

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.10 – МР.1642 "С" 2021.10.07 6 ПЗ

КУДРІ АННИ ЮРІВНИ

2021р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
НУБІП України
Факультет (ННІ)

УДК
ПОГОДЖЕНО
Декан факультету (Директор ННІ)
ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
НУБІП України

(назва факультету (ННІ))

(назва кафедри)

НУБІП України
(підпис) (ПШБ) (підпис) (ПШБ)
20 р. 20 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему Моделювання умов живлення картоплі столової за
диференційованого використання
добрив

Спеціальність 201 Агроніомія

Освітня програма Агрохімісервіс в прецизійному
агровиробництві
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми
доктор с-г наук. Бикін А.В.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПШБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд с-г наук, доцент Бикіна Н.М.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПШБ)
Виконав Кудря А.Ю.
(підпис) (ПШБ студента)

КИЇВ – 2021
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
 І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет (ФНД)
 агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри агрохімії та якості
 продукції рослинництва ім О.І. Душечкіна
 доктор с-г наук **Бикін А.В.**

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПБ)
 20 року
ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
 СТУДЕНТУ**
Кудрі Анні Юріївні
 (прізвище, ім'я, по-батькові)

Спеціальність 201 Агрономія
 (код і назва)
 Освітня програма Агрохімсервіс в прецизійному агровиробництві
 (назва)

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**
 (освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Моделювання умов живлення картоплі
столової за диференційованого використання добрив

затверджена наказом ректора НУБіП України від “ ” 20 р. №

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

НУБіП України (рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи

НУБіП України

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. _____

2. _____

3. _____

НУБіП України

Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Дата видачі завдання “ ” 20 р.

НУБіП України

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

НУБіП України

НУБіП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Дипломна робота викладена на 68 сторінок, містить у своїй структурі 5 розділи, 10 підрозділів, 18 таблиці, 7 флюстрацій та 52 джерел і переліку посилань.

Об'єкт роботи: картопля сорту Кібіц, фізіологічні процеси, біометричні показники сорту, показники родючості, світло – сірий опідзолений легко – суглинковий ґрунт.

Метою даної роботи є, моделювати умови живлення картоплі за диференційованого внесення добрив. Дослідити вплив фоліарного внесення мінеральних добрив.

У першому розділі представлені біологічні особливості живлення рослин картоплі столової, можливість оптимізації режимів живлення картоплі та активність фізіологічних процесів рослин.

Інтенсивність використання поживних елементів. Представлена інформація про фоліарне внесення мінеральних добрив за вирощування картоплі столової. У другому розділі висвітлені ґрунтово - кліматичні умови проведення досліджень:

погодні, ґрунтові, технологічні умови. Наведена методика проведення досліджень, де вказана схема дослідження та спостереження, обліки і лабораторні методи визначення. У третьому розділі наведено аналіз зміни показників родючості світло – сірого опідзоленого ґрунту: показників вмісту

мінерального азоту, рухомих сполук фосфору, калію за різних рівнів забезпечення та використання мінеральних добрив, що вносилися в різні строки. Відмічено вплив мікродобрив внесених фоліарно на активність використання елементів живлення із ґрунту, кореневою системою рослин

картоплі столової. У четвертому розділі описані, вплив мінеральних добрив, що використовувалися в різні строки, диференційно на продуктивність картоплі столової, на якість бульби.

НУБІП України

КЛЮЧОВІ СЛОВА: картопля столова, технологія вирощування,
грунтова неоднорідність, біологічні особливості, мінеральні добрива,
мікродобрива, світло сірий опідзолений ґрунт, Біокальцій, бор.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП 2

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ ТА УДОБРЕННЯ

КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ 9

1.1 Біологічні особливості живлення картоплі столової 9

1.2 Використання добрив за вирощування картоплі столової 18

1.3 Фоліарне внесення мікроелементів за вирощування картоплі столової 23

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ 26

2.1 Погодно-кліматичні умови проведення досліджень 26

2.2 Ґрунтові умови проведення досліджень 28

2.3 Методика та методи проведення досліджень 31

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ НА ПОКАЗНИКИ РОДЮЧОСТІ СВІТЛО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ 39

РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ УМОВ ЖИВЛЕННЯ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ СОРТУ КІБІЦЬ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ 46

4.1 Вплив умов живлення на розвиток рослини картоплі сорту Кібіць 46

4.2 Вплив умов живлення на використання елементів живлення рослинам картоплі 51

4.3 Вплив мінеральних добрив на врожайність картоплі столової 59

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ 69

ВИСНОВКИ 73

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 74

ВСТУП

Картопля (*Solanum tuberosum*) – культура, яка належить до числа найважливіших для людства сільськогосподарських культур. У світовому виробництві картопля займає одне із перших місць.

Картоплю вирощують більш ніж у 100 країн світу. Переважно в районах північної півкулі із помірним кліматом та легкими ґрунтами. Україна, Китай, Росія та Індія – є основними країнами-виробниками картоплі. [1; 2]

Картопля – культура яка має різнобічне використання. Переробка її на напівфабрикати та продукти харчування відкриває великі можливості для виробництва. Це високо крохмальна бульбоплідна культура кормового, продовольчого та промислово-сировинного використання. Середня кількість крохмалю в картоплі- 16-18%. Окрім крохмалю бульба містить в собі (в %) :

сахарозу- 0,6; фруктозу – 0,1; геміцелюлозу – 0,3; глюкозу – 0,6; пектин – 0,5 та клітковину 1,0. Калорійність 1 кг бульб дорівнює 1010 ккал (4,22 МДж). [4; 5]. Використовують бульби картоплі як цінний корм для тварин у запареному та сирому вигляді. Кормове значення мають також відходи

промислової переробки бульб та силос із зеленого бадилля. За кормовою цінністю 100 кг сирих бульб дорівнює 29,5 корм.од, сушених жмаків- 95,5, силосу – 8,5, сушеної барди- 52 корм.од. При врожайності 130-160 ц/га бульб вихід кормових одиниць може становити 5,5-6 тис. [3]

Бульби картоплі – цінна сировина для використання багатьох видів виробництва. Бульби служать сировиною для крохмально-патокової, спиртової, декстринової, каучукової, глюкозної та інших напрямів виробництва. Крохмаль, який виробництво отримує після переробки картоплі є незамінним продуктом в текстильного, харчового та паперового виробництва. Так, із 1 т бульб яка має крохмальність близько 18%, можна отримати 113л спирту, 0,40 л сивушиного масла, 56 кг рідкої вуглекислоти та 180кг крохмалу, 80кг глюкози. [3]

Картопля має велике агротехнічне та агроекономічне значення. Культура після себе залишає чистий від бур'янів та рихлий ґрунт, тому картопля є хорошим попередником для зернової групи культур, в тому числі для пшениці ярої, кукурудзи та бобових.

Зараз картопля вирощується в більшості країн світу на площі понад 20 млн.га. На території України картоплю вирощується на площі 1,5-1,6 млн.га. Найбільші площі вирощування на Поліссі- близько 60% та в Лісостепу – до 30%. На даний час середні врожайність картоплі по Україні становить 22-28т/га бульб. [6]

Для отримання високих врожаїв, технологія вирощування картоплі постійно модернізується, але стає високо затратною для підприємців. Інноваційні технології, вимагають високих норм мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, що погіршують смакові якості бульби. У зв'язку з реформуванням сільського господарства, переходом його на дрібнотоварне виробництво картопля втратила свої позиції як польова культура і повернула статус городньої. [6]

Таким чином за вирощування картоплі столової оптимізація живлення за внесення мінеральних добрив та диференційованих прийомів внесення забезпечує підвищення продуктивності картоплі столової та підвищення економічного ефекту використання останніх.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ ТА УДОБРЕННЯ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ

1.1 Біологічні особливості живлення картоплі голової

Картопля- багаторічна, трав'яниста, бульбоплідна рослина, але в культурі використовується як однорічна. Тому, що весь її життєвий цикл, від проростання бульб до утворення і формування зрілих бульб відбувається в один вегетаційний період. За тривалістю технологічного (від садіння до відмирання картоплиння) періоду рослини сортів поділяються на п'ять груп стиглості: пізні (більше 140 діб), середньопізні (131-140 діб), середньостиглі (116-130 діб), середньоранні (101-115 діб), ранні (90-100 діб).

У вегетаційному періоді картоплі визначають: сходи, бутонізацію, цвітіння, пожовтіння та висихання картоплиння; у технологічному – садіння, сходи, досягнення рослинами висоти 10-12 см, початок бутонізації, початок бульбоутворення, початок цвітіння, максимальний ріст надземної вегетаційної маси, максимальну фотосинтетичну продуктивність надземної вегетативної маси, первинне нагромадження товарного врожаю, початок відмирання картоплиння, формування величини врожаю. До сходовий період картоплі доволі тривалий – 24-28 діб, тому саме прискорення появи сходів - це вихід для підвищення врожайності, стапона тривалість – 10-12 діб [8].

Цикл росту картоплі поділяється на 4 періоди:

- Перший період – від сходів до початку цвітіння. На даному періоді росту картоплі найголовнішим є, наростання зеленої маси. Наростання бульб в даний період незначне.
- Другий період – цей період включає в себе фазу цвітіння, продовжується період до завершення приросту стебел (майже до початку їх в'янення). Саме в цей період відбувається інтенсивне наростання бульб.
- Третій період – від закінчення наростання бульб до природнього його засихання. Приріст бульб в цей період ще продовжується, але не так інтенсивно як у другому періоді. [9]

Фази росту та розвитку картоплі: Поява сходів. Буряк яка закладена на зберігання у сховище знаходиться у стані спокою. Тривалість цього періоду залежить від концентрації інгібіторів росту – фенолів та кислот. Стадії

розвитку у першій фазі: закінчення періоду спокою - проростки перевищують довжину - 3мм. Початок формування кореневої системи, ріст пагонів та

нижніх листків, поява сходів на поверхні ґрунту. Першими активізуються верхні вічка, з часом просинаються нижні. Обламання молодих паростків

негативно впливає на розвиток рослин та згодом може призвести до пасивного формування підземних пагонів. У першій фазі джерелом

поживних речовин є материнська буряк, адже саме з неї на початках поживні речовини надходять до пагонів. Столони коріння, які відповідають

за врожайність, також формуються у першій стадії росту. Основна маса стolonів перебуває у верхньому (обробленому) шарі ґрунту. Розвиток

підземної частини рослин залежить від сорту картоплі, у пізньостиглих сортах коренева система буде потужніша та проникатиме на глибину до 1-го

метра. Оптимальна температура ґрунту для першої фази – +7-8°C. За ранньої посадки картоплі можуть виникнути ризик зараження буряк грибковими

хворобами та крихкість буряк, або і взагалі рослина перестане рости. Оптимальна вологість ґрунту – до 80%. Передпосадкова обробка буряк може

допомогти збільшити врожайність. Формування стебел. Дана фаза характеризується інтенсивним формуванням

листя, стебел та кореневої системи. Всі ці процеси проходять паралельно та включають в себе: ріст бічних та головного пагонів, поступове змикання

стеблостою – в результаті чого до 90% площі сусідніх пагонів стикаються, активне формування листя, початок утворення буряк – столони збільшуються

у розмірах. У другій фазі ресурс материнської буряк уже вичерпаний, і дане живлення втрачає своє значення. Коренева система починає працювати та

поживні речовини пограблюють у рослину саме через корінь. В цей період росту картоплі потребує достатньої кількості вологості, теплого повітря та

світла. Оптимальна температура повітря +18-25°C, при вищих показниках

вегетаційний період починає зменшуватись, а пагони подовжуються. Грунт повинен бути оптимальної температури, це напряду впливає на активність бульбоутворення. При температурі $+7^{\circ}\text{C}$ процеси повністю зупиняються. В

цей період росту картоплі їй потрібен приплив повітря, саме тому на картоплі проводять гребі утворення. Посадки картоплі поливають по необхідності, за умови відсутності достатньої кількості опадів.

Цвітіння та формування бульб. Розвиток бульб збігається із фазою цвітіння, починаючи від бутонізації. В цей період відбувається різке збільшення листової маси. Розвиток зеленої маси проходить послідовно, інтенсивне

утворення бульб починається після того, як листя та стебло повністю сформувались. Під кущем з'являється близько 20-30 бульб, але зрілості досягають половина з них. Стадії бульбоутворення: ріст від 30 до 70 від

максимальної маси, залежно від сорту, поява тонкої шкірки та легке відділення від стовпона, далі шкірка ущільнюється, та при стирнанні пальцем

шкірка залишається не пошкодженою. У фазу цвітіння картоплі закладається потенційна врожайність. На даному етапі формується бульбова маса.

Середньо пізні сорти можуть формувати приріст щоденно близько 10 ц. Для нормального розвитку рослинні потрібна достатня кількість вологи – до 80, тому при високих температурах повітря потрібно періодичне зрошення. До кінця розвитку рослин потреба у воді зменшується.

Відмирання бадилля. Кінець розвитку культури визнається тим, що стеблостій починає жовтіти та поступово відмирати. З втратою 75% листя

наростання бульб зменшується. Максимальний врожай картоплі можна вважати досягнутим при повному зів'язненні бадилля. Якщо ж час збирання уже підійшов, а бадилля картоплі все ще зелені та використовують

дисиканти, прискорюють в'язнення бадилля та відмирання його. Передчасне видалення бадилля небажане, так як це заважає розкритися потенційній врожайності сорту. Також негативно впливає на бульбоутворення і рання загибель листової маси від хвороб та шкідників.

