

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота на
правах рукопису
УДК 631.582:633.491

ГАВРИЛЮК Яна Василівна

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ
ПРИ ВИРОЩУВАННІ РІЗНИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ТОВ
«АГРОЛАН ПОДІЛЛЯ» КОЗЯТИНСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ
ОБЛАСТІ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ Гаврилюк Я.В.

Керівник роботи:

Клименко Тетяна Вікторівна
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2024

Зміст

Анотація	3
Вступ	5
Розділ 1. Огляд та обґрунтування літературних джерел по темі досліджень	7
1.1. Обґрунтування використовуваних технологій при вирощуванні картоплі	7
Розділ 2. Об'єкт, умови та методика досліджень	12
2.1. Об'єкт та умови проведення досліджень	12
2.2. Методичні засади проведення досліджень	14
Розділ 3. Результати досліджень	18
3.1. Залежність висоти рослин сортів картоплі Містерія та Кіммерія від удобрення	18
3.2. Приріст поверхні листків картоплі (індекс) залежно від удобрення	19
3.3. Ураження колорадським жуком рослин картоплі	21
3.4. Вага бульб картоплі за фракціями та її товарність	23
3.5. Характеристика показників вмісту крохмалю і сухих речовин у картоплі сортів Містерія та Кіммерія	24
3.6. Залежність врожаю картоплі від удобрення	26
3.7. Енергетичні витрати та економічна ефективність вирощування картоплі сортів Містерія та Кіммерія	28
Висновки	32
Пропозиції виробництву	34
Список використаних літературних джерел	35

АНОТАЦІЯ

Дипломна кваліфікаційна робота Гаврилюк Яни Василівни на тему: **«Ефективність застосування органо-мінеральних добрив при вирощуванні різних сортів картоплі в умовах ТОВ «Агролан Поділля» Козятинського району Вінницької області».**

Освітній рівень - «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2024 р.

Кваліфікаційна робота виконана на правах рукопису.

Дипломна робота налічує 38 сторінок тексту, який є комп'ютерним набором і містить 8 таблиць. Структурність кваліфікаційної роботи складається з анотації, вступу, має 3 розділи результатів експериментального характеру, висновків і пропозицій виробництву та літературних джерел налічує - 40 позицій.

Робота виконувалася у 2023-2024 рр. згідно затвердженого завдання здобувача.

Перший розділ має літературний опис наукових джерел за темою роботи де змістовно розкриває технологію вирощування картоплі з різним удобренням (органічні, мінеральні добрива) в поєднанні з Авангард Картопля.

Розділ 2 включає об'єкт, умови та методику досліджень.

Розділ 3 розкриває результати досліджень. Досліджується вплив органо-мінеральних добрив та комплексного добрива Авангард Картопля на врожай картоплі сортів Містерія та Кіммерія та його якість.

Висновки та пропозиції виробництву містять опис результатів досліджень і на їх основі пропозиції щодо застосування комплексного добрива Авангард Картопля на фоні органо-мінеральних добрив (гній 40 т/га + N₆₀P₄₅K₆₅) при вирощуванні картоплі сортів Містерія та Кіммерія. Встановлено, що дана система удобрення дозволяє отримати врожай бульб в межах 31,0-31,4 т/га за рівня рентабельності 121-125 %.

Ключові слова: картопля, добрива, крохмаль, суха речовина, урожайність.

ANNOTATION

Diploma qualification thesis of **Yana Vasylivna Gavryliuk** on the topic: **«Effectiveness of using organo-mineral fertilizers when growing different varieties of potatoes in the conditions of Agrolan Podillya LLC" of Kozyatyn district of Vinnytsia region»**. Educational level - "Master". Specialty 201 "Agronomy". Polissia National University, Zhytomyr, 2024. The qualification work was completed on the basis of the manuscript.

The thesis consists of 38 pages of text, which is a computer set and contains 8 tables. The structure of the qualification work consists of an abstract, an introduction, has 3 sections of experimental results, conclusions and proposals for production and literary sources, totaling - 40 positions.

The work was carried out in 2023-2024, according to the approved task of the applicant.

The first section has a literary description of scientific sources on the topic of the work, which meaningfully reveals the technology of growing potatoes with various fertilizers (organic, mineral fertilizers) in combination with Avangard Potato.

Section 2 includes the object, conditions and methodology of research.

Section 3 considers the results of the research. The influence of organo-mineral fertilizers and complex fertilizer Avangard Potato on the yield of potatoes of the *Mysteriya* and *Kimmeriya* varieties and its quality is studied.

Conclusions and proposals for production contain a description of the research results and, based on them, proposals for the use of complex fertilizer Avangard Potato against the background of organo-mineral fertilizers (manure 40 t/ha N₆₀P₄₅K₆₅) when growing potatoes of the *Mysteriya* and *Kimmeriya* varieties. It was established that this fertilizer system allows you to get a tuber yield within 31.0-31.4 t/ha at a profitability level of 121-125%.

Key words: potatoes, fertilizers, starch, dry matter, yield.

ВСТУП

Актуальність дослідження. Картопля – це головна культура в картоплярському районі Полісся. Її вирощують також і в Степу України, хоча цей регіон відносять до несприятливих умов для вирощування саме картоплі [2].

Вважають картоплю найпродуктивнішою сільськогосподарською культурою помірно-кліматичної зони України [5, 9].

Сьогодні цю культуру вирощують у 140 світових країнах. За рік збір урожаю бульб сягає приблизно 400 мільйонів тон бульб. Лідерами по вирощуванню картоплі є: Україна, Сполучені Штати Америки, Індія та Китай [12, 17].

Часка нашої держави має в межах 8% виробництва картоплі у світі. Це зумовлено розвиненим різними науковими технологіями та гарними сприятливими кліматичними умовами регіонів [3, 10].

Картопля у порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами вимагає великої кількості повітрообміну у ґрунті. Вона поглинає достатню кількість кисню з ґрунту за рахунок дихання – бульби, корінців, столонів, які утворилися. Для того щоб кисню було достатньо у ґрунті, необхідно, щоб умови створював розпушений ґрунт[22, 30].

Вологість ґрунту також важливий фактор у формуванні бульб. Якщо є надмірно води у ґрунті то бульби та корінці будуть відчувати повітряну нестачу.

Це в свою чергу призводить до утворення маленьких бульб, вміст сухої речовини суттєво знижується та відчувається погіршення смакових якостей [9].

Мета досліджень. Встановити урожайність і якість врожаю картоплі сортів Містерія та Кіммерія залежно від застосування органічних, мінеральних добрив та комплексного добрива Авангард Картопля.

Програмою передбачалось дослідити:

1. Дієвість застосування добрив на морфологічні характеристики картоплі.
2. Продуктивність бульб картоплі.
3. Енергетичні характеристики та економічну складову вирощування картоплі.

Об'єкт дослідження – урожай, якість бульб картоплі.

Предмет дослідження – картопля, органо-мінеральні добрива, урожайність.

За проведення досліджень застосовувались наступні методи: обліково-, польовий, вимірювально-лабораторний, математично-статистичний.

Публікація автора за темою дослідження.

Klymenko T. Growth and development of potato plants under different fertilizer systems // Klymenko T., Polishchuk V., Onyzhuk O., Savchuk R., Hliuza K., Havryliuk Y. // Sciences of Europa (Praha, Czech Republic) No 153, s. 8-11. (2024).

