

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Агротехнічний факультет  
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»  
Зав. кафедрою загального  
землеробства, к.б.н., професор  
\_\_\_\_\_ Микола Мосціпан  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти  
на тему:  
**Формування врожайності кормових буряків  
залежно від регуляторів росту в Центрі України**

Виконав здобувач вищої освіти  
II курсу, групи АГ-24М-1  
ОПП «Агрономія»  
спеціальності 201«Агрономія»  
\_\_\_\_\_ Лукашов А.С.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Керівник, доцент, к.с.-г. н.  
\_\_\_\_\_ Галина Кулик  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Рецензент  
\_\_\_\_\_ Юрій Машенко  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Агротехнічний факультет  
Кафедра загального землеробства  
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)  
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство  
Спеціальність: 201-Агрономія  
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри загального  
землеробства  
Микола Мостіпан  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ  
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ  
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Лукашову Артуру Сергійовичу

1. Тема роботи Формування врожайності кормових буряків залежно від регуляторів росту в Центрі України

2. Керівник роботи Кулик Г.А., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “22”09 2025 року № 66 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 05 грудня 2025 року

4. Мета кваліфікаційної роботи: вивчити ефективність сучасних регуляторів росту при вирощуванні кормових буряків.

Завдання досліджень полягало у:

- визначенні фаз росту і розвитку кормових буряків;
- вивченні показників формування врожаю залежно від регуляторів росту;
- розрахунку економічної ефективності застосування регуляторів росту для обробки рослин кормових буряків.

5. Консультанти по роботі із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	14.10.2025 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	21.10.2025 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	17.11.2025 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	24.11.2025 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2025 р.	

Дата видачі завдання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис керівника

\_\_\_\_\_ Галина Кулик

Завдання прийнято до виконання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис здобувача

\_\_\_\_\_ Лукашов А.С.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР (огляд літератури).....	
1.1. Народногосподарське значення, ботанічна характеристика та біологічні особливості кормових буряків.....	
1.2. Вплив регуляторів росту на формування продуктивності польових культур.....	
РОЗДІЛ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур.....	
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ.....	
3.1. Методика проведення досліджень.....	
3.2. Вплив регуляторів росту рослин на формування продуктивності кормових буряків.....	
3.2.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком кормових буряків.....	
3.2.2. Динаміка наростання коренешкодів та асиміляційної поверхні листків.....	
3.2.3 Продуктивність кормових буряків залежно від обробки вегетуючих рослин регуляторами росту рослин.....	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ.....	

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПОСІВАХ КОРМОВИХ БУРЯКІВ.....	
5.1. Загальні поняття з охорони праці.....	
5.2. Техніка безпеки при внесенні регуляторів росту рослин.....	
5.3. Охорона довкілля при застосуванні регуляторів росту рослин при вирощуванні цукрових буряків.....	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Останніми роками у сільськогосподарському виробництві поширюється впровадження регуляторів росту. Вони є невід'ємною частиною інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. На відміну від гербіцидів та інсектицидів, регулятори росту впливають на мембрани клітини рослини і є екологічно безпечними.

За результатами досліджень застосування регуляторів росту дозволяє якомога повніше реалізувати потенційні можливості рослин, закладені в геномі природою і селекцією, регулювати строки дозрівання, поліпшувати якість та збільшувати продуктивність сільськогосподарських культур.

Впливаючи на ріст і розвиток регулятори росту прискорюють дозрівання, підвищують урожайність сільськогосподарських культур, в насінні та інших частинах рослин регулюють активність метаболізму, активують або послаблюють розходи енергозапасів, підвищують стійкість їх до посухи, подавляючи активність ферментних систем, блокують розвиток фітопатогенних організмів в рослинних клітинах. Ці обставини в кінцевому підсумку впливають на врожайність, кількість та якість сільськогосподарських культур.

Ми вважаємо, що результати наших досліджень внесуть свою частку у вирішенні цієї надзвичайно перспективної проблеми.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тема кваліфікаційної роботи є складовою наукових досліджень керівника.

**Мета і завдання дослідження.** Метою наших досліджень було вивчити ефективність сучасних регуляторів росту при вирощуванні кормових буряків.

Завдання досліджень полягало у:

- визначенні фаз росту і розвитку кормових буряків;
- вивченні показників формування врожаю залежно від регуляторів росту;

-  
розрахунку економічної ефективності застосування регуляторів росту для обробки рослин кормових буряків.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Вперше в умовах конкретного господарства були проведені дослідження з питань впливу нових регуляторів росту на продуктивність кормових буряків.

Встановлено, що обробка посівів регулятором росту Біолан-30 мл/га, забезпечить врожайність на рівні 56,5т/га, додатковий чистий дохід 3051,6грн/га та рентабельність 146,8%.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати досліджень можуть бути використанні в господарствах АПВ, які вирощують кормові буряки.

**Особистий внесок студента в наукові дослідження.** Автор роботи безпосередньо приймав участь у плануванні польових дослідів, проведенні обліків, спостережень та лабораторних аналізів.

**Апробація результатів кваліфікаційної роботи.** Основні положення і результати досліджень оприлюднені на VI міжнародна конференція «Інновації: теорія і практика», 3 листопада – 5 грудня 2025 р., Академія Прикладних Наук м. Кропивницький

Публікації. За результатами досліджень опубліковано тези на тему «Формування врожайності кормових буряків залежно від регуляторів росту в Центрі України» в збірнику матеріалів VI міжнародна конференція «Інновації: теорія і практика».

## РОЗДІЛ 1. ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР (огляд літератури)

### 1.1. Народногосподарське значення, ботанічна характеристика та біологічні особливості кормових буряків

Кормові буряки як культура відомі дуже давно, але її стали вирощувати на всіх континентах з кінця XIX і початку XX століття. Це цінна кормова культура, яка характеризується високими смаковими якостями, доброю засвоюваністю та добре поїдається тваринами. Коренеплоди згодуються тваринам у свіжому вигляді. Коренеплоди містять багато ферментів, елементів живлення та вітамінами. В одному центнері коренеплодів є до 12-15 корм.од., вміст вуглеводів – 9%, протеїну – 1,1-1,5%, а коефіцієнт перетравлюваності складає 96-98% [1].

Цінною є також і гичка кормових буряків, яка містить в одному центнері 10 корм.од. Гичка згодуються тваринам як в свіжому вигляді і також як силос. Урожайність гички кормових буряків становить від 20 до 30 % маси коренеплоду [2].

Кормові буряки характеризуються високою врожайністю коренеплодів, яка досягає 60-80т/га і до 100-150т/га. Тому вони мають більший збір сухої речовини з гектара відносно зернових культур. Це цінний попередник у сівозміні, оскільки залишає поле чисте від бур'янів і при вирощуванні культури вносять високі норми добрив [3].

Кормові буряки мають стрижневу кореневу систему, яка здатна проникати в ґрунт до 1,5-2,0метрів. За будовою коренева система складається з коренеплоду(головний корінь) та бічних корінців. За будовою коренеплід складається з голови, шийки і кореневого тіла(власне корінь) [4].

Головка розташована у верхній частині коренеплоду, це вкорочене стебло, що формується з епікотилію. На головці розміщені листки і бруньки і сама вона знаходиться над поверхнею ґрунту. За розмірами вона складає 10-15% довжини кореня.

Шийка являє собою коротку частину коренеплоду, яка знаходиться між власне коренем і головою. Довжина шийки сягає 5-10см, основна частина якої також розташована над поверхнею ґрунту.

