичними особливостями культури.

Було встановлено, що у контролі, де добрив в досліді не вносили, вміст мінерального азоту на початку вегетації рослин в шарі ґрунту 0-30 см становив 31,5 мг/кг, а в шарі 30-40 см – 27,1; на кінець вегетації картоплі – відповідно 18,8 та 18,2 мг/кг ґрунту (рис. 3).



Упродовж вегетації картоплі вміст мінеральних сполук азоту у шарі 0-30 см зменшився на 12,7 мг; а в 30-40 см – на 8,9 мг/кг, що є беззаперечним доказом його використання культурою.

За внесення під картоплю добрив N₅₀P₅₀K₇₅ восени вміст мінерального азоту в шарі ґрунту 0-30 см на початку вегетації підвищився, порівняно з варіантом без добрив, на 7,6 мг/кг, а в шарі ґрунту 30-40 см відповідно на 4,1 мг, при цьому його абсолютний показник становив 39,1 та 31,2 мг/кг ґрунту.

Під кінець вегетації картоплі вміст мінеральних сполук азоту в ґрунті змінювався в незначній кількості. Так різниця між контролем і удобреним варіантом в орному 0-30 см шарі становила 0,9 мг/кг, а в шарі 30-40 см лише 1,1 мг/кг ґрунту.

У варіанті з внесенням $N_{50}P_{50}K_{75}$ восени + 30 кг/га д. р. нітрофоски при садінні картоплі вміст мінеральних сполук азоту був найвищим, як в шарі ґрунту 0 – 30, так і в 30 – 40 см. Ця закономірність спостерігалась і на час збирання бульб.

Виходячи з вищезазначеного, можна стверджувати, що застосування азотних добрив сприяло вищому вмісту мінеральних форм азоту на початку вегетації картоплі. Тобто мінеральне живлення азотом поліпшувалось на початкових стадіях росту картоплі.

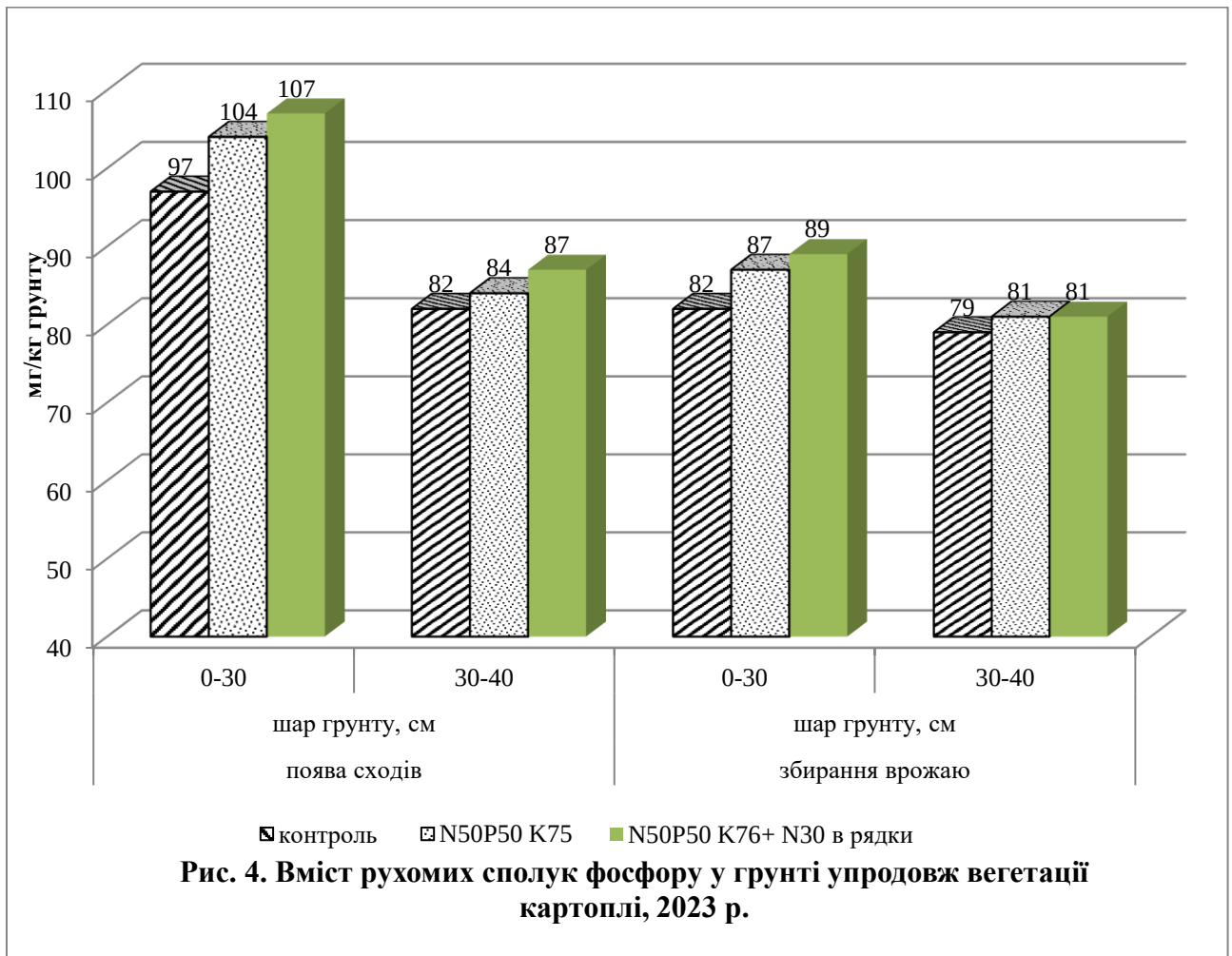
Оптимальний вміст фосфору в ґрунті, як для картоплі, так й для інших сільськогосподарських культур є важливим чинником підвищення врожайності. Рослини відчують найбільшу потребу в цьому елементі на початку вегетації, коли формується їх коренева система. Наприкінці вегетації, коли нагромаджується крохмаль у бульбах, рослини також мають потребу у фосфорі, що свідчить про значне його використання культурою.

Результати досліджень показали, що за вирощування цієї культури на контрольних ділянках дослід у початковий період вегетації вміст рухомих сполук фосфору у верхньому 0–30 см шарі ґрунту становив 97 мг/кг; у шарі 30–40 см – 82; на кінець вегетації картоплі – відповідно 82 та 79 мг/кг ґрунту (рис. 4).

Упродовж вегетації вміст рухомих сполук фосфору в ґрунті у шарі 0–30 см зменшився на 12 %, 30–40 см – на 3 %.

Застосування фосфорних добрив з осені під оранку поліпшувало умови фосфатного живлення картоплі у початковий період росту. Так, на час появи сходів картоплі в орному шарі ґрунту вміст рухомих сполук фосфору підвищився на 7 %, а під кінець вегетації на 6 %, порівняно з контрольним варіантом дослід.

Максимальний вміст рухомих сполук фосфору був у варіанті досліді N50P50K75 (восени) + N30 в рядки (при садінні). Ступінь забезпеченості на цей елемент був підвищеним (107 мг/кг), що на 10 мг/кг перевищувало контроль. На час збирання врожаю картоплі на всіх ділянках досліді вміст фосфору був середнім, хоча й мав тенденцію до підвищення із збільшенням доз добрив.