Наукова новизна дослідження. Встановлено, що вирощування картоплі сортів картоплі Містерія та Кіммерія за застосування органічних, мінеральних добрив та комплексного добрива Авангард Картопля дозволяє отримати урожай бульб на рівні 31,0-31,4 т/га.

Практичне значення результатів дослідження. У господарстві ТОВ «Агролан Поділля» Козятинського району Вінницької області при вирощуванні картоплі сортів Містерія та Кіммерія пропонується використовувати органічні добрива 40 т/га гною та мінеральні $N_{60}P_{45}K_{65}$ у поєднанні органо-мінеральним комплексним добривом Авангард Картопля, що забезпечує отримання врожаю у межах 31,0 т/га сорту Містерія та 31,4 т/га сорту Кіммерія. При цьому, умовно чистий прибуток складає, відповідно, 32,8 тис. грн./га та 33,7 тис. грн./га при рівні рентабельності 121-125 %.

Структурний обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційно-наукова дипломна робота має 38 сторінок тексту комп'ютерного набору, і налічує 8 таблиць розрахункового характеру.

Структурність кваліфікаційної роботи складається з таких розділів: анотації, вступу, розділи експериментальних результатів, висновки, пропозиції виробництву та літературні джерела, які налічують 40 позицій.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ПО ТЕМІ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Обґрунтування використовуваних технологій при вирощуванні картоплі

Картопля у світі є четвертою продовольчою важливою культурою, яка цініться своїми смаковими якостями [6].

Картопля є цінною сільськогосподарською культурою, яку вважають другим хлібом. Щоб отримати хороший та якісний врожай бульб картоплі необхідно дотримуватися і знати технологію вирощування культури [2, 4, 17]. При виборі ділянки для вирощування картоплі необхідно звертати увагу на такі показники:

1. Кліматичні та ґрунтові умови.
2. Підбір сівозміни.
3. Рівень забезпечення необхідною технікою та засобами захисту рослини від хвороб та шкідників.
4. Якісне зберігання насіннєвого матеріалу [9, 18, 34].

Картопля починає проростати при температурі ґрунту $+ 5^{\circ}\text{C}$, а ріст починається при температурі ґрунту $- +8^{\circ}\text{C}$. Для оптимальних умов росту та розвитку культури є середньодобові температури ґрунтового покриву $+ 17^{\circ}\text{C}$, і щоб вологість сягала не менше 50% [1, 10, 39].

Однак за високих температур $+ 30^{\circ}\text{C}$ ріст та розвиток бульб картоплі починає затримуватися, а за $+ 35^{\circ}\text{C}$ - припиняється повністю. У порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами, картопля досить активно реагує на зрошення. Щоб сформувався врожай в межах 50 тонн з гектару необхідно приблизно – 3000 тонн води. Надлишок та нестача води для культури має негативний вплив, а саме – відбувається обмеження у рості та формуванні бульб картоплі [12, 15, 24, 40].

Важливим фактором є також ґрунт для вирощування посадка картоплі [7].

Культура полюбляє ґрунти – легкі, які мають невеликий вміст глини, мають добру аерацію ґрунту та добре прогріваються. Це ґрунти – суглинки та піщані суглинки [14, 17, 35].

Для підготовки ґрунту необхідно звернути увагу на такі послідовні дії:

1. Розпушення ґрунту, яке дозволяє створити гарні умови для розвитку кореневої системи.
2. Обов’язкова аерація ґрунту, яка забезпечить газообмін між землею та атмосферним повітрям.
3. Збереження вологи ґрунту. Обов’язкове накопичення опадів у ґрунті (осінніх і зимових).
4. Для росту і розвитку культури є формування гребенів, а надалі це забезпечить нормальний механізований збір бульб з невеликим травмуванням [4, 23, 27, 30].

Дуже погано картопля реагує на ґрунти – перезволожені, важкі та солонцюваті [34].

Другий фактор – безперечно сівозміна. Добре підібрані попередники для культури - це запорука гарного і якісного врожаю. Гарні попередники – це зернові, бобові, а також багаторічні трави та проміжні культури (редька, гірчиця) [2, 8, 18, 29, 39].

Якщо розглядати попередник культуру кукурудзу, то потрібно гарно подумати. Саме після кукурудзи у ґрунті є багато решток, які не перегнивають, не сепаруються і практично залишаються. Найгіршим попередником є – ріпак [7].

Картопля є вимогливою до наявності органічної речовини і потребує щоб ґрунт був структурований [38].

Важливою складовою є догляд за насадженнями. Якщо вірно підібрана система ЗЗР та добрива, дотримано технологію вирощування культури, то отримання високого врожаю, прибутку, і хорошу якість бульб гарантовано [20, 29].

Картопля при вирощуванні потребує поживних речовин з таких, як азот – фосфор та калій. За правильного внесення добрив можна отримати прибавку у врожаю та поліпшені смакові якості бульб картоплі [37, 38].

Азотні добрива є цінним елементом для рослини. При нестачі його у ґрунті можна отримати зниження урожайності і навпаки за його надлишку урожай може неякісним. При його внесенні під картоплю норми можуть бути від 1,3-1,7 кг/га [3, 11, 27, 34].

Ці добрива необхідно розкидати протягом декількох тижнів до посадки картоплі, далі провести передпосадковий ґрунтовий обробіток [15, 33].

Фосфорне удобрення є необхідним, так, як утворення білків та інших органічних сполук у рослині є важливим. Саме фосфор забезпечує такі процеси, як – асиміляція, дихання, рухливість вуглеводів, забезпечує розвиток системи коренів культури та сприяє визріванню культури [9, 10, 36].

Фосфорне удобрення вбирається дифузійно корінням, тому, має бути близько біля кореневої системи і мати розчинену форму. Бажано вносити фосфор – восени де поле вже зоране, розкидним способом [12, 38].

Картопля дуже добре реагує на фосфорне підживлення. І щоб картопля не відчувала потреби в ньому (сухий період) рекомендують вносити 1,7-1,9 кілограм на одну соту частину гектара [1, 22].

При фосфорній нестачі у рослин ріст сповільнюється і культури набувають блідно-зеленого кольору. Якщо цей процес проходить в перший період розвитку культури то це призведе до втрати врожайності бульб картоплі. Тому, внесення добрив фосфорного складу саме у розчинній формі є важливим до посадки бульб за декілька тижнів. За цим умов урожайність збільшується а якість бульб покращується [8, 17, 26].

Калійне удобрення відіграє велику роль транспортування й утворення вуглеводів у рослині. Саме калій сприяє втягуванню корінням води, сприяє уповільненню вологи листочками. Калій є регулятором у водному обміні та зміцнює імунітет рослин до різних хвороб. Якщо культура відчуває калійне голодування, то часто спостерігаються такі симптоми: темне забарвлення

листочків, з'являються плями на листках кольору бронзи. Потім листки починають засихати і мають забарвлення бурого кольору [9, 19, 22].

Рекомендують внесення калію 0,2 кілограм на одну соту частину гектара.

Калій повністю розчинний у воді за складом калійних добрив. І саме, разом з водою культура вбирає поживні елементи, які в ній розчинені [7].

Здорова культура це - запорука гарного урожаю. Тому, догляд за насадженнями картоплі за весь період вегетації, має суттєве значення, що призведе до продуктивності рослини [16, 20].

Необхідною умовою є проведення постійних заходів, які передбачають заходи із захисту культури від бур'янистої рослинності, які є переносниками різних хвороб та шкідників. Для цього є багато методів, які часто використовуються і мають хороший дієвий результат [17, 34].