Даний період розділяють на стадії дозрівання: початок поєвітління листя, повністю пожовтіла надземна частина, до 50% листя стають бурого кольору, бадилля сухе, бульби готові до збирання. [9]

При використанні механізованої техніки, стебла видаляють за 10 днів до збирання. Для того, щоб уникнути поширення захворювання, все скошене бадилля забирають з площі, так як спори фітофторозу добре розносяться опадами та вітром. Врожай потрібно зібрати до настання морозів. Критичною температурою для картоплі в полі вважається -5°C . На тривалість зберігання картоплі впливає підготовка врожаю до зберігання. Ретельне сортування, бракування бульб з ознаками хвороб, провітрювання складу, обробка все це дозволяє збільшенню терміну зберігання картоплі [10].

Технології вирощування картоплі столової враховують особливості розташування кореневої системи рослин та її активність, щодо використання води та елементів живлення. Основні коренів мають довжину близько 40-70 см і розміщуються переважно у верхньому шарі ґрунту, тільки деякі з них мають здатність проникати на глибину 1,5-2м. Потужність кореневої система залежить від вирощування – вологості та вмісту поживних речовин в ґрунті. Коренева система картоплі відрізняється активним поглинанням поживних речовин, особливо фосфору [10].

Стебло картоплі прямостояче, ребристе, висотою 50-100см, кутасте, має 3-4 грані, іноді округле, вкрите волосками, розгалужене. Забарвлення стебла зелене, але в деяких сортів червоно - фіолетове та червоно - коричневе. При чому, антоціанова пігментація залежно від сорту, може проявлятися тільки на основі стебла, по всій довжині або вздовж більшої його частина. Іноколи на стеблі картоплі спостерігається інтенсивна пігментація, при якій стебла стають майже чорними. З однієї материнської бульби може прорости 4-8 стебел. За будовою кущ буває прямостоячим, напіврозлогим, розлогим, мало - і багато стебловим, з ярусними або рівними стеблами. У листових пазухах підземної частини стебел утворюються бічні пагони – столони завдовжки 5-20см. Ростуть вони горизонтально, утворюють

у вузлах корінці які здатні самостійно укорінюватись. На кінцях стolonів з потовщень розвивається бульба[11].

Картопля має складні листки, переривчасте непарно пірчасторозсічені. Листки складаються з центрального черешка (стрижня),

часток або кількох пар листків, верхівкової непарної частки, між якими розташовані невеликі частинки і маленькі часточки. Частки бувають

сидячими або розміщеними на коротких черешках. За формою часточки бувають овальні, округлі, видовжені, ромбичні, яйцеподібні, овально-

гострокінцеві чи гострокінцеві, опушені. Частки і часточки можуть також

бути симетричними (рівновеликими) та несиметричними. У деяких сортів верхівкова непарна частка та верхня пара часток зростаються основами, так утворюючи трилопатеву верхівку. Таке явище називають – площелистістю.

Ступені розсіченості листка за кількістю часток та часточок: незначна –

часточки відсутні, але є лише одна пара частинок; середня – у листку є 1-2 пари часточок та до двох пар частинок; сильна – листок має багато часточок та дві-три пари частинок. В залежності від щільності розміщення часток

листки можуть бути густо частковими, середньо частковими та рідко

частковими. У густо часткових листків частки розміщені щільно, часто

налягають своїми поверхнями одна на одну, у середньо часткових вони лише торкаються краями, у рідко часткових між частками ще є проміжки. З нижнього боку часток помітна сітка жилок, які бувають пігментованими. На

стеблах картоплі листки розміщені спіралью. У своїй основі мають два

серпоподібні або листоподібні прилистки.[11]

Бульби представляють собою потовщені і укорочені стебла. На них у

ранні строки дозрівання проявляються маленькі лускаті листочки, які не

містять в собі хлорофіл. В пазухах яких закладаються вічка. Лускаті листочки

з часом відмирають, залишаючи після себе листковий слід. У кожному вічці

утворюється по три почки. При проростанні їде і ріст тільки одна вічка, найбільш розвинута та яка знаходиться посередині. Дві інші існують так як запасні, вони починають свій ріст тоді коли на бульбі пошкоджені проростки.

Вічко бульби складається із конуса наростання із зачатками листка та верхків. Зрілі бульби покриті тонкою шкіркою, яка захищає її від висихання та захворювань. [11]

Форма бульб різноманітна, але характерна для кожного сорту. В залежності від ширини та довжини бульби поділяють на: круглу, округло-овальну, видовжено-овальну, плоску, довгу та овальну. За забарвленням поділяють на: білу з різним проявленням пожовтіння, червону з відтінком від інтенсивно червоного до світло-рожевого та синьо-фіолетову. М'якоть бульб в більшості випадків білого кольору але є із проявленням пожовтіння. Вміст крохмалю в бульбах коливається від 13-26%. У бульбах столових сортів картоплі вміст крохмалю 14-17%, у бульбах на переробку -18%. Більший вміст крохмалю мають пізні сорти. [12]

Картопля із всіх сільськогосподарських культур найбільш пластична, але оптимально рости може лише при забезпеченні достатньої кількості: світла, тепла, води та повітря.

Картопля негативно реагує на температуру нижче $-7-9^{\circ}\text{C}$, але в той же час пригнічується при температурі вище 25°C . При високій вологості та приморозках $1,6-2,1^{\circ}\text{C}$ відмирають стебла. Особливо низькі температури не переносять молоді рослини. Одним позитивним моментом зниження температури, але поступової є те, що у рослинах накопичується цукор, це підвищує її стійкість до приморозкам у $2-4^{\circ}\text{C}$. Пошкоджені приморозками молоді рослини володіють доброю регенеруючою здатністю. За достатнього забезпечення елементами живлення та вологи рослини швидко формують вегетативну систему. Саме в таких випадках потреба у підживленні азотними добривами зростає. [13]

Бульби картоплі не витримують температуру $1-3^{\circ}\text{C}$, це пов'язано з високим вміст води у бульбах. Вміст води у бульбах коливається від 70 до 80%. Завдяки поступовому зниженню температури в осінній період та накопиченню в бульбах цукру (до 8%), вона може навіть перезимувати в ґрунті, але на наступний рік культура не дасть високого врожаю. Бульби які

перезимували рано починають проростати та стають цілєю для шкідників та хвороб, а з часом стає конкурентом для наступної культури. [14]

Бульба яка пройшла період спокою та посажена в ґрунт, починає проростати при температурі – 4-5°C, але при цьому відбувається слабкий ріст та розвиток вічок без утворення кореневої системи. Коріння картоплі

завичай утворюється при температурі не нижче 7°C. При більш низьких температурах висаджена бульба довше лежить в ґрунті, на її поверхні за рахунок наявності поживних речовин можуть утворюватися нові бульби без

наявності надземних органів. Таке явище можна спостерігати коли картопля

висаджена у холодний та перезволожений ґрунт, або ж навпаки в дуже сухий при температурі вище 25°C. Нормальне проростання бульб відмічається при температурі ґрунту 7-8°C, але оптимальна температура для проростання 18-

20°C. В такому випадку сходи появляються на 10-13 день, в той час при

температурі нижче 7°C вони появляються на 30-35 день. [15]

За температури вище 30 °C ґрунту припиняється асиміляційна діяльність листків картоплі, це призводить до зупинки росту бульб та загубіння її шкірки. В такий період може посилювати інтенсивність

дихання, при якому витрата вуглеводів буде перевищувати їх накопичення,

це затримає бульбоутворення. Сума температур вище 10 °C за вегетаційний період, необхідно для повного та нормального розвитку рослин, для ранніх та середньоранніх сортів дорівнює в середньому 1000-1400°C, для

пізньостиглих 1400-1600°C. [16]

Картопля – рослина яка потребує достатньої кількості вологи. Потреба вологи змінюється з кожною фазою росту. Критичний період коли потреба максимальна – початок цвітіння. Недостатня кількість вологи в цей період

приводить до зниження врожайності. Транспіраційний коефіцієнт картоплі –

400-550. В жаркі дні кущ картоплі може випарувати до 4л води. Висока

продуктивність в період вегетації картоплі спостерігається при вологості ґрунту НВ не менше 80-58%. Якщо цей показник знижується до 60%, врожай картоплі може знизитись на 4-10%, а при 40% - більш як на 45%. Часті дощі в

період бульбоутворення негативно впливають на ріст та розвиток бульб. Якщо НВ перевищує 85% на картоплі спостерігається відмирання підземної маси, припиняється ріст та відбувається передчасне загнивання бульб. [14]

Велика кількість кисню із ґрунтового повітря рослина поглинає в процесі дихання. Додаткова потреба в ньому дорівнює близько 1мг на 1г сухої речовини. Найбільшу потребу в кисню відчуває коренева система в період бульбоутворення. Для того щоб мати достатню кількість кисню в ґрунті, потрібно зберігати його в достатньо розпушеному стані. В розпушеному ґрунті краще відбувається газообмін між атмосферним та ґрунтовим повітрям. Оптимальна концентрація вуглекислого газу в ґрунті повинна бути не менше 1%. [13]

Картопля - культура короткого світлового дня та вимоглива до світла.

Під час затінення рослини картоплі витягуються, жовтіють, у них порушується фотосинтез та ґрунтове живлення. Будь яке затінення впливає на зменшення врожаю та призводить до пізнього утворення бульб. Кращий розвиток вегетативних органів спостерігається в районах з довгим світловим днем та прохолодною погодою при температурі 17-19°C. [12]

Так як коренева система картоплі має підвищену інтенсивність дихання, то вона добре росте на розпушених ґрунтах. Якщо ґрунт ущільнений спостерігається утворення ґрунтової кірки, тоді розвиток стolonів припиняється, бульби формуються дрібні та деформовані. [15]

Найбільш придатними ґрунтами для вирощування картоплі є – удобрені супіщані та супіщані ґрунти, легкі чорноземи та легкі піщані ґрунти. Непогано картопля розвивається на окультурених не кислих торфовищах та на заплавах річок, де є сприятливі умови вологого режиму та температури.

Непридатні для вирощування важкі глинисті ґрунти, особливо якщо вони мають близькі залягання ґрунтових вод. На таких ґрунтах картопля формує дрібні бульби які мають низький вміст крохмалю. [15]

Оптимальним варіантом для вирощування картоплі є мінеральний ґрунт з вмістом глини 12-18%. Такі ґрунти поширені в зоні Полісся. Вони

мають достатню кількість глини, для того щоб утримувати в собі вологу, і в одночасно є досить легким, щоб не утворювати грудки під час механізованого збирання врожаю. На таких ґрунтах достатньо провести зяблеву оранку і передпосівний обробіток ґрунту, активною чи пасивною фрезою на глибину 10-15см. [17]

Картопля – це культура, яка добре відноситься до беззмінних посівів. При вирощуванні в таких посівах є ймовірність більшого зараження картоплі хворобами та шкідниками, та за таких умов картопля менш продуктивно використовує поживні речовини ґрунту. Високі врожаї картоплі збирають після озимих культур, зайнятих парів або зернобобових культур, багаторічних трав, удобреної кукурудзи на силос та однорічних трав. [18]

Картопля – культура яка не дуже вибаглива до ґрунтових умов вирощування. Високі врожаї вона формує на високо родючих пухких ґрунтах. Ґрунти які достатньо швидко прогріваються підходять для вирощування картоплі. Вона може вирощуватись на різних ґрунтах, але для цього потрібна належна технологія. Оптимальний рівень щільності для проростання картоплі на середньо суглинкових ґрунтах – 1,0-1,2 г/см³, на піщаних – 1,3-1,4 г/см³. Якщо щільність середньо суглинкового ґрунту збільшується то врожай картоплі знижується майже на 3-40%. Щільність ґрунту впливає не тільки на врожай, а й на якість бульб. Картопля в порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами ліпше переносить високі концентрації ґрунтового розчину. Оптимальна кислотність для картоплі – 5,0-6,0.

На ранніх етапах свого розвитку картопля погано поглинає поживні речовини з ґрунту. Саме це і здатність картоплі накопичувати в собі велику кількість поживних елементів зумовлює підвищену потребу у внесенні добрив. Проте дія добрив на продуктивність картоплі прямо залежить від ґрунтово-кліматичних умов та рівня агротехнології. Її ефективність зростає тоді коли картопля висаджується в ґрунт пророщеною та за належного догляду за нею. В оптимальних умовах вирощування з кожної тони бадилля та бульб виноситься з ґрунту – 5-6 кг азоту, 1,5-2 – фосфору, 7-9 – калію. В

Основному ранні сорти засвоюють менше елементів живлення, ніж пізні. Це пояснюється високим співвідношенням бульби та бадилля у пізніх сортах.

Вміст сухої речовини у бульбах – 15-38%, крохмалю – 9-30%. Для

нормального розвитку картоплі потрібні не тільки макроелементи, але і у

достатні кількості мікроелементи – бор, молібден, манган, мідь, цинк, залізо,

кобальт. Вміст елементів більшості ґрунті може забезпечити лише середній

врожай картоплі, для високо-урожаю культура потребує додаткового

внесення добрив. [19]. Таким чином використання мінеральних добрив,

мікродобрив та ріст активуючих препаратів в технологіях вирощування

картоплі столової, за умови врахування ґрунтових умов, а саме забезпечення

макроелементами та біологічних особливостей живлення та удобрення

культури є важливим дієвим фактором впливу на формування величини

урожаю та створення його якості.

