

# ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально - науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра рослинництва

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

### «ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Еколого-економічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти Магістр  
денної форми навчання  
**Кузнецов Євгеній Вікторович**

**Керівник:** Шакалій Світлана, к. с. – г. н., доцент

**Рецензент:** Баган Алла, к. с. – г. н., доцент

Полтава – 2024 року

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Коливання кліматичних ресурсів, з тенденцією до підвищення температури, сьогодні вимагають розширення асортименту сільськогосподарських культур, у тому числі й картоплі.

Це можливо, за рахунок введення в сівозміну більш посухостійких культур, які мають можливість легко пристосовуватися до різних умов вирощування [1-3].

Врожайність картоплі в регіоні залишається на низькому рівні: у господарствах різних форм власності на рівні 22-25 т/га, у населення – 12 т/га за середньої врожайності 19 т/га. Однією із причин недостатньо високої врожайності є дефіцит високоякісного посадкового матеріалу, оздоровленого від вірусів, нових районованих сортів картоплі за доступними цінами [4-6].

Поряд з цим слід зазначити низку інших проблем:

1. невелика кількість наукових праць зі створення сівозмін для сучасних сортів інтенсивного типу;
2. нестача органічних добрив, і навіть мікроелементів;
3. не раціональне застосування засобів хімізації та захисту рослин;
4. низьку стійкість картоплі до стресових факторів;
5. несвоєчасний догляд за посадками в аспекті стимуляції росту та розвитку рослин протягом усієї вегетації;
6. пошук перспективних сортів з комплексом господарсько-цінних ознак.

У зв'язку з цим актуальність вдосконалення технології обробітку картоплі стосовно Лісостепу України не викликає сумнівів.

Особливостям зростання та розвитку картоплі, розробці агро-технологічних прийомів її обробітку приділено велику увагу в класичних роботах вітчизняних вчених. Були розроблені параметри адаптивних технологій обробітку картоплі стосовно різних природних зон [7-9].

Однак огляд літератури свідчить про те, що в сучасних умовах

виробництва потрібно в аспекті екологізації та енергоресурсо- заощадження вдосконалити для районованих та перспективних сортів картоплі інтенсивного типу використання сидератів, добрив та регуляторів росту, пестицидів та прийоми оздоровлення картоплі для підвищення її врожайності, якості та збереження продукції у процесі тривалого зберігання.

**Мета досліджень.** Розробка елементів технології обробітку картоплі в Полтавській області за рахунок раціонального використання середньопізніх сортів картоплі та регуляторів росту.

#### **Завдання досліджень**

1. Вивчити вплив регуляторів росту на особливості динаміки росту та розвитку сортів картоплі середньопізньої групи стиглості.
2. Визначити вплив регуляторів росту на урожайність сортів картоплі;
3. Оцінити економічну ефективність розроблених елементів виробництва картоплі.

**Об'єктом дослідження** є сорти картоплі Коннект та Мелоді, регулятори росту – Регоплант, Квантум та бурштинова кислота.

**Предмет досліджень.** Вплив регуляторів росту та сорту на показники врожайності картоплі в умовах госпоМелодіства.

#### **Наукова новизна**

Отримано нові дані про особливості росту та розвитку сортів картоплі середньопізньої групи стиглості та регуляторів росту. Обґрунтовано ефективність використання регуляторів росту як елемент технології вирощування картоплі. Вперше для госпоМелодіства виявлено ефективність використання регулятора росту на дані сорти та отримання максимальної врожайності бульб.

**Методи досліджень.** Дослідження нашої роботи ґрунтуються на проведеному аналізі наукових досліджень, а також розробок українських та зарубіжних авторів та масштабного підходу до вивчення завдань, які поставлені в меті роботи. Нами було застосовано наступні дослідження:

- аналітичні,

- експериментальні,
- математичні, -статистичні,
- економічні.

Дослідження в польових умовах та лабораторні досліди проводилися за загально прийнятими методиками.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати досліджень дозволяють оцінити потенціал продуктивності сортів картоплі залежно від впливу регулятора росту на ріст та розвиток рослин.

Отримані результати дозволяють розширити площі підцією культурою, що забезпечить необхідну кількість продукції для внутрішнього та зовнішнього ринків.

Статистично доведено роль генотипу, елементів технології виробництва та метеорологічних умов у формуванні врожайності сортів картоплі.

Наукові розробки та пропозиції, отримані в результаті досліджень, дозволять госпоМелодіствам різних форм власності та населенню отримати високу продуктивність картоплі.

**Особистий внесок здобувача** полягав в тому що нами було закладено та досліджено експеримент, потім проведено аналіз даних, статистична обробка результатів досліджень і публікація отриманих результатів.

### **Публікації.**

**Структура та обсяг роботи.** Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 53 сторінки комп'ютерного набору, містить 12 таблиць та 7 додатків, включає вступ, 6 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 82 найменування.

## **РОЗДІЛ 1. ПРИЙОМИ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ КАРТОПЛІ В РІЗНИХ ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ**

### **1.1. Врожайність картоплі залежно від попередників**

Батьківщиною культурної картоплі є Південна Америка. Вид *Solanum tuberosum* L. був створений на основі місцевих тетраплоїдів з острова Чілоє та із середньої частини Чилі [10].

Картопля є провідною сільськогосподарською культурою. Її також називають «другим хлібом». Значимість цієї культури значно зростає в аспекті забезпечення різних районів цим продуктом харчування.

Для лісостепу актуальними є дослідження з удосконалення агротехнічних способів обробітку картоплі та її зберігання, енергоресурсозбереження та екологічної безпеки та способів використання бульб. Зі зміною в організації сільськогосподарського виробництва картоплі з'являється низка нових проблем (Cruz, 2017; Jahanzad, 2017; Mushinsky et al, 2018).

У літературі є різні думки щодо ролі попередників для здобуття високого врожаю картоплі. І.В. Бородин (1951), 1961 вважає, що пара - найкращий попередник для цієї культури в західному Сибіру. Урожай картоплі по пару становив 18,5 т/га, озимого жита – 13 т/га, ярих пшениць – 12 т/га, картоплі – 8,5 т/га, але в обороті пласта – 22 т/га [11-13].

Картопля може бути вирощена на старому місці сівби вже через три роки, вважає професор Н.Ф.Коняєв (1976,1984). У посушливу пору і запровадження органічного добрива можна повернути культуру через 2 роки.

Сівозміни повинні мати 4-5-6 полів, без багаторічних трав, з одним полем чорного пару.

За словами вчених, сівозміни можна використовувати при різних системах обробітку ґрунту та добрив. Картоплю обробляли беззмінно в різних сівозмінах (з 25 % і 50 % насиченням).

Вирощування картоплі при використанні сівозмін «однорічні трави – озиме жито-картопля середньостигла – яра пшениця», «картопля рання – озиме жито – картопля середньостигла – яра пшениця» довело, що використовуючи правильну агротехніку отримано високий врожай.

За даними вчених, найкращими попередниками для картоплі в польових сівозмінах є однорічні трави, пара, пласт і оборот пласта багаторічних трав, зернові та зернобобові культури, а в овочевих сівозмінах - коренеплоди, капуста, огірки [14-16].

Вчені пропонують розділяти сівозміни на: насінневу (пар – картопля – пшениця – ячмінь або однорічні трави – озиме жито – картопля – пшениця) та продовольчу (пшениця – буркун – буркун – картопля або горохово-вівсяна суміш – картопля – пшениця).

У роботах вчених сільськогоспоМелодіської дослідної станції картопля описується як добрий попередник. Дослідження проводилося за врожайністю ярої пшениці за різними попередниками. Так після чистого пару врожайність становила 2,9 т/га, по вико-вівсяній суміші 3,2 і після картоплі - 3,4т/га.

Досліди професорів показало вплив зелених добрив на захист картоплі від хвороб та шкідників. У сидератах розмножуються сапрофітні мікроорганізми, які не дають розвиватись збудникам захворювань [17].

У дослідженнях Є.Ю. Торопової, при заоранні зелених добрив (люпин, вика, люцерна, ріпак) збільшувалася супресивність ґрунтів проти патогенів: ураженість бульб паршою звичайною зменшувалася в 3 рази, заселеність ґрунтів склероціями збудника різоктоніозу – на 59 %.

Дослідником А.Г. Кушнар'євим (2004) виявлено ефективність буркуну як попередника картоплі. Для вирощування цієї культури особливе значення має фітосанітарна роль буркуну, який здатний очищати поле від багаторічних ґрунтових шкідників, таких як дротяника і несправжньодротяника, за рахунок отруйної речовини - дикумарину, що утворюється при розкладанні коренів поживних залишків. Дротники зникають із ґрунту після дворічного обробітку буркуну навіть за умови його великої чисельності до 30 шт/м<sup>2</sup> [18].

У чистих посівах у буркуну сильніше виражена його фітосанітарна роль. За результатами дослідження у лісостепу вважається його оптимальним для вирощування картоплі наступну сівозміну: пшениця – буркун 1-го року – буркун 2-го року – картопля.

Формуючи велику кількість органічної речовини на одиницю площі, картопля споживає багато поживних речовин та вологи та вимагає внесення добрив [19-20].

## 1.2. Оптимізація системи удобрення картоплі

Для культури картопля потрібна оптимізація мінерального харчування з початкових етапів вегетації. Це зумовлено тим фактом, що коріння формується набагато активніше і закінчується до початку цвітіння.

Вплив добрив на врожайність і якість картоплі безпосередньо залежить від кількості опадів за період вегетації.

У разі недостатньої кількості опадів внесення азотних добрив підвищення врожайності бульб не спостерігалось, а фосфорно-калійні добрива мали позитивний вплив [21].