Найвразливішою і слабкою частиною культури є листя картоплі. Саме через листки відбувається зараження культури. Необхідно розробити якісну, ефективну схему лікування рослини [40].

Також важливим етапом є вчасне збирання урожаю бульб картоплі. Необхідно визначити терміни, які є оптимальними та якими способами буде відбуватися збирання культури. Саме ці сплановані операції забезпечать тривале зберігання бульб картоплі [11, 34].

Оптимальний показник для збору врожаю визначають за станом культури, а саме, квітки та листочків. Через 2-3 тижні коли настає в'янення листочків, необхідно починати збирати урожай [25, 36, 40].

Урожай картоплі відбувається тракторними комбайнами, де викопування бульб відбувається за допомогою – сошників. Далі бульби укладають на сітки, очищають від сміття (бруд, каміння) та готують до переробки та зберігання [2].

Не звертаючи увагу на різні труднощі, перешкоди, які відбуваються під час посадки культури, виробники все ж таки мають великий вибір різних методів та інструментів, щоб отримати належний урожай [27, 31].

Дбайливе та уважне ставлення до культури, застосування новітніх, сучасних методів у сільському господарстві – є «запорукою» великих та прибуткових врожаїв [29].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та умови проведення досліджень

Кваліфікаційна робота у 2023 -2024 рр. виконувалась в умовах ТОВ «Агролан Поділля» Козятинського району Вінницької області.

Вінницька область має розташування у смузі Лісостепу і відноситься до частини України, яка є – правобережною. Область характеризується зоною – мішаних лісів. Також територією області протікає – 204 річки. Протяжність Вінницької області має 26,5 тисяч км².

Конфігурація області проявляється, як- багатокутник. Характеризується Вінниця вигідним економічним та географічним положенням, і це є ефективним для активності та перспективи розвитку різних напрямків господарювання.

Сільське господарство Вінницької області – називають головною і важливою галуззю даного регіону. Щодо вирощування зернових культур, область має четверте місце. Головними сільськогосподарськими культурами, які вирощують в області є: пшениця, сонях, кукурудза, буряки і звичайно фруктові сади та овочі.

Кліматичні умови Вінниці мають такі кліматичні характеристики:

1. помірно континентальний клімат території;
2. вологе і не спекотне літо;
3. м'яку зиму, морозно-сніжну;
4. Помірні вітри;
5. Невелику кількість небезпечних метеорологічних явищ.

Клімат області характеризується такими метеорологічними значеннями: температура середньорічна області сягає - 12 С, а середня січнева температура - -5 С, а найтеплішого місяця липня - + 20 С.

Кількість опадів за рік в Вінницькій області на території сягає 520 – 580 мм. Вегетації сільськогосподарських культур становлять – 230 -250 днів.

Ґрунтовий покрив області має такі ґрунти: північ характеризується – дерново-підзолистими, південь області – чорноземами звичайними. Також в області налічується за площею лісів – 366 тисяч гектарів.

Ґрунт області є добрим і сприятливим щоб здійснювати ведення сільського господарства (рослинництво, тваринництво).

Кліматичні умови (температура, вологість, вітри, опади) є сприятливими і не завдають великої шкоди при веденні господарства.

За вегетаційний період росту рослин кліматичні умови були сприятливими, однак, мали місце для мінливості (високі та низькі температури повітря, кількість опадів, ґрунтові чинники тощо).

Весняний період 2023-2024 років не був досить забезпечений кількістю опадів, їх кількість сягала в межах 45,0 і 55,0 мм, а ці значення у порівнянні з значенням середньобагаторічним – 60,0 – є низьким. І саме це явище протягом вегетаційного періоду призвело до змін у фізіологічних рослинних процесах, яку культури відчували.

Важливим моментом у сівби будь якої сільськогосподарської культури є- кліматичні умови, дата та час. Якщо вірно дотримуватися всіх правил та знати всю інформацію про сорти картоплі то можна отримати хороший, якісний урожай [3, 11].

Найкраще садити картоплю необхідно в теплий період і саме місяць квітень та травень. Враховуючи всі кліматичні зони нашої країни то строки посадки різняться і зона Лісостепу має дати з перших чисел квітня.

Якщо регіони України мають більш теплі температурні чинники, то висів відбувається і в квітні у першій декаді [2, 9].

Картопля є – дуже продуктивною культурою, яка має утворення за період вегетації обсяги – крохмалю і сухої речовини.

Культура характеризується великими вимогами до таких метеорологічних елементів, як: світло, тепло, волога, речовини поживних елементів. Температура для росту і розвитку культури повинна бути від 10 до 20⁰С.

Картопля гарно може переносити у ґрунті нестачу вологу, але тимчасово.

Якщо посіви культури мають дуже надмірне загущення і засмічені посіви то це не добре впливає на урожайність і якість посівів [7, 28].

Висів насіннєвого матеріалу. Густота посівів для площі України сягає від 40 до 55 тис./бульб/га.

Хорошими попередниками для кукурудзи є зернові культури (озиме жито, озима пшениця, овес та ячмінь) [11, 30].

2.2. Методичні засади проведення досліджень

Дослідження проводилися у ТОВ «Агролан Поділля» Козятинського району Вінницької області. Господарство має чорноземні ґрунти, які є найкращими для ведення сільського господарства а особливо для вирощування картоплі. Адже ця культура є вибагливою і потребує ретельного догляду.

Гумусний ґрунтовий шар у ТОВ «Агролан Поділля» характеризується глибиною від 15 до 25 см.

Показник ґрунту за складом гранулометричної характеристики має структуру середню, яка характеризується суглинковою та грудочковою ґрунтовою структурою. Щільність даного ґрунту сягає від 1,1 до 1,3 грам на сантиметр кубічний.

ґрунтовий орний шар характеризується:

- Гумусний вміст знаходиться в межах від 1,5 до 2,05 %
- N-лужногідролізований сягає від 50 до 63 мг/кг. ґрунту
- P- рухомий (за Кірсановим) знаходиться від 60 до 120 мг/кг. ґрунту
- K- обмінний (за Кірсановим) знаходиться від 85-127 мг/кг. ґрунту
- Кислотність ґрунту має показники: від 5,7 до 6,3.

Вирощування картоплі у ТОВ «Агролан Поділля» відбувається за методикою, яка є загальноприйнятою для зони Лісостепу. Засоби захисту картоплі від хвороб та шкідника (колорадський жук) - є зональними і використовує господарство згідно рекомендацій.

Господарство створює всі необхідні умови для вирощування всіх сільськогосподарських культур, зокрема і картоплі. Досить старанно підбирають сорти та систему удобрення для росту та розвитку культури.

Сорти, які були досліджувані є – ранніми та середньоранніми і є високопродуктивними. Вірно підібраний сорт дозволяє отримати гарну прибавку до врожаю та мати гарні смакові якості бульб [19, 23].

ТОВ «Агролан Поділля» для досліджень культури має таку схему удобрення для сортів картоплі:

1. Азот у нормі – 60 кг.
2. Фосфор у нормі – 45 кг.
3. Калій у нормі – 65 кг.

Гній вносили нормою – 40 тон на гектар. Саме органічне добриво, таке, як гній – є джерелом речовин поживного характеру для всіх сільськогосподарських культур.

Варто не забувати головне правило у господарстві, як правильно використовувати гній: строки внесення, розрахункова норма та його якість.

Гній у поєднанні з мінеральними добривами, значно краще сприяє підвищенню урожайності багатьох сільськогосподарських культур. Науковці стверджують, що 1 т/гною утворює – п'ятдесят кг/гумусу (органічної речовини).