Власне корінь формується за рахунок розростання зародкового корінця і являє собою нижню частину коренеплоду. Кореневе тіло має конічну форму і 65-70% довжини коренеплоду. Воно все знаходиться в ґрунті і має бічні корені.

Коренеплід буває різної форми: кулястої, циліндричної, овальної і різного забарвлення., яке залежить від сорту культури. Так, коренеплід може бути жовтого, червоного, фіолетового, оранжевого кольору, а м'якоть білою або з жовтими кільцями[5].

Листок у кормових буряків має пластинку та черешок. Колір листків буває світло – зелений і темно-зелений. Біля основи черешків розташовані репродуктивні бруньки і з них ростуть квітконосні пагони на другому році життя[6].

Кормові буряки проростають за температури ґрунту 3-4<sup>0</sup>С і витримують нетривалі заморозки до -3-4<sup>0</sup> С, а повні сходи з'являються при 12-15<sup>0</sup>С. щоб отримати високий врожай культурі треба сприятлива температура, яка складає 15-20<sup>0</sup>С[7].

Кормові буряки досить вологолюбні і при проростанні насіння поглинає до 120-160% води від маси насінини. Особливо буряки потребують багато води в період інтенсивного приросту біомаси. По відношенню до посухостійкості вони поступаються цукровим бурякам[8].

Додано примітку [L1]: .

Кормові буряки для формування високого врожаю потребують теплої погоди. Це культура довгого світлового дня і за умови зменшення освітленості знижують врожайність.

Для кормових буряків має значення родючість ґрунту. Найкраще ростуть на чорноземах, сірих лісових ґрунтах з нейтральною реакцією[9].

## 1.2. Вплив регуляторів росту на формування продуктивності польових культур

Регулятори росту рослин відомі в усьому світі. Останніми роками все більше зростає до них науковий і практичний інтерес. Ефективність цих препаратів обумовлена тим, що вони мають збалансований комплекс активних речовин біологічного походження і здатні забезпечити більш інтенсивне наростання маси листків і коренеплоду, що в кінцевому результаті відбивається на продуктивності культури. Це забезпечується за рахунок того, що рослини здатні краще використовувати поживні речовини, проявляються краще захисні властивості, виробляється стійкість до хвороб, стресових та інших несприятливих факторів.

За допомогою регуляторів росту у рослинах активніше проходять всі життєві процеси. За результатами досліджень, при невеликих дозах застосування ці препарати можуть підвищити врожайність польових культур на 15-20%. Також регулятори росту зменшують негативну дію пестицидів на рослини і їх норму можна зменшити на 20-25% без зниження ефективності[10].

Регулятори росту мають широкий спектр дії на рослини. Так, вони регулюють ростові і репродуктивні процеси, збільшують врожайність, покращують якість продукції, забезпечують стійкість до несприятливих чинників навколишнього середовища і ін. При допосівній обробці насіння регулятори росту створюють захисну оболонку для насінини, що підвищує

його енергію проростання та схожість, захист на початкових фазах росту і розвитку. Такий стартовий ефект дає можливість культурі протягом вегетації протистояти негативним факторам середовища.

В Україні зареєстрована велика кількість рістрегулюючих речовин і з метою їх ефективного застосування проводиться ряд наукових досліджень, які визначають фізіологічні та фізико-хімічні особливості, а також закономірності їх дії. Відомо, наприклад, що фітогормони будуть проявляти свою дію залежно від концентрації застосування, фенологічної фази та виду культури, системи живлення, погодних умов і ін. [11].

Застосування регуляторів росту рослин в технології вирощування культур має ряд переваг. Так, їх можна вносити одночасно з іншими препаратами і це потребує додаткових затрат на внесення.

Регулятори росту забезпечують зменшення норм витрат пестицидів на 15-20%. Це відбувається за рахунок кращого засвоєння елементів живлення.

Також підвищується польова схожість, енергії проростання насіння і збільшення на 15-30% врожайності [12].

Вони є одним із доступних і рентабельних заходів, які забезпечують збільшення продуктивності культур та покращення якості продукції.

З метою ефективного використання регуляторів росту в сільському господарстві необхідно вивчити їх дію на ріст рослин та розвиток. Ця дія буде залежати від дози, періоду обробки, сорту і інших чинників.

Допосівна обробка насіння регуляторами росту забезпечує на декілька днів раніше проростання насіння, краще нарощування листків і кореневої системи і таким чином весняний запас вологи буде використовуватися продуктивніше.

Тому для зон вирощування з недостатньою вологістю рекомендують проводити передпосівну обробку насіння регуляторами росту рослин.

Дослідження проведені науковими установами, свідчать про високу стійкість рослин проти хвороб, пошкодження шкідниками за рахунок

використання регуляторів росту в технології вирощування культур. Так, при сумісному застосуванні регулятора Емістим С із засобами захисту дало можливість зменшити на 35% норми пестицидів при передпосівній обробці і на 20% по вегетуючих рослинах [13].

За результатами наукових досліджень та використання у виробництві регуляторів росту приріст продуктивності польових культур за мінімального забезпечення факторами життя рослин складає 10-15%, а за оптимального 15-22% [14].

Найбільш відомий виробник регуляторів росту ТОВ «Високий врожай» на основі проведених випробувань стверджують, що високу ефективність цих препаратів отримали не тільки в певних ґрунтово-кліматичних зонах, а навіть при несприятливих погодних умовах[15].

Розроблені регулятори росту є різного походження як природного так і систематичного, які в малих дозах здатні приймати участь у біохімічних процесах, визивати зміни у рості рослин, сприяти стійкості проти стесових факторів[16,17].

Продуктивність багатьох культур пов'язана з метаболізмом сахарози, яка є продуктом фотосинтезу, формою запасу вуглеводів і енергії. Вчений Пономаренко С.П. вивчав механізм всіх цих процесів [18,19].

Регулятори росту рослин не є заміниками добрив, тому що вони лише активізують хімічні процеси в рослині, приймають участь в управлінні біологічними процесами[20].

За даними Макрушина М.В., регулятори росту мають важливе значення при вирощуванні культур у технологіях No-Till та Mini-Till, при яких необхідно прискорити розвиток рослин, формуванні потужної кореневої системи, зменшення інгібуючої дії пестицидів. Багаторічними дослідженнями встановлено, що деякі біостимулятори проявляють ефективність не гірше іноземних. Так, було доведено, що при перевірці українських препаратів в

Китаї, Німеччині, Казахстані вони були більш ефективнішими відносно іноземних [21].

Ефективна дія регуляторів росту доведена багаторічними науковими дослідженнями. Але незважаючи на те, що ці препарати забезпечують позитивні результати, застосовуються в малих дозах, мають невелику вартість, вони дуже мало застосовуються агропідприємствами. Причиною цього є те, що багато агровиробників не до кінця розуміють механізм дії регуляторів росту і того, що ці препарати в такому малому дозуванні можуть суттєво підвищити врожайність сільськогосподарських культур. Регулятори росту не впливають на пряму продуктивність посівів, вони лише побічно мають вплив на збільшення врожайності[22].

Таким чином, на основі проведеного аналізу літературних джерел, можна зробити висновок, що регулятори росту рослин відіграють важливу роль у формуванні врожайності сільськогосподарських культур і застосовуючи їх в малих дозах можна значно підвищити врожайність та покращити якість продукції.

## РОЗДІЛ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень

### 2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Досліди були закладені в умовах дослідного поля ЦНТУ, яке знаходиться в Центрі України. Поле існує з 1999 року, де студенти проводять наукові дослідження і результати потім використовують для написання кваліфікаційних робіт, наукових статей, рефератів. Також це поле слугує для проведення практичних і лабораторних занять та навчальних практик.