У дослідженні НДІСГ було показано, що внесення гною підвищувало якість використання торф'яного добрива. Сорти картоплі на невдобреному фоні показували врожайність 15,6 т/га, із внесенням гною (40т/га) вона доходила до 23т/га, а на фоні торфу 60т/га +гній 20т/га +  $N_{179}P_{32}K_{48}$  (рівноцінний) торфу + гній) – до 30,8т/га.

З внесенням рідкого гною картопля дає врожай на 30 % більше. Осіннє внесення підстилкового та безпідстилкового гною на вилужених чорноземах збільшувало врожай на 35 %.

Вчені переконалися у ефективності внесення біоперегною – органічного добрива, що утворюється шляхом переробки свинячого гною личинками кімнатної мухи. Урожай картоплі з використанням цього методу становив 40 т/га [22].

Вчені розраховували оптимальні дози органічних добрив, спираючись на вміст гумусу в ґрунті та потужність гумусового горизонту. Вони склали: 60 - 80т/га перепрілого гною або 80 - 100 т/га компосту на торф'яній або лігніновій основі.

На вилужених чорноземах врожаї сягали 35-45т/га. Такі показники були отримані за дотримання агротехніки, зрошення та внесення добрив. На тих же ґрунтах найбільшу ефективність показало внесення азоту під картоплю. Врожайність якої у разі досягала 60т/га [23].

За даними НПСГ використання  $N_{90}P_{90}K_{90}$  підвищило врожайність на 42 % при зниженні вмісту крохмалю на 1,1%.

На торф'яному ґрунті використання мінеральних добрив справляло дію на фракційний склад бульб. У варіанті з використанням  $N_{120}P_{90}K_{120}$  було відзначено максимальну врожайність та найбільший вихід продовольчої фракції - на рівні 49 %.

Частка продовольчої фракції картоплі змінилася під впливом рівня мінерального харчування, погодних умов, особливо у момент формування бульб [24-26].

Збільшення врожайності картоплі на торф'яних ґрунтах отримано за рахунок оптимізації водно-фізичних властивостей коренежитного шару, більш раціонального споживання ґрунтової вологи, покращення живильного та температурного режиму ґрунту.

На основі узагальнення багаторічних дослідів на звичайному чорноземі доведено, що дози азоту, що надходять з мінеральними добривами, не повинні перевищувати 90 кг/га. Оптимальною і натомість  $P_{90}K_{45}$  була доза азоту 45кг/га.

Професор Н.Ф. Коняєва показав, що найкращий ефект отримано при використанні доз добрив на плановане збільшення врожайності картоплі 20т/га ( $N_{120} P_{120} K_{190}$ ). І тут врожайність картоплі становила близько 40т/га. А запланована надбавка врожаю в 30т/га була отримана при використанні  $N_{180}P_{180}K_{285}$  – 50т/га (Коняєв, Полухін, 1976).

У області показано, що добрива мали істотний вплив на динаміку рухомих форм елементів живлення на каштановому ґрунті в першу половину вегетації рослин, збільшуючи вміст N, P, K, Cl.

Для отримання високого врожаю, покращення якості бульб картоплі та підвищення стійкості рослин до збудників хвороб рекомендується застосовувати борні мікродобрива (норма внесення 0,4-0,8), мідні (0,8-1,5), марганцеві (2-5) та цинкові (0,7-1,2) [27].

Вчені встановили необхідну кількість добрив для одержання запланованого врожаю картоплі. Зроблено це з розрахунком витрати вологи, кількості азоту, фосфору, калію і гумусу в ґрунті.

Одностороннє харчування підвищувало кількість накопиченого азоту в бульбах картоплі. А за збалансованого харчування всіма необхідними елементами таких проблем не виникало [28].

Вчені вказують, що можна застосовувати комп'ютерні алгоритми до розрахунку необхідних доз добрив з урахуванням функцій продуктивності.

На чорноземах області встановлено в багаторічних польових дослідах з добривами, що кожен кілограм поживних речовин, який внесеться в оптимальних дозах та поєднаннях, дозволяє отримати збільшення до врожаю картоплі до 32 кг. Ефективність добрив безпосередньо залежала від рівня та співвідношення макро- та мікроелементів у ґрунті та сорти.

Розроблено параметри комплексної системи ґрунтово-рослинної оперативної діагностики мінерального харчування різних культур під час обробітку на чорноземах шляхом встановлення забезпеченості харчування культур макро та мікроелементами до посіву та розрахунку доз добрив на основі системи ґрунтової діагностики: при коригуванні харчування рослин у період активного росту та розвитку у поєднанні з впливом факторів зовнішнього середовища шляхом рослинної діагностики та раннього прогнозування величини та біологічної повноцінності врожаю [29-30].

### **1.3. Особливості стимуляції росту та розвитку картоплі в інтенсивних технологіях виробництва**

Регулятори росту грають велику роль інтенсифікації сільського виробництва картоплі. Вони здатні підвищувати врожайність, якість продукції, а також стійкість рослин до несприятливих факторів.

Комбінована обробка бульб перед посадкою в 0,0005%-х розчинах індолілоцтової та індолілпропіонової кислот і проліну (0,001%) з подальшим обприскуванням вегетуючих рослин картоплі зазначеними препаратами зменшувала захворюваність на вірусні хвороби з 50% [31].

Так само існують дані, що обприскування картоплі Хлорхолінхлоридом і Кампозаном збільшується кількість дрібної фракції, що отримуються.

За даними деяких вчених ефективною була передпосадкова обробка бульб препаратом Дроп, що має цитокінінову активність у концентрації 0,0005%.

При обробці бульб Гуматом натрію (2,5%), препаратами Лайма (0,05%), Фоспінолом (0,0002%) у поєднанні з Гібберелліном (0,00015%), спостерігалось збільшення врожайності на 20%.

При використанні Кампозана як ретарданта середня маса бульб помітно знижувалася.

Найбільш фундаментальні дослідження щодо вивчення ефективності використання регуляторів росту на картоплі проведені вітчизняними вченими.

У досліджах передзбиральне обприскування рослин картоплі 30%-им розчином рідких комплексних добрив за 3 тижні до збирання підвищувало врожайність [32-35].

Показано, що оптимальним терміном здійснення хімічної десикації (хлорат магнію, Реглон, Харвейд) є обробка за 10-12 днів до збирання насінневої картоплі та за 5 днів - продовольчої.

За даними використання природних регуляторів росту (Гумат натрію), а також хімічних (Квартазин, Лайма) шляхом обробки вегетуючих рослин

картоплі, забезпечує достовірне підвищення врожайності на 35%, зростання в бульбах сухої речовини та крах втрат під час зберігання на 20%.

У зв'язку з екологізацією землеробства актуальна проблема пошуку шляхів максимального використання в харчуванні картоплі та захист її від хвороб біологічного фактора [36].

В умовах сірого лісового ґрунту встановлено ефективність передпосадкової обробки бульб картоплі різними біологічними препаратами як у чистому вигляді, так і в суміші з хелатними формами мікродобрив.

Передпосадкова обробка бульб Планрізом, Азотовітом і Бактофосфіном чинила рістстимулюючу дію на рослини картоплі. У цих варіантах, особливо за сприятливих погодних умов, збільшувалася висота рослин та густина стеблостої. Рекомендовано для підвищення врожайності та підвищення якості продукції передпосадкову обробку бульб картоплі проводити 0,05% розчином спільно з Бактофосфіном у дозі 0,3 т/т бульб.

У багаторічних дослідках на вилужених середньопотужних чорноземах Лісостепу виявлено ефективність передпосадкової обробки бульб біопрепаратом Байкал-ЕМ-1 з подальшим триразовим обприскуванням цим препаратом у період вегетації наприкінці липня, початку і середині серпня, спостерігався на тлі біопрепарату інтенсій на 30% [37-40].

Ефективність використання різних регуляторів росту на картоплі шляхом передпосадкової обробки та обприскування рослин встановлена й у дослідженнях, проведених в умовах Північного Лісостепу України.

Удосконалено технологію вирощування картоплі, визначено для умов області потенціал біологічної продуктивності перспективних сортів картоплі різних груп стиглості. Показано вплив різних термінів посадки, способів сортування, а також дана енергетична та економічна оцінка досліджуваним прийомам вирощування сортів картоплі [41].

У дослідках, проведених на вилуженому чорноземі, застосування капсульованої сечовини з Гуматом натрію зменшувало вміст нітратного азоту в бульбах картоплі. У дослідженнях встановлено високий ефект

використання капсульованих форм сечовини з інгібіторами урізної активності ґрунтів на вилуженому чорноземі під картоплю.

#### **1.4 Інноваційні технології насінництва картоплі на безвірусній основі для підвищення її врожайності та якості**

Підвищити ефективність виробництва картоплі можна за допомогою біотехнологій. Наприклад, використання клонального мікророзмноження, вирощування бульб та використання клонових відборів.

При цьому виходить гарантована і надійна якість насінневого матеріалу.

Найважливіший аспект насінництва – збереження протягом багато часу продуктивності сортів. При цьому зростає роль виробництва оздоровлених бульб, удосконалення прискорених схем отримання еліти та збільшення виходу оздоровленої насінневої картоплі, значного скорочення матеріальних, трудових та енергетичних витрат [42-45].

На найближчу перспективу найважливішими завданнями сучасного насінництва картоплі та підвищення її якості є:

- підвищення ефективності обробітку сортів та використання у виробництві нових досягнень селекції;
- удосконалення організаційної структури та використання науково-відокремлених сортів оригінальної, елітної та репродуктивної насінневої картоплі;
- застосування сучасної сертифікації насінневої картоплі.

Вирішення даних питань у рамках державної програми розвитку АПК - один з головних факторів, необхідних для переведення виробництва насіння картоплі на інноваційні програми розвитку. У цьому випадку насінництво картоплі повинне масово виробляти безвірусну картоплю методом апікальної меристеми [46-50].

Зростання виробництва має залежність від якості посадкового

матеріалу, системи за якими він вирощується, та сортів, що вимагають менших витрат на його виробництво у поєднанні з високою продуктивністю та екологічністю.