Але на утворення органічної речовини є багатогранний вплив таких факторів, як: погода та її метеорологічні характеристики, стан ґрунту та його якість, технологія вирощування (обробіток, удобрення).

У наших дослідженнях ми використовували такі сорти картоплі, як Містерія та Кіммерія.

Сорт Містерія. Сорт картоплі – є середньостиглий та має універсальне призначення. Даний сорт вважають елітою селекції України. Період вегетації триває в середньому від 100 до 110 діб. Цей сорт картоплі рекомендований для таких кліматичних зон вирощування, як Полісся та Лісостеп. Бульби мають дуже гарний колір забарвлення – малиновий. М'якоть бульб має жовте забарвлення із малиновими смужечками. Цей сорт рахують дуже смачним. Маса товарних

бульб сорту складає – 95 - 110 грам. Крохмальний вміст у бульбах – 16,5 %. Вміст сухої речовини від 19 до 21%. Кущ картоплі має від 18 до 20 фіолетових бульб катоплі. Товарність бульб - 85 %. Сорт стійкий до таких хвороб: – 8 балів, фітофторозу – 7 балів та макроспоріозу в межах 7 – 8 балів. Має високу стійкість до посушливих умов регіону.

Сорт Кіммерія. Сорт картоплі – є ранній та має столове призначення. Цей сорт картоплі є результатом схрещування сортів картоплі, таких, як Світанок Київський та Слов'янка інститутом картоплярства НААН України.

Період вегетації триває в середньому – 60-70 діб. Цей сорт картоплі рекомендований для таких кліматичних зон вирощування, як Полісся – Лісостеп та Степ. Вирощування картоплі даного сорту придатне на всіх ґрунтах. Середня урожайність бульб сягає – 25 – 46 тон з гектару. Маса товарних бульб сорту *Кіммерія* складає – 103 грами. За морфологічними ознаками бульби картоплі мають жовтуватий колір, овальну форму, м'якуш – кремового кольору.

За якість смаку має – найвищий бал. Лежкість і зберігання бульб відповідають хорошим показникам. Крохмальний вміст у бульбах – 15,1 %. Вміст сухої речовини від 21 %. У кущі бульб є від 13 до 15 штук.

До механізованого збирання сорт *Кіммерія* має придатність - 9 балів. Сортова лежкість сягає від 7 до 9 балів. Товарність бульб має 82 – 92 %. Сорт стійкий до: раку – 8 балів, фітофторозу – 7 балів та макроспоріозу в межах 7 – 8 балів.

Застосовували у наших дослідженнях і комплексне добриво Авангард Картопля.

Авангард Картопля. Це легкозасвоюване, концентроване комплексне добриво для картоплі. Містить багато збалансованих мікроелементів, таких, як мезо- та макро. Також амінокислоти – Cu, Zn та Mn.

Використовують, як для підживлення позакореневого картоплі так і для обробки насіннєвого матеріалу – бульб.

Для обробки бульб картоплі використовували нормою 2 літри на гектар.

Властивості Авангард картопля:

1. Дуже добре засвоюється.
2. Забезпечує мінеральне живлення культури.

3. Стимулює ріст рослини та має антистресові властивості.
4. Здійснює активізацію росту та розвитку культури
5. Зміцнює імунітет рослини
6. Збільшує урожайність культури та швидке дозрівання бульб, збільшення накопичення крохмалю, сухої речовини, вітаміну С, покращує якість та зберігання картоплі.

Картопля досить гарно реагує на мінеральне живлення яке є – збалансованим. До фази цвітіння картопля споживає: азоту – 75%, фосфору – 70%, калію – 50%.

Культура раннього сорту найбільше потребує мінерального живлення у період бутонізації, цвітіння, а якщо середні та пізні сорти, то це фази – активного росту та фаза формування бульб картоплі.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**3.1. Залежність висоти рослин сортів картоплі Містерія та Кіммерія від
удобрення**

За даними результатів наших досліджень підтверджується загальновідома теза, що добрива значно впливають на ріст і розвиток рослин картоплі (табл. 1).

Таблиця 1.

Результати удобрення сортів картоплі Містерія та Кіммерія по висоті рослин, см, середнє за 2023-2024 рр.

Досліджувані варіанти удобрення	Висота-рослин, см	+, - з контролем	
		см	%
Містерія			
1. Контроль	36	-	-
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	56	20	155,6
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	59	23	163,9
НІР _{0,5} , см	3,5		
Кіммерія			
1. Контроль	37	-	-
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	58	21	156,8
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	61	24	162,2
НІР _{0,5} , см	3,7		

Внесення добрив, як органічних так і мінеральних значно впливало на морфологічні особливості рослин картоплі і, особливо, у поєднанні з мінеральним комплексним добривом Авангард Картопля.

Результати проведених досліджень вказують на те, що висота рослин картоплі значно коливається від застосування добрив.

Вимірювання висоти рослин здійснювалась під час цвітіння рослин. Найменшою вона зафіксована у контролі (варіант 1), де добрива не вносились, яка дорівнювала 36 сантиметрів.

У контрольному варіанті (варіант 1) висота рослин сорту Містерія досягала 36 см, а за внесення органічних добрив нормою – гній 40 т/га та мінеральних $N_{60}P_{45}K_{65}$ (варіант 2) висота збільшувалась до 56 см і за додаткового внесення комплексного добрива Авангард Картопля (варіант 3) – до 59 см.

Висота рослин сорту Кіммерія у варіанті 1 (без добрив, контроль) рівнялась 37 см, а за внесення добрив у варіанті 2 підвищувалась до 58 см, а у варіанті 3) – до 60 сантиметрів.

У порівнянні з контрольним варіантом застосування добрив збільшувало висоту рослин сорту Містерія на 20-23 см, а сорту Кіммерія на 21-24 см, що є досить суттєво при найменшій істотній різниці ($HP_{0,5}$) - 3,7 сантиметрів.

Тобто, застосування добрив за вирощування картоплі значно покращувало ріст рослин у висоту.

3.2. Приріст поверхні листків картоплі (індекс) залежно від удобрення

Ріст і розвиток рослин впливає на формування асиміляційного апарату, тобто, власне на розвиток активної листової їх поверхні [16, 35].

Нагромадження органічних речовин в рослині корелюється з величиною листового апарату, тобто, біометричними параметрами культури і, особливо, вмістом елементів живлення в ґрунті та тривалістю вегетації листків [4, 13].

Адже, саме потужність листової поверхні рослин є визначальним фактором здійснення фотосинтезу, що вказує на такі характеристики як кількість врожаю бульб картоплі та його якість. Результати досліджень наведені у таблиці 2.

Таблиця 2.

Приріст поверхні листків картоплі (індекс) сортів Містерія та Кіммерія, середнє за 2023-2024 рр.

Досліджувані варіанти удобрення	Індексована площа листяної поверхні картоплі, од.	Відносно контролю	
		одиниць	відсотків (%)
Містерія			
1. Контроль	2,9	-	-
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	5,3	2,4	182,7
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	5,9	3,0	203,4
НІР 0,5, одиниць	0,7		
Кіммерія			
1. Контроль	3,0	-	-
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	5,5	2,5	183,3
3. Органічні гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	6,3	3,3	210,0
НІР 0,5, одиниць	0,9		

Розмір площі листової поверхні картоплі залежить від здійснення відповідного комплексу агротехніки вирощування, що забезпечує краще використання потоків сонячної інсоляції для нагромадження органічних речовин [8, 9, 19].