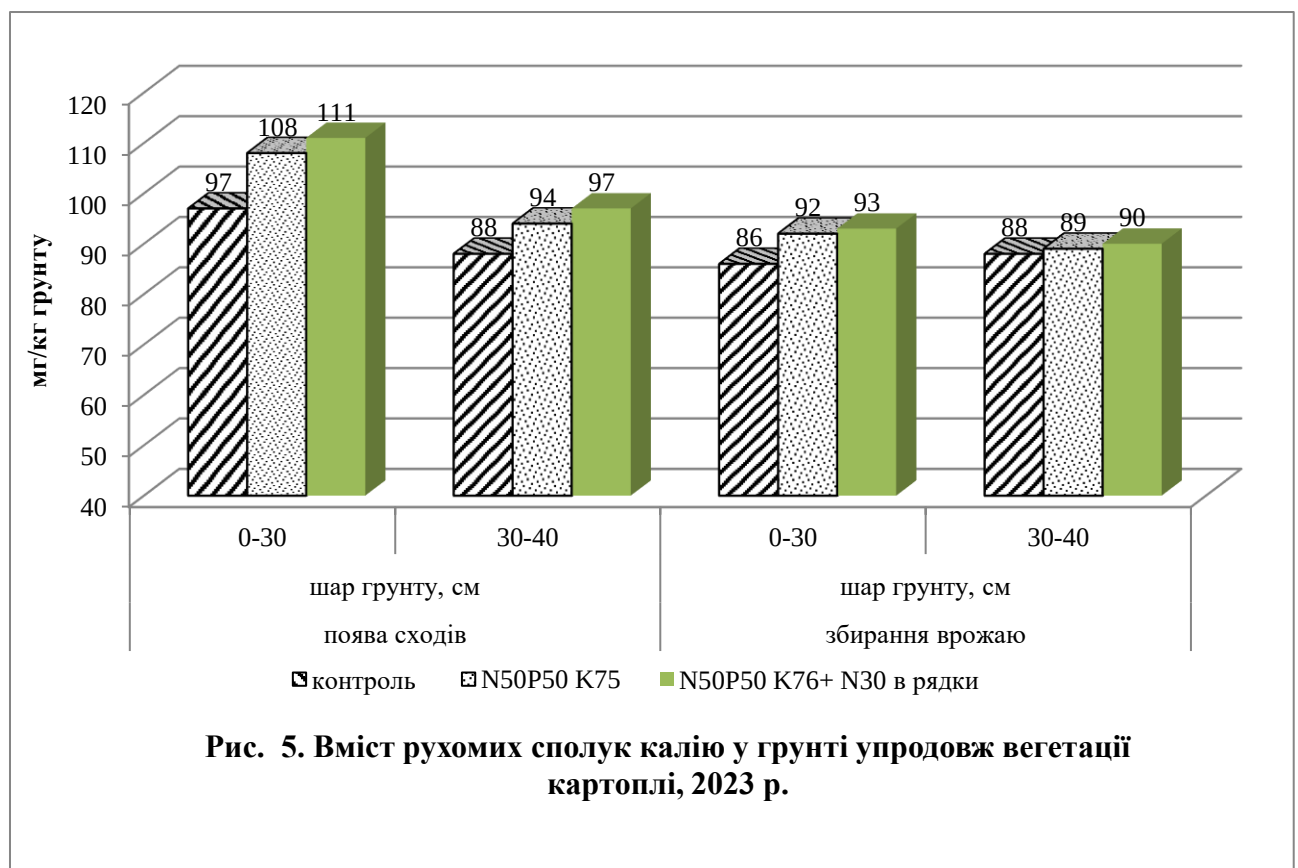


Отже, вміст рухомого фосфору на темно-сірому ґрунті залежав переважно від дози добрив та фази розвитку картоплі.

Рослини картоплі споживають калій у великій кількості. Є дані, що ця культура використовує його на 50 % більше, ніж азоту. Так, за врожайності бульб 35,0 т/га рослини виносять понад 200 кг/га калію.

Під час вивчення динаміки обмінного калію у темно-сірому ґрунті в агроценозі картоплі сорту Коразон було встановлено, що його вміст істотно залежав від доз добрив (рис.5).

У контрольному варіанті уміст рухомого калію на початок вегетації в орному 0–30 см шарі становив 97 мг/кг, у шарі 30–40 см – 88; на кінець вегетації – відповідно 85 та 88 мг/кг ґрунту. Протягом вегетації картоплі вміст обмінного калію у шарі 0–30 см зменшився на 11 %.



Застосування калійних добрив у вигляді каліймагnezії з осені під оранку сприяло підвищенню вмісту обмінного калію в шарі ґрунту 0–30 см до 108 мг/кг, а в 30–40 см – до 94 мг/кг, що більше від контролю на – відповідно 9 та 6 мг/кг ґрунту. Під кінець вегетації культури вміст обмінного калію в шарі 0–30 см був вищим, порівняно з контрольною ділянкою дослідів і становив 92 мг/кг, у шарі 30–40 см – показники були практично однаковими.

За додаткового внесення K30 при садінні весною вміст обмінного калію був найвищим у всіх варіантах дослідів.

В процесі досліджень було виявлено, що протягом вегетації внесені добрива сприяли кращим умовам калійного живлення культури переважно в орному 0–30 см шарі ґрунту.

Отже, можна зробити висновок, що внесення мінеральних добрив поліпшувало поживний режим темно-сірого опідзоленого ґрунту.

4.2. Вплив удобрення на ростові процеси картоплі сорту Каразон

Врожай сільськогосподарських культур залежить від умов росту й розвитку та росту протягом вегетаційного періоду та величини сформованої вегетативної маси. У розвитку картоплі відзначають два періоди: формування вегетативних органів та формування генеративних – суцвіть, квітів і бульб. Кожна фаза розвитку культури характеризуються певними зовнішніми морфологічними змінами, які чітко проявляються на рослинах.

Життєвий цикл картоплі має наступні фази розвитку: поява сходів, утворення бутонів, цвітіння, початок відмирання нижніх листків. На їх проходження значно впливають погодні умови, забезпеченість рослин картоплі поживними речовинами.

Завданням наших досліджень передбачалось спостереження за настанням фенологічних фаз розвитку картоплі та їх за тривалістю.

Результати фенологічних спостережень за розвитком рослин картоплі наведені в табл. 1.

Таблица 1

Варіант досліджу	Міжфазні періоди, днів				Тривалість вегетаційного періоду, днів
	сходи	сходи - бутонізація	бутонізація - цвітіння	цвітіння - відмирання бадилля	
1. Контроль – без добрив	24	26	10	36	96
2. YaraVita UNIVERSAL BIO, позакоренево	24	26	10	39	99

Продовження табл.. 1					
3. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид	24	23	10	40	97
4. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид + (NPK) ₃₀ при садінні	24	23	10	40	97
5. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид +(NPK) ₃₀ при садінні + YaraVita Universal Bio	24	26	10	40	100

Системи удобрення картоплі в умовах Правобережного Лісостепу мала неоднозначний вплив на тривалість проходження фенофаз даної культури.

Так, тривалість періоду садіння-поява сходів на всіх ділянках досліду була однаковою і становила 24 дні, що обумовлено біологічними особливостями сорту, оскільки це генетично обумовлено ознака.