1.2 Використання добрив за вирощування картоплі столової

Картопля за своїми біологічними властивостями потребує значну кількість

поживних речовин, саме це дозволяє їй дати високий урожай. Під картоплю

рекомендовані норми внесення основних елементів живлення: фосфору – 90-

120, калію – 120-140, азоту – 90-120 кг д.р. на гектар. Для вирощування

високих урожаїв мінеральні добрива повинні бути збалансованими із

співвідношенням N:P:K – 1:1:1:3. Основну частину добрив вносять під

зяблеву оранку. [22]

Головна роль мікроелементів в рослинах полягає у тому, що вони входять у склад ферментів, які в свою чергу є каталізаторами біохімічних

процесів, підвищуючи їх активність. Нестача мікроелементів, призводить до

зниження урожаю та викликає захворювання у картоплі, інколи це може

привести до відмирання куща, також дефіцит знижує якість отриманої

продукції. Мікроелементи стимулюють ріст рослини та прискорюють

розвиток, вони позитивно впливають на стійкість рослин до несприятливих

умов, підвищуючи її, відіграють важливу роль в боротьбі із захворюваннями рослин. [20]

Якщо в ґрунті або в атмосфері один із елементів, який бере участь у живленні рослин, знаходиться у недостатній кількості, рослина не розвивається зовсім або розвивається погано. Елемент, який повністю відсутній, перешкоджає іншим поживним сполукам ефективно впливати на рослину. При внесенні елемента якого не достатня кількість в ґрунті або ж він взагалі відсутній, чи забезпечуючи перехід його із нерозчинного стану в розчинний, відбувається відновлення ефективності інших елементів. [20]

Елементи живлення впродовж вегетації в рослину надходять нерівномірно. Найбільша їх кількість засвоюється в період бутонізації та цвітіння. До цвітіння вона засвоює близько 75% азоту, 65% - фосфору і калію, та 50%- магнію. Елементи живлення, що надходять у рослину в період бульбоутворення, витрачаються переважно на ріст бульб. Крім цього, в даний період на ріст бульб впливають також азот, фосфор, калій та інші елементи, які накопичені в бадиллі. Для наростання великої маси бадилля потрібне інтенсивне внесення азоту, але надлишок і особливо однобічне живлення азотом після цвітіння зумовлює сильний ріст бадилля та затримує процес бульбоутворення. [19]

Картопля найбільш потребує внесення азоту та калію. Співвідношення азоту: фосфору: калію складає 1:0,4:1,7. Завжди потрібно дотримуватись співвідношення елементів живлення. При великих та незбалансованих інших елементами дозах азоту виникає небезпека накопичення нітратів у бульбах, які в майбутньому будуть впливати на якість картоплі при зберіганні.

Внесення мінеральних добрив при посадці забезпечує доступними елементами живлення картоплю на початку вегетації. Добрива можна внести локально в гребені або лунки при посадці, так можна зменшити норму внесення. Застосування азотних добрив приводить до посиленого наростання бадилля. Вплив фосфорних добрив протилежна дії азотних, вони впливають

на пришвидшення дозрівання картоплі. Калійні добрива прискорюють дозрівання бульб. Саме тому на збільшення доз фосфорних та азотних добрив більше реагують пізньостиглі сорти. [21]

Цінними для картоплі є азотні добрива – сечовина, сірчаноокислий амоній, аміачна селітра, КАС, з калійних – сульфат калію та калій магнезія, фосфорних – суперфосфат. [22]

В середньому на 10т бульб з відповідною кількістю бадилля необхідно 50 кг – азоту, 20кг – фосфору, і до 90 кг – калію. Підвищена потреба картоплі у кореновому живленні пов'язана із нагромадженням сухих речовин.

Стартова доза внесення добрив потрібна становити 30-50% від загальної. Строки та способи внесення добрив мають велике значення для підвищення врожайності. Точне внесення дозволяє економити добрива, в порівнянні з розкидним способом на 40% економія, та підвищення коефіцієнта

використання елементів живлення. Добрива при внесенні локально розміщуються на певній глибині ґрунту з кращим режимом зволоження. Окрім цього, утворюється місце з підвищеною концентрацією елементів живлення у зоні кореня, тому поживні речовини більш повно

використовуються рослиною під час вегетаційного періоду. Локальне внесення сприяє інтенсивному росту та розвитку рослин, скороченню вегетаційного періоду, збільшенню маси коренів унаслідок більш інтенсивнішого поглинання фосфору. При внесенні добрив у гребінь вони

повинні розташовуватись нижче рядка бульб на 2-3см шириною 8-10см, тобто між бульбами і добривом повинен бути ґрунт. Максимальна доза мінеральних добрив за локального внесення на суглинкових ґрунтах – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Азотні та фосфорні добрива змішують тільки у гранульованому

вигляді, в іншому випадку їх вносять роздільно, як калійні добрива. При розробленні системи удобрення картоплі потрібно врахувати скоростиглість сортів. Ранні сорти картоплі більш реагують на мінеральні добрива, вони використовують поживні елементи інтенсивніше. Саме тому добрива під ранню картоплю необхідно вносити в достатній кількості і в

легкозасвоюваній формі. Пізньостиглі сорти краще відносяться до елементів живлення гною та ґрунту. Доза азотних добрив під ранні, середньостиглі та середньоранні сорти дорівнює 90-100кг, а під пізні 60-90кг/га д.р.. [23]

Амонійний азот, який надходить до рослини внаслідок реакції амінування, вступає в білковий синтез. Нітратна форма азоту в рослині піддається ферментативному перетворенню в аміачку, це з одного боку активує синтез білка, а з другого – знижує концентрацію нітратів, які можуть бути токсичними в надмірній кількості, та знижують екологічну цінність продукції. [23]

Співвідношення внесення добрив змінюється у міру розвитку культури. Для забезпечення якості та лежкості бульб у зимовий період, співвідношення NPK у мінеральному удобренні на дерново-підзолистих та сірих лісових ґрунтах у сумі 450-500кг/га д.р.. Для того щоб отримати якісну бульбу на другому етапі розвитку рослин дозу азоту зменшують на 20-30кг/га. Цей крок пришвидшує дозрівання, збільшує частку насінневої фракції та зменшує пошкодження бульб під час зберігання. [24]

Фосфор необхідний картоплі з моменту відростання коренів. Фосфор прискорює дозрівання бульб, покращує їх смакові властивості та підвищує вміст крохмалю в бульбах. Фосфорні добрива сумісно із азотними позитивно впливають на врожайність картоплі, також підвищують вміст білка, крохмалю та вітаміну С. Для формування вегетативної маси рослини велике значення має калійне живлення. Калій збільшує стійкість бульб до пошкоджень, стимулює утворення крохмалю, знижує вміст розчинних вуглеводів. Дефіцит калію затримує відтік вуглеводів із листка до бульб та зменшується вміст крохмалю в них [23,24]

Крім макроелементів картопля також чутлива до наявності мікроелементів таких як : кальцій, марганець, сірка, бор, цинк, залізо. Внесення мікродобрив проводить з врахуванням результатів ґрунтової діагностики, та використовувати фоліарне внесення або внесення безпосередньо в ґрунт.

Магній бере участь у фотосинтезі. Завдяки цьому, дефіцит магнію можна легко помітити на листовій пластині, яка втрачає колір між основними жилками. Потреба в магнії для розвитку рослин картоплі столової менша ніж потреба в кальції та сірці, але магній відіграє важливу роль, і при такому помітному дефіциті листове підживлення (фоліарне) являється найшвидшим та найдієвішим способом вирішення проблеми. [24]

Магній відіграє важливу роль при формуванні врожаю. Він впливає на збільшення кількості бульб під кушем та посилює синтез крохмалю. При оптимізації живлення магнієм знижується негативний вплив надлишкового живлення азотом. Особливо помітний дефіцит магнію на ґрунтах легкого гранулометричного складу. [25]

Мікродобрива з магнієм можна вносити різними способами: в ґрунт разом з мінеральними добривами, обприскувати рослини в період вегетації під час першого обробітку фунгіцидами або обробляти бульби розчином мікродобрив одночасно з протруюванням. [26]

Цинк у складі ферментів бере участь у метаболізмі крохмалю та азоту. Важким для синтезу ауксину - головного гормону, який контролює ріст коренів та клітин. Бор впливає також на ріст коренів та пагонів, стимулює запилення, забезпечує транс локацію кальцію з коренів до бульб. Кальцій та бор є важливими елементами, які забезпечують міцність клітинних стінок, впливають на якість бульб та на період їх зберігання. Марганець впливає на вміст самих ферментів, які активують метаболізм азоту, синтез жирних кислот та транспортування енергії. Мідь також входить до складу ферментів, які активізують вуглеводний і білковий обмін, впливає на фотосинтез та на синтез білка. Обробка рослин марганцем, цинком та міддю підвищує стійкість до борошнистої та звичайної парші, також підвищує посухостійкість рослин. [27]

Мікроелемент який потрібен картоплі у великій кількості, для підтримки процесів росту – це бор. Бор впливає на ріст пагонів та кореня, та на розвиток рослин. Бор, так як і калій, магній та кальцій є важливим

каціоном у стінках клітин. У бульбі бор діє як зв'язуюча речовина для пектинів та забезпечує силу зчеплення в тканинах клітин. Він пливає на завоювання кальцію, тому для збалансованого живлення картоплі важливо

вносити бор в ґрунт. Бор підвищує крохмальність бульб, його нестача

проявляється: на молодих листках у вигляді плямистості та хлорозу, відмирає листові тканина. У бульб судинні кільця набирають бурого кольору, зазвичай біля вічок. Шкірка бульб грубіє та тріскається. [52]

Перед посадкою або ж одночасно з посадкою картоплю зазвичай обробляють мікродобривами до складу яких входить бор. На поверхні бульб

наявні бактерії ризоктоніозу, фітофторозу, сухої гнилі, фомозу. Бульби перезаражуються між собою в період сортування та транспортування. Саме тому фунгіциди, які наносяться на поверхню бульб, є так званім захисним

екраном від шкідливих організмів. [28]

Разом з протруюванням бульб бажано обробити стимуляторами росту та мікроелементами, проте це потрібно робити відразу перед посадкою картоплі, за 3-4 години. Весняне підживлення збільшує число продуктивних

пагонів та збалансовує розвиток листової поверхні рослин, зменшує розвиток хвороб та забезпечує збільшення врожаю на 60-70 ц/га. [29]. Таким чином

використання мікродобрив та рістактивуючих речовин в поєднанні з мінеральними добривами, враховуючи результати ґрунтової діагностики, забезпечують оптимізацію ґрунтових режимів, сприяють формуванню

високих врожаїв та формують високі показники якості в продукції.

1.3 Фоліарне внесення мікроелементів за вирощування картоплі столової

Позакореневе, листове підживлення – це достатньо швидкий спосіб ліквідувати дефіцит поживних речовин. За правильного проведення листового підживлення загальні витрати на оптимізацію живлення культури

будуть нижчими. При цьому більше потребують внесення поживних речовин по листу ранні сорти картоплі. [30]

Підживлення рідкими добривами фоліарно з фосфором сприяють формуванню максимальної кількості бульб. Важливим є навіть одноразове позакореневе підживлення мікроелементами за вирощування картоплі столової. Елементи живлення потрібно вносити дозовано, в зону використання в оптимальні строки, враховуючи біологічні особливості використання. З метою забезпечення рослин картоплі бором та калієм у період цвітіння, їх потрібно вносити заздалегідь. [31]

Позакореневе підживлення проводиться мало концентрованими розчинами мінеральних добрив, шляхом обприскування поверхні кущів. Рослини при такою способі миттєво засвоюють поживні речовини через пори листя та стебла, тому дія добрив починається через 3-4 доби. [31]

Фоліарне внесення здійснюється у вечірній час, або вранішній, у похмуру погоду. При активному сонці живильний розчин швидко випаровується з листя та зменшується ефективність використання елементів рослинами. При внесенні добрив по листку у жарку погоду, є ризик припалювання листової поверхні. Дія листового підживлення триває близько двох тижнів. Саме тому картоплю підживлюють двічі, у фазу цвітіння. Коли появились перші бутони на рослині можна починати перше підживлення рослин. [32]

Метою для проведення фоліарного підживлення рослин є:

- забезпечення рослини поживними елементами у критичні періоди росту та розвитку;
- компенсація частини основного внесення добрив;
- усунення дефіциту поживних елементів виявлених за допомогою оперативної діагностики;
- усунення стресових факторів;
- покращення живлення рослин, коли кореневе живлення ускладнене;
- задоволення сортових потреб культури у мікро- та мікроелементами;

НУБІП України - отримання продукції певної якості.
 Концентрація розчину та ефективність листового підживлення залежить від розміру крапель, вологості ґрунту та погодних умов. При низькій вологозабезпеченості рослин потрібний розчин меншої концентрації.[32].