Загальновідомо, що оптимальні умови при формуванні врожаю здійснюються за індексу площі листків у рослин більше 3,5-4,0. Тобто, площа асиміляційної поверхні листового апарату в 3-4 рази більше розміру ґрунту вирощування рослин [8, 19].

Проведеними нами дослідженнями встановлено, що наростання листової поверхні під час цвітіння рослин, більш інтенсивніше здійснювалось у варіантах де вносились добрива. Дані досліджень представлені у таблиці 2.

Якщо у варіанті 1 (без добрив, контроль) індекс площі листків картоплі сорту Містерія досягав 2,9 одиниць, то при внесенні гною 40 т/га та мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{65}$ (варіант 2) індекс збільшувався до 5,3, а додатковому внесенні комплексного добрива Авангард Картопля (варіант 3) – до 5,9 одиниць.

У сорту Кіммерія асиміляційний апарат рослин дещо збільшувався, особливо, в удобрених варіантах. У контрольному варіанті (без добрив, варіант 1) індекс листової площі досягав 3,0 одиниці, а за внесення добрив у варіанті 2 підвищувався до 5,5, а у варіанті 3 – до 6,3 одиниць, що позитивно впливало формування врожаю бульб картоплі.

3.3. Ураження колорадським жуком рослин картоплі

Загальновідомо, що одним із небезпечних шкідників рослин картоплі являється колорадський жук, де за літній сезон він спроможний дати 3 покоління, або до 80 млн. особин. Така велика кількість колорадського жука може викликати втрати картоплі до ста тисяч рослин, що прирівнюється площі до 2 гектарів. Слід зазначити, що жук та його личинки поїдають листя цілодобово [3, 7, 39].

З метою нерозповсюдження шкідливої дії колорадського жука на посадках картоплі слід застосовувати, по-перше, такі заходи:

- постійно здійснювати ретельне обстеження насаджень;

- за виявлення личинок жука за кількістю 10-20 штук на рослині і більше, терміново слід проводити обробку насаджень хімічними чи біологічними препаратами [2, 17].

Нами вивчалась ступінь пошкодження рослин колорадським жуком у посадках картоплі при бутонізації рослин. У таблиці 3 наведені дані досліджень.

Таблиця 3.

Ураження колорадським жуком різних сортів картоплі у досліді, середнє за 2023-2024 рр.

Досліджувані варіанти удобрення	Ураження рослин	
	%	бал
Містерія		
1. Контроль	3,4	1
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	3,2	1
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	3,0	1
НІР _{0,5} , %	0,5	
Кіммерія		
1. Контроль	3,3	1
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	3,4	1
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	3,5	1
НІР _{0,5} , %	0,6	

В цілому у досліді пошкодження колорадським жуком листкової поверхні рослин було незначним. У обох сортів Містерія та Кіммерія у контролі (варіант 1) ураження досягало 3,3-3,4 %, а у варіантах із внесенням добрив (варіанти 2 та 3) – 3,0-3,5 %, або дорівнювало лише 1 балу (за 6-ти бальною шкалою). Тобто, відсоток ушкодження рослин не залежав від внесених добрив.

3.4. Вага бульб картоплі за фракціями та її товарність

Структура врожаю і товарність визначають якість бульб картоплі. Структура врожаю визначає питому масу бульб вагою до 25 грамів (малі бульби), 25-80 грамів (середні) та більше 80 грамів (великі), а товарність – кількість середніх і великих бульб за винятком малих (табл. 4).

Таблиця 4.

Вага бульб різних сортів картоплі за фракціями та її товарність, середнє за 2023-2024 рр.

Досліджувані варіанти удобрення	Структурність врожаю, %			Показники товарності картоплі, %
	бульби великі, більше 80 грамів	бульби середні, від 25 до 80 грамів	бульби малі, менше 25 грамів	
Містерія				
1. Контроль	5,0	53,8	42,8	58,8
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	46,8	43,9	9,3	90,7
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	50,2	39,3	10,5	89,5
Кіммерія				
1. Контроль	5,5	54,0	50,5	59,5
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	47,7	44,2	9,1	91,9
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	52,3	40,6	7,1	92,9

Проведеними дослідженнями встановлено, що для сорту Містерія за структурою врожаю у контролі (варіант 1) кількість бульб вагою до 25 грамів сягала 42,8 %, для сорту Кіммерія – 50,5 %, а при застосуванні добрив (варіанти 2 і 3) – 9,3-10,5 та 7,1-9,1 %, відповідно. Це підтверджує значимість щодо застосування добрив при вирощуванні картоплі, де кількість малих бульб різко зменшується і збільшується кількість середніх і великих.

Для обох сортів отримано середніх і великих бульб, практично, в однаковій кількості. У сорту Містерія загальна кількість середніх бульб на варіантах з удобренням (варіанти 2 та 3) знаходилась у межах 39,3-43,9 %, а у сорту Кіммерія – 40,6-44,2%. Кількість отриманих великих бульб даних сортів була дещо більшою і складала, відповідно, 46,8-50,2 % та 47,7-52,3 %.

У досліді отримана висока товарність бульб у варіантах де застосовувались добрива. За внесення органічних і мінеральних добрив (варіант 2) для сорту Містерія товарність складала 90,7 %, для сорту Кіммерія 91,9 %, а при додатковому внесенні комплексного добрива Авангард Картопля, відповідно, 89,5 % та 92,9 %, або знаходилась, практично, на однаковому рівні.

Тобто, проведеними дослідженнями підтверджується значимість доцільності використання при вирощуванні картоплі системи удобрення, що передбачає поєднане застосування органічних, мінеральних добрив та органо-мінерального комплексного добрива Авангард Картопля.

3.5. Характеристика показників вмісту крохмалю і сухих речовин у картоплі сортів Містерія та Кіммерія

Технологічні та господарські, а також і смакові якості бульб картоплі виражаються вмістом у бульбах сухої речовини і крохмалю [1, 4, 40].

При вирощуванні картоплі кількість сухої речовини у бульбах і крохмалю визначає застосування добрив.

Нами встановлено, що вміст сухих речовин знаходилась в межах 21,2-22,9 % . Дані приводяться у таблиці 5.

У варіанті 1 (контроль) вміст сухих речовин у бульбах був закономірно більшим у порівнянні з удобреними варіантами у обох сортів Містерія та Кіммерія і складав 22,7-22,9 %, а у варіантах з удобренням – 21,5-21,6 % у варіанті 2 та 21,2-21,4 % у варіанті 3, або менше контролю на 1,2-1,3 % та 1,5 % за НІР_{0,5} – 1,4 %.

Таблиця 5.

Характеристика показників вмісту крохмалю і сухих речовин у бульбах картоплі, середнє за 2023-2024 рр.

Досліджувані варіанти удобрення	Показники	
	крохмаль, %	суха речовина, %
Містерія		
1. Контроль	15,1	22,9
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	14,4	21,5
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	14,3	21,2
НІР _{0,5} , %	1,3	1,5
Кіммерія		
1. Контроль	15,5	22,7
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	14,7	21,6
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	14,6	21,4
НІР _{0,5} , %	1,2	1,6

Така ж залежність спостерігалась і щодо кількості крохмалю у бульбах.

Істотної різниці не встановлено у варіантах де вносились добрива. У варіанті 2 вміст крохмалю для сорту Містерія складав 14,4 %, у варіанті 3 – 14,3 %, у

контролі – 15,1 %. Відповідно, для сорту Кіммерія кількість крохмалю у бульбах складала 14,7 % у варіанті 2 та 14,4 % у варіанті 3.