В період від появи сходи-бутонізація ми спостерігали проявлення впливу мінеральних добрив на ростові процеси картоплі. У варіантах з внесенням N₅₀P₅₀K₇₅ – врозкид та N₅₀P₅₀K₇₅ + (NPK)₃₀ при садінні картоплі ми спостерігали дещо пришвидшений розвиток і фаза бутонізації наступила на три дні раніше порівняно з іншими ділянками добрива.

В період бутонізації-цвітіння ми практично не спостерігали значного впливу удобрення на тривалість даного періоду. Лише за внесення N₅₀P₅₀K₇₅ + (NPK)₃₀ добрива рослини картоплі лише на один скоріше вступили у фазу бутонізації.

Тривалість періоду цвітіння-відмирання бадилля істотніше залежали системи живлення. Так, у даного ранньостиглого сорту цей період становив 36-40 діб, залежно від рівня удобрення. Серед способів удобрення, які вивчались у досліді, найкоротшим цей період був у контрольному варіанті, де добрив не вносили, і становив 36 діб. Внесення мікродобрив YaraVita UNIVERSAL BIO у позакореневе підживлення сприяло подовженню цього періоду на три доби. Найдовшим – 40 діб він був у варіантах з внесенням мінеральних добрив в

основне удобрення; $N_{50}P_{50}K_{75}$ – врозкид + $(NPK)_{30}$ при садінні, а також за сумісного внесення мінеральних добрив та позакореневого підживлення YaraVita UNIVERSAL BIO.

В цілому, тривалість періоду вегетації ранньостиглого картоплі сорту Коразон в досліді становила: у контрольному варіанті – 96 днів; за позакореневого внесення мікродобрива YaraVita UNIVERSAL BIO – 99 днів; за внесення $N_{50}P_{50}K_{75}$ – врозкид восени, а також у варіанті $N_{50}P_{50}K_{75}$ – врозкид + $(NPK)_{30}$ при садінні – 97 днів. У варіанті досліді $N_{50}P_{50}K_{75}$ – врозкид + $(NPK)_{30}$ + YaraVita UNIVERSAL BIO – 100 днів.

4.3. Формування структури врожаю картоплі залежно від системи удобрення

Формування густоти стеблостою картоплі є важливим елементом продуктивності, оскільки кожне стебло в кущі можна вважати самостійною рослиною, яка має свою кореневу систему, утворює столони, на яких формуються бульби. Чим більша кількість стебел в кущі – тим більша урожайність може сформуватися на полі.

Таблиця 2

Біометричні показники картоплі залежно від системи живлення, 2023 рік

Варіант досліді	кількість стебел у кущі		висота рослин	
	шт	± до контролю	см	± до контролю
1. Контроль – без добрив	3,3	-	45,6	-
2. YaraVita UNIVERSAL BIO, позакоренево	3,8	0,5	47,2	1,6
3. $N_{50}P_{50}K_{75}$ – врозкид	4,1	0,8	52,3	6,7
4. $N_{50}P_{50}K_{75}$ – врозкид + $(NPK)_{30}$ при садінні	4,3	1,0	56,0	10,4
5. $N_{50}P_{50}K_{75}$ – врозкид + $(NPK)_{30}$ при садінні + YaraVita Universal Bio	4,9	1,6	57,3	11,7

Було встановлено, всі системи живлення позитивно впливали на густоту стеблостою картоплі. Так кількість стебел була найменшою у контрольному варіанті дослідів і становила 3,3 шт. Позакореневе підживлення мікродобривом збільшувало кількість пагонів на 0,5 шт. За внесення мінеральних добрив восени врозкид – на 0,8 шт. Найвищу кількість стебел (4,9 шт) була у шостому варіанті дослідів.

Стосовно біометричних показників, то системи живлення сприяли збільшенню висоти рослин картоплі. Так на ділянках без добрив висота рослин картоплі була найменшою і становила 45,6 см. Застосування у позакореневе підживлення мікродобрива сприяло підвищенню цього показника на лише на 1,6 см. Внесення мінеральних добрив восени врозкид збільшувало висоту рослин на 6,7 см, а додаткове внесення до цієї норми по 30 кг/га д.р. кожного елементу живлення забезпечило приріст висоти рослин на 10,4. Найвищими рослини картоплі були у варіанті з внесенням $N_{50}P_{50}K_{75}$ – врозкид + $(NPK)_{30}$ при садінні + YaraVita Universal Bio, де абсолютний показник становив 57,3 см, що на 11,7 см перевищувало контрольний варіант дослідів.

Урожайність картоплі тісно пов'язана з такими показниками як кількість і маса бульб у кущі. Ці показники залежать від біологічних особливостей сорту, погодних умов, удобрення тощо.

Дослідженнями було виявлено, що системи живлення позитивно впливали на елементи структури врожаю культури (табл. 3).

Таблиця 3

Структура врожаю бульб картоплі залежно від удобрення, 2023 р.

Варіант досліджу	Кількість бульб під кущем		Маса товарної бульби		Товарність, %
	шт	г	г	± до контролю	
1. Контроль – без добрив	12,4	431	80	-	78,3
2. YaraVita UNIVERSAL BIO, позакоренево	12,9	436	82	2	79,3
3. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид	13,4	507	88	8	80,8
4. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид + (NPK) ₃₀ при садінні	13,9	527	91	9	82,1
5. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид + (NPK) ₃₀ при садінні + YaraVita Universal Bio	14,6	535	91	11	82,5

Оцінка системи удобрення показала, що у варіанті, де добрив не вносили, кількість бульб під кущем була найменшою і становила 12,4 шт. Позакореневе підживлення мікродобривом YaraVita підвищувало їх кількість на 0,5 шт. Застосування мінеральних добрив восени врозкид – на 1,5 шт. Максимальною кількістю бульб за поєднання внесення повної дози мінеральних добрив восени та при садінні в рядки + позакореневе підживлення мікродобривом.

Маса бульб під кущем під впливом удобрення варіювала від 436 до 535 г. Серед доз добрив найбільшою маса бульб під кущем була у варіанті, де вносились мінеральні добрива восени, при садінні бульб та позакореневе підживлення мікродобривом YaraVita. У цьому варіанті дослідження перевищення до контрольного варіанту становило 124 г.

Маса товарної бульби збільшувалась під впливом удобрення. Найменшою вона була у контрольному варіанті дослідження – 80 г. Під впливом різних систем живлення вона підвищувалась на 2 – 11 г.

Рівень товарності вирощеної продукції варіювала від 78,3 у контрольному варіанті досліду до 82,5 % - за інтенсивної системи живлення.

4.4. Урожайність картоплі залежно від системи живлення

Пошук шляхів підвищення врожайності картоплі є головною проблемою сьогодення. Впровадження у виробництво інтенсивних технологій вирощування даної культури вимагає значних матеріальних затрат на придбання агрохімікатів, що може негативно вплинути на навколишнє середовище.

Процес формування бульб і бадилля проходить в декілька етапів: 1) від появи сходів до бутонізації характеризується наростанням бадилля; у другий період (від закінчення бутонізації до цвітіння), більш інтенсивно наростає маса бульб. У третій етап (від кінця цвітіння-до закінчення вегетації) приріст маси бульб може продовжувати зростати. Тому з метою одержання високої врожайності важливо рослини даної культури слід забезпечити поживними речовинами упродовж вегетаційного періоду.