Площа поля складає 4,4 гектари і тут розміщені колекційні участки, поле чорного пару і площа під дослідними ділянками. Запроваджена така сівозміна: чорний пар – озима пшениця або ячмінь ярий – досліді.

Колекційний участок налічує культури, які вивчаються на таких дисциплінах як ботаніка, рослинництво, овочівництво та кормовиробництво.

Для обробітку ґрунту та проведення досліджень в наявності є всі технічні засоби: трактори, сівалки, плуги, культиватори тощо.

### 2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур

Дослідне поле знаходиться в зоні недостатнього зволоження, для якої характерними є чорноземні ґрунти, що мають сприятливі фізико-хімічні властивості і володіють високою природною родючістю. За гранулометричним складом ці ґрунти є переважно важкосуглинковими та глинистими. Лише близько 15% ораних земель мають середньосуглинковий склад. Орний шар ґрунту містить гумусу в середньому 5,1%, тоді як вниз по профілю вміст гумусу поступово зменшується. Сума ввібраних основ в ораному шарі становить 41,24 мг-екв./100 г ґрунту.

Ємкість вбирання становить 45,64 о.в., ступінь насичення основами 95%. Гідролітична кислотність 4,4 мг-екв./100 г ґрунту. За кислотністю ґрунт близький до нейтрального. Рівень забезпечення ґрунту азотом середній, фосфору – низький, калію – низький. Бонітет ґрунту становить 64 бали. Дослід закладали на описаному ґрунті. Процес, що сприяв утворенню усього ґрунту – дерновий.

Дослідне поле розміщене в умовах помірно-континентального клімату, який характеризується як теплий, помірно-посушливий.

Інтенсивне підвищення температури припадає на березень місяць. Перехід середньодобової температури повітря через 5 °С відмічається в першій декаді квітня, а через 10 °С - в третій. Літо характеризується теплою малохмарною погодою. Літо жарке, середня температура липня +21°С. За початок літа прийнято вважати перехід середньодобової температури через відмітку +15°С.

Тривалість вегетаційного періоду 207-215 днів із сумою позитивних температур 3200-3350°.

У роки проведення досліджень показники погодних умов були різними і відрізнялися від середньобагаторічних показників. У теплі періоди впродовж вегетації рослин кормових буряків температура повітря була вищою порівняно із середньобагаторічними даними (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Температурні показники років досліджень, °С

Роки	Місяці					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
2023	9,6	15,8	19,7	21,7	23,5	15,4
2024	14,4	16,1	22,7	26,3	24,2	22,8
Середньо багаторічна	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7

За період вегетації культури показник був в 2024 році був вищим порівняно з 2023 роком. На період сівби температура становила в 2023 році 9,6<sup>0</sup>С, в 2024 14,4<sup>0</sup>С, тоді як середньобаторічний показник був 8,9<sup>0</sup>С. В період початку інтенсивного росту коренеплодів цей показник склав в 2023 році – 19,7<sup>0</sup> С, в 2024р.- 22,7<sup>0</sup> С, середньобаторічна температура була на рівні 18,6<sup>0</sup>С. Порівнюючи з середньобаторічними даними відхилення були за період вегетації кормових буряків 1,1-4,1<sup>0</sup>С.

В 2023 році найвища температура повітря була у серпні -23,5<sup>0</sup>С, а в 2024 р.у липні – 26,3<sup>0</sup>С.

Гідротермічний коефіцієнт для даної території становить 0,83. він свідчить про переважання випаровування над кількістю опадів, а значить територія господарства знаходиться в умовах недостатнього зволоження.

В цілому, по роках досліджень, відмічено деяке підвищення температури повітря порівняно із середньобаторічними даними.

Опади протягом року розподіляються дуже нерівномірно. Найменше їх випадає в зимові місяці, і тільки з квітня по липень кількість їх збільшується.

В окремі роки як мінімум так і максимум атмосферних опадів значно відхиляються від середніх багаторічних показників. Серед небезпечних явищ погоди, які знижують урожай сільськогосподарських культур, найбільш часто зустрічаються суховії, сильні вітри, високі температури повітря, сильні зливові дощі.

В деякі роки у весняно-літній період випадає дуже мало опадів. Тому періодично відчувається недостача ґрунтової вологи. В більшості випадків це явище спостерігається у період цвітіння й дозрівання сільськогосподарських культур

Умови зволоження рослин протягом їх вегетації також значно різнилися від середньобаторічних даних. У весняно-літній період в окремі фази росту та розвитку рослин кормових буряків спостерігався дефіцит опадів. Особливо

таке явище відмічалось у 2024 році, де випало лише 94,4мм за весь вегетаційний період культури(табл.2.2).

Таблиця 2.2

Кількість опадів в роки досліджень, мм

Роки	Місяці						За вегетаційний період
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	
2023	70	48	73	78	31	4,0	304
2024	53	6	16,8	3,1	8,3	7,2	94,4
Середньо багаторічна	36	45	66	72	48	38,0	305

Ця кількість опадів в період вегетації культури в три рази менше порівняно із середньобагаторічними даними. У весняний та літній періоди вегетації також спостерігався гострий дефіцит опадів на фоні підвищеного температурного режиму. Так, за травень випало лише 6,0 мм опадів, а в липні 3,1 мм тоді як середньобагаторічна сума складає 45,0 та 72 мм відповідно. Дуже низькою була кількість атмосферних опадів і в наступні місяці вегетації культури.

У 2023 році цей показник був значно вищими і за всю вегетацію їх кількість була 304мм, що відповідало середньобагаторічним даним.

Незважаючи на іноді несприятливі погодні умови, в цілому клімат сприятливий для вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі кормових буряків.

## РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ

### 3.1. Методика проведення досліджень

Досліди проводили протягом 2023-2024 рр. в умовах дослідного поля Центральноукраїнського національного технічного університету

Дослід був закладений за наступною схемою:

1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон
3. Експерт Гроу - 0,5л/га
4. Вимпел 2– 0,5 л/га
5. Біолан – 30 мл/га

Площа ділянки – 25 м<sup>2</sup>, повторність – триразова, розміщення варіантів – систематичне.

У досліді сівбу проводили сортом Солідар. Він містить багато білка, тому є дуже цінним для тваринництва. Солідар є диплоїдним, гібридним та одноростковим сортом. Коренеплоди мають жовто-помаранчевий колір овально-циліндричної форми. Коренеплоди занурені в землю на 45-50%, що дає змогу ручного збирання і вони мало забруднені. Також позитивним є те, що коренеплоди даного сорту мають здатність тривалого використання, тому що добре зберігаються.

Сорт Солідар практично не стрілкує, стійкий до захворювань, що підвищує його цінність. Також до позитивних якостей цього сорту відноситься висока врожайність, яка згідно сортовипробувань зареєстрована на рівні 130 т/га [25].

При проведенні досліджень була використана методика Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН [23].

В дослідженнях були проведені такі обліки та спостереження.

1.

1

.Фенологічні спостереження. Спостереження проводилися вранці о 8-9-й годині, стоячи спиною до сонця, а обличчям до ділянки.

