

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота на
правах рукопису
УДК 631.582:633.491

ГЛЮЗА Катерина Анатоліївна

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ
В УМОВАХ СФГ «ВЛАД» СЛАВУТСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ
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
_____ Глюза К.А.

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	17
3.1. Залежність висоти рослин від удобрення	17
3.2. Приріст поверхні листків картоплі (індекс) залежно від удобрення	18
3.3. Ураження колорадським жуком рослин картоплі	20
3.4. Вага бульб картоплі за фракціями та її товарність	21
3.5. Характеристика показників вмісту крохмалю і сухих речовин у картоплі	22
3.6. Залежність врожаю картоплі від удобрення	23
3.7. Енергетичні витрати та економічна ефективність вирощування картоплі	25
Висновки	29
Пропозиції виробництву	31
Список використаних літературних джерел	32

АНОТАЦІЯ

Дипломна кваліфікаційна робота Глюзи Катерини Анатоліївни на тему: **«Оцінка продуктивності картоплі залежно від удобрення в умовах СФГ «ВЛАД» Славутського району Хмельницької області»**.

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

Кваліфікаційна робота виконана на правах рукопису.

Дипломна робота налічує 35 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 мікродобривом Аміно Хелат (1л/т).

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

Розділ 3 розглядає результати досліджень. Досліджується вплив органо-мінеральних добрив та мікродобрива Аміно Хелат на врожай картоплі сорту Медея та його якість.

Висновки та пропозиції виробництву містять опис результатів досліджень і на їх основі пропозиції щодо застосування мікродобрива Аміно Хелат на фоні органо-мінеральних добрив (гній 40 т/га + N₆₀P₄₅K₆₅) при вирощуванні картоплі. Встановлено, що дана система удобрення дозволяє отримати врожай бульб в межах 29,3 т/га за рівня рентабельності 125 %.

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

ANNOTATION

Diploma qualification work of **Kateryna Anatoliivna Glyuza** on the topic: **“Assessment of potato productivity depending on fertilization in the conditions of SFG “VLAD” of Slavutych district, Khmelnytsky region”**.

Educational level - “Master”. Specialty 201 “Agronomy”. Polesie National University, Zhytomyr, 2024. Qualification work is performed as a manuscript.

The diploma work consists of 35 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 performed in 2023-2024 according to the approved task of the applicant. *The first section* contains a literary description of scientific sources on the topic of the work, which comprehensively reveals the technology of growing potatoes with various fertilizers (organic, mineral fertilizers) in combination with the microfertilizer Amino Chelate (11 / t).

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

Section 3 considers the results of the research. The influence the organo mineral fertilizers and the microfertilizer Amino Chelate on the yield of potatoes of the Medea variety 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 the microfertilizer Amino Chelate against the background of organo-mineral fertilizers (manure 40 t / ha + N60P45K65) when growing potatoes. It was established that this fertilization system allows you to get a tuber yield within 29.3 t / ha at a profitability level of 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 ефективність застосування органічних, мінеральних добрив та мікродобрив Аміно Хелат на продуктивність і якість врожаю картоплі сорту Медея.

Програмою передбачалось дослідити:

1. Ефективність використання органічних, мінеральних та мікродобрив Аміно Хелат на морфологічні характеристики рослин картоплі.
2. Продуктивність картоплі.
3. Енергетичні затрати та економічну складову вирощування картоплі.

Об’єкт дослідження – залежність врожаю та якості бульб картоплі за застосування добрив.

Предмет дослідження – бульби картоплі, 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. У насадженнях картоплі сорту Медея застосування мікродобрива Аміно Хелат на фоні органо-мінеральних добрив гній 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{65}$ забезпечує отримання врожайності бульб на рівні 29,3 т/га хорошої якості.

Практичне значення результатів дослідження. У СФГ «ВЛАД» Славутського району Хмельницької області слід використовувати при вирощуванні картоплі органо-мінеральні добрива нормою гній 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{65}$ в комплексі з мікродобривом Аміно Хелат, які забезпечують продуктивність картоплі в межах 29,3 т/га.

Структурний обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційно-наукова дипломна робота має 35 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 СФГ «ВЛАД» Славутського району Хмельницької області.