У процесі дослідження було встановлено що системи живлення позитивно впливали на урожайність бульб картоплі (табл. 3).

Аналіз показників урожайності показує, що на її величину впливали погодні умови. Як зазначалося в розділі 3.2., кількість опадів упродовж вегетаційного періоду була недостатньою для формування високого врожаю картоплі. Травень-червень були посушливими, проте рослини не відчували гострого дефіциту опадів.

Порівнюючи вплив систем удобрення на величину врожаю картоплі сорту Коразон ми бачимо, що в контрольному варіанті досліду вона була найменшою і становила 19,2 т/га.

Таблиця 4

Урожайність картоплі Коразон під впливом системи удобрення, 2023 р.

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	± до контролю	% до контролю
1. Контроль – без добрив	19,2	-	-
2. YaraVita UNIVERSAL BIO, позакоренево	24,1	4,9	26
3. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид	28,7	9,5	49
4. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид + (NPK) ₃₀ при садінні	29,5	10,3	54
5. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид +(NPK) ₃₀ при садінні + YaraVita Universal Bio	32,1	12,9	67
НІР 05	2,53	-	-

За проведення позакорневих підживлень мікродобривом через 10 днів після з'явлення сходів, приріст підвищився на 4,2 т/га або на 26 %. Мінеральні добрива, які вносились у восени під оранку врозкид, забезпечили врожайність на рівні 28,7, що на 49 % перевищувало контрольний варіант досліджу. За додаткового внесення нітрофоски дозою 30 кг/га д.р. на фоні внесення N₅₀P₅₀K₇₅ приріст врожайності збільшився ще на 54 %. Сумісне застосування мінеральних добрив, що вносились врозкид і локально при садінні + позакоренево підживлення мікродобривом YaraVita Universal Bio забезпечило найвищу врожайність картоплі сорту Коразон і в цьому варіанті досліджу вона становила 32,1 т/га.

Використовуючи дані статистичної обробки можна стверджувати, що істотні прирости врожайності картоплі сорту Коразон були в усіх варіантах досліджу по відношенню до контрольного варіанту досліджу. У варіанті N₅₀P₅₀K₇₅ – врозкид + (NPK)₃₀ при садінні приріст був неістотним порівняно до варіанту з внесенням N₅₀P₅₀K₇₅ – врозкид.

Нами встановлено дуже сильні ($r=0,93$) та ($r=0,92$) кореляційні зв'язки між врожайністю і кількістю стебел (рис. 6) у кущі та врожайністю і кількістю бульб у ньому (рис.7).

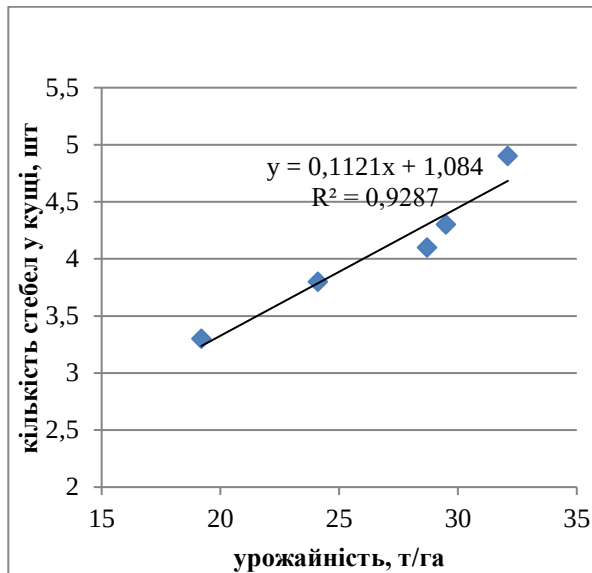


Рис. 6. Кореляційна залежність між врожайністю і кількістю стебел у куші

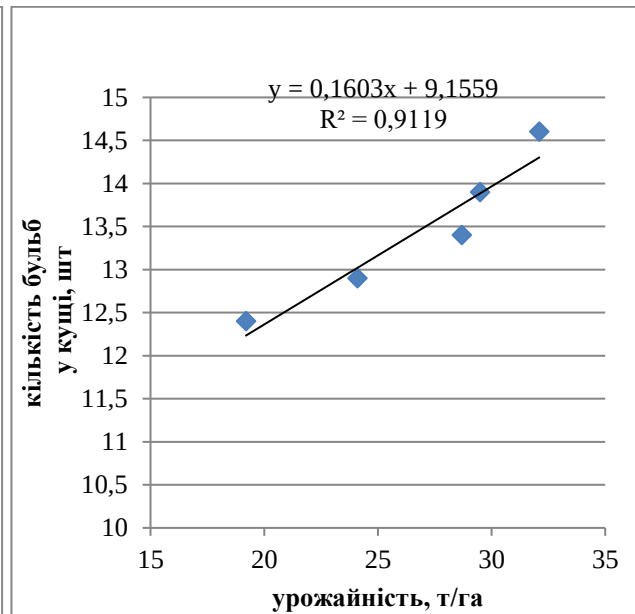


Рис.7. Кореляційна залежність між врожайністю і кількістю бульб у куші

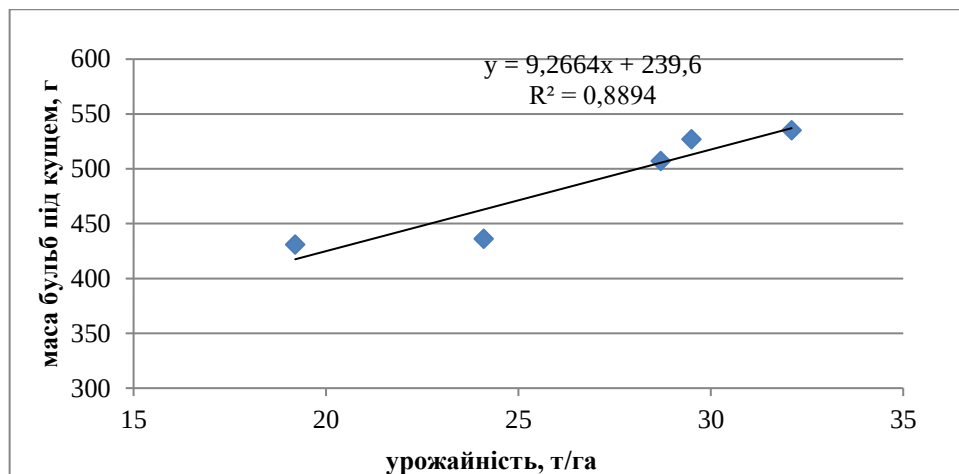


Рис. 8. Кореляційна залежність між врожайністю картоплі й масою бульб з куща

Сильний кореляційний зв'язок ($r=0,89$) був між врожайністю і й масою бульб з куща.

Отже, всі системи живлення мали позитивний вплив на врожайність картоплі сорту Коразон. За врожайністю, товарністю бульб кращим виявився

варіант з інтенсивною системою живлення, у якому поєднувалось позакореневе підживлення мікродобривом YaraVita Universal Bio на фоні внесення мінеральних добрив восени врозкид і локально при садінні.

4.5. Якісні показники бульб картоплі залежно від системи живлення

Якісні показники бульб картоплі залежать від біологічних особливостей сорту, ґрунтово-кліматичних умов, технологією вирощування культури.