НУБІП України Таким чином, фоліарне внесення мінеральних добрив та ретактивуєчих препаратів забезпечує оптимізацію умов живлення та впливає на формування величини врожаю і його якості.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

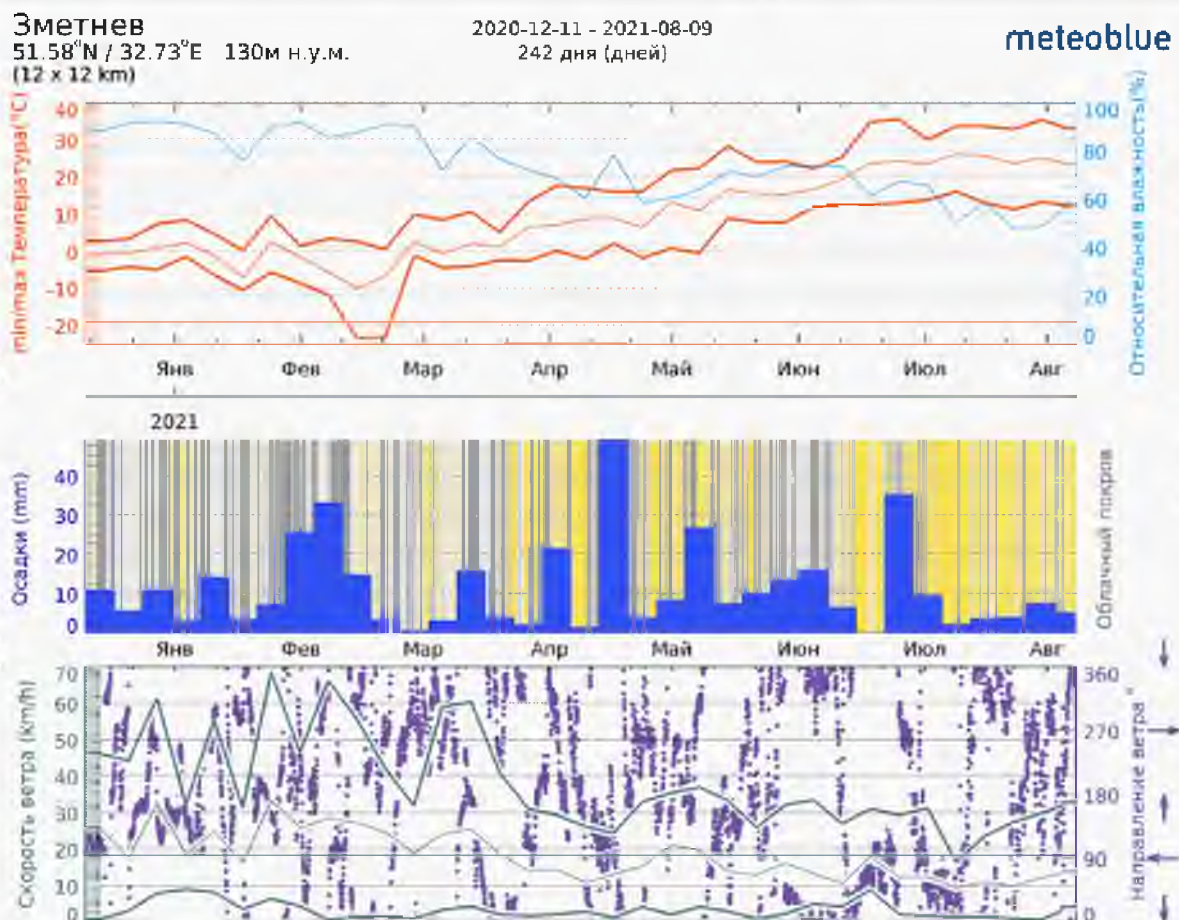
НУБІП України

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Погодно-кліматичні умови проведення досліджень

Вивчення впливу диференційованого внесення мінеральних добрив за вирощування картоплі столової проводилося в польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна на території ТОВ «Біотех ЛТД», Змітнівської філії Чернігівської області, Сосницького району.

Територія проведення дослідження розташована в межах на крайній півночі Лівобережної України, в поліській та лісостеповій зонах Придніпровської низовини. Клімат помірно-континентальний, достатньо вологий. Зима малосніжна, порівняно тепла ($6-8^{\circ}\text{C}$), літо в своє чергу тепле ($+18,+19^{\circ}\text{C}$ у липні) та помірно вологе.



Середньорічна температура повітря в даній області становить $7-9^{\circ}\text{C}$.

Спостереження на протязі 10 років показали, чітку статистику до підвищення

середньорічної температури повітря, головним чином за рахунок зимових місяців. Період з температурою понад 10°C – 150-160 днів на рік. Кількість опадів на рік – 500-600 мм. [33]

Середньомісячна температура найхолоднішого місяця – січня становить ($-6-7^{\circ}\text{C}$), але в окремі роки ці показники можуть помітно відхилятися. Різниця середньорічної температури повітря південної та північної частин області біля 1°C . Абсолютний максимум температури повітря $41,4^{\circ}\text{C}$, зафіксований у серпні 2010 року, абсолютний мінімум $40,2^{\circ}\text{C}$ морозу спостерігався у січні. Середня дата стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0° в бік підвищення (початок весни) спостерігається у період з 28 лютого по 5 березня. У північно-східних та східних районах 9-14 березня. Середня дата стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0° у бік зниження (початок зими), спостерігається з 23 по 25 листопада, у східних та північно-східних районах з 19 по 21 листопада. [33]

Стійкий сніговий покрив утворюється саме у другій половині листопада або у першій половині грудня. Середня висота снігового покриву для Чернігівської області становить близько 8-16 см. Максимальна висота снігового покриву 43-59 см була зафіксована у першій декаді березня 1987 року. Глибина промерзання ґрунту різна, у найбільш холодні зими у південно-східних районах ґрунт промерзав на 140-150 см. За останні 10 років спостережень, ґрунт не промерзав взагалі або промерзав слабо, так як (снігового покриву) було не достатньо для повного промерзання. На рік на території області випадає в середньому 590-680 мм опадів. Найбільша місячна кількість опадів припадає на червень, липень, а найменша – на січень – березень. Суми опадів в деякі роки складають від 450 до 860 мм. Найбільша добова кількість опадів інколи досягає 100-150 мм. [33]

Річний розподіл напрямку вітрів по території області нерівномірний. Частіше повторюються південні та західні вітри. В охолодний період року переважають вітри південного та південно-західного напрямків, а в теплі

періоди – північно-західні та західні вітри. Середньорічна швидкість вітру дорівнює близько 3-4 м/с. За рік спостерігається може до 20 днів з максимальною швидкістю вітру близько 15 м/с та більше.

Чернігівська область розташована в зоні достатнього зволоження.

Середня річна відносна вологість повітря дорівнює 70-80% (80-95% взимку та 50-70% влітку, липні та серпні). На протязі року спостерігається від 20 до 45 днів з відносною вологістю повітря до 30%.

Особливості фізико – географічного розташування території Чернігівської області та сезонних атмосферних процесів над нею обумовлюють виникнення таких небезпечних явищ погоди таких як: сильний вітер, ожеледь, хуртовини, тумани в зимовий період, грози, сильні опади, град в літку. В деяких випадках вони набувають стихійного характеру і завдають значних збитків галузям економіки.

2.2 Ґрунтові умови проведення досліджень

Полевий дослід був закладений на світло-сірому опідзоленому легко - суглинковому ґрунті

Дані ґрунти сформувались під дубово – грабовими та буковими лісами на лесових породах, а місцями на червоно-бурих, балтських, строкатих глинах. Місця формування таких ґрунтів сприятливі для лісової рослинності - вося була домінантною, а трав'янистий окрив був у незначній кількості (<40% проектного покриття). Саме тому, ці ґрунти характеризуються чіткою диференціацією профілю за елювіально-ілювіальним типом і своєрідним гумусовим нагромадженням у ньому [37]

Серед всіх опідзолених ґрунтів вони характеризуються найбільш вираженим профілем підзолистого типу, близьким до дерново-підзолистих ґрунтів.

Світло-сірий ґрунт має досить мало гумусу – 1,5-2,0%. Запаси гумусу в цих ґрунтах зосереджені у малопотужному гумусово- елювіальному горизонті,

тому головні запаси гумусу а на глибині один метр у середньому становлять близько 100т/га. [37]

Реакція ґрунтового розчину ґрунтів – кисла або сильно кисла (рН 4,0-4,5). Гідролітична кислотність близько 2,3мг-екв/100г ґрунту, а сума обмінних основ – 10-12 мг-екв/100г ґрунту, яка зростає в ілювіальному горизонті. Ґрунти насичені основами на 65-75%.

Запас продуктивної вологи в світло-сірих ґрунтах становить у метровому шарі: важко суглинкові – 135 мм, суглинкові (середні, легкі) – 145-165 мм, супіщані – 170 мм. Природна родючість світло-сірих ґрунтів – невисока. Бонітет даних ґрунтів коливається від 33 балів у супіщаних до 43 – у середньо суглинкових. [37]

У зв'язку з різко вираженим перерозподілом за профілем мулуватої фракції, гранулометричний склад даних ґрунтів легкосуглинковий на важко суглинкових породах. У складі механічних елементів домінують фракції крупного й середнього пилу.

Мало сприятливими умовами для сільськогосподарських культур є агрофізичні властивості даних ґрунтів, це значний вміст пилу агрономічно інертного, недостатня кількість гумусу, кисле середовище. Все це є причинами утворення агрономічно малюцінних з невисокою водостійкістю структурних агрегатів. Коли такі ґрунти розорюють, агрегати швидко руйнуються та перетворюються у пил. Після дощу поверхня такого ґрунту ущільнюється та на ньому утворюється кірка, а це негативно впливає на проростання рослин. [37]

Табличка (2.2.1)

Будова світло-сірого опідзоленого легко-суглинкового ґрунту

Профіль

Ознаки



NE 15-22 см, гумусово – елювіальний, слабогумусований, нерівномірного світло-сірого забарвлення, інколи з коричневим відтінком, слабо виражена неміцна грудочкувато-пластинчатая, а на ріллі грудочкувато-пилувата структура, добре помітна присипка кремнезему.

E 22-50 см, елювіальний, без гумусовий, малопотужний, явно білуватого забарвлення, тонко пластинчатої структури, майже весь складений з присипки SiO_2 , яка представляє собою дрібні фракції кварцу та польових шпатів, з поверхні яких видалені плівки гумусу і гідроксидів заліза.

I 50-120 см Ілювіальний, потужний, без гумусовий, добре розвинутий, щільний, червоно-бурий, горіхувато-призматичний, грані структурних часточок укриті темно-бурими натіками органо-мінеральних колоїдів, а інколи припудрені присипкою SiO_2 , яка зустрічається окремими гніздами. Ілювій поступово переходить у породу, утворюючи горизонт PI, у якому добре помітні по лінії розлому натіки півтора оксидів заліза, та алюмінію.

Rk 120 см і нижче порода, лес з карбонатними прожилками чи конкреціями на глибині 120-200 см.

2.3 Методика та методи проведення досліджень

Метою дослідження було змоделювати умови живлення для картоплі столової за диференційованого внесення добрив з врахуванням біологічних особливостей живлення.

Об'єкт дослідження – продуктивність сорту Кібіц на ґрунтах території господарства за диференційованого внесення добрив «Біокальцій» та «Бор».



Малюнок - 2.3.1 Картопля сорту Кібіц

Розробник сорту Кібіц – Норіка Нордрінг-Картофельзукт-унд Фермерунгс-ГмбХ[35]

Кібіц – ранній сорт картоплі. Вегетаційний період складає – 70-80 днів.

Характеризується стабільною якістю, що дозволяє переробляти сировину після тривалого зберігання або ж безпосередньо після збирання. Кібіц – це сорт, який при температурному режимі $+4...+5^{\circ}$ не змінює структуру цукру та зберігає потрібну якість продукції.

Бульби кругло-овальної форми, жовтуваті за кольором, м'якоть жовта, бульби однорідні за формою. Квіти – червоно-фіолетові. [35]

Рослина стеблевого типу, середньої висоти, стебло – прямостояче або напівпрямостояче. Листок великий, світло-зелений. Вінце середнього розміру. Урожай товарних бульб на 40-й день після сходів становив 180ц/га.

В кінці вегетаційного періоду загальна врожайність може досягати – 450ц/га.

Кількість бульб під кушем 13-15 штук. Середня маса бульби сорту – 60-145 г.

Вміст крохмалю в бульбах – 19-23%. Сорт володіє відмінними смаковими якістьми та товарним виглядом. Здатність картоплі до зберігання – 93-96%.

Сорт має високу стійкість до: раку, парші, ризоктоніозу, фітофторозу бульб.

Середню стійкість має до чорної ніжки, фітофторозу бадилля. Середню стійкість до таких вірусів як: скручування листя, вірусу Y. [34]

Рік реєстрації сорту – 2013 рік.

Врожайність сорту може залежати від кліматичних умов вирощування та елементів живлення в ґрунті. Мінімальна врожайність може становити 180 ц/га, а максимальний може досягати – 500 ц/га.

Технологія вирощування картоплі столової на дослідних ділянках загально прийнята для даної зони, із певними змінами строків проведення агротехнічних заходів, обробітку ґрунту, системи захисту, з врахуванням погодніх особливостей регіону.

Система захисту картоплі:

Гербіциди (боротьба з бур'янами)

1. Зенкор Ліквід – 0,6 л/га;
2. Тітус – 50 г/га;

Інсектициди (боротьба з шкідниками):

1. Протеус – 0,75 л/га;
2. Енджіо – 0,18 л/га;
3. Фаслак – 2 x 0,2л/га;
4. Карате Зеон - 2 x 0,2 л/га;

5. Амліго – 0,2 л/га;
6. Олемікс – 5 л/га;
Фунгіциди (боротьба з хворобами)

1. Серкадіс – 0,6 л/га;

2. Ревус-Голд – 0,6 л/га;
3. Ридоміл – 2,5 кг/га;
4. Банджо – 0,4 л/га;

5. Пропульс – 0,5 л/га;

6. Зорвек інкантія – 0,5 л/га;

7. Арева-Голд – 2 кг/га;
Інсекто-фунгіцид – Селест-Топ – 1,5 л/га.

Посадка картоплі сорту Кібіц відбувалась - 28.04.2021 року. Норма посадки –

55 тис/га.

Дослідження впливу фоліарного внесення добрив проводились на фоні N_{123}
 $P_{63} K_{190} + Mg_{24} + B_{1.5}$ за схемою удобрення:

1. Ділянка з високою ґрунтовою неоднорідністю

Без фоліарного внесення добрив (контроль)	Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га + (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза цвітіння)
---	--	---

2. Ділянка з середньою ґрунтовою неоднорідністю

НУБІП Україна

Без фоліарного внесення добрив (контроль)	Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза цвітіння)
---	---	---

3. Ділянка з низькою ґрунтовою неоднорідністю

Без фоліарного внесення добрив (контроль)	Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза цвітіння)
---	---	---

При закладанні польового дослідження було виділено ділянки з різними станами розвитку рослин (3 рівні стану рослин) по 0,01га. Розташування кожної ділянки виділялося завдяки попереднім знімкам і оцінці стану розвитку рослин за візуальними показниками. Ділянки за розвитком рослин поділялись: з оптимальним, середнім та низьким станом розвитку.