Нові сорти, що мають стабільну продуктивність і стійкі до багатьох факторів, дають нам можливість збереження ресурсів та екології, а надалі перевести галузь на якісно новий рівень.

Однак, за очевидних позитивних результатів вітчизняної селекції просування сортів українського походження в сільському госпоМелодістві сильно відстає від потреб виробництва [51].

Хоча за обсягом виробництва сертифікованих насінневих картоплі останнім часом є певні позитивні результати, але якісного матеріалу досі недостатньо, щоб задовольнити запити товарної продукції картоплі.

Зниження обсягів виробництва елітної картоплі суттєво ускладнило проведення періодичної зміни сортів та регулярних сортооновлень через брак насіння вищих репродукцій (UNECE, 2007).

Виробники оригінальної та елітної насінневої картоплі, на даний момент, недостатньо оснащені необхідним сучасним обладнанням для діагностики шкідливих організмів, насамперед вірусів. При цьому важлива модернізація бази зберігання із застосуванням сучасних систем «клімат-контролю» (WleWie, 1996; Zur, 1999).

Виробництво меристемної картоплі дає можливість підвищення ефективності за рахунок застосування інноваційних методів обробітку насінневої картоплі вищого класу, створеної на основі біотехнологічно звільненого від фітапотагенів вихідного матеріалу [52-56].

Меристемний матеріал, що клонується в пробірках, є основою при первинному насінництві картоплі.

Для прискорення отримання вихідного садивного матеріалу, оздоровленого від вірусів, до складу живильного середовища вводяться додаткові компоненти.

Для нормального розвитку рослин картоплі необхідні близько 30

неорганічних та органічних елементів. Для нормального проходження біохімічних процесів рослинним організмам потрібні вітаміни. Тканини рослин можуть синтезувати деякі вітаміни. При вирощуванні коріння за умов пробірки рослини синтезували недостатню кількість тіаміну і піридоксину, а при введенні в живильне середовище цих компонентів зростання рослин значною мірою покращувалося [57].

Так само було доведено вплив комплексу вітамінів (B1, B6, C) при вирощуванні рослин картоплі в культурі *in vitro* на ріст та розвиток сортів різних груп стиглості у різних природно-кліматичних зонах. Більш ретельне вивчення залежності швидкості росту та концентрації вітамінів дозволить оптимізувати виробництво насінневого матеріалу, що вирощується у культурі *in vitro*.

Так само важливим позитивним аспектом вирощування культури *in vitro* є економія енергії та зниження навантаження пестецидів на рослини. Для підвищення продуктивності та якості роботи необхідно застосовувати регулятори росту. Вони дозволяли рослині самостійно справлятися зі стресовими ситуаціями та захворюваннями. Завдяки цьому можливе отримання екологічно безпечної продукції [58].

Встановлено, що в умовах Республіки Білорусь оброблені регуляторами росту рослини давали більшу кількість паростків, густота стеблостою збільшувалася. Так само чинився позитивний вплив на врожайність, і якість картоплі.

Активізація ростових процесів на самому початку розвитку картопляних рослин забезпечує ранню появу сходів при високій приживаності та прискоренні фаз розвитку.

При такому вирощуванні виходять розвиненіші рослини, які здатні швидко починати харчування за рахунок кореневої системи, більш ефективно нарощують вегетативні органи, і протягом більш тривалого часу поглинають поживні елементи з ґрунту для формування високого врожаю.

Керувати онтогенезом багатьох сільськогосподарських культур

можна за допомогою регуляторів росту. Однак для повноцінного розвитку рослини так само важливо введення генетичних та біотехнологічних підходів.

Виникнення та розвиток міжвузлів та кореневої системи в умовах *in vitro* вивчено недостатньо. Хоча їх розвиток є важливим фактором при переході до природного. Існують дослідження показують, що впровадження в живильне середовище Кінетіна уповільнює утворення коренів і впливає на формування бульб [59].

Найважливішим чинником росту є живильне середовище. Наукові дослідження показують, що при додаванні в середовище препарату Епін у концентрації 0,25 мг/л прискорюється ріст та розвиток рослини.

У ряді робіт пропонується застосовувати у складі живильного середовища: тіамін, піродоксин по 0,4-0,6 мг/л та аскорбінову кислоту в концентрації 0,8-1,2 мг/л. При використанні вітамінів як стимулятора росту збільшується кількість нирок та пагонів, а також посилює їх розвиток.

Деякими вченими запропоновано спосіб мікроклонального розмноження картоплі з додаванням середовища Уайта. Як додатковий стимулятор використовувалася коричнева кислота концентрації 0,5-1,0 мг/г.

Живцювання рослин *in vitro* проводять через 5-6 тижнів. Для отримання великої кількості нових рослин з невеликої партії вихідних цього недостатньо [60-61].

Так само було вивчено зв'язок культивованих *in vitro* тканин з біологічними характеристиками вихідних сортів та з ритмами їх зростання та розвитку. Морфогенетичний потенціал рослин-регенератів корелював з параметрами зростання ранніх та середньоранніх сортів. Сезонний характер морфогенезу рослин мав зв'язок з особливостями онтогенезу. Має місце морфогенетична активізація тканини наприкінці зимового періоду та напровесні.

Слід враховувати, що картопля часто уражається великою кількістю хвороб, передача яких найчастіше відбувається через бульби.

Насінництво картоплі ділиться на три етапи: оригінальне, елітне та репродуктивне. На початкових етапах використовують для контролю за вірусологічною та бактеріальною чистотою виробленого матеріалу сучасні засоби діагностики. Якість вихідної картоплі визначає весь подальший цикл насінництва [6].

Покращуючи існуючі методів селекції та насінництва, можна отримати здоровий посадковий матеріал набагато швидше. Завдяки цьому формуватиметься ринок конкурентоспроможної продукції, що забезпечить зміцнення продовольчої безпеки країни.

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Загальні відомості про госпоМелодіство

ФГ «Надія» знаходиться в центральній частині Полтавського району, Полтавської області в селі Остап'є.

Керівником госпоМелодіства є Петренко Олександр Миколайович. ГоспоМелодіство засновано в 1987 році.

ГоспоМелодіство має гарне економіко-географічне положення, тому що знаходиться за 30 км від районного та обласного центру міста Полтава.

Основні пункти реалізації рослинницької продукції знаходяться у місті Полтава, Харків, Дніпро.

Землі в користуванні – 2000 га, в тім числі 200 га сінокоси.

*Таблиця 2.1.*

#### Структура земель госпоМелодіства

№	Землі	Площа, га
1.	Всього землі	2000
2.	земля госпоМелодіства	1000
3.	паї	800
4.	сінокоси	200

ГоспоМелодіство в користуванні має всього 2000 га. З них 800 га – земля пайовиків, та 200 га – займають сінокоси.

*Таблиця 2.2*

#### Площі сільськогоспоМелодіських культур

СільськогоспоМелодіські культури	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Пшениця озима	400	300	200
Ячмінь	100	200	200
Кукурудза	100	200	300
Соняшник	350	200	250
Льон	50	100	50

Таблиця 2.3

### Урожайність основних сільськогоспоМелодіських культур

СільськогоспоМелодіські культури	Урожайність, т/га			
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
Пшениця озима	5,54	6,54	6,67	6,58
Ячмінь	4,45	4,36	4,00	4,24
Кукурудза	8,6	9,3	6,8	7,28
Соняшник	2,4	3,4	2,0	2,7
Картопля	32,1	29,0	30,1	30,0

### 2.2. Ґрунти госпоМелодіства та їх агрохімічна характеристика

У госпоМелодістві найпоширенішим типом ґрунтів є чорнозем звичайний карбонатний потужний.

Ґрунти цього типу сформувалися на лісоподібних та жовто-бурих глинах, тому мають глинистий гранулометричний склад. У північноприазовських потужних та середньопотужних чорноземів відбувається зниження кількості гумусу за профілем ґрунту. У тридцятисантиметровому шарі ґрунту вміст гумусу становить 4,1-4,4 %, запаси гумусу в горизонтах А+В сягає 322-331 т/га. Валові вміст азоту в шарі ґрунту 0-30 см становить 0,19-0,23%, загального фосфору – 0,13-0,16 % та калію – 2,56-2,81 %.

Таблиця 2.4

### Агрохімічна характеристика орного шару дослідного поля в роки проведення досліджень

Роки	рН сол.	Нг, моль/100 г	Гумус, %	Нл.г., мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	K <sub>2</sub> O, мг/кг	S, моль/100 г
2022	5,5	5,85	3,91	96,0	205,0	82,0	27,4
2023	5,4	3,79	3,68	116,0	171,0	179,0	23,9
2024	4,8	7,28	4,62	173,0	116,0	162,0	28,9

Забезпеченість ґрунту рухомим фосфором варіює від дуже низького до середнього (10-29 мг/кг ґрунту), обмінного калію - висока (500-600 мг/кг

грунту).

Зміни вмісту різних форм азоту залежить від впливу погоднокліматичних умов протягом усього вегетаційного періоду. Мінеральний азот є в мінімумі в роки із посушливими умовами, коли мікробіологічна діяльність у ґрунті пригнічена.

Ґрунтові карбонати у верхньому шарі ґрунту обумовлені наявністю нальотів, павутинок, жилок, що характеризується схожістю з міцелієм гриба, тому чорноземи звичайні отримали назву міцелярно- карбонатних.

На території господарства основними ґрунтоутворюючими породами є четвертинні відклади, які представлені:

Лесами і лесовидними суглинками.

Сучасними елювіальними відкладами.

Давніми елювіальними відкладами.

Делювіальними відкладами.

На лесах і лесовидних суглинках сформувались найбільш родючі ґрунти – чорноземи і лучно-чорноземні.

На сучасних елювіальних відкладах сформувались лучні, лучно-чорноземні та солонцюваті гранти.