Якість бульб характеризує такий показник як вміст крохмалю. На його нагромадження впливають умови навколишнього середовища та окремі елементи технології вирощування. Так у вологі роки з пониженими середньодобовими температурами може спостерігатись зміна якісних показників бульб картоплі. На якість бульб впливає також тривалість вегетаційного періоду, інтенсивність сонячної інсоляції.

Важливим показником якості бульб, що характеризує екологічну безпечність продукції є вміст у них нітратів. На цей показник найбільше впливають добрива (46 %), кліматичні умови (26 %), біологічні особливості сорту (23 %). Вміст нітратів в бульбах картоплі може варіювати в широких межах від 10 до 450 мг/кг сирової продукції.

Нами були проаналізовані якісні показники бульб картоплі залежно від удобрення (табл. 5).

Проаналізувавши дані табл. 5, можна стверджувати, що у контрольному варіанті досліду вміст крохмалю у бульбах був найвищим – 14,9 %. Під впливом різних систем удобрення цей показник знижувався. Мінімальним (-0,2 абс.%) воно було за позакореневого підживлення мікродобривом YaraVita Universal Bio, а максимальним – за інтенсивної системи живлення, яка включала $N_{50}P_{50}K_{75}$ – врозкид $+(NPK)_{30}$ при садінні + YaraVita Universal Bio

Таблиця 5

Вміст крохмалю (%) та нітратів (мг/кг) у бульбах картоплі
залежно від системи живлення

Варіант досліджу	Вміст крохмалю		Вміст N-NO ₃ , мг/кг продукції
	%	± до контролю	
1. Контроль – без добрив	14,9	-	80
2. YaraVita Universal Bio, позакоренево	14,7	-0,2	87
3. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид	14,2	-0,7	96
4. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид + (NPK) ₃₀ при садінні	13,9	-1,0	112
5. N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ – врозкид + (NPK) ₃₀ при садінні + YaraVita Universal Bio	13,6	-1,3	124
HIP 05	0,45	-	4,78

Ми визначали вміст нітратів у бульбах картоплі. Санітарними нормами встановлено, що їх вміст не повинен перевищувати 200 мг/кг продукції. Незважаючи на те, що зі збільшенням доз добрив ми спостерігали тенденцію до підвищення вмісту N-NO₃, проте воно не перевищувало гранично допустиму концентрацію для даної продукції.

Отже, в усіх варіантах досліджу одержано екологічно-чисту продукцію, яка придатна до реалізації.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РІЗНИХ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ КАРТОПЛІ

Кожна вироблена продукція повинна бути товаром, вартість якого виявляється через ціну, що сформована на основі попиту і пропозицією на ринку. На міжгосподарському та внутрішньогосподарському ринках активно користується попитом завдяки високій транспортабельності та тривалому періоду зберігання. Економічну оцінку вирощування картоплі ми проводили на основі технологічної карти з її вирощування. Ціни на картоплю та на інші статті витрат брали станом, що склалися на час збирання картоплі у вересні 2023 року.

Проаналізувавши розрахунки економічної ефективності встановлено, що різні системи живлення неоднаково впливали на економічну ефективність вирощування картоплі (табл. 6).

Таблиця 6

**Показники економічної ефективності вирощування картоплі
сорт Коразон**

Показник	Варіант досліджу				
	Контроль	YaraVita Universal Bio	N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅	N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ + (NPK) ₃₀ при садінні	N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅ + (NPK) ₃₀ + YaraVita Universal Bio
Урожайність, т/га	19,2	24,1	28,7	29,5	32,1
- приріст бульб, т/га	—	4,9	9,5	10,3	12,9
Ціна 1 т картоплі, грн	6000	6000	6000	6000	6000
Вартість продукції, грн/га	115200	144600	172200	177000	192600
в т. ч додаткової	—	708540	57000	61800	77400
Матеріально-грошо- ві витрати, тис. грн/га	141120	141445	148064	153564	153889
в т.ч. додаткові	—	325	6944,4	12444	12769
Собівартість 1 т, грн	7350	5869,1	5159	5205,6	4794
Умовно -чистий прибуток тис. грн/га	-25920	3155	24136	23436	38711
Рентабельність, %	-18	2	16	15	25

Картопля є досить витратною культурою. Встановлено, що за вирощування без добрив ми не отримали прибутку й технологія вирощування даної культури була збитковою. У цьому варіанті досліді собівартість вирощеної продукції була найвищою і становила 7350 грн/га. За позакореневого підживлення мікродобривом YaraVita Universal Bio було одержано чистий прибуток - 3155 грн/га, проте рівень рентабельності був низьким лише 2 %.

Фонове внесення мінеральних добрив дозою $N_{50}P_{50}K_{75}$ восени врозкид виявилось більш ефективним виявилось агрозаходом. За цієї дози добрив умовно-чистий прибуток склав 24136 грн/га, при цьому собівартість продукції знизилася на 5159 грн/т.

За високої вартості добрив (особливо комплексних) у варіанті з внесенням нітрофоски при садінні на фоні $N_{50}P_{50}K_{75}$ восени врозкид прибуток був практично 700 грн/га меншим, порівняно з попереднім варіантом удобрення.

Застосування заходів інтенсифікації вирощування даної культури позитивно позначилося на її економічній ефективності. Так максимальний прибуток було одержано за інтенсивної системи удобрення, яка передбачала внесення добрив під основний обробіток та при садінні бульб та позакореневе підживлення мікродобривом YaraVita Universal Bio. У цьому варіанті досліді прибуток становив 38711 грн/га за рівня рентабельності 25 %.

Отже, більш ефективним виявився варіант досліді з внесенням $N_{50}P_{50}K_{75}$ + $(NPK)_{30}$ + YaraVita Universal Bio.

РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ УМОВ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ В ТОВ ВП «РОМ» УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

6.1. Аналіз умов охорони праці у ТОВ ВП «РОМ» Черкаської області

У сільському господарстві людина обмежена у впливі на виробничі процеси. Це пов'язано з тим, що об'єктом діяльності в цій галузі виступають живі організми: рослини і тварини. Діяльність у сільському господарстві характеризується своєю специфічністю. Суспільні відносили, які виникають під час охорони праці мають ознаки однорідності та відокремленості. Ознака однорідності таких відносин полягає в тому, що незважаючи на різноманітність функцій (санітарно-гігієнічних, організаційно-технічних, лікувально-профілактичних та соціально-економічних), головною їх метою залишається охорона людини в процесі сільськогосподарської праці. Лише в сукупності всіх цих заходів та засобів можна досягнути максимального результату в процесі охорони праці шляхом її взаємодії та взаємопоєднання.

Аналізуючи травми в залежності від виду виконуваних робіт необхідно відмітити, що частіше всього травмувались механізатори при обробітку ґрунту та збиранні врожаю (59,3%), під час ремонту сільськогосподарської техніки (23,4%), транспортуванні вантажів і людей (14,1%) і інших роботах (9,2 %).

За загальним правилом трудові відносини між працівником та роботодавцем виникають з моменту укладання трудового договору. Одним із критеріїв договору в обов'язковому порядку виступає «забезпечення умов праці, необхідних для виконання роботи».

Велика питома вага травм має місце при ремонті с.-г. техніки серед шоферів (33,7%), трактористів (22,4%) і комбайнерів (19,2%). Причіплювачі травмуються при цьому в 16,2%, а інші механізатори в 8,5% випадках. Це пояснюється тим, що ремонт техніки в сільськогосподарському виробництві

здійснюється силами механізаторів в період підготовки до посівної та збиральної компаній.