Кожна ділянка мала варіанти фоліарного внесення добрив на фоні основного удобрення:

1. Без фоліарного внесення добрив (контроль)
2. Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)
3. Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+

Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).



Малюнок - 2.3.2. Видбита ділянка для проведення досліду картопля соргу
Кібіц

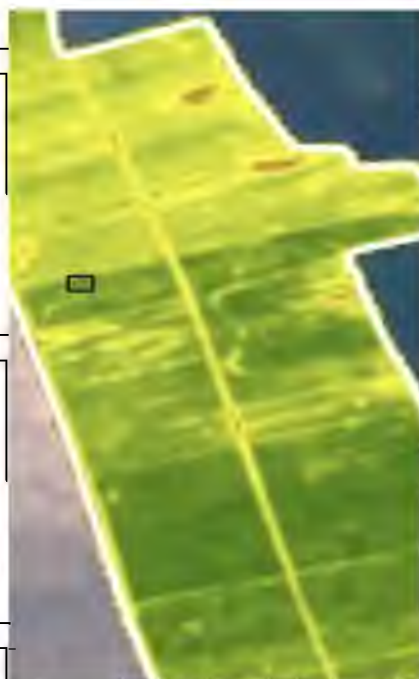


Рисунок - 1 ділянка - Висока неоднорідність ґрунтового покриття



Рисунок - 2 ділянка – Середня неоднорідність ґрунтового покрив

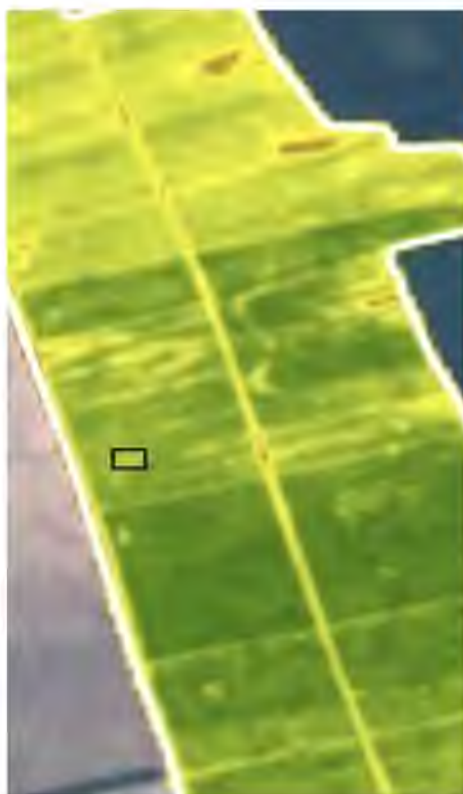


Рисунок 3 ділянка – Низька неоднорідність ґрунтового покриву

Добрива вносились (з розрахунку $N_{123} P_{60} K_{190}$):

Основне: KCl – 200 кг/га

Перед посадкове: РКД – 150 кг/га; КАС-32 – 250 кг/га; ARVI – 350 кг/га

За проведення окучування: Сульфат Магнію – 150 кг/га; Нітрабор – 90 кг/га

Біокальцій – інноваційне добриво третього покоління. Добриво призначене для позакореневого підживлення культур, чутливих до нестачі кальцію. Так як добриво не містить в собі нітратні форми, це дозволяє

застосовувати препарат у фази формування та дозрівання урожаю, без накопичення нітратів у готовій продукції. Добре поглинається та засвоюється

листовою поверхнею рослини, позитивно впливає на розвиток і врожайність всіх сільськогосподарських культур. Хімічний склад: кальцій – 150-151 г/л, органічні кислоти – 73-75 г/л, амінокислоти – 5,0-5,5 г/л. Агротехнічні

показники добрива: щільність – 1400-1470 г/л, рН – 5,0-5,5, розчинність у

воді – 100%. На картонно рекомендовано вносити у період стеблуння та бутонізації у нормі 1,0-1,5 л/га. [38]

Бор органічний (сoorganic) – висококонцентроване рідке борне мікродобриво. Розроблене для позакореневого підживлення культур, особливо вимогливих до забезпечення бором та для усунення дефіциту бору.

Бор містить у формі органічного комплексу з моноетаноламіном. Мікродобриво можна застосовувати разом із засобами захисту рослин.

Мікродобриво регулює живлення бором у критичні фази розвитку рослин, забезпечує стресостійкість рослин та їх холодостійкість, регулює процес звітіння та покращує якість врожаю.

Склад: азот (N-NH₂) – 6,5%; бор (B) – 15,5%; густина – 1,37, рН – 8,0

Протягом періоду вегетації здійснювалися фенологічні спостереження та морфо-біометричні обліки. Облік врожаю проводився вручну у фазу технічної стиглості картоплі. Збір врожаю – 03.10.2021 року.

Дослідження умов живлення картоплі за диференційованого внесення добрив супроводжувалися відбиранням зразків ґрунту, рослин, підготовкою зразків згідно методичних вимог і лабораторними дослідженнями.

У зразках ґрунту визначили:

1. Вміст нітратного азоту потенціометричним методом.
2. Вміст амонійного азоту колориметричним методом за допомогою реактиву Несслера

3. Вміст рухомих сполук фосфору за методом Кірсанова в модифікації ЦННЮ

У рослинних зразках проводили визначення:

1. Вмісту сухої речовини методом
2. Вмісту загального фосфору фотометрично

3. Визначення азоту в рослинах фотометрично методом із допомогою гіпохлориду натрію.

4. Визначення структури врожаю згідно загальноприйнятих методик.

Протягом вегетації рослин проводилось вимірювання біометричних показників рослин: висота рослини, кількість бульб під кущем, довжина кореня, кількість стебел, густина стояння. Облік врожаю проводили вручну, прямим методом. Отримані результати математично опрацьовувалися за методикою Доспехова

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ НА ПОКАЗНИКИ РОДИЮЧОСТІ СВІТЛО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ

Ґрунт – основне джерело надходження поживних елементів у рослину.

Продуктивність сільськогосподарських культур залежить від його гранулометричного складу, хімічних властивостей, реакції ґрунтового розчину та наявності доступних форм елементів живлення. Одним із небагатьох факторів, якими можна впливати на врожай та збереження родючості ґрунту – добрива. Саме використання мінеральних добрив сприяє покращенню проходження мікробіологічних процесів та збагаченню ґрунту органічною речовиною. [39]

Система живлення повинна тісно взаємодіяти із властивостями ґрунту.

Ефективність добрив залежить від вмісту рухомих форм поживних речовин, та процесів взаємодії ґрунту з добривами проходять на кожному ґрунті по-різному, саме це призводить до різної доступності елементів живлення для рослин. На ефективність добрив великий вплив має тип та різновид ґрунту, його хімічний та гранулометричний склад, рівень окультурення, вміст засвоєваних поживних речовин та водний режим. Максимальний ефект від внесення мінеральних добрив можна отримати на ґрунтах: дерново-підзолистих, сірих лісових, опідзолених та вилужених чорноземах, при цьому зазвичай в мінімумі тут, знаходиться азот. Чорноземи потребують менше фосфору, але більше азоту. Зв'язок між формою добрив та гранулометричним складом ґрунту впливає також на їх ефективність. [42]

Елементи живлення які знаходяться в ґрунті у доступних формах, краще засвоюються рослинами.

Основним елементом живлення для рослин є азот. Він є невід'ємною складовою протеїнів, ферментів, хлорофілу та багатьох інших компонентів, які необхідні для росту та розвитку рослини. Азот потрібен рослині для нагромадження маси білків – будівельних матеріалів, та для фітогормональної регуляції і роботи ферментів. За нестачі азоту в ґрунті рослина послаблюється, вегетативний ріст пригнічується, зменшується вміст

крохмалю в бульбах та знижується врожайність культури. Нестача азоту також посилює поглинання хлору, це прискорює передчасне відмирання листя, зменшення розміру та кількості бульб. При надмірному азотному живленні, коли є нестача фосфору та калію, спостерігається потужне розростання надземної маси, але при цьому врожайність часто залишається низькою. За внесення високих норм азотних добрив, можуть утворюватися столони другого та третього порядку, через таку особливість формуються дрібні бульби та товарність їх погана. [40]

Азот в добривах та ґрунті знаходиться в різних формах. Найбільш поширена форма азоту – нітратна. Це пов'язано з тим, що в процесі перетворень у ґрунт різні азотні добрива доходять до нітратної форми. Більша частина добрив засвоюється рослиною саме у нітратній формі. Різні форми азоту які знаходяться у рослині поведуть себе по-різному, та завдяки цьому здійснюють на розвиток рослини різний вплив. [41]

Аналізуючи результати вмісту нітратного азоту у фазу бутонізації слід відмітити, що даний показник інтенсивно змінюється під впливом мікробіологічних процесів, що відбуваються в ґрунті, а саме амоніфікації, іммобілізації і процесам вимивання в нижні горизонти та активному використанню рослинами картоплі. На ділянці з оптимальним розвитком рослин відмічалися вищі показники вмісту нітратного азоту ніж на інших ділянках. Картопля культура яка потребує нітратного азоту у першій половині вегетації, відповідно і використання азоту в цей період вище. Вміст нітратного азоту змінюється від 2,7 мг/кг за одноразового фоліарного внесення бюкальцію і бору органічного за не оптимального стану рослин до 3,4 мг/кг за дворазового використання цих добрив у шарі 25-50. Слід відмітити підвищення вмісту нітратного азоту в шарі ґрунту 25-50 см, що пояснюється міграцією даної сполуки азоту з водою.

Амонійний азот є основним джерелом амонійного живлення для рослин, найбільша потреба у картоплі, в амонійному азоті спостерігається в період сходів. У фазі зеленої ягоди потреба в амонійному азоті зменшується,

НУБІП України

адже даний азот піддається реутилізації. Враховуючи біологічні особливості живлення картоплі столової, та ґрунтові умов слід відмітити, що вміст амонійного азоту змінювався протягом вегетації, так як активно використовувався рослинами та піддавався нітрифікації. Показники

НУБІП України

коливалися від 6,2 мг/кг в шарі 25-50 на контролі, без фоліарного внесення за оптимального розвитку рослин до 9,1 мг/кг в шарі 0-25 см за фоліарного внесення біокальцію та органічного бору у фазу бутонізації

Таким чином, вміст рухомих сполук азоту (нітратного та амонійного)

залежить від внесення мінеральних добрив та використання азоту рослинами

НУБІП України

картоплі і є важливим фактором у формуванні величини урожаю і його якості.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.1.1.
Вплив добрив на вміст мінерального азоту на світло-сірому опідзоленому
легко - суглинковому ґрунті

Варіант	Глибина зразка, см	Вміст	
		нітратного азоту (NO ₃)	амонійного азоту (NH ₄)
оптимальний стан рослин			
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	0-25	3,0	8,8
	25-50	3,4	6,2
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	0-25	2,9	9,1
	25-50	3,0	7,4
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	0-25	3,1	8,7
	25-50	3,4	7,3
середній стан рослин			
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	0-25	2,9	8,1
	25-50	3,2	7,7
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	0-25	2,7	8,3
	25-50	3,0	7,4
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	0-25	2,8	8,6
	25-50	2,9	7,9
низький стан рослин			
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	0-25	2,7	8,0
	25-50	3,0	7,4
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	0-25	2,7	7,9
	25-50	3,1	7,1
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	0-25	2,9	7,7
	25-50	3,2	6,2

Основна частина фосфору у ґрунті міститься у вигляді органічних сполук у живлення картоплі безпосередньої участі не приймають, але є джерелом мінеральних після мінералізації. Коренева система безпосередньо використовує мінеральні сполуки із ґрунтового розчину у вигляді дигідрофосфатів та гідрофосфатів. Тому важливим елементом технології вирощування картоплі є забезпечення її достатнім фосфорним живленням у вигляді. Картопля з ґрунту виносить не велику кількість фосфору, але для оптимального росту та розвитку вона потребує присутності доступного фосфору упродовж всього періоду вегетації. Велике значення має підтримка фосфору у ґрунті, в перші періоди вегетації для формування активної кореневої системи. Картопля при врожайності 45-55 т/га виносить біля 70-90 кг P_2O_5 /га. Більша кількість фосфору поглинається рослиною у період росту бульб, більше ніж через 40 днів після проростання, і продовжується до кінця даного періоду. Особливості розвитку кореневої системи картоплі не дозволяє поглинати елементи живлення із великого об'єму ґрунту [43], тому фосфору добре необхідно вносити із врахуванням даної особливості.

За високого рівня фосфорного живлення утворення бульб починається раніше, пришвидшується досягання, поліпшується якість бульб, підвищується врожайність (майже на 6 т/га і більше). Ефективність внесення фосфорних добрив знижується лише за високої забезпеченості ґрунту фосфором. На ґрунтах які мають високий вміст фосфору краще вносити водорозчинні фосфорні добрива навесні при листковому чи кореновому підживленні. Саме фосфорні добрива можуть знизити вміст нітратів, сприяють загоєнню на бульбах пошкоджень. Фосфор в якійсь мірі захищає рослину від ураження листків фітофторою, пришвидшує досягання рослин, підвищує стійкість картоплі проти вірусних хвороб, кільцевої гнилі, ризоктоніозу, чорної ніжки. За дефіциту даного елемента формує низькорослі кущі, врожай і якість бульб знижується [44].

Фосфор дифузійно вбирається корінням. Тому повинен знаходитись близько до коренів, і в розчинній формі. За відсутності вологи вбирання не

відбувається. Фосфорні добрива рекомендується вносити навесні, до обробітку ґрунту. Так як, фосфор у ґрунті перебуває у постійній взаємодії, тому доступність фосфору постійно змінюється. [45]

Таблиця 3.1.2.