При спостереженні були визначені такі фази:

- фазу появи поодиноких сходів, відмічали в день, коли на ділянці з'явилося 10-15 рослин;
- фазу появи повних сходів, відмічали в день, коли зійшло 75% рослин, чітко визначились рядки на ділянці;
- фазу випочки відзначали в день появи у 75% рослин бруньки, з якої в подальшому розвивалася перша пара справжніх листочків;
- фазу появи першої пари справжніх листочків, відмічали в день появи у 75% рослин бруньки, яка утворює другу пару справжніх листків;
- фазу появи другої пари справжніх листків, відмічали в день появи у 75% рослин бруньки, яка утворює третю пару справжніх листочків;
- фазу появи третьої пари справжніх листочків, відмічали в день появи у 75% рослин бруньки, яка створює четверту пару справжніх листочків;
- фазу змикання в рядках, відмічали в день, коли крайнє листя сусідніх рослин в рядку починало торкатись одне одного у 75% рослин;
- фазу змикання листя в міжряддях, відмічали в день, коли крайні листя сусідніх в рядках рослин починали торкатись один одного у 75% рослин;
- фазу розмикання листя в міжряддях відмічали в день, коли листя в сусідніх рядках перестали торкатись один одного у 75%.

2.Динаміку росту коренеплодів. Визначали шляхом відбору проб по 20 рослин в трьохкратній повторності на кожній обліковій ділянці в три строки. В пробу відбирали рослини, слідкуючи за тим, щоб поблизу викопаних рослин не було пустих місць. Викопані рослини, що входили до проби, ретельно очищали від землі та зважували. Після зважування від коренеплодів відділяли гичку, а потім зважували лише коренеплоди. Масу одного коренеплоду визначали за формулою 3.1.



$$M = \frac{m}{n} \quad (3.1)$$

де, М – маса одного коренеплоду, г;

m – маса коренеплодів в пробі, г;

n – загальна кількість рослин в пробі, шт.

3. Площа асиміляційної поверхні листків. Визначалася за методом Орловського М. І. Лінійкою вимірювалася ширина листка (в найширшому місці) і довжина листка. Вираховували площу асиміляційної поверхні листка за формулою 3.2. Площа асиміляційної поверхні рослини становить сума площ усіх листків на рослині.

$$D = L \cdot B \cdot K \quad (3.2)$$

де, D – площа асиміляційної поверхні листків, см<sup>2</sup>;

L – ширина листової пластинки, см;

B – довжина листової пластинки, см;

K – коефіцієнт (він становить 0,75,).

4. Густина рослин кормових буряків. Визначалася шляхом суцільного підрахунку рослин на кожній обліковій ділянці досліду і переводили на гектарну площу.

5. Урожайність коренеплодів. Визначали шляхом зважування коренеплодів з кожної ділянки з послідовним перерахунком на гектар. Після зрізання листків і викопування коренеплоди ретельно очищали від землі і зрізали залишки черешків на конус.

6. Процент сухої речовини. Визначається як співвідношення абсолютно сухої маси рослини і її біомаси. Середню пробу листків подрібнюють, набирають в попередньо висушені і зважені бюкси по 10 г, висушують в сушильній шафі при t 105<sup>0</sup> С і зважують. Різниця між першим, другим і третім зважуваннями не повинна перевищувати 0,01г. Процент сухої речовини розраховують за формулою:

$$K = \frac{A}{B} \times 100, \quad (3.3)$$

де  $K$  – процент сухої речовини, % ;

$A$  – маса сухої наважки, г;

$B$  – маса сирої наважки, г.

6.Обробка результатів досліджень. Отримані результати досліджень піддавалися обробці методом дисперсійного аналізу на персональному ЕОМ.

7.Економічну оцінку отриманих результатів. Проводили згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства ЦНТУ[24].

В досліді використовували такі регулятори росту:

Бетастимулін - регулятор росту природнього походження, який являє собою водно-спиртовий розчин безбарвного кольору. Препарат застосовують при вирощуванні коренеплідних культур як для обробки посівів так і насіння.

Бетастимулін позитивно впливає на збільшення енергії проростання та польової схожості, збереженості рослин та підвищенні продуктивності буряків. Препарат приймає участь у процесі ділення клітин, чим збільшує площу асиміляційної поверхні, зменшує негативну дію пестицидів, поліпшує якісні показники продукції. Бетастимулін покращує імунітет рослин, підвищує стійкість рослин до негативних факторів умов вирощування. За допомогою застосування регулятора можна зменшити норму пестицидів[26].

Стимулятор росту Біолан є препаратом біологічного походження, який характеризується збільшеною кількістю аналогів фітогормонів, поліненасичених жирних кислот, хелатних форм біогенних мікроелементів.

Біолан широкого спектру дії. Його застосовують для обробки насіння і обприскування рослин майже всіх груп сільськогосподарських, овочевих і баштанних культур, а також плодово-ягідних культур.

Застосовується препарат на деревах, чагарниках, газонних травах.

Дія Біолану виявляється в кращому поділі клітин, інтенсивному розвитку кореневої системи, має антимутагенний ефект, збільшує врожайність та покращує якість продукції[27].

Експерт Гроу сучасний екологічно безпечний препарат, який створений на основі водорості "Ascophyllum nodosum". Він природнього походження, має багато біологічно активних речовин, що позитивно діє на розвиток рослин.

Він сприяє засвоюваності поживних речовин рослинами, підвищує активність ферментів, що покращує вироблення органічної речовини, рослини краще використовують воду. Препарат безпечний для людей, не накопичується в рослинах, використовується на багатьох культурах, підвищує врожайність і якість вирощеної продукції. Експерт Гроу до своїх переваг має здатність допомагати рослинам протистояти стресовим факторам[28].

Вимпел 2 стимулятор росту природно-синтетичного походження. Він приймає участь в обмінних процесах в тканинах, за рахунок чого рослини краще засвоюють поживні елементи з ґрунту, нівелює дію гербіцидів, покращує ефективність пестицидів, позитивно впливає на стійкість рослин до несприятливих умов вирощування, підвищує врожайність та покращує якісні показники коренеплодів[29].

Агротехніка вирощування кормових буряків – рекомендована для даної зони. Основний обробіток ґрунту включав: перше лушення – проводили одночасно із збором попередника на глибину 8-10 см в один слід; друге лушення по мірі появи сходів бур'янів агрегатом на глибину 12-14 см в один слід; глибоку оранку – проводили в першій декаді жовтня на глибину 28-30 см. Закриття вологи при першій можливості виходу в поле. Передпосівну культивуацію проводили в день сівби на глибину загортання насіння. Сівбу проводили в оптимальні строки. Догляд за посівами і збирання коренеплодів проводили вручну.

### 3.2. Вплив регуляторів росту рослин на формування продуктивності кормових буряків

#### 3.2.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком кормових буряків

Кормові буряки в процесі росту і розвитку мають етапи, фази і вегетаційний період. Це пов'язано з процесами формування продуктивності культури, її вимогами до умов середовища. Щоб якомога ефективніше вплинути на врожайність та протягом вегетації проводити біологічний контроль необхідно знати закономірності проходження цих фаз і етапів.

Проводячи фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, визначення тривалості міжфазних періодів дає можливість встановити пряму залежність між настанням фаз та погодними умовами при яких вони настають.

Кормові буряки в господарствах висівають після завершення посівної ранніх зернових культур, що сприяє подовженню періоду вегетації. Це створює реакцію рослин на погодні умови, які складаються в період сівби і застосування новітніх агро прийомів забезпечує зменшення негативного впливу.

За нашими спостереженнями сівба кормових буряків була проведена в строки визначені для даної зони бурякосіяння(табл.3.1).

Так, сівба в 2023 році була проведена 20квітня, а в 2024 році – 22 квітня. В роки проведення досліджень фази рослин наступали в періоди, які характерні для культури

Так, 1-а пара справжніх листочків в 2023 р. з'явилися 12 травня, що склало 22 дні і відповідає особливостям культури.

В 2024 році перша пара справжніх листочків наступила 18 травня, через 26 днів. Хоча сівба була проведена з різницею в 2дні, фаза вилички в обидва роки наступили з різницею в чотири дні.