На давніх елювіальних відкладах сформувались малородючі ґрунти.

Ґрунти, що утворилися на делювіальних відкладеннях, багаті на поживні речовини, але не можуть бути продуктивно використані в сільському господарстві у зв'язку з перезволоженням.

Територія господарства знаходиться в межах Полтавського агроґрунтового району.

Ґрунтовий покрив відзначається строкатістю.

Найбільш поширені ґрунти – чорноземи типові глибокі мало гумусні вилугувані. Чорнозем типовий - це ґрунт, що характеризується максимальним виявленням чорноземного процесу.

Забарвлення та структура горизонтів змінюється від інтенсивно чорно-сірого кольору з добре вираженою зернистою водостійкою структурою у

верхньому горизонті до ослабленого нерівномірного гумусового забарвлення із грудочкуватою структурою у нижніх горизонтах. Нерівномірність забарвлення зумовлюється натіканнями гумусу, які донизу зникають.

Глибина гумусного горизонту становить 60-110 см, збільшуючись у напрямі зі сходу на захід у міру підвищення загальної вологості. Особливістю гумусного профілю чорнозему є порівняно швидке зменшення вмісту гумусу з глибиною.

Найбільш різке воно на глибині 50-70 см. Колоїдна фракція насичена здебільшого іонами кальцію і магнію при їх, співвідношенні від 10:1 до 4:1. Азотом ґрунти забезпечені та коливаються в межах 0,21 - 0,27 %, вміст фосфору 0,10-0,13 % у верхніх шарах, менше (0,08-0,10 %) - у материнській породі.

Дані ґрунти середньо та високо забезпечені легко рухомими поживними речовинами: фосфору 6,6–12,2 мг, калію 7,0–13,4 мг на 100 гр. ґрунту. Чорнозем типовий також містить достатню кількість мікроелементів. Вміст гумусу 4,4 – 4,6% у шарі 0 – 20 см. Реакція ґрунтового розчину слабо кисла, близька до нейтральної, рН сольовий, в шарі 0 – 20 см становить 6,6 – 6,8.

### **2.3. Кліматичні умови розташування господарства**

Для району господарства характерний континентальний тип річного перебігу опадів, при цьому має місце максимум опадів у літню пору. Основною причиною літнього максимуму опадів є активація холодних фронтів атлантичних циклонів.

Ці фронти мають велику потужність і проявляються частіше влітку, ніж узимку. Таким чином, їхній вплив на район значно впливає на рівень опадів, роблячи літні місяці більш вологими.

Сумарна сонячна радіація становить від 80 до 95 ккал на 1 кв. см на рік. Річний радіаційний баланс є позитивним і знаходиться в межах 27-32 ккал на 1 кв. см (33 % сумарної радіації).

У період з листопада до березня радіаційний баланс негативний у зв'язку зі скороченням припливу сонячної радіації та збільшенням її відображення снігом. Зі зміною радіаційного балансу пов'язаний термічний режим. На температуру повітря також впливають повітряні маси, що приносять тепло або холод, рельєф, особливості поверхні, що підстилає.

Атмосферні опади випадають у твердому, рідкому та змішаному вигляді. Переважають рідкі опади, що становлять у середньому протягом року 68-76 %.

Відзначаються вони весь рік, становлячи навіть у зимові місяці 17 %. Тверді опади спостерігаються повсюдно з жовтня до квітня, становлячи середньому протягом року 8 %. Найбільша частка твердих опадів відзначається у лютому та досягає 25 %. Змішані опади відзначаються у період із вересня до квітня, їх складова від загальної кількості опадів сягає 14-15 %.

Господарство розташоване в помірньо-континентальному кліматичному поясі, пропонує своїм мешканцям та відвідувачам особливий мікроклімат. Середньорічна кількість опадів у районі становить 520,8 мм, середньорічна температура повітря 10,9 °С.

*Таблиця 2.5*

**Середньо багаторічні показники по госпоМелодіству**

Місяці	Температура повітря, °С	Кількість опадів, мм	Відносна вологість повітря, %
Вересень	16,3	46,0	64
Жовтень	9,4	31,9	74
Листопад	2,7	45,4	83
Грудень	-0,7	67,6	88
Січень	-4,1	48,9	87
Лютий	-3,2	44,8	86
Березень	1,8	42,9	82
Квітень	10,7	53,0	67
Травень	16,6	56,9	62
Червень	20,8	59,8	63
Липень	23,0	57,1	60
Серпень	22,0	44,4	59
Середнє	10,9	-	74
Сума	-	520,8	-

Ґрунтово-кліматична зона загалом сприятлива для вирощування сільськогосподарських культур. За кількістю опадів, що випадають, територія району відноситься до недостатньо зволоженої зони.

Територія району піддається впливу вітрів усіх напрямків, але переважними є західні, південно-західні та північно-західні. Навесні та влітку ці ж вітри носять характер суховіїв.

Зимові місяці відмічені рясним випаданням опадів. Але їх випадання було менше середньорічної норми 31,3 мм. Загалом за три зимові місяці кількість опадів досягала 161,3 мм.

У весняні місяці рясне випадання опадів тривало. Їх кількість практично перевищила середньо багаторічні норми на 58,9 мм за середньорічної норми 152,8 мм.

У червні та липні зафіксовано суттєве збільшення температури повітря – відповідно на 1,1 і 1,5 °С вище за середньо багаторічні значення.

Таким чином, випадання опадів протягом вегетації олійного льону було задовільним. Це, безумовно, сприяло суттєвому збільшенню врожайності культури.

Слід зазначити, що випадання опадів відрізнялося крайньої нерівномірністю протягом сільськогосподарського року.

В осінні місяці випадання опадів становило 132 мм, що лише на 8,7 мм більше за середньо багаторічні норми. У зимові місяці відмічено суттєвий дефіцит опадів. Було зафіксовано зниження їх випадання на 61,3 мм менше за норму.

#### **2.4. Матеріал та методи дослідження**

Досліди було закладено протягом 2022-2024 рр. в ФГ «Надія», знаходиться в центральній частині - село Остап'є Полтавського району, Полтавської області.

Позакореневе підживлення рослин проводили у фазі бутонізації –

цвітіння (інтенсивний ріст). Для проведення досліджень використовували Регоплант, Квантум та Бурштинову кислоту.

В досліді використовували середньопізні сорти Коннект та Мелоді, які є іноземної селекції [43].

Зяблеву оранку (на 25-27 см) здійснювали плугами з передплужниками (на 12-14 см) на ґрунтах з невеликим орним горизонтом на всю його глибину. Весняний обробіток ґрунту починали з боронування на глибину 4-6 см. Потім проводили обробіток чизельним культиватором.

Для вирівнювання ріллі або зменшення її глибини виконували суцільну культивацію (на 10-12 см) з боронуванням і потім використовували фрезерні культиватори.

Посадку проводили на гребеневій поверхні на глибину 6-8 см за схемою 70x30 см - 47,6 тис. схожих бульб на 1 га. Після появи сходів поле обробляли культиваторами КРН-5,6.

Обробку гербіцидами проводили обприскувачем ОП-2000, розпочинали за 3-4 дні до появи сходів із використанням гербіциду Зенкор, 70% с.п., 1,4 кг/га: 65% дози Зенкора вносили до сходів, а 35% - по сходах із витратою робочої рідини 300 л/га.

Дрібноділянні польові досліді прибирали вручну, у виробничих випробуваннях - із застосуванням картоплекопачів та картоплезбиральних комбайнів. Картоплю після збирання сортували та закладали на зберігання.

Програма досліджень ґрунтувалася на використанні основних законів землеробства: максимуму, мінімуму, оптимуму, незамінності, рівнозначності та взаємодії всіх факторів росту та розвитку рослин; на розробці та вдосконаленні технологічних елементів вирощування картоплі для отримання високих урожаїв при високій якості та безпеці.

Загальна площа ділянки - 34 м<sup>2</sup>, облікова - 25м<sup>2</sup>, повторність - 4-х кратна, розташування - рендомізоване.

Польові досліді супроводжувалися необхідними спостереженнями, обліками та вимірами, які виконувались з дотриманням вимог методики

польового досліду, а також методики досліджень з культури картопля.

В період вегетації відповідно до методичних рекомендацій з ведення досліджень з картоплею [66] проводились такі спостереження за ростом і розвитком рослин:

Фенологічні спостереження проводились для встановлення періоду основних фаз росту і розвитку рослин та етапи органогенезу. За початком фази в польових дослідах приймався день, коли в цю фазу вступило 10 % рослин, в повну – 75 % [2-6].

Густоту стояння рослин визначали після повних сходів і перед збиранням врожаю шляхом підрахунку рослин на всіх ділянках по всіх повтореннях досвіду. Відбір бадилля і бульб картоплі для аналізів проводилися за методикою НДІ “Картоплярства” НААН.

Вивчення динаміки наростання бадилля і бульб проводилось методом пробних копок. Пробу брали з двох повторень з 10 кущів в кожному. Викопані кущі картоплі очищали від землі, бульби відділяли від стolonів і проводили зважування бадилля і бульб безпосередньо в полі [13].

Збирання врожаю проводили з площі польової ділянки. Для визначення структури врожаю з кожної ділянки відбирали по 30 кущів. Викопані бульби сортували на три фракції за масою: мілкі – до 50 г, середні – 50-80 г, крупні – більше 80 г. Кожну фракцію зважували, згідно існуючих методик [50].

Структура врожаю визначалася, враховуючи вимоги ДСТУ 4013-2001 «Сортові та посівні якості картоплі насінневої. Технічні умови» [67], і обчислена методом підрахунку та зважуванням бульб по фракціях: 55 мм за поперечним діаметром бульб в першому та третьому повтореннях. Кількість бульб кожної фракції підраховувалася та зважувалася і визначалася у відсотках від загальної кількості або маси.