Вплив мінеральних добрив на вміст рухомих сполук фосфору у світло-сірому опідзоленому ґрунті за вирощування картоплі столової у фазу бутонізації

Варіант	Глибина відбирання проб, см	Вміст рухомих фосфору, мг/кг
оптимальний стан рослин		
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	0-25	112,6
	25-50	111,3
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	0-25	121,1
	25-50	115,7
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га + (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	0-25	114,1
	25-50	109,6
Середній стан розвитку рослин		
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	0-25	113,8
	25-50	111,2
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	0-25	112,1
	25-50	108,3
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га + (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	0-25	110,9
	25-50	105,6
Низький стан розвитку рослин		
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	0-25	109,6
	25-50	108,4
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	0-25	111,8
	25-50	110,7
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га + (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	0-25	107,9
	25-50	105,8

Світло-сірий опідзолений ґрунт дослідної ділянки має середній рівень забезпечення рухомими сполуками фосфором. Навіть на ділянці з низьким рівнем розвитку рослин картоплі, фосфор знаходиться у достатній кількості.

Крім того використання мінеральних добрив РКД, що вносилися в основне удобрення та проведення фоліарного внесення біокальцію і беру органічного, підвищуючи активність кореневої системи рослин, впливами на використання даного елемента, а відтак і на його кількість у ґрунті. Тому

вміст рухомих сполук фосфору на варіанті з використанням фоліарного внесення в порівнянні з контролем був вищим за оптимального рівня розвитку рослин, тоді як дворазове проведення фоліарного внесення зменшувало даний показник. За середнього розвитку рослин картоплі тенденція змінювалася не значним чином, фоліарне внесення мінеральних

добрив збільшувало використання фосфору рослинами і в ґрунті його кількість зменшувалася. Вміст рухомих сполук фосфору не був лімітуючим фактором для розвитку рослин картоплі столової як за високого рівня розвитку так і за низького.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ УМОВ ЖИВЛЕННЯ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ СОРТУ КІБІЦЬ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ

4.1 Вплив умов живлення на розвиток рослин картоплі сорту Кібіць

Біологічна особливість картоплі полягає в тому, що під час вегетаційного періоду, зростання надземної маси та бульб, неоднакове. У період від сходів до цвітіння, у картоплі посилено росте надземна маса і повільно розвиваються бульби. У період від цвітіння до початку в'янення маси більш інтенсивно формуються бульби. Погодні умови для цього періоду, забезпеченість рослин ґрунтовою вологою та поживними елементами визначають величину врожаю і якість бульб. [46]

Оптимізація умов живлення картоплі столової дієвий фактор регулювання величини врожаю. Кожен елемент який потрапляє в ґрунт відіграє важливу роль у розвитку рослини. Має свою індивідуальну функцію, яку він виконує. Головний елемент для утворення білку азот. Функція фосфору — забезпечити синтез білку та збільшити накопичення органічної маси. Калій у свою чергу забезпечує енергією клітини та впливає на окислювальне фосфорилування. Якщо бульба відчуває потребу будь якого елемента, то врожай буде знижений та можливе погіршення якості продукції. [47]

Картопля має слаборозвинену кореневу систему, тому оптимізація кореневмісного шару має велике значення, що впливає на формування всіх складових рослини. На врожайність картоплі впливає також кількість стебел у кущі, активність наростання вегетативної маси, продуктивність фотосинтезу, активність наростання бульб. Тим більше, що біометричні показники рослин залежить від глибини загортання, строків посадки, та сорту картоплі, умов живлення. Тому слід відмітити, що аналіз біометричних показників може використовуватися для аналізу впливу мінеральних добрив внесених в різні строки. Аналізуючи результати дослідження, отримані в польовому експерименті можна відмітити, що кущі картоплі мали від 4 до 5 пагонів.

Біометричні показники вимірювались у фазу бутонізації. Найбільшу кількість бульб під кушем формувалися за умови дворазового внесенням Біокальцію та Бору. Довжина кореня коливалася в межах 13,8 см – 18 см. Він

формувався під впливом режиму зволоження та глибини внесення мінеральних добрив. Довжина стебла також змінювалася під впливом умов живлення і змінювалася від 104,6 см до 107,9 см, найвищими рослини були за внесення біокальцію та бору у фазу цвітіння.

Густота стояння у всіх варіантах майже однакова. Картопля добре розвинена, та закладений великий потенціал бульб.

За умов, що створювалися на ділянці із середнім станом розвитку рослин довжина стебла коливалася в межах 75,9 см на контролі – 92,1 за одноразового фоліарного внесення добрив та 93,4 см за дворазового використання добрив біокальцію та бору. Довжина кореня змінювалася від 13,4 см, 15,2 та 13,6 аналогічно.

Кількість бульб також змінювалася під впливом умов живлення, фоліарне внесення добрив в поєднанні з основним удобренням впливало на ріст та розвиток рослин картоплі, про що свідчать біометричні показники. На контролі цей показник був у межах 10-11 шт, за одноразового внесення фоліарно – 9-11, за дворазового 10-13 шт.

Рослини низького стану розвитку характеризувалися нижчим біометричними показниками. Довжина стебла була в межах 75,9 на контролі, 92,1 за внесення кальцію та бору і 93,4 см за подвійного внесення цих елементів у фазу бутонізації та цвітіння. Дивлячись на те, що ґрунт не має достатньої кількості поживних елементів, рослини пригнічені, відстають у роси та розвитку, кількість бульб під кушем зменшилась. Якість продукції на таких ділянках поля буде знижена. Бульби будуть дрібні, а врожайність низькою.

Таблиця 4.1.1.

Біометричні показники картоплі столової з оптимальним станом розвитку

Варіант	Густота стояння, шт	Довжин а стебла, см	Довжина кореня, см	Кількість стебел, шт	Кількість бульб під кущем, шт	Асиміляцій на поверхня листіків, тис. м/га
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	60	109,1	19,8	5	14	45,9
	60	112	17,6	5	13	45,7
	61	111,6	19,5	5	10	46,7
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)	59	113,4	18,7	5	12	49,8
	60	109,9	15,8	5	14	47,8
	61	107,0	14,5	4	10	45,6
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	59	108,7	14,39	5	15	47,9
	60	114,1	19,7	4	13	46,8
	58	112,9	18,6	4	14	46,9

Таблиця 4.1.2.

Показники росту та розвитку картоплі на ділянці із середнім станом розвитку

Варіант	Густота стояння, шт	Довжина стебла, см	Довжина кореня, см	Кількість стебел, шт	Кількість бульб під кущем, шт	Асиміляційна поверхня листіків, тис. м/га
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	62	106,0	16,1	4	10	41,6
	63	107,9	14,3	5	11	42,1
	59	104,6	18,0	4	10	41,5
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)	61	109,0	17,3	5	9	43,1
	62	104,8	16,9	5	12	44,5
	58	106,7	16,4	4	11	42,9
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	63	103,4	15,9	4	13	43,7
	61	104,0	13,8	6	11	49,8
	62	105,1	17,3	5	10	44,2

Таблиця 4.1.3.

Показники росту та розвитку картоплі на ділянці з низьким станом розвитку

Варіант	Густота стояння, шт	Довжин а стебла, см	Довжина кореня, см	Кількість стебел, шт	Кількість бульб під кущем, шт	Асиміляцій на поверхня листіків, тис. м/га
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	62	91,6	15,4	4	9	43,5
	61	75,9	16,3	5	10	44,9
	58	86,3	13,4	4	9	43,7
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	59	92,1	14,0	4	12	42,9
	60	89,4	15,2	4	11	43,1
	57	86,4	12,9	3	9	39,5
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	60	93,4	11,9	4	12	43,2
	59	84,7	12,4	5	10	46,5
	61	84,9	13,6	5	10	46,8

4.2 Вплив умов живлення на використання елементів живлення рослинам картоплі

Мінеральне живлення - це процес поглинання рослинами хімічних елементів та води, з ґрунту. Корінь – орган який забезпечує живлення рослині. Хімічні сполуки які рослина поглинає, вона в свою чергу використовує для утворення складних органічних сполук, забезпечення тургору, транспортування речовин та терморегуляції. Живлення рослин – сукупність певних процесів, що здійснюються за рахунок поглинання рослинами поживних речовин, які потрібні для підтримки життєдіяльності. [29]

Коли рослина росте та змінюється, її потреба в елементах також змінюється. Картопля має слабку кореневу систему і накопичує суху речовину, тому у неї вищі вимоги до поживних речовин ніж у інших сільськогосподарських культур. [48]

Вміст сухої речовини в бульбах є важливим показником для переробки картоплі та на продаж. Бульби які мають вміст сухої речовини 19-21% більш чутливі до поверхневих травм, та такі бульби легше розварюються при термічній обробці. На переробку використовують бульби які маюся високий вміст сухої речовини (близько 21-26%), це допомагає отримати красивий колір при смаженні. На вміст сухої речовини у бульбах можуть впливати: азот, калій та магній. [29]

Хімічний склад картоплі різниться між сортами та умовами вирощування, але в середньому бульби містять близько 80% води та 20% сухих речовин. Вуглеводи - сухі речовини в бульбах. Крохмаль (близько 17%), білки (23%), цукри (2-3%), жири (0,2%) клітковина та пектини (1%) та вітаміни, мінерали.

Оптимально збалансоване живлення картоплі має вирішальне значення, оскільки це впливає на кількість бульб. Наявність фосфатів при зав'язуванні бульб важлива для забезпечення максимальної кількості бульб, особливо якщо потрібно збільшити кількість бульб у певних сортах або

ринок вимагає велику кількість дрібних бульб. Картопля чутлива до свіжого фосфату, але буває складно визначити економічно оптимальний ступінь заєвсення фосфатів. Цей ступінь в певній мірі залежить від типу ґрунту та

використання добрив. Якщо кількість фосфатів у ґрунті недостатня для оптимального росту, то завдяки фосфатам з листків, забезпечується швидка доступність фосфору. Так як, фосфор відносно нерухомий у ґрунті, то важливо щоб фосфатні добрива були поряд із бульбами. Стрічкове внесення зазвичай працює краще, ніж розкидне, особливо на ґрунтах із потенціалом для високого закріплення фосфатів у ґрунті. [49]

Склад рослин в значній мірі залежить від умов живлення. Інтенсивне накопичення сухої речовини в картоплі за використання мінеральних добрив у фазі бутонізації та цвітіння, пов'язано з високою активністю фізіологічних процесів рослин. [50]

Джерелом азоту для рослин є солі амонію та азотної кислоти. Нітратний азот безпосередньо не може використовуватись для синтезу амінокислот. Даний азот відновлюється за допомогою ферментів, які містять мікроелементи (залізо, марганець, мідь, молібден), також вимагає витрату енергії, яка акумулюється в рослині при фотосинтезі та окисненні вуглицю. [50]

Зменшення азоту в рослині відбувається після фази цвітіння, до цього часу вона постійно його накопичує.

Умови, що створювалися за використання мінеральних добрив на світло-сірому опідзоленому ґрунті за вирощування картоплі столової забезпечували різний рівень розвитку рослин. На ділянці з оптимальним станом розвитку рослин, умови створені за рахунок диференційованого внесення мінеральних добрив фоліарно Біокальцій 2 л /га та Бор 1 л/га з повторним внесенням дози мікродобрив, впливав позитивно, забезпечуючи елементами живлення рослини картоплі та збільшував використання ними елементів живлення, про що свідчать показники вмісту азоту в рослині.

Таблиця 4.2.1.

Вміст загального азоту (у%) в рослинах картоплі сорту Кібіц.

Варіант	Частина рослини	Фаза Бутонізація
оптимальний стан розвитку рослин		
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	Корінь	2,1
	Стебло	2,35
	Листок	2,67
	Бульба	2,51
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	Корінь	2,3
	Стебло	2,41
	Листок	2,59
	Бульба	2,35
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	Корінь	2,5
	Стебло	2,45
	Листок	2,61
	Бульба	2,27
Середній стан розвитку		
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	Корінь	2,0
	Стебло	2,31
	Листок	2,45
	Бульба	2,49
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	Корінь	2,0
	Стебло	2,29
	Листок	2,49

	Бульба	2,36
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	Корінь	1,98
	Стебло	2,87
	Листок	2,39
	Бульба	1,97
Низький стан розвитку		
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	Корінь	1,89
	Стебло	2,24
	Листок	2,37
	Бульба	2,41
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	Корінь	1,9
	Стебло	2,35
	Листок	2,38
	Бульба	2,03
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	Корінь	1,93
	Стебло	2,27
	Листок	2,35
	Бульба	1,75

Внесення фосфорних добрив під картоплю є необхідною умовою, певну частину фосфору рослина споживає у період від бутонізації до цвітіння. Фосфор у рослині відповідає за прискорення розвитку рослини.

Сприяє інтенсивному розвитку кореневої системи. Добре розвинена коренева система картоплі краще поглинає поживні елементи з ґрунту. Фосфор бере участь у синтезі білку. Він активно поглинається рослиною перші 24 години, а потім поглинається за рахунок фізичної сорбції. Таке хімічне поглинання фосфору зумовлює утворення в ґрунті не доступних сполук. Для раннього розвитку пагонів та коренів потрібен фосфор.[51]

Фосфор відіграє важливу роль у той час коли утворюються бульби. Як і всі інші елементи живлення після старіння і загибелі надземної маси, вони переходять у бульби.[45]

При нестачі фосфору тканина зрілих листків відмирає та закручується догори. Бульби можуть мати іржаві плями коричневого кольору, а рослини картоплі стають коротшими, та мають тонкі стебла.