Хмельницька 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 Хмельниччина вигідним економічним та географічним положенням, і це є ефективним для активності та перспективи розвитку різних напрямків господарювання.

Сільське господарство Хмельницької 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 Хмельниччини мають такі кліматичні характеристики:

1. помірно континентальний клімат території;
2. вологе і не спекотне літо;
3. м'яку зиму, морозну;
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 Хмельницькій області на території сягає 550 –600 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 СФГ «ВЛАД» Славутського району Хмельницької 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 СФГ «ВЛАД» 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 СФГ «ВЛАД» відбувається за методикою, яка є загальноприйнятою для зони Лісостепу. Засоби захисту картоплі від хвороб та шкідника (коларадський 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.

Сорт, який використовували у дослідженнях є – середньораннім і високопродуктивним. Вірно підібраний сорт дозволяє отримати гарну прибавку до врожаю та мати гарні смакові якості бульб [19, 23].

СФГ «ВЛАД» для досліджень культури має таку схему удобрення для сорту 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 сорт картоплі - Медея.

Сорт Медея – є середньостиглий та має столове призначення. У державному реєстрі з 2021 року, і це відносно молодий та якісний сорт картоплі. Період вегетації триває в середньому – 90-110 діб. Цей сорт картоплі рекомендований для таких кліматичних зон вирощування, як Полісся – Лісостеп та Степ. Середня урожайність бульб сягає – 25 – 40 тон з гектару. Маса товарних бульб сорту *Медея* складає – 90 - 101 грам. За морфологічними ознаками бульби картоплі мають жовтуватий колір, овальну форму, м'якуш – ніжно- жовтого кольору.

Крохмальний вміст у бульбах – 15,5 -17,5%. Вміст сухої речовини від 20,5 до 22,7 %. До механізованого збирання сорт *Медея* має придатність - 9 балів. Сортowa 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 мікродобриво Аміно Хелат (1л/т).

Мікродобриво Аміно Хелат Картопля – це комплексне хелатне мікродобриво. Це сполуки натуральні, які працюють як у рослинах так і у ґрунті. Саме ці сполуки мають багато переваг, а саме: легкодоступність різних мікроелементів, розчинність, засвоюваність.

Ефект від цього мікродобрива є важливим для багатьох культур у різні фази росту. Хелатне удобрення для овочевих культур є – ефективним на ранніх фазах росту культури.

Ефект хелатів:

1. Забезпечує обмінні процеси, які виникають на рівні клітин у рослин.
2. Підвищує енергію проростання бульб та забезпечує їх хороший розвиток.
3. Підвищує у рослині імунітет та має вплив стимулювання.
4. Знижує ураження рівню хворобами грибкового та бактеріального походження.
5. Сприяє активізації фотосинтезу та забезпечує речовинний обмін у рослин.
6. Сприяє в отриманні високого врожаю та хорошої якості бульб.
7. Забезпечує стійкість рослини до стресів різного характеру (хімічна обробка, метеорологічні чинники, тощо).

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 ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Залежність висоти рослин від удобрення

За даними результатів наших досліджень підтверджується загальновідома теза, що добрива у значній мірі впливають на ріст і розвиток рослин картоплі. Внесення добрив, як органічних так і мінеральних значно впливало на морфологічні особливості рослин картоплі і, особливо, у поєднанні з орґано-мінеральним мікродобривом Аміно Хелат.

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

Вимірювання висоти рослин здійснювалась під час цвітіння рослин. Найменшою вона зафіксована у контролі (варіант 1), де добрива не вносились, яка дорівнювала 35 сантиметрів.

Різке збільшення висоти спостерігалось при застосуванні органічних та мінеральних добрив, а саме, ґною 40 т/га та мінеральних добрив N₆₀P₄₅K₆₅ (варіант 2), де висота рослин збільшувалась у порівнянні з контрольним варіантом на 18 см (НІР_{0,5} - 3,7 см) і складала 53 см, або 151 %.

Таблиця 1.

Результати удобрення картоплі по висоті рослин см, середнє за 2023-2024 рр.