Економічну ефективність в досліді ми розраховували згідно технологічних карт вирощування картоплі у Лісостепу України та згідно методики [44]. Економічну оцінку ефективності розроблених елементів технології оцінювали згідно фактичних витрат матеріальних коштів на

вирощування продукції.

Таблиця 2.6

**Схема досліду**

Сорт (фактор А)	Регулятор росту (фактор В)	Варіант обробки (фактор С)
Коннект	Регоплант	I – контроль II – 4,00 III – 4,50 IV – 5,00 V – 5,50
	Квантум	
	Бурштинова кислота	
Мелоді	Регоплант	I – контроль II – 4,00 III – 4,50 IV – 5,00 V – 5,50
	Квантум	
	Бурштинова кислота	

## **РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РОСЛИНАХ КАРТОПЛІ**

### **3.1 Динаміка нагромадження маси бульб картоплі**

Активізувавши динаміку наростання листової поверхні і накопичення в листках хлорофілу, а також підвищуючи інтенсивність фотосинтезу мікродобрива позитивно впливали на біохімічні процеси в кореневій системі, і як результат на ріст та розвиток рослин картоплі [37].

Застосування мікродобрив у позакореневе підживлення позитивно впливає на підвищення маси бульб [3].

Як свідчать дослідження, позакореневе підживлення істотно вплинуло на масу бульб картоплі сортів Коннект і Мелоді у фазу бутонізації і початок відмирання бадилля (табл. 3. 1).

Від застосування Регопланта і Квантума особливого в позакореновому підживленні показники мали найбільші значення в роки проведення досліджень.

Найменшого значення цього показника відмічено на контрольному варіанті без застосування мікродобрив в процесі вирощування рослин картоплі.

Найвищі показники нами одержано від застосування мікродобрива Регоплант та Квантум особливого по сорту Коннект та сорту Мелоді.

Так, по сорту Коннект від внесення мікродобрива Регопланта з нормою 4,50л/га отримали середню масу бульб куща у фазу бутонізації – 318 г, у фазі початок всихання бадилля – 624 г, у сорту Мелоді – середня маса бульб у фазу бутонізації становила – 309 г, початок всихання бадилля – 683 г, відповідно.

При застосуванні Квантуму особливого з нормою 2,5 кг/га отримали масу бульб для першого сорту – у фазу бутонізації – 295 г, у фазі початок всихання бадилля – 535 г, у другого сорту – 294 г та 523 г.,

ВІДПОВІДНО.

Таблиця 3.1

**Вплив позакореневого підживлення рослин мікродобривами на нагромадження маси бульб куща, г (середнє за 2022-2024 рр.)**

Назва мікродобрива (фактор А)	Норма внесення мікродобрив, л/га, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)			
		Коннект		Мелоді	
		бутонізація	початок відмирання бадилля	бутонізації	початок відмирання бадилля
Регоплант	без обробки рослин (к)*	281	465	277	496
	4,00	294	536	279	504
	4,50	318	624	309	683
	5,00	299	534	296	568
	5,50	296	512	284	537
Квантум	без обробки рослин (к)*	274	461	273	494
	1,50	285	493	281	516
	2,00	289	511	288	509
	2,50	295	535	294	523
	3,00	279	508	284	507
Бурштинова кислота	без обробки рослин (к)*	275	460	272	490
	2,00	278	463	276	494
	2,50	294	516	280	508
	3,00	284	486	278	501
	3,50	278	493	273	498
НІР <sub>0,05</sub> А – 1,17; В – 2,03; С – 1,62					

Примітка: \*(к) – контроль

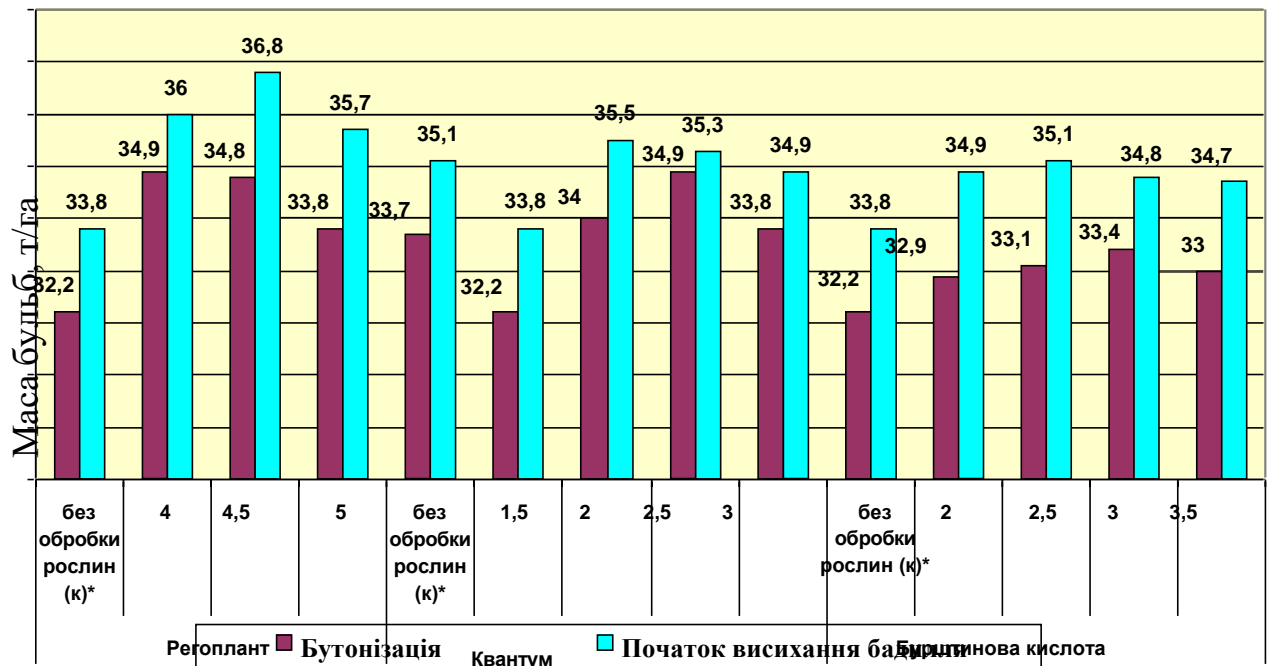
Відзастосування Бурштинової кислоти з норією 2,5 к/га маса бульб у фазі початок всихання бадилля у сорту Коннект становила – 516 г, сорту Мелоді – 508 г.

Отже, як свідчать результати досліджень, маса бульб картоплі, розпочинаючи із фази бутонізації до настання початку відмирання бадилля, від впливу застосування позакореневого підживлення рослин зростає. Застосування всіх препаратів на всіх досліджуваних варіантах дає приріст маси бульб що показує порівняння до контрольного варіанта. Встановлені найбільш ефективні норми мікродобрив, при позакореному підживленні рослин картоплі. Для: Регопланта - 4,50 л/га, Квантуму – 2,50 л/га і Бурштинова кислота – 3,00 кг/га при фазі настання бутонізації. Це період

інтенсивних процесів росту і розвитку з рослин картоплі.

Важливим в оцінці ефективності застосування мікродобрив при позакореновому підживленні є нагромадження сирі маси бульб за різних норм застосування розпочинаючи із фази бутонізації до початку відмирання бадилля. Дослідженнями встановлено, що від обробки рослин мікродобривами, при настанні фази бутонізація спостерігалось збільшення показника маси, в порівнянні із варіантом без підживлення (рис 3.1, 3.2).

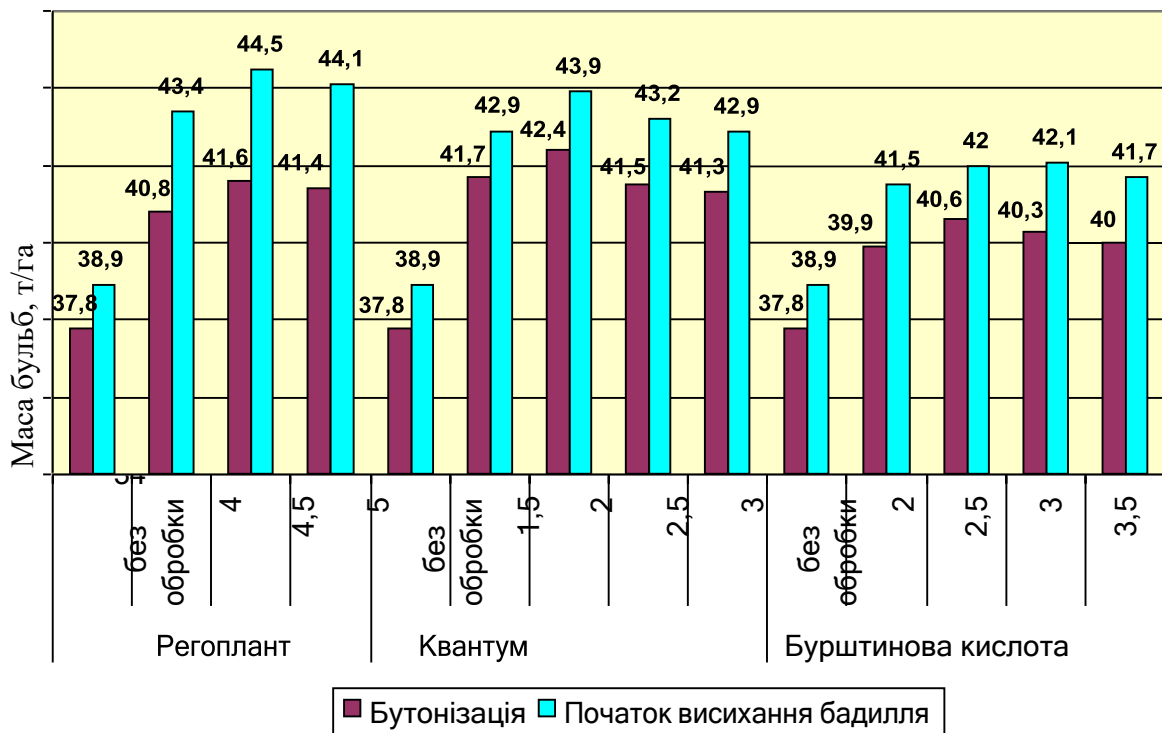
Аналізуючи показники нагромадження сирі маси бульб картоплі найвищий рівень продуктивності рослин спостерігався в обох досліджуваних сортів Коннект і Мелоді на варіантах з підживленням Регоплант і Квантум.