Вміст фосфору в рослині становить – 0,5-1% сухої речовини, на мінеральні сполуки припадає – 10-15%, на органічні – 85-90%. [49]

Мінеральні сполуки фосфору представлені в рослині фосфатами магнію, кальцію, калію амонію. Ознакою високої забезпеченості рослин фосфором, є нагромадження фосфатів у стеблах рослин. Найбільше фосфору міститься в репродуктивних органах і молодих частинах рослин, де активно відбувається

процеси синтезу органічних речовин. Органічні сполуки фосфору являють собою ефіри фосфорної кислоти. До них належить фосфатиди, фосфопротеїди, сахарофосфати, фітин, нуклеопротеїди, нуклеїнові кислоти, макроергічні сполуки. При достатній кількості фосфору, рослина краще засвоюють воду та поживні речовини з ґрунту.

Фосфор легко переміщується із старих тканин до молодих, відбувається реутилізація. Поліпшує водний режим і значно пом'якшує дію на них посухи завдяки нагромадженню у вузлах кушіння більшої кількості цукрів, підвищує стійкість проти хвороб, урівноважує дію азотних добрив. [51]

Оптимальне фосфорне живлення рослин стимулює всі процеси, які пов'язані із заплідненням квіток, формування і дозрівання плодів. Нестача фосфору проявляється у дрібних листках, запізненні цвітіння та дозрівання плодів. Листки нижніх ярусів стають тьмяно-сірого, темно-зеленого або навіть фіолетового відтінку. В умовах де є значний дефіцит фосфору, часто проявляються ознаки азотного голодування. Це пояснюється зменшенням використання азоту для синтезу органічних сполук як результат нестачі фосфору. Саме тому ознаки фосфорного та азотного голодування схожі.

Основним джерелом живленням фосфором є аніони ортофосфорної кислоти. Проте рослини також можуть засвоювати полі- і метафосфати та деякі органічні сполуки фосфору. Велику роль у фосфорному живленні відіграють кореневі волоски та мікориза. Кореневі волоски збільшують площу поверхні кореня для поглинання іонів.. [51]

Слід відмітити, що умов створені поєднанням фоліарного внесення мінеральних добрив з основним удобренням позитивно впливали на розвиток рослин картоплі столової та використання ними фосфору на всіх ділянках дослідів. Показники вмісту фосфору в рослині відрізнялися не значним чином.

Враховуючи малорухливість фосфору та здатність його до ретроградації, для активного використання цього елемента рослинами, необхідно створити оптимальні умови саме безпосередньо в зоні бульботворення. Слід відмітити, що вміст фосфору в рослинах картоплі коливався у межах 0,31 % в стеблі на контролі до 0,45% в бульбах за фоліарного використання біокальцію та бору органічного у фазу цвітіння. Спостерігається тенденція до збільшення вмісту фосфору за фоліарного внесення мікродобрив, що пов'язано з активування процесів поглинання рослиною цього елемента.

Таблиця 4.2.2.

Вміст фосфору в рослині картоплі сорту Кібіц Варіант	Частина рослини	Фаза росту та розвитку Бутонізація
оптимальний рівень розвитку		
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	Корінь	0,41
	Стебло	0,31
	Листок	0,36
	Бульба	0,45
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)	Корінь	0,43
	Стебло	0,33
	Листок	0,31
	Бульба	0,44
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	Корінь	0,42
	Стебло	0,35
	Листок	0,38
	Бульба	0,45
Середній рівень розвитку		
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	Корінь	0,39
	Стебло	0,31
	Листок	0,35
	Бульба	0,51
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га +(фаза бутонізації)	Корінь	0,36
	Стебло	0,30

Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га + (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	Листок	0,34
	Бульба	0,48
Низький рівень розвитку Без фоліарного внесення добрив (контроль)	Корінь	0,37
	Стебло	0,27
	Листок	0,42
	Бульба	0,47
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га + (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	Корінь	0,32
	Стебло	0,26
	Листок	0,27
	Бульба	0,45
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га + (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	Корінь	0,33
	Стебло	0,29
	Листок	0,33
	Бульба	0,42
Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га + (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор органічний 1 л/га (цвітіння).	Корінь	0,30
	Стебло	0,29
	Листок	0,38
	Бульба	0,45

4.3 Вплив мінеральних добрив на врожайність картоплі столової

Внесення мінеральних добрив за вирощування картоплі для підвищення врожаю є – вирішальним фактором. Фоліарне підживлення культури дає змогу надати культурі поживні мікроелементи в період коли вони їй необхідні. Внесення мінеральних добрив впливає на основні показники якості бульб та на урожайність. [44]

За вирощування картоплі оптимальним є поєднання двох видів підживлення: кореневого та позакореневого. Позакореневе підживлення ефективніше проводити у фазу активного використання елементів живлення. Кореневе підживлення використовують як правило після посадки. Тоді картопля формує великі та міцні бульби, прискорює наростання бадилля та не пошкоджує вегетативну частину рослини.

Слід враховувати, що надлишок азоту сприяє дуплистості бульб, збільшує інтенсивність дихання під час зберігання та втрати, підвищує вміст цукру та знижується вміст вітаміну С. Надлишок тирозину призводить до потемніння м'якоті при варінні картоплі. Надмірний вміст фосфору - спричиняє потемніння бульб, поганої розварюваності та до неприємного запаху бульб. [45]

Використання хлорвмісних добрив – погіршує смакові якості бульб, а мікродобрив - пригнічує проростання картоплі при надлишку міді, або ж навпаки, може прискорити проростання при надлишку фосфору.

Підживлення під час посадки рахується найефективнішим. Поживні елементи швидше потрапляють у молоді рослини та активізують ростові процеси. [46]

Аналізуючи показники врожайності слід відмітити, що вона коливалася в межах 19,8 т/га та 21,2т/га на ділянці яка виділялася низьким розвитком рослин картоплі. Використання фоліарного внесення біокальцію та бору органічного у фазу бутонізації підвищувало цей показник до 21,4 т/га. Слід вказати , що змінювалася і структура врожаю. Збільшувалася фракція бульб

35-45 см. Повторне використання фоліарного підживлення збільшує частку фракції 45-55 см до 25%. (табл 4.3.1.)

Таблиця 4.3.1.

Вплив фоліарного внесення мінеральних добрив на врожайність картоплі столової сорту Кібіц на ділянці з низьким рівнем розвитку рослин

Фракція	Урожайність, т/га	% від маси
Без фоліарного внесення (Контроль)		
<35	0,6	3,0
35-45	12	60,6
45-55	3,6	18,1
>55	3,6	18,1
Всього	19,8	100
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)		
<35	4,72	22,22
35-45	12,98	61,1
45-55	2,36	11,1
>55	1,18	5,55
Всього	21,24	100
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)		
<35	2,95	13,8
35-45	11,21	52,8
45-55	5,31	25
>55	1,77	8,3
Всього	21,24	100

Умови живлення картоплі столової визначали не лише її зовнішні ознаки розвитку, але впливали і на бульботворення на кількість бульб, що формувалася під кущем. За умов низького рівня розвитку було більше бульб за дворазового фоліарного внесення біокальцію та бору - 349 штук.

Таблиця 4.3.2.

Структура врожаю картоплі столової сорту Кібіш на ділянці з низьким розвитком рослин

Фракція	Вага зразка	Кількість бульб, шт	Середня кількість бульб під одним кущем, шт	Середня маса фракції під одним кущем	Фактична густина тис.шт/га
Без фоліарного внесення (Контроль)					
< 35	1,060	68	1,13	0,01	60
35-45	11,685	205	3,4	0,2	
45-55	3,468	42	0,7	0,06	
>55	3,473	27	0,45	0,06	
Всього:	19,69	342	-	-	
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)					
<35	4,687	78	1,38	0,08	59
35-45	12,228	203	3,5	0,22	
45-55	2,038	33	0,55	0,04	
>55	1,426	24	0,41	0,02	
Всього:	20,37	338	-	-	
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)					
<35	2,724	45	0,77	0,05	59
35-45	11,108	185	3,13	0,19	
45-55	5,030	83	1,5	0,9	
>55	2,096	35	0,5	0,03	
Всього:	20,96	349	-	-	

За умов, що створювалися за основного внесення добрив в поєднанні з
 фоліарним підживленням на ділянці із зазначеним середнім рівнем розвитку
 рослин, вища врожайність формувалася за дворазового внесення Біокальцію
 та бору - 23,87т/га. Хоча, слід відмітити, що і за таких умов фракція бульб 35-
 45см переважала. Дворазове позакореневе підживлення підвищувало
 фракцію бульб 45-55см до 28,4%.

Таблиця 4.3.8.

Вплив фоліарного внесення на врожайність картоплі сорту Кібіч на ділянці з
 середнім розвитком рослин

Фракція	Урожайність, т/га	% від маси
Без фоліарного внесення (Контроль)		
< 35	4,2	18,7
35-45	9,9	43,8
45-55	5,49	24,3
>55	2,9	13,2
Всього	22,56	100
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)		
<35	5,11	21,8
35-45	9,23	39,4
45-55	5,39	23,0
>55	3,8	15,8
Всього	23,42	100
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації) - Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)		
<35	4,78	19,9
35-45	11,46	48,1
45-55	6,78	28,4
>55	0,85	3,6
Всього	23,87	100

Таким чином, проведення фоліарного підживлення біокальцієм та бором у фазу бутонізації та цвітіння на фоні основного внесення мінеральних добрив N₁₂₃ P₆₃ K₁₉₀ на ділянці із середнім станом розвитку рослин, підвищувало урожай картоплі столової до 23,87 т/га та збільшувало частку фракції 45-55 см до 28,4%

Таблиця 4.3.4.

Структура врожаю картоплі сорту Кібіц на ділянці з середнім розвитком рослин

Фракція	Вага зразка	Кількість бульб, шт	Середня кількість бульб під одним кущем, шт	Середня маса фракції під одним кущем	Фактична густота тис.шт/га
Без фоліарного внесення (Контроль)					
< 35	4,171	58	0,96	0,07	61
35-45	9,771	137	2,24	0,2	
45-55	5,421	76	1,24	0,1	
>55	2,944	41	0,68	0,05	
Всього:	22,31	312			
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)					
<35	4,351	72	1,23	0,09	59
35-45	7,864	130	2,20	0,16	
45-55	4,598	75	1,27	0,09	
>55	3,159	52	0,88	0,07	
Всього:	19,96	329	-	-	
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)					
<35	4,063	61	1,03	0,09	59
35-45	9,822	155	2,62	0,2	
45-55	5,799	92	1,7	0,12	
>55	0,735	11	0,19	0,02	
Всього:	20,42	319			

Умови росту і розвитку на ділянці яка характеризувалася оптимальним станом росту рослин картоплі сприяли більш інтенсивному формуванню врожаю, а використання мінеральних добрив фоліарно підвищували його величину.

Таблиця 4.3.5.

Вплив фоліарного внесення на врожайність картоплі столової сорту Кібіц на ділянці з оптимальним станом розвитку рослин

Фракція	Урожайність, т/га	% від маси
Без фоліарного внесення (Контроль)		
<35	5,2	21,8
35-45	11,14	47,2
45-55	4,56	19,3
>55	2,46	11,7
Всього	23,36	100
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)		
<35	4,11	17,3
35-45	13,0	54,6
45-55	3,75	15,8
>55	2,92	12,3
Всього	23,78	100
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)		
<35	4,60	19
35-45	10,65	43,9
45-55	5,5	22,7
>55	3,49	14,4
Всього	24,26	100

Використання дворазового фоліарного внесення підвищувало врожайність картоплі столової до 24,26 т/га та збільшувало фракцію 45-55 бульб до 22,7%. Основна маса урожаю складала фракція 35-45 – 46,9%. Бульба такого розміру вважається насінневою, також для картоплі на переробку чіпсів – такі фракції рахуються хорошими.

Таблиця 4.3.6.

Структура врожаю картоплі сорту Кібіц на ділянці з оптимальним станом розвитку

Фракція	Вага зразка	Кількість бульб, шт	Середня кількість бульб під одним кущем, шт	Середня маса фракції під одним кущем	Фактична густина тис.шт/га
Без фоліарного внесення (Контроль)					
< 35	4,449	85	1,41	0,09	60
35-45	9,633	184	3,07	0,19	
45-55	3,939	76	1,27	0,08	
>55	2,387	45	0,75	0,04	
Всього:	20,41	389	-	-	
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)					
<35	3,742	86	1,43	0,07	60
35-45	11,809	186	3,1	0,22	
45-55	3,417	75	1,25	0,07	
>55	2,660	46	0,77	0,05	
Всього:	21,63	393	-	-	
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)					
<35	4,729	78	1,33	0,07	59
35-45	10,926	180	3,05	0,19	
45-55	5,650	93	1,58	0,09	
>55	3,384	59	1	0,05	
Всього:	24,89	411	-	-	

Таким чином використання фоліарного підживлення Біокальцій 2 л/га та Бор 1 л/га (фаза бутонізації) і Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння) в поєднанні з основним внесенням мінеральних добрив $N_{123} P_{63} K_{190}$ і за оптимального розвитку картоплі столової підвищувало врожай до 24 т/га та сприяло формуванню фракції бульб 35-45, 45-55 см, які переважали.

Якість продукції – це сукупність властивостей продукції, які обумовлюють її здатність задовольняти певні потреби відповідно до її призначення.

Бульби картоплі містять в середньому 80% води, яка відіграє велику роль як будівельний матеріал при біосинтезі органічних сполук та регулятор температури шляхом транспірації. Сухой речовини у бульбах в середньому 20%. Показник сухої речовини у бульбах досить не стабільний та може коливатись від 14-38%, залежно від сортових особливостей, умов вирощування та ґрунтово - кліматичних умов. Підвищений вміст сухих речовин характерний для пізньостиглих сортів, тоді як ранньостиглим – низький.