Досліджувані варіанти удобрення	Висота-рослин, см	+, - з контролем	
		см	%
1. Контроль	35	-	-
2. Органічні (ґній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	53	18	151
3. Органічні (ґній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + мікродобриво Аміно Хелат (1л/т)	61	26	173
НІР _{0,5} , см	3,7		

У варіанті з поєднаним внесенням гною 40 т/га, мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{65}$ та мікродобрива Аміно Хелат отримана найбільша висота рослин у досліді (варіант 3). Між контролем (без добрив) та даним варіантом досліджень різниця по висоті рослин знаходилась у межах 26 см ($HP_{0,5}$ - 3,7 см), або більше на 173 відсотки.

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 листкової їх поверхні [1, 10].

Нагромадження органічних речовин в рослині корелюється з величиною листкового апарату, тобто, біометричними параметрами культури і, особливо, вмістом елементів живлення в ґрунті та тривалістю вегетації листків [3, 7].

Адже, саме потужність листкової поверхні рослин є визначальним фактором здійснення фотосинтезу, що вказує на такі характеристики як кількість врожаю бульб картоплі та його якість [5].

Розмір площі листкової поверхні картоплі залежить від здійснення відповідного комплексу агротехніки вирощування, що забезпечує краще використання потоків сонячної інсоляції для нагромадження органічних речовин [6, 17].

Загальновідомо, що оптимальні умови при формуванні врожаю здійснюються за індексу площі листків у рослин більше 3,5-4,0. Тобто, площа асиміляційної поверхні листкового апарату в 3-4 рази більше розміру ґрунту вирощування рослин [40].

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

У контрольному варіанті (без добрив, варіант 1) індекс площі листя дорівнював 2,8, а при внесенні гною 40 т/га та мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{65}$ у варіанті 2, індекс збільшувався до 5,1 одиниць, тобто, збільшувався на 2,3 одиниці ($HP_{0,5} - 0,7$), або на 182 відсотки.

Таблиця 2.

Приріст поверхні листків картоплі (індекс), середнє за 2023-2024 рр.

Досліджувані варіанти удобрення	Індексована площа листвої поверхні картоплі, од.	Відносно контролю	
		одиниць	відсотків (%)
1. Контроль	2,8	-	-
2. Органічні (гній 40 т/га) + $N_{60}P_{45}K_{65}$	5,1	2,3	182
3. Органічні (гній 40 т/га) + $N_{60}P_{45}K_{65}$ + мікродобриво Аміно Хелат (1л/т)	5,9	3,1	210
$HP_{0,5}$, одиниць	0,7		

Але, найбільшу площу листкового апарату сформували рослини при внесення органічних добрив 40 т/га та мінеральних $N_{60}P_{45}K_{65}$ у поєднанні з внесенням мікродобриво Аміно Хелат (варіант 3). У даному варіанті індекс листя рослин картоплі під час цвітіння складав 5,9 одиниць, або у зрівнянні з контролем (без добрив, варіант 1) збільшувався на 3,1 одиниці за $HP_{0,5} - 0,7$ і сягав 211 %.

Тобто, поєднане внесення органічних та мінеральних добрив, особливо в комплексі з мікродобривом Аміно Хелат у значній степені збільшувало площу листкового апарату у рослинах, що позитивно впливало на нагромадження врожаю картоплі та покращення його якості.

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 [1, 12, 26].

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 [12].

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

Таблиця 3.

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

Досліджувані варіанти удобрення	Ураження рослин	
	%	бал
1. Контроль	3,6	1
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	3,1	1
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + мікродобриво Аміно Хелат (1л/т)	2,6	1
НІР _{0,5} , %	0,5	

Дослідження показали, що пошкодження листків картоплі колорадським жуком у фазу бутонізації було незначним і сягало 2,6-3,6 %, або дорівнювало 1 балу (за 6-ти бальною шкалою).

Слід зазначити, що 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.

Нашими дослідженнями встановлено, що за структурою врожаю у контролі (варіант 1) кількість бульб вагою до 25 грамів сягала 41,9 %, а при застосуванні добрив (варіанти 2 і 3) - 10,1-10,4 %, відповідно. Це підтверджує значимість щодо застосування добрив при вирощуванні картоплі (табл. 4).

Таблиця 4.