Таблиця 3.1

Дати настанням фаз росту та розвитку рослин кормових буряків  
залежно від регуляторів росту рослин

№ варіанту	Сівба	1-а пара справжніх листочків	2-а пара справжніх листочків	3-а пара справжніх листочків	Змикання листків в рядках	Технічна стиглість
2023р.						
1	20.04	12.05	19.05	01.06	16.06	23.09
2	20.04	12.05	19.05	01.06	16.06	21.09
3	20.04	12.05	19.05	01.06	16.06	21.09
4	20.04	12.05	19.05	01.06	16.06	22.09
5	20.04	12.05	19.05	01.06	16.06	21.09
2024р.						
1	22.04	18.05	23.05	03.06	18.06	22.09
2	22.04	18.05	23.05	03.06	18.06	19.09
3	22.04	18.05	23.05	03.06	18.06	20.09
4	22.04	18.05	23.05	03.06	18.06	19.09
5	22.04	18.05	23.05	03.06	18.06	19.09

Після внесення регуляторів росту різниця у варіантах у настанні технічної стиглості складала в 1-2 дні в 2023 році і 1-3 дні в 2025р. відносно контролю.

Аналізуючи дати настання фаз розвитку рослин слід відмітити, що значної різниці по рокам не відмічено, що говорить про однакові умови вирощування кормових буряків в роки досліджень.

Вегетаційний період вирощування кормових буряків в 2023році склав у контролі 156 дні, у досліджуваних варіанта\ 154-155дні, а в 2024 році відповідно 153 та 150-151 дні.

Отже, застосування регуляторів росту при вирощуванні кормових буряків забезпечили скорочення вегетаційного періоду культури на 1-3 дні.

### 3.2.2. Динаміка наростання коренеплодів та асиміляційної поверхні листків

Щоб отримати високу врожайність коренеплодів з покращеними технологічними властивостями необхідно створювати оптимальні умови для росту і розвитку культури з самого початку її вегетації.

За даними динаміки наростання маси коренеплодів кормових буряків, можна спостерігати певну закономірність у всіх варіантів досліду, яка свідчить, що коренеплоди ростуть весь період вегетації, тоді як листок до кінця вегетації починає відмирати і зменшує свою масу. Найбільш інтенсивне наростання маси коренеплодів відбувається наприкінці липня і початку серпня (рис 3.1, дод. А).

За нашими даними, в середньому за роки досліджень, найвищу масу коренеплоду забезпечив варіант з обробкою насіння регулятором росту Біолан, де на період обліку десятого липня вона склала 132г/рослину, тоді як у контролі 115г, на десяте серпня цей показник був 293г, а у контролі 270г і на десяте вересня відповідно 507г і 465г.

У сталонного варіанту на період обліку 10 липня маса коренеплоду становила 122 г/рослину, що на сім грам більше контролю, в наступний період обліку показник склав 280г/рослину і на кінцевий період обліку – 490 г. У варіанту з обприскуванням посівів регулятором Екстра Гросу цей показник був дещо більшим відносно контролю і варіанту з Бетастимуліном, але меншим інших досліджуваних препаратів. Так, на 10 липня маса була 125г, на 10серпня - 288гта на 10 вересня – 502г/рослину.

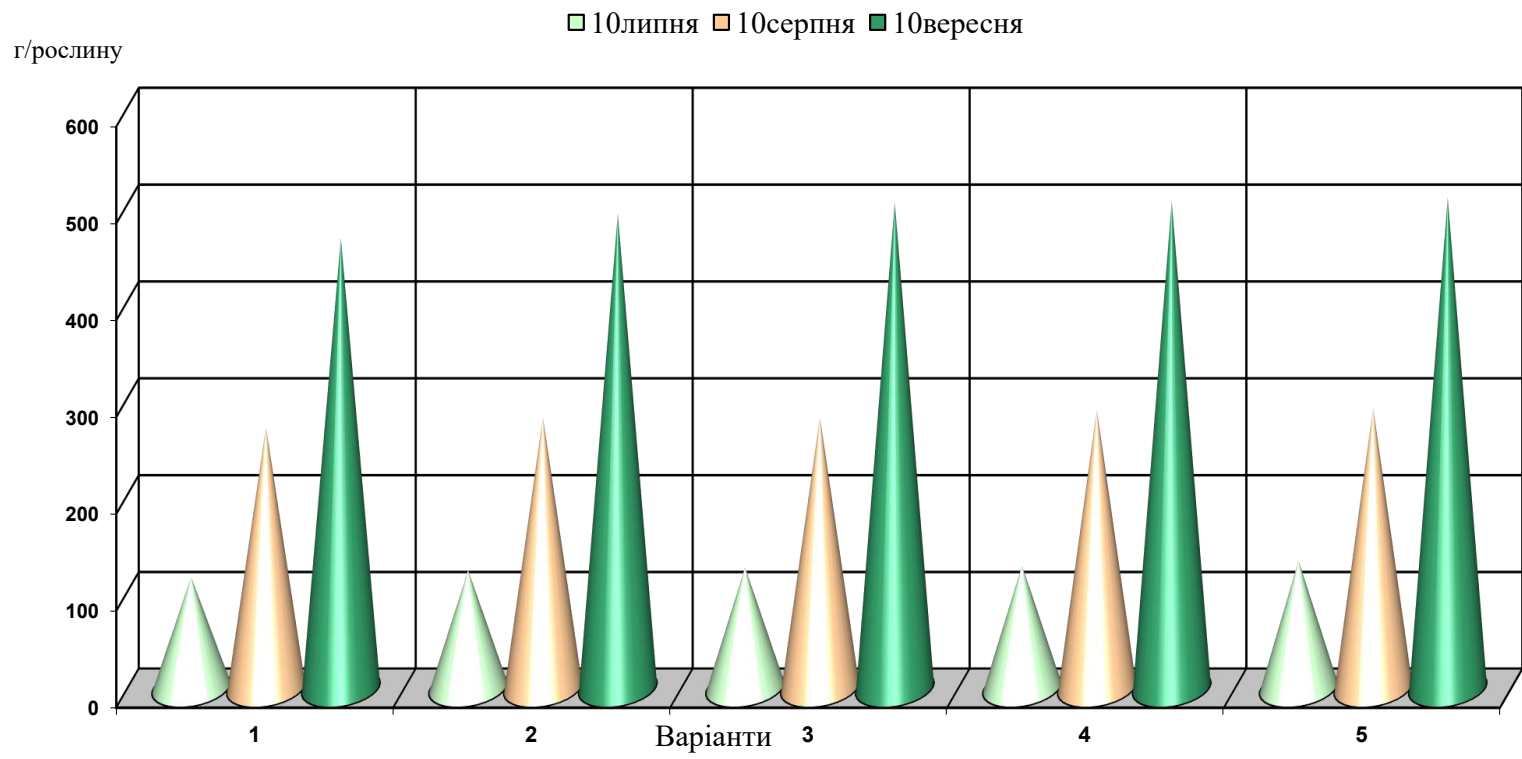


Рис. 3.1. Вплив регуляторів росту на динаміку росту коренеплодів кормових буряків, г/рослину (2023-2024 рр.)

Всі регулятори росту протягом періоду вегетації мали вищу масу коренеплоду порівняно з контролем. Досліджувані препарати також забезпечили вищий показник по відношенню до еталону.

Аналізуючи динаміку маси коренеплоду по роках досліджень, слід відмітити, що тут зберігалася аналогічна залежність.