В овочівництві, плодівництві, в цехах і пунктах переробки овочів і фруктів дякуючи технічному прогресу і здійсненню комплексу організаційних і технічних заходів з охорони праці досягненні значні успіхи в боротьбі з травматизмом на виробництві. Однак умови праці на окремих ділянках в овочівництві, плодівництві і на переробних підприємствах все ще залишаються небезпечними. До найбільш травмонебезпечних в даних галузях відносяться механізовані роботи, роботи на транспорті, при обслуговуванні технологічного обладнання і електроустановок, ремонтні і навантажувально - розвантажувальні роботи.

При вирощуванні картоплі причинами аварій і нещасних випадків під час є несправний стан сільськогосподарської техніки або механізму керування, неправильне використання машин на різних роботах.

Тому, щоб уникнути небезпек необхідно перед роботою машинно-тракторних агрегатів необхідно оглянути поле, на якому вони будуть працювати, а саме: видалити каміння, засипати можливі ями, оглянути прохід вздовж крутих схилів і ярів. Для цього роблять контрольні борозни, за межі яких виїжджати заборонено.

Ґрунтообробні знаряддя необхідно відрегулювати так, щоб було неможливим їх самовільне опускання або падіння робочих органів. Категорично заборонено знаходитися під плугом, піднятим в транспортне положення.

Неможна очищати диски борін під час руху агрегату, для цього тракторист повинен мати спеціальний чистик-різак.

Найчастіше механізатори одержують травми у вигляді порізів під час роботи з лушпильниками та дисковими бородами, а також під час їх підкочування до дискових секцій борін та монтажу до рамки.

Механізатори повинні працювати в рукавицях, захисних окулярах при загостренні лап культиватора, дисків луцильників, борін з метою уникнення можливого попадання абразиву в очі і травм рук.

До обслуговування сівалок допускають тих працівників які знайомі з правилами техніки безпеки, будовою сівалок, хто добре підготовлений до роботи на посівних агрегатах.

Ящик з насінням наповнюють тільки під час стоянки агрегату. Для запобігання травмування рук його розрівнюють дерев'яною лопаткою.

Працівники, що працюють під час засипання в сівалки мінеральних добрив, забезпечуються захисними окулярами. Перед сівбою протруєним насінням всі працівники повинні пройти техніку безпеки, які викладені в спеціальних інструкціях. При цьому не дозволяється: працювати без комбінезона або халата і рукавиць; засипати насіння в сівалку без захисних окулярів, респіратору; розрівнювати насіння в ящиках руками без рукавиць.

При завантаженні мінеральних добрив до кузова потрібно слідкувати за тим, щоб разом з ними не потрапляли сторонні предмети. Для внесення мінеральних добрив використовують розкидач МВД-0,9. У вітряну погоду його обладнують. Під час роботи розкидача у вітряну погоду не можна працювати без вітрозахисного пристрою. Також забороняється працювати на розкидачеві без щитків, які огорожують вал відбору.

Для позакореневих підживлень або внесення засобів захисту рослин використовують різноманітні обприскувачі. При наповненні резервуарів обприскувача необхідно знаходитися з навітряної сторони. Не можна допускати потрапляння пестицидів на взуття, одягу і відкриті частини тіла. При випадковому попаданні на відкриті частини тіла розчин негайно видаляють і обмивають ці місця мильною водою.

При незначних поломках під час роботи машину зупиняють і проводять ремонт в засобах індивідуального захисту. У випадку серйозних поломок машини і апарати звільняють від пестицидів, знезаражують і доставляють до місця ремонту.

Обприскування проводять в безвітряну погоду, як правило, в ранкові години (до 10 год.) або вечірні (з 17 до 20 год.), тобто при пониженій температурі повітря, оскільки в жаркі години посилюється випаровування хімікатів, затруднюється використання засобів індивідуального захисту і спецодягу, збільшується небезпека отруєння. У похмуру погоду працюють і в денні години. Тракторист-машиніст повинен обов'язково дотримуватись правил особистої гігієни.

Картоплю картоплезбиральними комбайнами. Часто використовують і причіпні картоплекопачі. При експлуатації картоплезбиральних комбайнів допускаються тільки особи, які мають посвідченням тракториста-машиніста. Під час роботи необхідно дотримуватись загальноприйнятих правил техніки на тракторах і збиральних машинах.

Загалом стан охорони праці у господарстві «РОМ» Уманського району Черкаської області є задовільним. Проте в окремих господарських приміщеннях спостерігається підвищений вміст пилу в повітрі. В окремих складських та допоміжних приміщеннях спостерігається понижена вологість, що негативно впливає на працівників.

6.2. Охорона навколишнього середовища в сільському господарстві

У сільському господарстві застосовується весь комплекс еколого-правових заходів, передбачених законодавством, як екологічним, включаючи природоресурсне, так і кримінальних, адміністративних та ін.. У систему найважливіших для аграрної сфери заходів, зокрема, входять екологічне та гігієнічне нормування, оцінка впливу на навколишнє середовище і екологічна експертиза, планування, моніторинг земель, контроль, відповідальність та ін. Екологічне і гігієнічне нормування - найважливіша правова міра, спрямована на попередження екологічного та екогенний шкоди (тобто шкоди, заподіяної здоров'ю людини та майну забрудненим довкіллям).

Стосовно до сільського господарства ця міра проявляється переважно в нормуванні якості земель сільськогосподарського призначення і гранично допустимих впливів на землю, води, атмосферне повітря. Йдеться про хімічному впливі на землю (грунт), пов'язаному із застосуванням мінеральних добрив і отрутохімікатів, хоча сільськогосподарські землі забруднюються і іншим чином, наприклад, коли опади (дощ, сніг) вимивають забруднюючі речовини з атмосфери і вони потрапляють у грунт; використовуються забруднені води для іригації, поливу сільськогосподарських рослин і т. п.

Нормативи якості земель - складова частина нормативів якості навколишнього середовища. Такі нормативи в механізмі екологічного права виконують ряд функцій: а) встановлюють граничні величини шкідливих хімічних та інших впливів на природне середовище, б) служать для оцінки стану ґрунтів за хімічними характеристиками. Це означає, що якщо в ґрунті вміст хімічної речовини не перевищує норматив гранично допустимої його концентрації, то стан ґрунту є екологічно безпечним, тобто не представляє небезпеки для здоров'я людини та інших живих організмів. Екологічно безпечний стан ґрунтів є передумовою для вирощування екологічно безпечної сільськогосподарської продукції.

Безпека застосування пестицидів і агрохімікатів забезпечується дотриманням встановлених регламентів і правил застосування пестицидів і агрохімікатів, що виключають їх негативний вплив на здоров'я людей і навколишнє природне середовище. Пестициди та агрохімікати застосовуються тільки при використанні спеціальної техніки та обладнання.

В даний час практичне здійснення діяльності в даній сфері регулюється нормативами вмісту пестицидів в об'єктах навколишнього середовища. При цьому пестициди, які використовуються в сільському господарстві, не повинні виділяти (віддавати) у навколишнє середовище шкідливі і небезпечні для здоров'я людини речовини і сполуки в кількостях, що перевищують гігієнічні нормативи.