У порівнянні з контролем різниця у варіантах з удобренням за вмістом крохмалю знаходилась у межах 0,7-0,8 % для сорту Містерія та 0,8-0,9 % для сорту Кіммерія за $HP_{0,5}$ – 1,2-1,3 %, що є неістотним значенням.

3.6. Залежність врожаю картоплі від удобрення

Урожайність сільськогосподарських культур відображає рівень організаційної та господарської діяльності, праці з урахуванням природних і економічних умов господарювання і є результативним показником стану їх розвитку [22, 38].

При виробництві картоплі, вдосконаленням розвитку технології вирощування, важливими технологічними елементами є сівозміни, обробіток ґрунту, догляд за насадженнями, застосування засобів захисту рослин, способи збирання врожаю, які визначають рівень врожаю та його якість [10, 19, 33].

Тобто, на продуктивність картоплі впливають чисельні чинники, де порушення одного чи декількох із них значно негативно відображається в кінцевому результаті на урожайності.

Одними з головних чинників підвищення урожайності культури є умови вірно підбраного сорту та удобрення - основа живлення рослин відповідними елементами живлення й підвищення ґрунтової родючості. На сьогодні загальноприйняті та інтенсивні технології виробництва продукції дозволяють формувати високий рівень врожаю та високу його якість. Необхідно також враховувати економічну складову, яка відображає рентабельність вирощування культури [22, 37].

Слід зазначити також, що ведення сільськогосподарського виробництва здійснюється у відкритому ґрунті, і саме погодні та економічні чинники впливають на рівень врожаю [2].

При вирощуванні картоплі одним із основних факторів збільшення її врожайності є застосування добрив. Вони дозволяють підвищити у значній мірі рівень врожаю й значно покращити його якість.

Це підтверджується проведеними нами дослідженнями. Отримані дані представлені у таблиці 6.

Таблиця 6.

Залежність врожаю сортів картоплі Містерія та Кіммерія від удобрення, середнє за 2023-2024 рр.

Досліджувані варіанти удобрення	Врожай картоплі, т/га	Прибавка врожаю	
		т/га	%
Містерія			
1. Контроль	11,7	-	-
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	26,8	15,1	229,1
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	30,1	18,4	257,3
НІР _{0,5} , т/га	3,6		
Кіммерія			
1. Контроль	12,0	-	-
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	28,2	16,2	235,0
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	31,4	19,4	261,7
НІР _{0,5} , т/га	4,1		

Якщо урожайність бульб у контрольному варіанті (без добрив, варіант 1) складала 11,7 т/га для сорту Містерія та 12,0 т/га для сорту Кіммерія то внесення органічних добрив 40 т/га гною та мінеральних $N_{60}P_{45}K_{65}$ (варіант 2) збільшувало урожайність, відповідно, до 26,8 т/га та 28,2 т/га. Прибавка врожаю досягала 15,1-16,2 т/га при $HP_{0,5} - 3,6-4,1$ т/га, тобто була суттєвою.

При додатковому внесенні до варіанту 2 комплексного добрива Авангард Картопля (варіант 3) урожайність бульб картоплі збільшувалась до 30,1 т/га для сорту Містерія та до 31,4 т/га для сорту Кіммерія, або, відповідно, на 18,4 т/га та 19,4 т/га більше у порівнянні з контрольним варіантом при $HP_{0,5} - 3,6-4,1$ т/га. Отримана прибавка врожаю є суттєвою у даному варіанті також, що вказує на доцільність використання таких добрив.

Тобто, при вирощуванні картоплі внесення органічних і мінеральних добрив у поєднанні з органо-мінеральним комплексним добривом Авангард Картопля варто вважати одним із дієвих шляхів отримання високого врожаю картоплі.

3.7. Енергетичні витрати та економічна ефективність вирощування картоплі сортів Містерія та Кіммерія

Використання як непоновлюваної так і поновлюваної енергії, що відображається на використанні загальноприйнятих та інтенсивних технологій виробництва продукції рослинництва, є ефективним заходом підвищення енергетичної ефективності виробництва [11, 23, 30, 36].

За співвідношенням енергії яка нагромаджується врожаєм і, відповідно, витратами енергоресурсів, здійснюється енергетичний аналіз вирощуваних культур. Він позначається як коефіцієнт енергетичної ефективності ($K_{e.e}$) і може бути меншим чи більшим за одиницю залежно від конкретних умов [3, 8].

Вважається, за умови, якщо значення $K_{e.e}$ є більшим за одиницю, то технологія вирощування культури є енергозберігаючою.

Оцінка витрат антропогенної енергії (привнесеної в екосистему) показує, що для обох сортів витрати у варіанті 1 (без добрив, контроль) досягали 28329 МДж/га, а за внесення органічних і мінеральних добрив у варіанті 2 витрати збільшувались до 79205 МДж/га для сорту Містерія та до 80367 МДж/га для сорту Кіммерія (табл. 7).

Найбільшими енергетичні витрати були у варіанті 3, за рахунок поєднаного внесення органічних, мінеральних добрив та органо-мінерального комплексного добрива Авангард Картопля і знаходились у межах 94189 МДж/га для сорту Містерія та 95506 МДж/га для сорту Кіммерія.

Таблиця 7.

Енергетичні витрати на вирощування картоплі,
середнє за 2023-2024 рр.

Досліджувані варіанти удобрення	Врожай картоплі, т/га	Ємкість енергії у врожаю, МДж./га	Витраченої енергії на вирощування картоплі, МДж./га	Коефіцієнт, К _{е.е.}
Містерія				
1. Контроль	11,7	30012	28329	0,94
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	26,8	42640	79205	1,85
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	30,1	62703	94189	1,51
Кіммерія				
1. Контроль	12,0	31105	28329	0,91
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	28,2	42920	80367	1,87
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)	31,4	63279	95506	1,50

У енергетичному відношенні найвищим коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) отримано серед варіантів з удобренням від внесення гною 40 т/га та мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{65}$ (варіант 2), який складав 1,85 одиниць для сорту Містерія та 1,87 для сорту Кіммерія.

За додаткового внесення до варіанту 2 комплексного добрива Авангард Картопля (варіант 3) отримано відносно меншу енергетичну ефективність ($K_{ee} = 1,50-1,51$). Це пов'язано із підвищенням загальних витрат на вирощування картоплі.

У контрольному варіанті коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) був дуже низьким і знаходився в межах 0,91-0,94 одиниць, за рахунок значно меншої урожайності картоплі.

Економічна складова є важливою ланкою, як у цілому в аграрному виробництві, так і за вирощування картоплі (табл. 8).

Розрахункові показники, де враховуються загальні витрати при вирощуванні картоплі, а також одержання прибутку в умовно-чистих одиницях та рентабельність вирощування, нами обраховувались при визначенні економічної ефективності її вирощування [34, 35].

За результатами досліджень обраховували економічну складову, в основі якої є технологічна карта, де враховуються всі витрати, включаючи використання досліджуваних добрив.

Таблиця 8.

Економічні показники ефективності при вирощування картоплі,
середнє за 2023-2024 рр.