Так в 2023 році найменша маса коренеплоду зафіксована у контрольному варіанті і склала на період обліку 10 липня 117г/рослину, тоді як при обприскуванні посівів регуляторами росту цей показник коливався в межах 124-135г/рослину (табл.3.2).

Таблиця 3.2

Динаміка росту коренеплоду кормових буряків залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин, 2023р.

Варіанти	Дати обліку		
	10.07	10.08	10.09
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	117	274	476
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	124	286	495
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	128	294	507
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	130	296	509
5. Біолан – 30 мл/га	135	297	511

При обліку 10 серпня у досліджуваних варіантів маса склала 286-297 г/рослину проти 274г/рослину у варіанті без застосування регуляторів росту. На кінцевий період обліку найбільшу масу коренеплоду маємо у варіанті з обробкою посівів регулятором росту Біолан -511 г/рослину, у інших варіантах з препаратами він був в межах 195-509 г/рослину.

Слід зазначити, що при проведенні всіх обліків найбільша маса коренеплоду відмічена у варіанті з обробкою вегетуючих рослин регулятором росту Біолан.

За даними таблиці 3.3, маса мала аналогічну залежність, як в 2023 році. Найбільшим показник відмічений у варіанті з обробкою рослин Біолан де протягом всього періоду вегетації він зростав від 129 г/рослину (період обліку 10 липня) до 503 г/рослину(10 вересня).

Таблиця 3.3

Динаміка росту коренеплоду кормових буряків залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин, 2024р.

Варіанти	Дати обліку		
	10.07	10.08	10.09
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	113	266	454
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	120	274	485
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	122	282	497
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	124	284	497
5. Біолан – 30 мл/га	129	289	503

Інтенсивніше накопичували масу варіанти з використанням регуляторів росту, а серед них з обробкою насіння Біолан, де вона склала на десяте вересня в 2023 році 511г, в 2024р.- 503г. Значно нижчим цей показник був у контрольному варіанті і склав в 2023 році 476г, в 2024р. – 454г. Порівнюючи масу коренеплоду між роками, бачимо, що в 2023році вона була дещо вищою ніж в 2024р.

Відомо, що процес фотосинтезу проходить в листковому апараті, забезпечує життя усім вищим рослинам. Листок є головним органом, який приводить до росту і розвитку рослини.

Рівень показника маси коренеплоду у буряків кормових і розвиток листка взаємопов'язані між собою. В технології вирощування кормових буряків потрібно проводити заходи, які сприятимуть наростанню листкової

поверхні, подовжують тривалість його діяльності, забезпечують збільшенню врожайності.

В наших дослідженнях ми вивчали динаміку наростання листків у кормових буряків (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Кількість листків кормових буряків залежно  
від регуляторів росту рослин, 2023р.

Варіанти	Дати обліку		
	10.07	10.08	10.09
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	21,1	28,4	22,2
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	23,6	31,2	26,1
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	24,2	32,9	27,3
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	24,0	31,6	26,5
5. Біолан – 30 мл/га	24,2	33,2	28,0

Згідно наведених обліків, на період 10 липня кількість листків у контрольному варіанті була 21,1шт/рослину, а при застосуванні регуляторів росту знаходилася в межах 23,6-24,2шт/рослину.

Слід зауважити, що регулятори росту Біолан та Експерт Гроу мали однаковий показник, що склав 24,2шт/рослину.

При обліку через місяць нами у контролі отримано 28,4шт/рослину, у еталону 31,2шт/рослину, а у досліджуваних препаратів 31,6-33,2шт/рослину. В даний період еталон і регулятор росту Вимпел 2 мали кількість листків, що була майже на одному рівні і склала 31,2 та 31,6 шт/рослину відповідно.

На період обліку 10 вересня кількість листків починала зменшуватися, деякі з них засохли і відмерли. У контрольному варіанті їх кількість була 22,2шт/рослину, а у варіантів з регуляторами 26,1-28,0шт/рослини.

В усі дати обліку регулятор росту Біолан мав кращий показник відносно як до контролю так і до інших регуляторів росту.

В 2024 році кількість листків була дещо меншою відносно 2023 року.

Результати обліку наростання листків у кормових буряків в 2024 році наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Кількість листків кормових буряків залежно від регуляторів росту рослин, 2024р.

Варіанти	Дати обліку		
	10.07	10.08	10.09
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	18,4	22,5	20,1
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	20,7	26,2	22,8
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	21,3	27,5	24,3
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	22,4	26,4	25,1
5. Біолан – 30 мл/га	23,0	27,9	25,8

При першому обліку регулятори росту забезпечили чисельність листків від 20,7 до 23,0шт/рослину, а у контролі лише 18,7шт/рослину. Така ж закономірність спостерігається нами і в період наступних обліків.

Так, на період 10 серпня найменша кількість листків зафіксована у контролі – 22,5шт/рослину, а при застосуванні регуляторів росту при вирощуванні кормових буряків вона зросла до 26,2-27,9шт/рослину.

На кінцеву дату обліків у контролі кількість листків склала 20,1шт/рослину, у еталону 22,8шт/рослину. Проведення обприскування посівів кормових буряків регуляторами росту забезпечили кількість листків 24,3-25,8 шт./рослину. Кращий показник був у варіанті з Біолан.

У таблиці 3.6 наведені результати обліків кількості листків в середньому за роки досліджень. За даними середніх показників бачимо, що при обліку 10

липня у контролі кількість листків становила 19,8 шт/рослину. При внесенні регуляторів цей показник був більшим на 2,4-3,8шт/рослину. Порівнюючи досліджувані регулятори з еталоном ми отримали збільшення на 0,6-1,4шт/рослину.

На період обліку 10 серпня ми маємо загальне збільшення кількості листків, а по варіантах найкращий показник був при застосуванні регулятора Біолан.

Таблиця 3.6

Кількість листків кормових буряків залежно від регуляторів  
росту рослин, 2023-2024рр.

Варіанти	Дати обліку		
	10.07	10.08	10.09
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	19,8	25,5	21,2
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	22,2	28,7	24,5
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	22,8	30,2	25,8
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	23,2	29,0	25,8
5. Біолан – 30 мл/га	23,6	30,6	26,9

Дані обліків 10 вересня свідчать про позитивну дію препаратів на кількість листків у кормових буряків. найменше їх зафіксовано у контролі – 21,2шт/рослину, дещо більше у еталону – 24,5шт/рослину і найбільше при застосуванні регулятора Біолан – 26,9шрослину.

Отже, регулятори росту, якими обробляли вегетуючі посіви кормових буряків забезпечили більшу чисельність листків на рослинах.

Листковий апарат відіграє важливу роль в житті рослин, тому необхідно у фази розвитку культури забезпечити умови для росту і розвитку асиміляційної поверхні, тому що листок піддається постійним змінам.

Як було зазначено вище, маса коренеплоду протягом вегетації постійно збільшується. На відміну від маси коренеплоду листові поверхні наростає приблизно до серпня і досягнувши максимуму починає поступово зменшуватися.

Якщо в кінці вегетації відбувається передчасне всихання листків, то це може призвести до недобору врожаю. Кормові буряки нарощують масу протягом всієї вегетації і відновлення життєдіяльності листків відбувається за рахунок поживних речовин коренеплоду і таким чином впливають на величину врожаю. Тому важливо зберегти листки по можливості до кінця вегетації. Всі заходи, які забезпечують інтенсивне наростання листові поверхні і продовжують їх життєдіяльність сприяють збільшенню продуктивності кормових буряків.