Вага бульб 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	
1. Контроль	5,2	52,9	41,9	58,1
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	47,0	42,9	10,1	89,9
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + мікродоброво Аміно Хелат (1л/т)	51,1	38,6	10,4	89,7

У досліджуваних варіантах з удобренням бульби у середньої фракції (25-80 гр.) та великої фракції (більше 80 гр.) розподілялись майже порівну і складали в межах 42,9-47,0 % та 38,6-51,1 %, відповідно.

Найбільшу кількість великих бульб картоплі - 51,1 % отримано за поєднаного внесення гною 40 т/га, мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{65}$ та мікродобрива Аміно Хелат у варіанті 3.

У варіанті 3 також отримана висока товарність бульб, яка сягала 89,7 %.

За внесення гною 40 т/га та мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{65}$ у варіанті 2 товарність бульб також була високою і складала 89,9 %, а у контролі (без добрив) тільки 58,1 %.

Тобто, проведеними дослідженнями підтверджується значимість доцільності використання, при вирощуванні картоплі, системи удобрення, що передбачає поєднане застосування органічних, мінеральних добрив та мікродобрива Аміно Хелат.

3.5. Характеристика показників вмісту крохмалю і сухих речовин у картоплі

Технологічні та господарські, а також і смакові якості бульб картоплі виражаються вмістом у бульбах сухої речовини і крохмалю [10, 22, 38].

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

Нами встановлено, що вміст сухих речовин знаходилась в межах 21,1-22,4 % . Дані приводяться у таблиці 5.

У варіанті 1 (контроль) вміст сухих речовин у бульбах був закономірно більшим у порівнянні з удобреними варіантами і складав 22,4 %, а у варіантах з удобренням – 21,5 % (варіант 2) та 21,1 % (варіант 3), або менше контролю, відповідно, на 1,1 % та 1,3 % за $HP_{0,5}$ – 1,4 %, що є неістотним значенням.

Така ж залежність спостерігалась і щодо кількості крохмалю у бульбах.

Таблиця 5.

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

Досліджувані варіанти удобрення	Показники	
	крохмаль, %	суха речовина, %
1. Контроль	15,6	22,4
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	14,2	21,5
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + мікродобри́во Аміно Хелат (1л/т)	14,5	21,1
НІР _{0,5} , %	1,5	1,4

Істотної різниці не встановлено у варіантах де вносились добрива. У варіанті 2 вміст крохмалю складав 14,2 %, у варіанті 3 – 14,5 %, а у контролі – 15,6 %.

У порівнянні з контролем різниця складала, відповідно, 1,4 % та 1,1 % за НІР_{0,5} – 1,5 %, що є також 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 [5, 19, 22].

При виробництві картоплі, вдосконаленням розвитку технології вирощування, важливими технологічними елементами є сівозміни, обробіток

грунту, догляд за насадженнями, застосування засобів захисту рослин, способи збирання врожаю, які визначають рівень врожаю та його якість [9].

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 [15, 35, 38].

Слід зазначити також, що ведення сільськогосподарського виробництва здійснюється у відкритому ґрунті, і саме погодні та економічні чинники впливають на рівень врожаю [1, 33].

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.

Якщо урожайність бульб у контрольному варіанті (без добрив, варіант 1) складала 12,6 т/га, то внесення органічних добрив 40 т/га гною та мінеральних $N_{60}P_{45}K_{75}$ (варіант 2) збільшувало урожайність до 27,9 т/га. Прибавка врожаю досягала 15,3 т/га при $НР_{0,5} - 3,6$ т/га, тобто була суттєвою.

При внесенні гною 40 т/га, мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{65}$ у поєднанні з мікродобривом Аміно Хелат (варіант 3) урожайність бульб картоплі збільшувалась до 29,3 т/га, або на 16,7 т/га більше у порівнянні з контрольним варіантом. Отримана прибавка врожаю за $НР_{0,5} - 3,6$ т/га є суттєвою також, що вказує на необхідність внесення таких добрив.

Таблиця 6.

Залежність врожаю картоплі від удобрення, середнє за 2023-2024 рр.