**Рис. 3.1. Вплив позакоренового підживлення мікродобривами на нагромадження маси бульб картоплі сорту Коннект, т/га (середнє за 2022-2024 рр.)**

Позакореневе підживлення Регоплантом з нормою внесення 4,50 л/га достовірно збільшувало аналізований показник відносно контролю, на період бутонізації, у сортів Коннект він складав – 34,8 т/га, у сорту Мелоді – 41,6 т/га. Підживлення Бурштиною кислотою з нормою внесення 3,00 кг/га підвищувало накопичення маси коренеплодів на період бутонізації на 1,2 т/га

сорту Коннект, та – 2,5 т/га сорту Мелоді.



**Рис. 3.2. Вплив позакореневого підживлення мікроелементами на нагромадження маси бульб картоплі сорту Мелоді, т/га (середнє за 2022-2024 рр.)**

На період всихання бадилля маса бульб картоплі сорту Коннект у варіантах із позакореневим підживленням Регоплантом складала 35,7-36,8 т/га, Квантум – 33,8-35,5 т/га і Бурштинова кислота – 34,7-35,1 т/га, у сорту Мелоді – 40,8-44,5 т/га, 42,9-43,9 т/га і 39,9-42,1 т/га, відповідно.

Найвищими показниками з сортів Коннект і Мелоді виділяються варіанти позакореневого підживлення Регоплантом.

### **3.2. Урожайність бульб картоплі залежно від позакореневого підживлення мікродобривами**

Результатами досліджень встановлено, що позакореневе підживлення мікродобривами позитивно вплинуло на рівень урожайності бульб картоплі досліджуваних сортів (табл. 3.2 та 3.3).

У роки проведення досліджень спостерігались відмінності за рівнем урожайності залежно від норми внесення мікродобрив при позакореновому підживленні.

Так, у 2022 році найбільший показник урожайності встановлений для варіанта де вносили мікродобриво Регоплант з нормою внесення (4,50 л/га та 5,50л/га) відповідно, у сорту Коннект, цей показник становив – 38,3 т/га і 38,0 т/га.

У сорту Мелоді аналізований показник мав найбільше значення з нормою внесення (4,50 л/га та 5,00 л/га), відповідно 41,3 т/га і 40,1 т/га. Аналогічну закономірність відмічали і в наступні роки досліджень.

Таблиця 3.2

**Урожайність бульб картоплі залежно від позакоренового підживлення мікродобривами сорту Коннект, т/га**

Назва мікродобрива (фактор А)	Норма застосування мікродобрив, л/га, кг/га (фактор В)	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє	± до контролю, т/га
Регоплант	без обробки рослин	35,8	33,2	25,4	31,4	-
	4,00	35,9	34,1	25,9	31,9	0,5
	4,50	38,3	38,4	33,0	33,2	5,1
	5,00	36,5	35,1	36,9	32,8	1,4
	5,50	38,0	35,3	27,1	33,4	2,0
Квантум	без обробки рослин	34,9	33,2	25,6	31,2	-
	1,50	35,1	34,1	27,4	32,2	1,0
	2,00	35,8	35,7	30,9	32,8	1,6
	2,50	37,4	38,1	31,3	34,9	3,7
	3,00	36,3	36,4	28,5	33,7	2,5
Бурштинова кислота	без обробки рослин	34,9	31,5	23,7	30,0	-
	2,00	35,8	33,1	24,0	30,9	0,9
	2,50	38,7	37,9	31,4	32,6	6,0
	3,00	36,8	34,1	29,6	33,2	3,1
	3,50	36,7	33,9	26,8	32,5	2,4
НІР <sub>005</sub> А		1,19	1,18	1,20		
В		1,53	1,51	1,49		
АВ		2,65	2,44	2,38		

Упродовж 2022-2024 років застосування мікродобрива Регоплант зумовлювало більш суттєвий ефект, ніж внесення Квантуму особливого та Бурштинової кислоти.

Таблиця 3.3

**Урожайність бульб картоплі залежно від позакореневого підживлення мікродобривами сорту Мелоді, т/га**

Назва мікродобрива (фактор А)	Норма застосування мікродобрив, л/га, кг/га (фактор В)	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє	± до контролю, т/га
Регоплант	без обробки рослин	37,4	36,9	29,3	34,5	-
	4,00	38,6	37,3	23,4	35,1	0,6
	4,50	41,3	39,8	24,5	36,8	4,0
	5,00	40,1	39,9	30,6	36,8	3,3
	5,50	39,5	39,8	31,4	36,9	2,4
Квантум	без обробки рослин	37,3	34,8	29,5	33,8	-
	1,50	38,1	35,3	25,5	34,3	0,5
	2,00	38,5	36,3	30,2	35,0	1,1
	2,50	40,9	38,6	33,7	37,7	3,9
	3,00	40,3	39,1	26,3	35,3	3,5
Бурштинова кислота	без обробки рослин	36,7	33,1	25,5	31,7	-
	2,00	37,1	34,5	24,9	33,2	1,4
	2,50	39,4	38,3	31,4	36,3	4,6
	3,00	38,4	37,1	30,0	35,1	2,7
	3,50	37,9	36,3	27,4	33,8	2,1
НІР <sub>005</sub> А		1,19	1,18	1,20		
В		1,53	1,51	1,49		
АВ		2,65	2,44	2,38		

Так, у 2023 році на варіантах, де вносили Регоплант – норми внесення 4,50 л/га та 5,50 л/га урожайність бульб становила 38,4 т/га і 35,3 т/га у сорту Коннект, та – 39,8 т/га і 39,9 т/га у сорту Мелоді з нормою внесення (4,50 л/га та 5,00 л/га), відповідно.

У 2024 році встановлено зменшення урожайності в порівнянні до 2023 року і при цьому урожайність бульб складала – 32,8 т/га і 34,9 т/га та 33,2 т/га і 32,6 т/га, відповідно.

Децю меншу урожайність відмічено при застосуванні мікродобрива

Квантум особливого та Бурштинова кислота з різними нормами внесення впродовж всього періоду досліджень.

Отримані результати досліджень підтверджують, що урожайність бульб картоплі, залежить від сорту, норми застосування мікродобрива в позакореновому підживленні і мікродобрива.

В середньому за роки досліджень від позакоренового підживлення Реагоплант найвищу урожайність бульб сорту Коннект отримали від норми внесення 33,2 л/га – 32,8 т/га, що на 5,1 т/га більше порівняно контрольного варіанту. Аналогічні показники і у сорту Мелоді, в середньому за три роки, отримали урожайність 36,8 т/га, на цьому самому варіанті (4,50 л/га), що вище контролю на 4,0 т/га.

Від обробки рослин мікродобривом (Квантум), встановлено також підвищення урожайності. Найбільш ефективною нормою виявилась 2,50 кг/га, у сорту Коннект в середньому за три роки отримали урожайність 34,9 т/га, що перевищує контроль на 3,7 т/га, сорту Мелоді – 37,7 т/га, на – 3,9 т/га відповідно.

Отже, проведеними експериментальними дослідженнями встановлено, що позакореневе підживлення рослин картоплі мікродобривами Реагоплант, Квантум та Бурштинова кислота впливають на урожайність бульб та дають можливість отримати якісну продукцію.

### **3.3. Якісні показники бульб картоплі залежно від факторів дослідження**

Основними показниками якості бульб картоплі є вміст сухої речовини, крохмалю, вітаміну С. Інтенсивне накопичення сухої речовини в бульбах відбувається в літньо-осінній період вегетації [63].

Застосування мікродобрив (Реагоплант, Квантум та Бурштинової кислоти) у позакореновому підживленні рослин сорту Коннект і Мелоді

сприяло нагромадженню вмісту сухої речовини в бульбах в порівнянні із контрольним варіантом досліджень (табл. 3.4)

Результати аналізів бульб свідчать, що вміст сухої речовини від підживлення Регоплантом варіював в межах сорту Коннект від 23,52% до 24,99% 25,00% на варіанті із внесенням мікродобрива з нормою 4,50 л/га. Сорту Мелоді показники відповідно становили – 23,18% і 24,78%.

Найвищим вмістом характеризуються варіанти застосування мікродобрива Регоплант за норми 4,50 л/га в середньому за три роки по сорту Коннект показник склав 24,55%, по сорту Мелоді– 24,34%. Проміжне місце займають норми мікродобрив 4,00 л/га і 5,00 л/га із вмістом сухої речовини сорту Коннект 24,28% і 24,35%, Мелоді – 24,04% і 23,99% відповідно.