Як видно із рисунка 3.2., наростання асиміляційної поверхні листків в при застосуванні регуляторів росту проходить інтенсивніше ніж у контролі, де препарати не застосовувалися. Із другої декади серпня до кінця вегетаційного періоду площа асиміляційної поверхні листків зменшувалася в результаті втрати листків.

Згідно наведених даних регулятор росту Біолан забезпечував найбільшу площу листові поверхні протягом вегетації культури як в середньому за роки досліджень так і по окремих роках. Так, на період обліку 10 липня площа листків в цьому варіанті склала  $3924\text{см}^2/\text{рослину}$ , тоді як на контролі на  $338\text{см}^2/\text{рослину}$  менше. На кінець вегетації цей показник був на  $213\text{см}^2/\text{рослину}$  вище порівняно з контролем.

Площа,  
см<sup>2</sup>/рослину

□ 10липня □ 10серпня ■ 10вересня

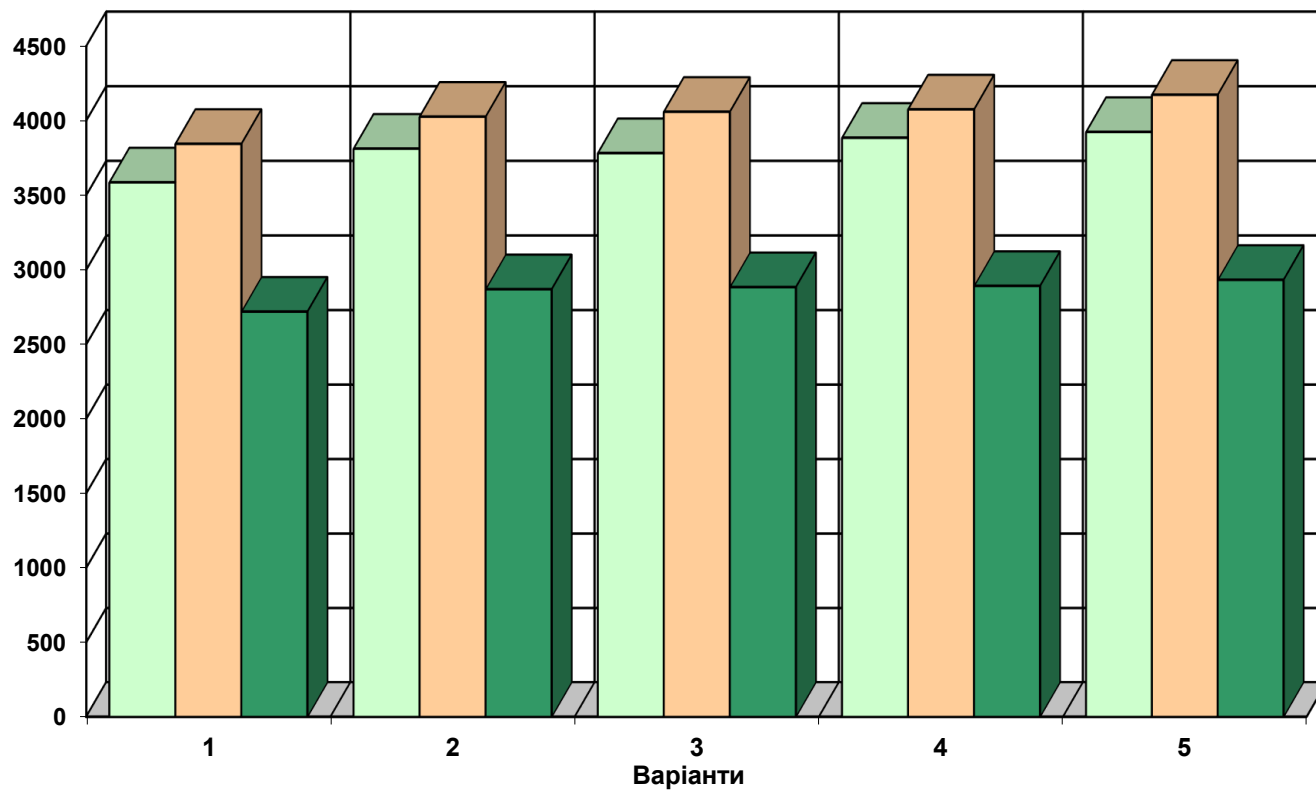


Рис. 3.2. Вплив регуляторів росту на площу листкової поверхні (2023-2024 рр.)

В усіх варіантах із обробкою насіння кормових буряків площа листкової поверхні була вище контрольного варіанту протягом всього періоду вегетації.

На 10 липня вона коливалася в межах 3782 – 3885см<sup>2</sup>/рослину проти 3586 см<sup>2</sup>/рослину на контролі. На 10 серпня вона склала від 4026 до 4075 см<sup>2</sup>/рослину, тоді як на контролі – 3844 см<sup>2</sup>/рослину і на 10 вересня площа листкової поверхні відповідала 2870 – 2892 см<sup>2</sup>/рослину, а в контролі лише 2720 см<sup>2</sup>/рослину.

Аналогічні результати нами відмічені і по роках досліджень. Лише, слід зауважити, що в умовах 2024 року регулятори росту гірше проявили свою дію і показники площі асиміляційної поверхні були дещо нижчими, ніж у 2023 році.

В таблиці 3.7 наведені дані динаміки площі асиміляційної поверхні листків кормових буряків в 2023 році.

Таблиця 3.7

Динаміка площі асиміляційної поверхні листків кормових буряків  
см<sup>2</sup>/рослину, 2023р.

Варіанти	Дати обліку		
	10.07	10.08	10.09
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	3680	3916	2756
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	3823	4082	2948
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	3874	4146	2977
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	3975	4169	2980
5. Біолан – 30 мл/га	4048	4235	2984

Так, в 2023 році при обліку 10 липня площа листкової поверхні у контрольному варіанті склала 3680 см<sup>2</sup>/рослину, а при використанні регуляторів росту цей показник був 3874-4048 см<sup>2</sup>/рослину. До середини серпня площа листкової поверхні збільшилася і досягла свого максимуму, що

відповідає біологічним особливостям культури. Так, при обприскуванні посівів регуляторами росту площа була 4146-4235 см<sup>2</sup>/рослину, тоді як у контролі 4082 см<sup>2</sup>/рослину. На період обліку 10 вересня площа зменшилася за рахунок початку всихання листків і склала 2948-2984 см<sup>2</sup>/рослину, а у контролі 2756 см<sup>2</sup>/рослину.

В таблиці 3.8 наведені дані динаміки площі асиміляційної поверхні листків кормових буряків в 2024 році.

Таблиця 3.8

Динаміка площі асиміляційної поверхні листків кормових буряків  
см<sup>2</sup>/рослину, 2024р.

Варіанти	Дати обліку		
	10.07	10.08	10.09
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	3492	3772	2684
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	3801	3970	2792
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	3690	3972	2791
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	3795	3981	2804
5. Біолан – 30 мл/га	3800	4111	2882

В 2024 році площа листової поверхні була дещо меншою порівняно до 2023 року, але закономірність зберіглася. Так, при застосуванні регуляторів росту показник при всіх періодах обліку була вища порівняно до контрольного варіанту. Так, на період обліку 10 липня вона знаходилася в межах 3690-3801 см<sup>2</sup>/рослину, 10 серпня – 3970-4111 см<sup>2</sup>/рослину та 10 вересня – 2791-2882 см<sup>2</sup>/рослину, тоді як у контролі відповідно 3492; 3772 та 2684 см<sup>2</sup>/рослину.

У роки проведення дослідів складалися різні погодні умови, які так чи інакше позначилися на інтенсивності утворення листової маси і приросту маси коренеплодів кормових буряків залежно від регуляторів росту.