Показники ефективності вирощування	Досліджувані варіанти удобрення		
	1.Контроль	2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + комплексне добриво Авангард Картопля (2л/т)
Містерія			
Урожайність картоплі, т/га	11,7	26,9	30,1
Ціна урожаю бульб картоплі, грн./га	36458	52839	59779
Витрати на вирощування, грн./га	18371	25436	26947
Прибуток (умовно-чистий) картоплі, грн./га	18087	27403	32832
Рентабельність, %	98,4	107,7	121,8
Кіммерія			
Урожайність картоплі, т/га	12,0	28,2	31,4
Ціна урожаю бульб картоплі, грн./га	37005	53036	60684
Витрати на вирощування, грн./га	18371	25436	26947
Прибуток (умовно-чистий) картоплі, грн./га	18634	27600	33737
Рентабельність, %	99,8	108,6	125,2

Оцінка розрахунків економічної ефективності при вирощуванні картоплі вказує на те, що для сорту Містерія отриманий нами умовно-чистий прибуток у варіанті 2, де вносився гній 40 т/га та мінеральні добрива N₆₀P₄₅K₆₅ дорівнював 27403 грн./га, що більше контролю (18087 грн./га) на 9316 грн./га за рівня рентабельності 107,7 % (табл. 8).

ВИСНОВКИ

1. Результати проведених досліджень вказують на те, що висота рослин картоплі значно коливається від застосування добрив.

Лінійні заміри висоти рослин здійснювались під час цвітіння рослин. Найменшою висота зафіксована у контролі (без добрив, варіант 1) - 36 см.

У порівнянні з контрольним варіантом застосування добрив збільшувало висоту рослин сорту Містерія на 20-23 см, а сорту Кіммерія на 21-24 см, що є досить суттєво ($HP_{0,5}$) - 3,7 сантиметрів. Тобто, застосування добрив за вирощування картоплі значно покращувало ріст рослин у висоту.

2. У варіанті 1 (контроль) індекс площі листків картоплі сорту Містерія досягав 2,9 одиниць. При внесенні гною 40 т/га та мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{65}$ (варіант 2) індекс збільшувався до 5,3, а додатковому внесенні комплексного добрива Авангард Картопля (варіант 3) – до 5,9 одиниць.

У сорту Кіммерія асиміляційний апарат рослин дещо збільшувався, особливо, в удобрених варіантах. У контрольному варіанті (без добрив, варіант 1) індекс площі досягав 3,0 одиниці, а за внесення добрив у варіанті 2 підвищувався до 5,5, а у варіанті 3 – до 6,3 одиниць. Таке збільшення площі листя позитивно впливало формування врожаю бульб картоплі.

3. В цілому у досліді пошкодження колорадським жуком листової поверхні рослин було незначним. У обох сортів Містерія та Кіммерія у контролі (варіант 1) ураження досягало 3,3-3,4 %, а у варіантах із внесенням добрив (варіанти 2 та 3) – 3,0-3,5 %, або дорівнювало лише 1 балу (за 6-ти бальною шкалою). Відсоток ушкодження рослин не залежав від внесених добрив.

4. Для обох сортів - Містерія та Кіммерія отримано середніх і великих бульб, практично, в однаковій кількості. У сорту Містерія загальна кількість середніх бульб на варіантах з удобренням (варіанти 2 та 3) знаходилась у межах 39,3-43,9 %, а у сорту Кіммерія – 40,6-44,2%. Кількість отриманих великих бульб даних сортів була більшою і складала, відповідно, 46,8-50,2 % та 47,7-52,3 %.

У досліді отримана висока товарність бульб у варіантах де застосовувались добрива. У варіанті 2 для сорту Містерія товарність складала 90,7 %, для сорту Кіммерія 91,9 %, а у варіанті 3, відповідно, 89,5 % та 92,9 %, або знаходилась, практично, на однаковому рівні.

5. У бульбах картоплі вміст сухих речовин знаходився в межах 21,2-22,9 % для сорту Містерія та 21,4-22,7 % для сорту Кіммерія, а кількість крохмалю, відповідно, 14,3-15,1 % та 14,6-15,5 %, що вказує на хорошу якість бульб.

6. Урожайність бульб у контролі (варіант 1) складала 11,7 т/га для сорту Містерія та 12,0 т/га для сорту Кіммерія. Внесення органо-мінеральних добрив у варіанті 2 збільшувало урожайність, відповідно, до 26,8 т/га та 28,2 т/га. Прибавка врожаю досягала 15,1-16,2 т/га при $НР_{0,5} = 3,6-4,1$ т/га, тобто була суттєвою.

У варіанті 3 за додаткового застосування комплексного добрива Авангард Картопля урожайність бульб сорту Містерія збільшувалась до 30,1 т/га та до 31,4 т/га сорту Кіммерія, або, відповідно, на 18,4 т/га та 19,4 т/га більше контролю, при $НР_{0,5} = 3,6-4,1$ т/га. Отримана прибавка врожаю є досить суттєвою у даному варіанті, що вказує на доцільність використання таких добрив.

7 У енергетичному відношенні найвищим коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) отримано у варіанті 2, який складав 1,85 одиниць для сорту Містерія та 1,87 для сорту Кіммерія.

За додаткового застосування комплексного добрива Авангард Картопля у варіанті 3 отримано дещо меншу енергетичну ефективність ($K_{ee} = 1,50-1,51$), що пов'язано із підвищенням загальних витрат на вирощування картоплі.

У контрольному варіанті коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) був дуже низьким і знаходився в межах 0,91-0,94 одиниць, за рахунок значно меншої урожайності картоплі.

8. Оцінка економічної ефективності вирощування картоплі вказує, що для сорту Містерія отриманий умовно-чистий прибуток у варіанті 2 дорівнював 27403 грн./га, що більше контролю (18087 грн./га) на 9316 грн./га за рівня

рентабельності 107,7 %. Для сорту Кіммерія умовно-чистий прибуток складав 27600 грн./га за рівня рентабельності 108,6 %.

При застосуванні додатково комплексного добрива Авангард Картопля у варіанті 3 умовно-чистий прибуток збільшувався до 32832 грн./га для сорту Містерія, або на 14745 грн./га більше контрольного варіанту (18087 грн./га) при рівні рентабельності 121,8 %. Для сорту Кіммерія умовно-чистий прибуток підвищувався до 33737 грн./га за рівня рентабельності 125,2 %. Дана рентабельність була найбільшою у досліді.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У господарстві ТОВ «Агролан Поділля» Козятинського району Вінницької області при вирощуванні картоплі сортів Містерія та Кіммерія пропонується використовувати органічні добрива 40 т/га гною та мінеральні $N_{60}P_{45}K_{65}$ у поєднанні органо-мінеральним комплексним добривом Авангард Картопля, що забезпечує отримання врожаю у межах 31,0 т/га сорту Містерія та 31,4 т/га сорту Кіммерія. При цьому, умовно чистий прибуток складає, відповідно, 32,8 тис. грн./га та 33,7 тис. грн./га при рівні рентабельності 121-125 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дубовик, В. І. (2010). Виробництво картоплі у світі. Вісник СНАУ, 4 (19), 108-112.
2. Бондарчук, А. А. (2008). Стан та пріоритетні напрямки розвитку галузі картоплярства в Україні. Картоплярство, 37, 7-12.
3. Черниченко, І., Балашова, Г., Черниченко, О. (Ред). (2013). Вплив метеорологічних факторів на урожай картоплі та способи пом'якшення їх негативної дії. Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., адаптація землеробства до змін клімату – шлях підвищення ефективності функціонування сільського господарства. Херсон.
4. Теслюк, П. С. (Ред.). (1992). Агрометеорологічні ресурси картоплі. Київ: «Урожай».
3. Чернілевський, М. С., Білявський, Ю. А., Кропивницький, Р. Б., Ворона, Л. І. (2012). Агротехнічні вимоги та оцінка якості обробітку ґрунту: навч. посіб. Житомир: ЖНАЕУ.
5. Шимко А. В. Удосконалення підкопуючих робочих органів корнеклубнезбиральних машин. Вісник національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Технічні науки: зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2015. Вип. № 2(70). С. 165–171
6. Налобіна О. О., Шимко А. В. Аналіз розвитку галузі картоплярства та огляд картоплезбиральної техніки. Сільськогосподарські машини: зб. наук. ст. Луцьк : ЛНТУ, 2015. Вип. № 31. С.106–113.
7. Миронова Г.В. Вплив застосування добрив на урожайність та якість картоплі. Actual trends of modern scientific research: proceedings of XI International Scientific and Practical Conference. 6-8 June 2021. Munich, Germany. 2021. P. 22-25.
8. Миронова Г.В. Перспективна інновація для фермерів при вирощуванні картоплі. Modern science: innovations and prospects: proceedings of IX International Scientific and Practical Conference, 29-31 May 2022. Stockholm, Sweden. 2022. Vol. 1. P. 20-25.