Сільськогосподарська сировина та харчові продукти, вироблені з використанням пестицидів, повинні відповідати вимогам до допустимому вмісту залишкових кількостей пестицидів та їх метаболітів, що становлять небезпеку для здоров'я нинішнього і майбутніх поколінь.

Відповідальність за дотримання гігієнічних нормативів вмісту пестицидів і їх небезпечних метаболітів в об'єктах навколишнього середовища несуть фізичні та юридичні особи, які здійснюють оборот пестицидів на всіх етапах їх виробництва, зберігання, транспортування, реалізації, застосування, утилізації та знищення .

Контроль за дотриманням гігієнічних нормативів вмісту пестицидів у виробленої сільськогосподарської продукції здійснюється виходячи з інформації про застосування пестицидів при виробництві, зберіганні та транспортуванні такої продукції.

На основі інформації про застосовувані пестициди проводиться контроль за вмістом їх залишкових кількостей в об'єктах навколишнього середовища (вода, ґрунт, повітря).

За відсутності гігієнічних нормативів для окремих сільськогосподарських культур слід орієнтуватися на нормативи, встановлені для культур, що входять в ту ж групу харчових продуктів (овочеві, плодові культури, коренеплоди та ін.), що мають близькі величини допустимої добової дози і середньодобову норму споживання харчування людини.

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень на темно-сірому опідзоленому ґрунті ТОВ ВП «РОМ» Уманського району Черкаської області можна зробити наступні висновки:

1. Застосування мінеральних добрив в усі строки внесення поліпшувало поживний режим темно-сірого опідзоленого ґрунту: збільшенням вмісту мінерального азоту, рухомого фосфору та обмінного калію в шарі ґрунту 0 – 30 см. Під кінець вегетації вміст азоту, фосфору і калію зменшувався і мало залежав від доз добрив.

2. Різні системи живлення впливали на біометричні показники картоплі: кількість стебел у кущі збільшилась на 0,5–1,6 шт., а висота рослин – на 1,6–11,7 см залежно від удобрення.

3. Найвищою кількістю бульб під кущем (14,6 шт) та маса бульби (535 г) була у варіанті $N_{50}P_{50}K_{75}$ – врозкид + $(NPK)_{30}$ при садінні + YaraVita Universal Біо. У цьому ж варіанті дослідів товарність бульб становила – 82,5 %.

4. Сумісне застосування мінеральних добрив, що вносились врозкид і локально при садінні + позакореневе підживлення мікродобривом YaraVita Universal Біо забезпечило найвищу врожайність картоплі сорту Коразон – 32,1 т/га.

5. Виявлено дуже сильні ($r=0,93$) та ($r=0,92$) кореляційні зв'язки між врожайністю і кількістю та врожайністю і кількістю бульб у кущі.

6. Мінеральні добрива знижували вміст крохмалю в бульбах картоплі. Найбільшим (-1,3 %) воно було за інтенсивної системи удобрення. В усіх варіантах дослідів бульби картоплі були екологічно чистими.

7. За внесенням $N_{50}P_{50}K_{75}$ + $(NPK)_{30}$ + YaraVita Universal Біо одержано найвищий чистий прибуток – 38711 грн/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кернасюк Ю. Інноваційний потенціал розвитку картоплярства. Агробізнес сьогодні. 25 березня 2021. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/20948-innovatsiinyi-potentsial-rozvytku-kartopliarstva.html>.
2. Макульський К., Житков А. Картопля – 2020: проблеми і перспективи промислового виробництва. АгроПрофі. Український тижневик ділової інформації. Режим доступу: <http://www.agroprofi.com.ua/statti/1825-2020-3>.
3. Державний комітет статистики. Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами на 01 грудня 2021 року <https://www.ukrstat.gov.ua/>.
4. Укрінформ <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3761667-ukraina-u-i-pivricci-eksportuvala-rekordnij-obsag-kartopli-eastfruit.html>
5. Пастухов В. І., Кириченко Р. В., Бакум М. В., та ін. Обґрунтування вирощування картоплі за технологією Strep-Till [Електронний ресурс]. Інженерія природокористування. 2020. № 2. С. 25–32/
6. Названо найурожайніший вітчизняний сорт картоплі. Агро Таймс. 30 серпня 2021. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agrotimes.ua/ovochi-sad/nazvano-najurozhajnishyj-vitchyznyanyj-sort-kartopli/>
7. Удобрення картоплі <http://www.hzpc.com.ua/ua/kartofel/tehnologiya/udobrennya-kartopli>
8. Полянчиков С., Побережник В., Ковбель А. Збалансована система підживлення картоплі — запорука високих урожаїв. Квантум. Інновації живлення. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://quantum.ua/ua/statti/zbalansovana-sistema-pidzivlennya-kartopli-zaporuka-visokix-urozayiv/>

9. Біологічні особливості картоплі : електронна енциклопедія сільського господарства (електронний ресурс). Режим доступу: <http://www.AgroScience.com.ua>. 2008–2009. (дата звернення: 11.09.2019).

10. 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.

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

12. Біологічні особливості картоплі : електронна енциклопедія сільського господарства (електронний ресурс). Режим доступу: <http://www.AgroScience.com.ua>. 2008–2009.

13. Агроекологічні основи вирощування картоплі / В. М. Положенець та ін. Київ : Свет. 2008. 196 с.

14. Безвіконний П.В., Тарасюк В.А. Показники якості коренеплодів буряка столового за використання регуляторів росту рослин. Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання плодоовочевої продукції: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Миколаїв, 2020. С. 11–13.

15. Powell, Sh. M., McPhee, J. E., Dean, G., Hinton, S., Sparrow, L. A., Wilson, C. R. & Tegg, R. S. (2020). Managing soil health and crop productivity in potato: a challenging test system. Soil research. doi: <https://doi.org/10.1071/SR20032>.

16. Бикін, А. В., and І. П. Бордюжа. "Продуктивність картоплі столової за використання рідких фосфорних добрив." Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія 235 (2016): 151-159..

17. Особливості використання добрив серії Yara Mila. 22.04.2023. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://klioma-servise.in.ua/ua/a484560-osobennosti-ispolzovaniya-udobrenij.html>

18. Котвицький Б. Б. Системи удобрення картоплі в Західному Поліссі України. Картоплярство України - наук.-вироб. жур. 2013. N 1-2. С. 51–58;