Досліджувані варіанти удобрення	Врожай картоплі, т/га	Прибавка врожаю	
		т/га	%
1. Контроль	12,6	-	-
2. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅	27,9	15,3	221
3. Органічні (гній 40 т/га) + N ₆₀ P ₄₅ K ₆₅ + мікродобриво Аміно Хелат (1л/т)	29,3	16,7	232
НІР _{0,5} , т/га	3,6		

Тобто, при вирощуванні картоплі внесення органічних і мінеральних добрив у комплексному поєднанні із мікродобривом Аміно Хелат варто вважати одним із дієвих шляхів отримання її високої урожайності.

3.7. Енергетичні витрати та економічна ефективність

вирощування картоплі

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 [8, 9, 40].

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 [40].

Вважається, за умови, якщо значення $K_{e.e}$ є більшим за одиницю, то технологія вирощування культури є енергозберігаючою [1, 26].

Оцінка витрат антропогенної енергії (привнесеної в екосистему) показує, що витрати у варіанті 1 (без добрив, контроль) досягали 28189 МДж/га, а за внесення органічних і мінеральних добрив (варіант 2) витрати збільшувались до 79063 МДж/га (табл. 7).

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, $K_{e.e}$
1. Контроль	12,6	30114	28189	0,93
2. Органічні (гній 40 т/га) + $N_{60}P_{45}K_{65}$	27,9	42508	79063	1,86
3. Органічні (гній 40 т/га) + $N_{60}P_{45}K_{65}$ + мікродобриво Аміно Хелат (1л/т)	29,3	62533	94069	1,50

Найбільшими енергетичні витрати були у варіанті 3, за рахунок поєднаного внесення органічних, мінеральних добрив та мікродобрива Аміно Хелат - 94069 МДж/га.

У енергетичному відношенні найвищим коефіцієнт енергетичної ефективності ($K_{e.e}$) отримано серед варіантів з удобренням від внесення гною 40 т/га та мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{65}$ (варіант 2), який складав 1,86 одиниць.

За внесення гною 40 т/га, мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{65}$ та мікродобрива Аміно Хелат (варіант 3) отримано відносно меншу енергетичну ефективність ($K_{e.e} = 1,50$). Це пов'язано із підвищенням загальних витрат на вирощування картоплі.

Коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ce}) у контрольному варіанті знаходився в межах 0,93 одиниць, за рахунок значно меншої урожайності картоплі.

Економічна складова є важливою ланкою, як у цілому в аграрному виробництві, так і за вирощування картоплі [38].

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 [13, 19, 28].

За результатами досліджень обраховували економічну складову, в основі якої є технологічна карта, де враховуються всі витрати, включаючи використанням досліджуваних добрив. Дані приводяться у таблиці 8.

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) + $N_{60}P_{45}K_{65}$ + мікродобриво Аміно Хелат (1л/т)
Урожайність картоплі, т/га	12,6	27,9	29,3
Ціна урожаю бульб картоплі, грн./га	35343	51724	58664
Витрати на вирощування, грн./га	17446	24511	26022
Прибуток (умовно-чистий) картоплі, грн./га	17897	27213	32642
Рентабельність, %	102,5	111,2	125,4

Оцінка розрахунків економічної ефективності при вирощуванні картоплі вказує на те, що отриманий нами умовно-чистий прибуток, де вносився гній 40 т/га та мінеральні добрива $N_{60}P_{45}K_{65}$ дорівнював 27213 грн./га (варіант 2), що більше контролю (17897 грн./га) на 10316 грн./га за рівня рентабельності 111,2 %.

При застосуванні гною 40 т/га та мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{45}K_{65}$ у поєднанні з мікродобривом Аміно Хелат (варіант 3) умовно-чистий прибуток збільшувався до 32642 грн./га, або на 14545 грн./га більше контрольного варіанту (17897 грн./га) при рівні рентабельності 125,4 %. Така рентабельність була найбільшою у досліді.

ВИСНОВКИ

1. Результати проведених досліджень вказують на те, що висота рослин картоплі значно коливається від застосування добрив. У контролі (без добрив, варіант 1) висота дорівнювала 35 сантиметрів.

За застосування органічних (гній 40 т/га) та мінеральних добрив ($N_{60}P_{45}K_{65}$) у варіанті 2 висота рослин різко збільшувалась і сягала 53 см, а при додатковому внесенні мікродобрива Аміно Хелат (варіант 3) – 61 см, що більше контролю, відповідно, на 18 см та 26 см за $НІР_{0,5}$ - 3,7 см.