Таблиця 3.4

**Вміст сухої речовини в бульбах картоплі залежно від позакореневого підживлення мікродобривами, %**

Назва мікродобрива (фактор А)	Норма застосування мікродобрив, л/га, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)							
		Коннект				Мелоді			
		Роки			Серед-не	роки			Серед-не
		2022 р.	2023 р.	2024 р.		2022 р.	2023 р.	2024 р.	
Регоплант	контроль	23,39	24,01	24,39	23,93	23,54	23,97	24,18	23,90
	4,00	23,78	24,12	24,93	24,28	23,93	23,99	24,21	24,04
	4,50	23,88	24,78	24,99	24,55	24,11	24,12	24,78	24,34
	5,00	23,73	24,55	24,77	24,35	23,74	23,83	24,40	23,99
	5,50	23,52	24,17	24,90	24,20	23,34	23,18	24,00	23,51
Квантум	контроль	22,96	23,00	24,32	23,43	23,15	23,01	23,87	23,34
	1,50	22,97	23,27	24,73	23,66	23,74	23,56	23,96	23,75
	2,00	23,00	23,31	24,74	23,68	23,81	23,91	24,11	23,94
	2,50	23,76	23,88	24,78	24,14	24,10	24,01	24,44	24,18
	3,00	23,01	23,73	24,41	23,72	23,74	23,91	24,06	23,90
Бурштинова кислота	контроль	23,41	23,77	24,01	23,73	23,47	23,9	23,99	23,79
	2,00	23,66	23,54	23,84	23,68	23,51	23,66	23,61	23,59
	2,50	24,01	24,01	24,15	24,06	23,99	23,83	24,37	24,06
	3,00	23,67	23,55	24,66	23,96	23,81	23,54	23,52	23,62
	3,50	23,70	23,46	23,52	23,56	23,36	23,36	23,49	23,40

Аналіз вмісту сухої речовини в бульбах із обробкою рослин Квантум з

проведеним підживленням – найвищими показниками характеризується норма застосування 2,50 кг/га, сорту Коннект показник 24,14%, Мелоді – 24,18%. В порівнянні з контрольним варіантом показники були вищими на 0,71 % та 0,84 %, відповідно. Аналогічні показники із застосуванням позакореневого підживлення Бурштиною кислотою. Для оцінки вмісту сухої речовини в бульбах найбільшим вмістом характеризувався варіант з нормою внесення 2,50 кг/га сорту Коннект – 24,06%, Мелоді – 24,06%.

Важливих показників в проведенні досліджень щодо застосування мікродобрив при позакореновому підживленні рослин картоплі відноситься показник вмісту крохмалю в бульбах. Відомо що параметри цього показника залежать від сортового фактора. Отримані результати засвідчують про двохвекторний вплив на вміст крохмалю в бульбах картоплі.

Найвищим вмістом крохмалю характеризувався варіант за умови позакореневого застосування мікродобрив Регоплант. Так, по сорту Коннект в середньому за роки досліджень найвищий показник відмічено від обробки рослин з нормою мікродобрив 4,50 кг/га, де вміст крохмалю становив 21,7%, тоді як на контрольному варіанті тільки 20,3%.

Аналогічні показники і сорту Мелоді, (середнє за три роки) – 17,5%, на контролі – 16,3%. Мікродобрива Квантум і Бурштинова кислота в цілому також підвищують вміст крохмалю в бульбах картоплі. Найвищі показники сортів Коннект і Мелоді були від норми Квантуму – 2,50 кг/га.

Отже, застосування макро-добрив сприяє підвищенню врожайності, та стабільності по роках і підвищенню накопичення крохмалю. Крохмальність бульб є сортовою особливістю і менш мінливим показником при вирощуванні картоплі. Найвищу ефективність із досліджуваних препаратів забезпечило застосування мікродобрива Регоплант та Квантум.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

Глобальна пандемія також підвищила інформацію споживачів про проблеми зі здоров'ям, що привело до розряду переваг здорової кухні у всьому світі [62-64].

Продукти сільськогосподарських культур відіграють життєво важливу роль у харчовій промисловості, оскільки їх можна переробляти в рослинну олію, хлоп'я, кондитерські вироби та багато іншого.

Очікується, що сектор роздрібної торгівлі споживчими товарами, який домінує на ринку харчових продуктів, буде розширюватися як на внутрішньому, так і на міжнародному рівнях із-за зростаючого запиту на перероблені харчові продукти [65].

Для оптимізації оцінки ефективності використання наукових розробок було взято за основу фундаментальні положення енергетичних та економічних розрахунків розроблених технологій вирощування картоплі.

У зв'язку із збільшенням витрат невідновлюваної енергії в умовах посилення частки хімізації сільського господарства з'явилася доцільність у розробці адаптивних енергоресурсозберігаючих екологічно безпечних технологій виробництва продукції картоплярства. У даному аспекті розрахунки енергетичної та економічної ефективності застосування розроблених нами елементів технології дають основу для оптимізації заходів щодо обробки картоплі стосовно Полтавської області [66].

Аналізуючи економічну ефективність виробництва, треба враховувати різницю між поняттями «ефект» і «ефективність».

Так, наприклад, один і той самий ефект може бути отриманий при різному рівні задіяних ресурсів та різними способами. І навпаки, однакові витрати можуть дати різний ефект, тому виникає необхідність зіставлення ефекту з витратами, необхідними для його досягнення.

Для вибору найбільш ефективних варіантів (особливо пов'язаних із впровадженням прогресивних систем землеробства) та розробки

обґрунтованих рекомендацій щодо впровадження їх у виробництво необхідна ретельна організаційна та економічна оцінка [67].

Багато досліджень вказують на те, що за рахунок застосування нових агротехнічних прийомів при вирощуванні культури можна підвищити не тільки її врожайність, а й економічну ефективність її обробітку.

Для правильного та об'єктивного розрахунку економічної ефективності було враховано всі технологічні операції при вирощуванні картоплі (виходячи з рекомендацій наукових установ регіону).

Економічна ефективність характеризує відношення економічного ефекту до ресурсів, що зумовлює цей ефект, або навпаки - ставлення ресурсів до величині економічного ефекту.

Економічна ефективність показує, яких ресурсів досягнуто економічного ефекту. Чим більший ефект і менше витрачено ресурсів, тим вища економічна ефективність. Зростання економічного ефекту показує, що ефект зростає швидше в порівнянні з ресурсами та отже на одиницю отриманого ефекту припадає менше громадської праці [68].

Необхідність підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва пов'язано з постійним зростанням потреб людей у високоякісній та різноманітній продукції, а промисловість у сільськогосподарській сировині.

Виробничий потенціал країни, що склався, розвиток науки і техніки в поєднанні з висококваліфікованими кадрами дозволяє значно підвищувати економічну ефективність виробництва

Слід зазначити, що всі технологічні операції проводяться за допомогою вітчизняної техніки, завдяки чому амортизаційні витрати та ремонт техніки суттєво знижуються порівняно з іноземною технікою.

Для економічної оцінки прийомів основними показниками є виробничі витрати, собівартість продукції, чистий прибуток і рентабельність.

На економічну ефективність сільгоспвиробництва впливають багато хто та різноманітні чинники (природні, економічні та ін.). Економічна

ефективність сільськогосподарського виробництва може бути виражена через неї критерії та показники. У сільському господарстві критерієм ефективності є збільшення виходу сільськогосподарської продукції з одиниці земельної площі при найменших витратах трудових та матеріально-грошових ресурсів.

Для встановлення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва використовується система натуральних та вартісних показників.

Безумовно вихідними показниками є натуральні, до яких належать урожайність сільськогосподарських культур, продуктивність тварин.

Дані показники відповідають головному завданню сільського господарства – збільшенню виробництва продукції з метою задоволення потреб населення та зростання життєвий рівень [65].

Однак натуральні показники не повною мірою відображають досягнуту ефективність. Для виявлення економічної ефективності необхідно враховувати сукупні витрати, які забезпечують отримання даного рівня врожайності культур та продуктивності худоби.

Як відомо один і той же рівень урожайності сільгоспкультур може бути досягнутий за різних витрат праці та коштів. Разом з тим, за однакової врожайності може бути помітне відмінність як продукція, що зумовлює значний вплив на ефективність виробництва.

Для отримання сумірних витрат з результатами виробництва, обсяги одержаної сільгосппродукції переводять у вартісну форму.

До програми експериментальної частини дослідження було включено розрахунок економічної ефективності вирощування різних сортів картоплі за попередником пшениця озима.

Ціна на бульби картоплі станом на 30 вересня 2024 року становила 20000 грн/т.

Отже, вартість валової продукції за варіантами сортів та регуляторів росту становила від 468000 грн по сорту Мелоді (Регоплант) до 548000 грн сорт Мелоді (Квантум). По інших сортах та варіантах була в межах.

Виробничі затрати становили за варіантами досліду (по сортах та

регуляторам росту) від 28650 до 29950 грн. (табл. 4.1).

Чистий дохід господарство отримало найбільше по сорту Коннект за використання препарату Квантум – 518050 та по сорту Мелоді за використання препарату Квантум 500150 грн, відповідно. Найменший чистий прибуток було отримано по сорту Мелоді використання Регоплана - який становив 439350 грн.

**Таблиця 4.1**

**Економічна ефективність вирощування сортів картоплі в 2024 році**

Показники	Коннект			Мелоді		
	Регоплант	Квантум	Буршти нова кислота	Регоплант	Квантум	Бурштинова кислота
Урожайність, т/га	25,9	27,4	24,0	23,4	26,5	24,9
Затрати праці, люд-год. на 1 га	17,4	16,2	15,8	17,2	17,4	16,3
на 1 т	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
Ціна, грн./т	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Виробничі затрати на 1 га, грн.	29850	29950	28850	28650	29850	28950
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	518000	548000	480000	468000	530000	498000
Собівартість 1 т продукції, грн.	1152	1093	1202	1224	1126	1162
Чистий дохід, грн.	488150	518050	451150	439350	500150	469050
Рівень рентабельності, %	163	172	156	151	167	161

За показником собівартості сорти мали дані від 1093 грн по сорту Коннект до 1224 грн за сорту Мелоді.