19. Латинська Л.М., Каліцький П.Ф., Фещенко В.В. Ефективність застосування гною, мінеральних добрив і сидератів під картоплю. Картоплярство. 2002. Вип.. 31. С. 36-42;
20. М'ялковський Р. О. Ефективність дії добрив на величину урожаю ранньої картоплі в умовах південної частини західного лісостепу України. Зб. наук. праць ПДАТУ. Кам'янець-Подільський, 2013. Вип. 21. С. 66–70.
21. Поліщук І. С., Дячук В. В. Формування врожайності сортів картоплі залежно від норм садіння та удобрення в умовах Вінниччини. Картоплярство України, ТОВ «Квіц», 2011. № 3-4 (24-25). С. 42–45.
22. Баранчук Ю. В., Молоцький М. Я. Вплив маси садивних бульб, площ та рівнів живлення на ріст і розвиток картоплі. Картоплярство. Вип. 30. Київ, 2000. С. 94–102.
23. Гамаюнова В. Ефективність зрошення та вплив добрив на використання вологи рослинами і підвищення стійкості землеробства зони Степу. Адаптація агротехнологій до змін клімат у: ґрунтово-агрохімічні аспекти : монографія / за наук. ред. С. Балюка, В. Медведєва, Б. Носка. Харків : Стильна типографія, 2018. 364 с.
24. Абдурагімова, Т. В. (2011). Вплив попередників та різних систем удобрення на урожайність картоплі в короткоротаційних сівозмінах Полісся України. Картоплярство. 2011. Вип. 40. С. 176-184.
25. Тимко, М. Г. Урожай та якість картоплі залежно від удобрення. Картоплярство. 2011. Вип. 30. С. 82-90.
26. Клименко Т. В. Вплив альтернативного удобрення на продуктивність картоплі на ясно-сірому лісовому ґрунті. Вісник ЖНЕУ. Т. 1. №2(50).2015. С. 248-254.
27. Potato special - a fertilizer that improves not returns. (1983). American vegetable grower. 31, 10-12.
28. Swaaij, A. C. Effekt of growth conditions on glycoalica loid in Potato tubers. Potato Research, 2002. V. 35. № 1. P. 68-69.

29. Гамаюнова В., Ісакова О. Живлення картоплі. Агротаймс. 10 лютого 2021. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agrotimes.ua/article/zhyvlennya-kartopli>.
30. Людер Кордес, Кай-Гендрік Говінд, Внесення добрив під картоплю. 14.02. 2021. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/vnesennya-dobryv-pid-kartoplyu/>.
31. Добрива для картоплі: ефективність і особливості внесення. Альфаагро. 2017. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://alfagro.com.ua/uk/dobryva-dlya-kartopli-efektyvnist-i-osoblyvosti-vnesennya/>.
32. Сорти картоплі в умовах зрошення південного степу України: науково-практичні рекомендації. Київ: ТОВ «КВІЦ». 2012. С. 139-141.
33. Жук Т., Власенко М. Удобрите – будете з врожаєм. Картопляр. 2000. № 3-4. С. 41.
34. Ільчук, Р. В. Урожайність ранньостиглих сортів картоплі в залежності від агротехнічних прийомів вирощування. Вісник Степу. Кіровоград: Сазонівка. 2012. Ювілей. випус. Ч. 2. С. 253-256.
35. Бури М., Станковські С., Хури Г., Давідовські А., Опатовіч Н., Башуцька . Вплив удобрення сіркою на ріст та врожайність бульб картоплі. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26. С. 245–250.
36. Сидорчук А. А., Каліцький П. Ф. Ефективність строків внесення нових добрив при позакореновому підживленні рослин картоплі. Картоплярство. Вип. 38. К.: Аграрна наука, 2009. С. 145–15;
37. Кармазіна Л., Петренко А. Ефективність позакоренового підживлення під час вирощування картоплі. Картоплярство. 2011. № 40. С. 224–232.
38. М'ялковський Р. О. Ефективність застосування мікродобрив на посівах картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Вінниця, 2018. Вип. 8. Серія «Сільське господарство та лісівництво. С. 164–173.

39. Бондарчук А. А., Каліцький П. Ф., Мороз І. Х. Проблеми технології виробництва картоплі в Україні. Картоплярство України. 2007. № 2 (7). С. 4–7.
40. Поліщук В. О., Журавель С. В., Кравчук М. М., Залевський Р. А. Ефективність рідких комплексних добрив за різних систем удобрення картоплі в умовах Полісся України. Наукові горизонти. 2020, № 08 (93). С. 141–148.
41. М'ялковський Р. Біохімічні показники бульб картоплі за використання мікродобрив. Вісник Харківського національного аграрного університету. 2018. С. 23–32.
42. Головатюк Р.Ю., М'ялковський Р.О., Безвіконний П.В. Ефективність використання комплексних мікродобрив і біостимуляторів під час вирощування картоплі в умовах Західного Лісостепу України. Таврійський науковий вісник № 119. С. 28–35.
43. Вишневська О. А. Вплив добрив на підвищення врожайності сучасних сортів картоплі в умовах Полісся. Вісник аграрної науки. Листопад, 2013. С. 22–25.
44. Альохін В. В. Вплив рівнів і способів мінерального живлення на урожайність, ріст і розвиток рослин картоплі середньостиглого сорту Легенда." Молодий вчений. 2016. № 3. С. 243–248.
45. Бикін, А. В. "Вплив позакореневого підживлення на врожайність та якість бульб картоплі чіпсового напрямку використання." Науковий вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. 2010. Вип. 149. С. 91–95.
46. М'ялковський Р.О., Безвіконний П.В., Кравченко В.С., Яценко А.О. Адаптивні властивості різних сортів картоплі в умовах Лісостепу Західного. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2020. № 2. С. 38–41.
47. В Україні зареєстровано новий сорт картоплі. Куркуль. 2022. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://kurkul.com/news/32081-v-ukrayini-provodyat-viprobuvannya-rannogo-sortu-kartopli-korazon>.

48. Каталог продукції YaraVita. Електронний ресурс.
https://www.yara.ua/contentassets/86fa8bd95d064239b10439b727a92273/yara_catalog-2021_web-min.pdf.
49. Опідзолені ґрунти. Superagronom. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://superagronom.com/slovník-agronoma/opidzoleni-grunti-id20188>
50. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві /. [За ред. Г. Л Бондаренка, К. І. Яковенка]. Х. : Основа, 2015. 369 с.
51. Смірнова І. В. Основи дослідницької справи. Миколаївський НАУ. 2021 76 с.
52. ДСТУ 4362:2004 Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів, 2004 22 с.
53. Методика проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряно-смакових на придатність до поширення в Україні (ПСП) / За ред. Ткачик С. О. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2017. С. 6–7.
54. Лященко С. А., Олійник Т. М., Захарчук Н. А. Технологічні прийоми удобрення картоплі в короткоротаційній сівоzmіні на супіщаних дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2020. Вип. 67 (II) . С. 152–169.
55. Джаман М. О. Теорія економіки регіонів. Центр навчальної літератури. 2019. 384 с.
56. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства. Навчальний посібник. Університетська книга. 2023. 367 с.
57. Охорона довкілля, виробництво екологічно безпечної продукції, енергозаощадження – нагальні вимоги до сучасного агропромислового виробництва. Посібники. Електронний ресурс: Режим доступу <https://lib.chmnu.edu.ua/pdf/posibnuku/246/4.pdf>.

ДОДАТКИ

Додаток А

2023 р. Врожайність картоплі, т/га. Дисперсійний аналіз (однофакторний)					
L		P	N	K	
5		3	15	10709,38	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
1	19,01	18,78	19,80	57,60	19,20
2	23,86	22,98	25,46	72,30	24,10
3	29,56	29,74	26,80	86,10	28,70
4	28,60	28,81	31,09	88,50	29,50
5	31,52	32,39	32,38	96,30	32,10
	132,55	132,71	135,54	400,80	26,72

Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	F ₀₅
					F _ф	
Загальна		53878,04	14			
Повторень		1,13	2			
Варіантів		53858,90	4	13464,73	5980,58	4,13
Помилки		18,01	8	2,25		
Помилка дослідів дослідів						
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X$			3,24%			
Найменша істотна різниця						
$HCP_{05} = t_{05} \cdot S_d$			2,31	1,22	=	2,83