2. У контрольному варіанті (варіант 1) індекс площі листя картоплі під час цвітіння дорівнював 2,8, а у варіанті 2 - 5,1 одиниць, тобто, збільшувався на 2,3 одиниці (за $НІР_{0,5}$ - 0,7), або на 182 відсотки.

Найбільшу площа листкового апарату отримана у варіанті 3 - 5,9 одиниць, або у зрівнянні з контролем збільшення відбулось на 3,1 одиниці за $НІР_{0,5}$ - 0,7 і сягало 211 %.

Тобто, добрива позитивно впливали на збільшення листкового апарату рослин і, в кінцевому рахунку, на нагромадження врожаю картоплі.

3. Дослідження показали, що пошкодження листків картоплі колорадським жуком у фазу бутонізації було незначним і сягало 2,6-3,6 %, або дорівнювало 1 балу (за 6-ти бальною шкалою). В цілому, відсоток ушкодження рослин не залежав від внесених добрив.

4. У варіантах з удобренням бульби середньої фракції (25-80 гр.) та великої фракції (більше 80 гр.) розподілялись майже порівну і складали в межах 42,9-47,0 % та 38,6-51,1 %, відповідно. У цих варіантах отримана висока товарність бульб, яка сягала 89,7-89,9 %.

5. У варіанті 1 (контроль) вміст сухих речовин у бульбах був більшим у порівнянні з удобреними варіантами і складав 22,4 %, а у варіантах з удобренням – 21,5 % (варіант 2) та 21,1 % (варіант 3), або менше контролю, відповідно, на 1,1 % та 1,3 % за $НІР_{0,5}$ – 1,4 %, що є неістотним значенням.

Така ж залежність спостерігалась і щодо кількості крохмалю у бульбах. Істотної різниці не встановлено у варіантах де вносились добрива. У варіанті 2 вміст крохмалю складав 14,2 %, у варіанті 3 – 14,5 %, а у контролі – 15,6 %.

У порівнянні з контролем різниця складала, відповідно, 1,4 % та 1,1 % за $НР_{0,5}$ – 1,5 %, що є також неістотним значенням.

6. Урожайність бульб у контрольному варіанті (без добрив) складала 12,6 т/га, а внесення органічних та мінеральних добрив (варіант 2) збільшувало урожайність до 27,9 т/га. Прибавка врожаю досягала 15,3 т/га при $НР_{0,5}$ – 3,8 т/га, тобто була суттєвою.

При внесенні органо-мінеральних добрив у поєднанні з мікродобривом Аміно Хелат (варіант 3) урожайність бульб картоплі збільшувалась до 29,3 т/га, або на 16,7 т/га більше у порівнянні з контрольним варіантом. Отримана прибавка врожаю є суттєвою ($НР_{0,5}$ – 3,6 т/га), що вказує на необхідність внесення таких добрив.

7. 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 1,86 одиниць.

За внесення додатково мікродобрива Аміно Хелат (варіант 3) отримано відносно меншу енергетичну ефективність ($K_{ee} = 1,50$). Це пов'язано із підвищенням загальних витрат на вирощування картоплі.

Коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) контрольному варіанті досягав лише 0,93 одиниць, за рахунок значно меншої урожайності картоплі.

8. Оцінка розрахунків економічної ефективності при вирощуванні картоплі вказує на те, що отриманий нами умовно-чистий прибуток у варіанті 2, дорівнював 27213 грн./га, що більше контролю (17897 грн./га) на 10316 грн./га за рівня рентабельності 111,2 %.

У варіанті 3 умовно-чистий прибуток збільшувався до 32642 грн./га, або на 14545 грн./га більше контрольного варіанту (17897 грн./га) при рівні рентабельності 125,4 %. Така рентабельність була найбільшою у досліді.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У господарстві У СФГ «ВЛАД» Славутського району Хмельницької області при вирощуванні картоплі сорту Медея слід вносити органо-мінеральні добрива нормою гній 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{65}$ у поєднанні з мікродобривом Аміно Хелат (1 л/т), що гарантує отримання врожаю бульб 29,3 т/га, отримання умовно чистого прибутку 32642 грн./га за рентабельності 125,4 %.

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.