Процес накопичення сухої речовини в онтогенезі також не стабільний та не рівномірний. Найактивніше воно відбувається на початковому періоді, який припадає на ранніх, середньоранніх і середньостиглих сортів на 70-90 день, а пізньостиглих – 80-100 день від посадки картоплі.

Сорти між собою відрізняються не тільки вмістом сухої речовини, а й ще вмістом крохмалю, білків, вітамінів, смаковими якостями.

На крохмаль, який є основною складовою бульб і основним вуглеводом, припадає на 70-80% сухої речовини, вміст якого в столових сортах, залежить від групи стиглості, близько 8-18%, а в сортах для переробки на крохмаль – 15-26%.

Бульби картоплі містять в собі велику кількість вітамінів, але головну роль серед яких є вітамін С (аскорбінова кислота). Високі температури на

протязі вегетаційного періоду та оптимальні умови живлення сприяють накопиченню вітаміну С.

Негативний вплив дає великий вміст цукрі, більше ніж 1,6-2%. Цукри призводять до втрати сухої речовини, та створюють оптимальні умови для розвитку слизових бактерій та мікроелементів. У білку картоплі і у складі

вільних амінокислот містяться всі ті амінокислоти які зустрічаються в рослинах: лейцин, валін, лізин, триптофан, лізин та ізолейцин.

Вміст сухої речовини за внесенням Біокальцій 2 л/га та Бор 1л/га за різних рівній розвитку рослин, майже не відрізнявся, а дворазового

фолярного внесення з низьким рівнем розвитку рослин був нижчим ніж за інших умов. Слід відмітити, що важливим фактором впливу на якісні

показники були погодні умови. Вміст крохмалю у всіх варіантах варіювала в межах 17,2-18,6%. Цей показник характерний для даного сорту картоплі.

Позакореневе підживлення мікроелементами не значним чином підвищило вміст крохмалю за дворазового внесенням Біокальцію та Бору.

Таблиця 4.3.2

Показники якості врожаю картоплі столової сорту Кібіц за вирощування на світло сірому опідзоленому ґрунті

Варіант удобрення	Вміст, %	
	Сухої речовини	Крохмалю
Оптимальний рівень розвитку рослин		
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	22,60	17,1
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	23,80	17,9
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)	23,80	18,6
Середній рівень розвитку рослин		
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	22,20	17,4
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	23,20	17,2
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)	23,80	18,1
Низький рівень розвитку рослин		
Без фоліарного внесення добрив (контроль)	21,60	17,5
Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	23,80	18,5
Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)	21,50	17,4

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ЗА ВИРОБНІВАННЯ КАРТОПЛІ

Економічна ефективність – досягнення найбільших результатів за найменших затрат праці. Економічна ефективність є конкретною формою дії закону про економію часу. За капіталістичного способу виробництва узагальнюючий показник економічної ефективності – норма прибутку, основною метою є максимізація не прибутку, а саме чистого доходу на одного зайнятого, що не виключає необхідність використання показника норми прибутку. [53]

Головні напрямки підвищення економічної ефективності в Україні – це матеріаломіткість (витрати ресурсів та матеріалів в Україні на одиницю продукції у 2 рази перевищують аналітичні показники у країнах Заходу), суттєве пониження енергоміткості (витрати енергії на одиницю продукції приблизно в 3 рази перевищують аналогічні витрати у розвинутих державах світу, нафти – у 9-20 разів). [54]

Цінність картоплі – як незамінного продукту у харчовому та в промисловому виробництві, враховуючи, що господарство спеціалізується на вирощуванні картоплі, питання збільшення об'ємів виробництва, також покращення якості, необхідно приділяти значну увагу. Для цього потрібно здійснювати комплекс технологічних та організаційних заходів для поліпшення якості посадкового матеріалу, це стосується удобрення та системи захисту, механізації трудомістких процесів.

Економічна ефективність виробництва картоплі пояснюється одержанням максимального обсягу продукції з одного гектара за найменших витратах на одиницю продукції. Рівень продуктивності праці вимірюють об'ємом продукції, виробленої в одиницю робочого часу, або ж зворотною величиною – витратами робочого часу на виробництво одиниці продукції. Якщо продукції виробляється за одиницю часу більше, тим вища продуктивність праці. [55]

Підвищення економічної ефективності сільського господарства відомо передбачає збільшення виробництва і підвищення якості продукції при одночасному зниженні витрат праці і матеріальних засобів на одиницю продукції. В сучасних умовах які складаються, сільське господарство розвивається переважно на основі інтенсифікації, це є основним джерелом підвищення економічної ефективності. [55]

Основним показником економічної ефективності виробництва картоплі є її собівартість. На протязі останніх 5 років у зв'язку зі швидким зростанням вартості матеріальних ресурсів, збільшення також амортизаційних відрахувань, не зважаючи увагу на ріст врожайності, собівартість картоплі зростає. Ефективність вирощування картоплі головним чином визначається цінами реалізації. Основну частину культури сільськогосподарські підприємства реалізують комерційним структурам, на ринку, через власні магазини (18%), іншим підприємствам (66,0%). За найнижчими цінами, картопля реалізується підприємствам на переробку – лише 11% [56].

Рівень рентабельності вирощування картоплі у сільськогосподарських підприємствах не стабільний, не дивлячись на те, що в останні роки він підвищився. [56]

Проаналізувавши Таблицю 5 про економічну ефективність мінеральних добрив за вирощування картоплі, можна сказати, що вирощувати рентабельно. Найбільшу рентабельність ми бачимо на ділянці з високим вмістом елементів, на варіанті з повторним внесенням добрив – 30,35%. Найменша показала ділянка із низьким рівнем неоднорідності, варіант Контроль – 07,03%. Але поєднання фоліарного внесення із основним внесенням добрив оптимізувало, в якийсь мірі умови живлення картоплі до формування високого врожаю. Відповідно високий врожай призводить до вищого рівня рентабельності.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування картоплі

стан розвитку рослин	Варіанти підживлення	Урожайність, т/га	Вартість врожаю, грн./га	Виробничі витрати, грн/га	Дохід, грн./га	Собівартість, грн./т	Рівень рентабельності, %
Низький	Без фоліарного внесення (Контроль)	19,8	112860	105442,1	7417,9	5325,35	07,03
	Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	21,24	121068	105761,85	15306,15	4979,37	14,47
	Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації) + Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)	21,24	121068	106081,6	14986,4	4994,42	14,12
Середній	Без фоліарного внесення (Контроль)	22,56	128592	105442,1	23149,9	4673,85	21,95
	Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	23,42	133494	105761,85	27732,15	4515,87	26,22
	Біокальцій 2 л/га	23,87	136059	106081,6	29977,4	4444,13	28,25

	+ Бор 1 л/га (фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)						
Високий	Без фоліарного внесення (Контроль)	23,36	133152	105442,1	27709,9	4513,78	26,27
	Біокальцій 2л/га + Бор органічний 1 л/га (фаза бутонізації)	23,78	136059	105761,85	30297,15	4447,51	28,64
	Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння)	24,26	138282	106081,6	32200,4	4372,69	30,35

ВИСНОВКИ

1. Використання мікродобрив для позакореневого підживлення є ефективним агротехнічним заходом.

2. Фоліарне внесення забезпечує зменшення витрат добрив та швидше засвоєння елементів через листок.

3. Найвищу урожайність формувалася за подвійного внесенням Біокальцію 2 л/га та Бору 1 л/га на ділянці з високою забезпеченістю елементами живлення.

4. Вміст сухої речовини у бульбах в межах 21,50 - 23,80%. Середня крохмальність - 17,7.

5. Оптимізація живлення картоплі за рахунок внесення мікродобрив Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза бутонізації)+ Біокальцій 2 л/га + Бор 1 л/га (фаза цвітіння) забезпечило підвищення врожайності на всіх ділянках з різним станом рослин у межах 21,24 – 24,26 т/га.

СНИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Саблук П. Т., Калієв Г.А. (2008) Світове і регіональне виробництво аграрної продукції: Монографія. Київ:ФНЦ ІАЕ.
2. Дубовик, В.І. (2010) Виробництво картоплі у світі. Вісник СНАУ, 4 (19), 108-112
3. Валове виробництво картоплі та овочів в 2012 році по всіх категоріях господарств/ Міністерств аграрної політики та продовольства України
4. Картопля (Текст)/ В.А.Вітенко, В.С. Куценко, М.Ю.Власенко; за ред.. В.А. Вітенка, В.С. Куценка, М.Ю. Власенка, -К : Урожай, 1990.- 256с.
5. Картопля Т1/ за рад. В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького – Біла Церква, 2002. – 536с.
6. І.П. Рихлівський дисертація на тему: Формування продуктивності картоплі різних ґрунтів стиглості залежно від способу садіння в лісостепу/ Видана: Кам'янець-Подільський – 2016с. 6.
7. Рослинництво: підручник./ О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А. Білоножко – К: Аграрна освіта, 2001 - 591с.
8. Картофель: селекція, семеноводств, технологія вирощивання/П.И. Альсмик,В.С. Шевелуха, Х Ортель: - Мн: Уожай, 1998. – 304.
9. Растениеводство/ П. Вавитов, В.В.Гриценко, С.Кузнецов, 1986 – 512с.
10. <https://u.sadfans.ru><https://u.sadfans.ru>
11. <http://www.tsatu.edu.ua>
- 12.Зінченко О.І. Рослинництво : підручник /О.І.Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко: за ред.. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001 – 591с
- 13.Растениеводство. Бугай С.М. – К.: Вища школа, 1975 – 376с.
- 14.Гриценко І.М.Картоплярство у умовах ринку.- К.: УСГА, 1991 – 80с.
- 15.Картопля. Т1./ за ред. В.В. Кононученка., М.Я. Молоцького. – Біла Церква, 2002 – 536с.

16. І.П. Рихлівський дисертація на тему « Формування продуктивності картоплі різних ґрунтів стиглості залежно від способів садіння в Лісостепу» / Видана: Кам'янець-Подільський – 2016 – 6с.

17. Agronom.com.ua

18. Наукові основи насінництва картоплі в Україні – А.А Бондарчук – 2010 рік. - 264с.

19. Удобрення картоплі <http://anaitis.com.ua/udobrennya-kartopli/>

20. Стаття: Основні елементи живлення і їх роль для рослин. Від 2008 ТОВ «АРТА-ХІМШРУП»

21. Руденко Г.С. Система удобрення картоплі / Г.С. Руденко, І.А. Ткачук; за ред. В.Л. Батюки. – К.: Урожай, 1980. - 48с.

22. Шевчук М. Й. Агрохімія: Спідручник / М.Й. Шевчук, С.Л. Веремієнко, В.І. Лопушняк. – Ч.2. Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту. – Луцьк : Надстиря 2012. – 440с.

23. Руденко Г.С. Система удобрення картоплі / Г.С. Руденко, І.А. Ткачук; за ред. В.Л. Батюки. – К.: Урожай, 1980. - 48с.

24. Справочник картофелевода / Под ред. С.И. Карманова. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 206с.

25. Власенко Н.Ю. Удобреник картофеля / Н.Ю. Власенко. – М.: Агропромиздат, 1978. - 261с.

26. Система удобрення культури картофеля для получения его високих урожаев екологическо сичтой продукции/ Совет агропром. Об – ний Черниговской обл. – Обл. гос. С-х. Опытних ст. НПО «Элита». – Чернигов: Облполитграфиздат. – 1991. – 8с.

27. <https://agroviu.com.ua/article.php?id=105>

28. Довідник картопляра / А.А. Кучко, В.С. Куценко, А.А Осипчук; за ред. А.А. Кучка. – К.: Урожай, 1991, - 323с.

29. Лисовал А. Н. Методи агрохімічних досліджень – К.: НАУ, 2001

30. <https://agroviu.com.ua>

31. <http://www.ksau.kherson.ua>

32. <https://propozitsiya.com>

33. <https://ch-pogoda.com.ua/index.php/home/klimat>

34. <https://norika-ua.com>

35. <https://norika-ua.com>

36. Каталог ecoorganic

37. Балаєв А.Д., Несгерев Г.І., Тонха О.П., Навчальний посібник. Географія ґрунтів України, – 2012р. – 213с.

38. <https://agroexp.com.ua>

39. Радугін П.А. Рання картопля / П. А. Радугін. – М.: Госиздат, 1969. – 450с.

40. Шляхи максимального збереження бульб картоплі столової, вирощених за різних умов мінерального живлення, - Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська, - 2011

41. Городний Н.М., Городня М.Я., Бикін А.В. Олиниченко В.Г. Біологічна цінна овочева продукція на охороні здоров'я. К.: 1997. -162-170с.

42. <https://superagronom.com>

43. <https://infoindustria.com.ua>

44. <https://anaitis.com.ua>

45. Кучко А.А. Фізіологія та біохімія картоплі / А.А.Кучко, М.Ю. Власенко, В.В.Мицько, - К. – Довіра, 1998. – 362с.

46. Федотова Л.С. Умови мінерального живлення продуктивності та якості картоплі/ Л.С. Федотова// Агрохімія. – 2033.- №2. – 32-40с.

47. Сировинна база для переробки картоплі / І.І. Сидякіна, К.А. Пшеченков, В.Н. Зейрук, О.Н. Давиденкова // Зберігання та переробка сільської сировини. -2001-. – №1. -34-36с.

48. Носко Б.С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив / Б. С. Носко, - К.: - Урожай, 1990.- 217с.

49. <https://www.yara.ua>

50. Радугін П.А. Рання картопля / П.А. Радугін. – М.: Госиздат, 1969. – 450с.

51. <http://fermilon.ru/sad-i-ogorod/ovoshhi/kartofel-sifra.html>

52. Лисовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М., Система застосування добрив, - К: Вища школа, 1989.- 275-279с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України