9. Ільчук Ю.Р., Ільчук Р.В. Порівняння продуктивності сортів картоплі вітчизняної та зарубіжної селекції. Картоплярство. 2016. Вип. 43. С. 118–124.
10. Томашевська О.А. Галузь картоплярства в Україні: сучасний стан та ключові проблеми. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2019. № 3 (65). С. 53–57.
11. Писаренко Н.В., Сидорчук В.І., Тимко Т.М., Сідакова О.В., Зея А.Г. Характеристика нових сортів картоплі української селекції за комплексом господарсько-цінних ознак. Картоплярство. 2020. Вип. 45. С. 49–63.
12. Коблянська І., Калачевська Л., Мінта С., Строченко Н., Лукаш С. Моделювання та прогнозування цін реалізації картоплі в Україні. *Agricultural and resource economics: international scientific e-journal*. 2021. Vol. 7. № 4. С. 160–179.
13. Спаський Г.В., Трутенко Г.О. Аналіз виробництва та споживання овочів і картоплі в регіонах України. Економіка АПК. 2021. Том 28, № 7. С. 28–37.
14. Бондарчук А.А., Рязанцев В.Б., Верменко Ю.Я. Отримання біотехнологічними методами добазового насіннєвого матеріалу. Картоплярство. 2016. Вип. 43. С. 3–35.
15. Рязанцев В.Б. Вплив стимуляторів росту на продуктивність оздоровленої картоплі в розсадній культурі. Картоплярство. 2010. Вип. 39. С. 115–124.
16. Чередниченко Л.М., Фурдига М.М., Томаш А.І. Оцінка вітчизняних сортів та селекційного матеріалу картоплі за стійкістю проти альтернаріозу надземної частини рослин на природному інфекційному фоні. Картоплярство. 2016. Вип. 43. С. 191–197.
17. Лазарчук Л.А. Ефективність використання регуляторів росту і мікродобрив сумісно з фунгіцидами у насадженнях картоплі. Картоплярство. 2016. Вип. 43. С. 198–207.
18. Купріянова Т.М., Петренко А.М., Скринько А.Ю., Колосніченко О.І., Лященко Н.А. Вплив сидерально-мінеральної системи удобрення на врожайність та вихід бульб насіннєвої фракції нових сортів картоплі. Картоплярство. 2016. Вип. 43. С. 151–157.

19. Романенко М.І., Соколовська І.М. Екологічне випробування та оцінка на ураженість вірусними хворобами сортів картоплі в умовах Північного Степу України. Картоплярство. 2016. Вип. 43. С. 68–72.
20. Зея А.Г., Сухарева Р.Д., Зея Г.В., Нікорюк М.Г., Кувшинов О.Я. Виявлення нових осередків поширення карантинних організмів – ґрунтових збудників хвороб картоплі. Захист і карантин рослин. 2020. Вип. 66. С. 82–93.
21. Бондарчук А.А. Наукове забезпечення виробництва картоплі в Україні. Картоплярство. 2004. Вип. 33. С. 3–9.
22. Бондарчук А.А., Вишневська О.В. Сучасний стан та перспективи розвитку насінництва картоплі в Україні. Насінництво. 2015. № 2. С.1–5.
23. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Барсукова О.А. Вплив погодних умов на формування врожаїв картоплі в Західному Поліссі. Екологічні науки. 2021.
24. Подгаєцький А.А., Кравченко Н.В., Гнітецький М.О., Мухойд Т.І. Уміст крохмалю в бульбах потомства від беккросування міжвидових гібридів та міжсортних схрещувань картоплі. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2019. Вип. 110 (1). С. 128–136.
25. Резнік А. Секрети агротехніки картоплі. Сільський вісник. 2012. № 4. С. 2–5.
26. Подгаєцький А.А., Кравченко Н.В. Маса бульб міжвидових гібридів картоплі. Вісник Сумського НАУ, серія «Агрономія і біологія». 2011. Вип. 4 (21). С. 137–142.
27. Лопушняк В.І. Агрохімічні та агроекологічні аспекти системи удобрення в Західному Лісостепу України. 2015. 300 с.
28. Коваль А.В., Ільчук Р.В. Вплив макро- та мікроелементів на продуктивність картоплі та інших сільськогосподарських культур. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2019. Вип. 66. С. 103–116.
29. Бикін А.В., Бикіна Н.М., Бордюжа Н.П. Продуктивність картоплі столової за внесення рідких фосфорних добрив. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2020. Вип. 114. С. 27–32.
30. Явтушенко Т.М. Залежність між урожайністю та площею листків у різних за стиглістю сортів картоплі. Картоплярство. 2017. Вип. 36. С. 145–153.

31. Пархуць І.М. Рекомендації щодо удобрення картоплі на дерновопідзолистих і темно-сірих опідзолених ґрунтах. Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: каталог наукових розробок. 2017. Вип. 7. С. 83–84.
32. Кнап Н.В., Гарбар Л.А. Урожайність картоплі залежно від норм висаджування та маси садивного матеріалу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. № 1–2. С. 30–33.
33. Андрюшко А., Сологуб Ю. Загальні аспекти сучасних технологій вирощування картоплі. Агроном. 2014. № 12. С. 10–12.
34. Потапенко Л.В. Агрохімічна оцінка різних систем удобрення картоплі при вирощуванні в зоні Полісся. Картоплярство. 2014. Вип. 42. С. 175–184.
35. Купріянова Т.М. Оптимальний рівень мінерального живлення та щільність стеблостою для нових сортів картоплі при вирощуванні в зоні Полісся України. Картоплярство України. 2014. № 1/2. С. 51–56.
36. . Лихочвор В.В., Завірюха П.Д., Андрушко О.М. Система удобрення картоплі. Агробізнес сьогодні. 2014. № 10. С. 36–37.
37. Saravia D., Farfán-Vignolo E.R., Gutiérrez R. et al. Yield and physiological response of potatoes indicate different strategies to cope with drought stress and nitrogen fertilization. American Journal of Potato Research, 2016. Vol. 93 (3). P. 288–295.
38. Бондарчук А.А., Колтунов В.А., Олійник Т.М. Картоплярство: методика дослідної справи. Вінниця : ТОВ «Твори», 2019. 652 с.
39. Ермантраут Е.Р. та ін. Методика наукових досліджень в агрономії. Біла Церква : Світ, 2018. 107 с.
40. Мазур О.В., Миронова Г.В. Економічна та енергетична ефективність вирощування насіннєвої картоплі в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2022. № 2 (25). С. 99–116.