За показником рентабельності ми можемо виділити сорти з найбільшою врожайністю, відповідно і з високим рівнем рентабельності: 172 % по сорту Коннект та по сорту Мелоді – 167 %.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Проблеми сільськогосподарської екології. Довгий час не стільки практики, скільки вчені в галузі екології мало приділяли увагу тому комплексу, від вирішення якого залежало розвиток сільськогосподарського виробництва у світі в цілому та в окремих регіонах, зокрема [69]. Серед таких проблем слідує назвати такі:

1. Раціональне використання земельних ресурсів.
2. Підтримка екологічної рівноваги та збереження природного біорізноманіття.
3. Розвиток біологічних методів боротьби зі шкідниками та хворобами.
4. Ізольованість досліджень природних та штучних угруповань живих організмів.
5. Недооцінка законів природи під час створення штучних співтовариств.
6. Абстрагування досліджень штучних спільнот без урахування соціально-екологічного рівня спільності людей.
7. Зневажливе ставлення до агроландшафтної екології з боку фахівців сільськогосподарського виробництва і недооцінка необхідності її розвитку з боку екологів.
8. Низький рівень розуміння проблем екології з боку громадськості та урядових органів [70].

В окремих районах можуть бути позначені й інші проблеми, але наведені вище носять загальний характер. Якщо ґрунтовно проаналізувати проблеми сільського господарства, то неважко помітити, що без глибоких екологічних підходів вирішити їх сьогодні абсолютно неможливо.

83 млрд. т органічної рослинної сировини – основний капітал людства. Можна збільшити цю цифру: культивувати більш продуктивні сорти збільшують їх площі [71].

Але все це небезмежно. У приросту органічної речовини є свої межі, що визначаються енергією сонця, яка поглинається на нашій планеті

поверхнею рослин, та ефективністю їх фотосинтезу. Усе це ставить величезну проблему перед сільськогосподарською екологією. Ось чому ця наука сучасна [72].

Вона має визначити забезпечення населення продуктами з допомогою раціонального використання природи. І не дивно тому, що по-справжньому вивчення агроландшафтної екології як однієї з перспективних наук стали вести лише недавно [73].

Основним завданням сільськогосподарської екології, таким чином, є розробка теоретичних засад отримання якісної продукції (рослин, тварин) на основі раціонального використання родючості ґрунту, водних ресурсів та розумного застосування людиною засобів механізації, хімії, генетики та ін.

Агроосистема поєднує популяції культурних та бур'янів рослин, тварин та мікроорганізмів в умовах певного режиму місцеперебування, подібних типів використання та однорідних впливів людини, і існує тривалий період до повного порушення в ній зв'язків через створення принципово відмінних угруповань [74].

Агросистема, або сільськогосподарський ландшафт, поєднує в певних ґрунтово-кліматичних умовах всю сівозміну поля, включаючи всі його культури, пов'язані через попередника і з усім набором бур'янів.

Відносно постійною в агроосистемі залишається ґрунтова біота, видовий склад якої коливається разом із культивованими рослинами, що змінюються, і антропогенним пресом, що виражається у підготовці ґрунту, внесенні добрив, пестицидів, зрошенні, міжрядні обробки і т.д. [75].

Агрофітоценоз існує, поки зберігається одна сівозміна та одна система технологій культур (обробка ґрунту, пестициди, добрива, зрошення). Розуміння агрофітоценозу як річного явища, що проявляється кожен вегетаційний період та що відображає своєю структурою в основному вплив домінанта, не дуже зручно.

Зміни складу домінантою у змінно-домінантної (лугової) рослинності слід розглядати як циклічні форми динаміки одного фітоценозу.

Агрофітоценоз не є автономною системою, а зв'язок між його компонентами значною мірою перебувають під тиском людини. Агрофітоценоз загалом є гнучким та тонким інформатором стану агроєкосистеми.

Агрофітоценологія виділяється в окрему науку, що сприяє вирішенню завдань сільськогосподарської екології, що обумовлюється особливим становищем енергетичного блоку у агрофітоценозу як накопичувача сонячної енергії, що зумовлює в конкретних умовах навколишнього середовища склад біоти [6].

У зв'язку з цим завдання агрофітоценології складні та багатогранні та їх вирішенням займаються екологи різних напрямів, оскільки універсального еколога, який володіє всіма компонентами агросистеми важко уявити.

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

### *ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ОБРОБЦІ ҐРУНТУ*

До ручного обробітку ґрунту допускаються особи, які опанували навички безпечного проведення робіт.

Переконайтеся в повній справності та комплектності агрегатованої ґрунтообробної машини, а також у наявності та справності пристосувань для очищення робочих органів [76].

Перевірте надійність з'єднань агрегатованих ґрунтообробних машин з трактором та між окремими знаряддями.

Перевірте у плугів, луцильників, культиваторів борін та інших ґрунтообробних знарядь правильність розміщення та надійність кріплення робочих органів.

Огляньте гідросистему, усуньте підтікання олії.

Перевірте справність та надійність кріплення сидіння для робочого, що обслуговує причіпну ґрунтообробну машину (зброю), наявність страхуючого пояса (ланцюжка), підніжки чи упору для ніг [77-78].

У машин, у яких є робочі місця обслуговуючого персоналу, підключіть двосторонню сигналізацію до трактора та перевірте її справність.

Перевірте кріплення маркерів до бруса рами машини та надійність фіксації їх у піднятому положенні.

Перевірте наявність та справність розривних муфт в маслопроводах гідросистеми у причіпних машин, на яких встановлені силові циліндри.

Отримайте ручний ґрунтообробний інструмент, переконайтеся в його справності. Лопати, сапки повинні бути щільно насаджені на рукоятки і закріплені від зісковзування. Лезо лопати має бути заточено. Поверхня черешка має бути гладкою, без тріщин і задирок [79].

Перед початком руху в загоні переведіть агрегат із транспортного положення робоче, зробіть пробний заїзд, під час якого відрегулюйте глибину обробки, кут установки та виліт маркерів. Усуніть недоліки в розстановці робочих органів по ширині міжряддя [80].

Заглиблення робочих органів робіть на ходу агрегату.

Гідропідйомник увімкніть із сидіння трактора. Перед включенням гідропідйомника переконайтеся, що в зоні підйому робочих органів немає людей і подайте звуковий сигнал [81].

При використанні тракторів, що мають роздільно-агрегатну гідросистему, піднімайте ґрунтообробну машину в транспортне положення з увімкненим валом відбору потужності трактора, не вмикайте його в транспортному положенні ґрунтообробної машини.

Під час роботи агрегатів не сідайте на баластові ящики дискових лушпильників, дискових борін чи інших знарядь.

Поворот агрегату на кінцях гону здійснюйте лише з піднятим у транспортне становище знаряддям. Не здавайте агрегат назад із заглибленими робочими органами [82].

Очищення зубових борін здійснювайте шляхом підйому та струшування окремих борін, з за допомогою металевого стрижня з гачком на кінці.

Транспортування причіпних культиваторів здійснюйте лише після фіксації механізму підйому транспортними тягами [3].

Відчіплюйте планувальник від трактора при опущеній опорі та загальмованому замку автозчеплення.

Транспортуйте планувальник трактором тягового класу 30...40 кН зі швидкістю не більше 15 км/год дорогами з радіусом повороту не менше 10 м-кodu.

Зміну ножів ковша робіть при зупиненому двигуні трактора в положенні, коли ківш спирається на стійкі опори, при цьому користуйтеся рукавицями, а чищення ножів від бруду та залишків рослинності робіть чистиком.

Не вмикайте гідроциліндри маркерів гребнегрядоробника під час перебування поблизу людей, слідкуйте, щоб на шляху руху маркера при розвороті не було людей, тому що під час розворотів агрегату один із

маркерів завжди опущений.

Усувайте несправності, регулюйте та очищайте робочі органи при повній зупинці агрегату, опущеному на висувні підставки гребнегрядоделателе і заглушеному двигун трактора.

При заміні робочих органів (лемешів, лап культиваторів, дисків тощо) встановіть раму (або окремої секції) на міцні підставки, що унеможливлують опускання зброї [64].

Не перевозьте сторонні вантажі на ґрунтообробних машинах.

Перед поворотом трактора з піднятим у транспортне положення знаряддям переконайтеся, що у радіусі руху зброї не знаходяться люди.

Роботи з обробітку ґрунту на ділянках, що розташовуються поруч із полями, оброблюваними пестицидами, проводьте з навітряного боку. При зміні напрямку вітру, що викликає занесення пар пестицидів або продуктів їх розпаду в робочу зону, роботу припиніть.

Одночасне виконання на одній ділянці механізованих та ручних робіт не допускається.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В кваліфікаційній роботі нами показано трирічні дослідження та теоретичне обґрунтування біологічних і технологічних факторів в період вегетації рослин картоплі в умовах Лісостепу України (а саме Полтавської області).

Сорти картоплі за біологічними особливостями є важливим чинником з'явлення дружніх сходів, маси бульб у куці які були ефективним фактором і резервом підвищення врожайності картоплі.

Як свідчать результати наших досліджень, маса бульб картоплі, розпочинаючи із фази бутонізації до настання початку відмирання бадилля, від впливу застосування позакореневого підживлення рослин зростає.

Застосування всіх препаратів на всіх досліджуваних варіантах дає приріст маси бульб що показує порівняння до контрольного варіанта. Встановлені найбільш ефективні норми мікродобрив, при позакореному підживленні рослин картоплі. Для: Регопланта - 4,50 л/га, Квантуму – 2,50 л/га і Бурштинова кислота – 3,00 кг/га при фазі настання бутонізації.

Проведені дослідженнями по урожайності сортів, встановили, що підживлення рослин картоплі мікродобривами Регоплант, Квантум та Бурштинова кислота дають істотне збільшення врожайності та можливість отримати якісну продукцію.

За перевагою комплексу біологічних характеристик, біометричних показників, урожайності, рівня рентабельності та якості бульб картоплі в нашому господарстві доцільно вирощувати сорти картоплі з групи середньопізніх – Коннект і Мелоді із застосуванням регуляторів росту Регоплант та Квантум, які мають найбільший вплив на формування врожайного потенціалу сортів.

За проведеною економічною оцінкою рентабельно є вирощування сортів Коннект та Мелоді із застосуванням препарату Квантум, що є прибутково та високорентабельно.