Слід зазначити, що як в середньому за роки досліджень так і окремо за роками кращий показник площі листової поверхні нами отримано при обробці вегетуючих рослин регулятором росту Біолан - 30 мл/га.

### 3.2.3 Продуктивність кормових буряків залежно від обробки вегетуючих рослин регуляторами росту рослин

Одним із важливих елементів рівня врожайності є густина рослин на період збору коренеплодів. Інтенсивний розвиток рослин на початкових етапах росту у варіантах із стимуляторами росту забезпечили краще збереження рослин на 7,2 та 8,5 тис. шт/га порівняно з контролем (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вплив регуляторів росту на густоту рослин кормових буряків, тис. шт/га

Варіанти	2023р.	2024р.	Середнє
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	80,7	77,1	78,9
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	85,9	86,3	86,1
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	88,2	86,2	87,2
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	86,9	85,9	86,4
5. Біолан – 30 мл/га	88,0	86,8	87,4

В 2023 році густина рослин у варіантів із застосуванням регуляторів росту була в межах 85,9 – 88,0 тис. шт/га, тоді як у контролі 80,7. В 2024 році цей показник коливався в межах 85,9 - 86,8 тис.шт/га, що на 8,8 – 9,7 тис.шт/га більше контролю. В усі роки досліджень найкращу збереженість рослин забезпечив варіант з обробкою насіння регулятором росту Біолан.

Основними показниками продуктивності кормових буряків є їх урожайність, вміст сухої речовини в коренеплодах та збір сухої речовини з одиниці площі. Рівень урожайності кормових буряків залежить від великої кількості факторів: сорт, агротехніка, рівень забезпечення рослин елементами живлення та вологи, погодних умов вегетаційного періоду, наявність шкідників та хвороб, забур'яненості та багато ін.

Відомо, що стимулювання росту і розвитку рослин сприяє підвищенню врожайності культури.

За роки досліджень у контрольному варіанті урожайність коренеплодів склала 50,9 т/га, а при обробці посівів регуляторами росту вона збільшилася на 1,8-5,4 т/га. Кращим протягом років досліджень був варіант з використанням регулятора росту Біолан і урожайність була 56,3 т/га.

Урожайність коренеплодів кормових буряків в роки досліджень наведена в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Вплив регуляторів росту на урожайність кормових буряків, т/га

Варіанти	2023р.	2024р.	Середнє	± До контролю
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	52,2	49,8	51,0	-
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	54,5	50,9	52,7	1,7
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	56,2	54,6	55,4	4,5
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	55,8	49,8	52,8	1,9
5. Біолан – 30 мл/га	57,5	55,5	56,5	5,5
НІР <sub>05</sub>	2,65	2,75	-	-

В середньому за два роки урожайність коренеплодів була вища у варіантів з обробкою насіння кормових буряків регуляторами росту . Так, найбільшу прибавку, яка склала 5,5 т/га забезпечив регулятор росту Біолан. Інші варіанти із застосуванням регуляторів росту мали прибавку в межах 1,9-4,5 т/га. Урожайність контрольного варіанту склала лише 51,0т/га.

Аналізуючи урожайність коренеплодів по роках досліджень бачимо, що в 2024 році вона була нижчою порівняно з 2023 роком, що пов'язано з погодними умовами даних років.

При використанні регуляторів росту для обробки рослин кормових буряків забезпечили суттєву прибавку врожайності в усі роки досліджень. В 2023 році урожайність коренеплодів у контрольному варіанті склала 52,2 т/га, тоді як у досліджуваних варіантів вона була в межах 54,5 – 57,5 т/га, що значно вище (на 4,4 – 7,4 т/га), при НР<sub>05</sub> 2,65 т/га (додаток Б). Варіант із регулятором росту Біолан- 30 мл/га мав істотну різницю тільки з контролем а із варіантами, де використовувалися інші регулятори росту різниця знаходилася в межах похибки досліджу.

В 2024 році найвищу прибавку врожайності коренеплодів отримали у варіанті з Біолан - 30 мл/га, яка склала 6,0 т/га. При застосуванні інших регуляторів росту урожайність була в межах 49,8 – 54,6 т/га, що суттєво перевищує контроль (додаток В).

Накопичення сухої речовини в коренеплодах кормових буряків, як і урожайність, залежить від багатьох факторів і відбувається в основному у другій половині вегетаційного періоду.

При вирощуванні кормових буряків важливим показником є вміст сухої речовини в коренеплодах. Нами вивчався вплив регуляторів росту на накопичення сухої речовини в коренеплодах культури.

В таблиці 3.11 наведений вміст сухої речовини кормових буряків.

В 2023 році вміст сухої речовини був дещо вищим ніж у 2024 році. Так, у контролі цей показник склав 12,1% у 2023р. та 11,5% у 2024 році.

При обприскуванні посівів регуляторами росту вміст сухої речовини підвищився. Так, при застосуванні регуляторів росту Бетастимулін, Експерт Гроу він був відповідно 12,7 та 12,6%, що на 0,6-0,5% більше ніж у контролі

Таблиця 3.11

Вплив регуляторів росту на вміст сухої речовини кормових буряків

Варіанти	2023р.		2024р.		Середнє	
	%	+до контролю	%	+до контролю	%	+до контролю
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	12,1	-	11,5	-	11,8	-
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	12,7	0,6	11,8	0,3	12,3	0,5
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	12,6	0,5	12,2	0,7	12,4	0,6
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	13,4	1,3	12,7	1,2	13,1	1,3
5. Біолан – 30 мл/га	14,2	2,1	13,3	1,8	13,8	2,0

Дещо вищим був показник при використанні регулятора Авангард стимул-13,4%. Найвищим показник був при обробці посівів регулятором росту Біолан, який склав – 14,2%. В 2024 році також у всіх досліджуваних варіантах вміст сухої речовини в коренеплодах був вищим порівняно до контролю.

Так, при обробці посівів регулятором росту Бетастимулін – 10мл/га показник склав 11,8%, Експерт Гроу 0,5 л/га -12,2%, Вимпел 2-12,7% та Біолан 30 мл/га – 13,3%, що на 0,3-1,8% вище контрольного варіанту, де він був 11,5%.

В середньому за роки досліджень, вміст сухої речовини у контрольному варіанті був 11,8%. При обробці посівів регуляторами росту показник збільшився на 0,5-2,0%.

Регулятори росту рослин Бетастимулін та Експерт Гроу забезпечили найменший вміст сухої речовини, який склав 12,3 та 12,4% відповідно.

Найвищим зафіксовано показник з обробкою вегетуючих рослин регулятором росту Біолан, що становив 13,8% .

Збір сухої речовини є показником розрахунковим і його величина зажить від рівня врожайності коренеплодів та вмісту в них сухої речовини.

Дані впливу регуляторів росту на збір сухої речовини коренеплодів кормових буряків наведена в таблиці 3.12.

Згідно наведених даних, найменшим був збір сухої речовини у всі роки досліджень у контрольному варіанті. В 2023 році він склав 6,30 т/га, тоді як при обробці посівів регуляторами росту він збільшився від 6,92 до 8,17 т/га.

Таблиця 3.12

Вплив регуляторів росту на збір сухої речовини кормових буряків  
з одиниці площі, т/га

Варіанти	2023р.	2024р.	Середнє
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	6,30	5,72	6,01
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	6,92	6,01	6,47
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	7,08	6,66	6,87
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	7,47	6,32	6,90
5. Біолан – 30 мл/га	8,17	7,33	7,75

В порівнянні з досліджуваними регуляторами росту еталонний варіант мав менший показник збору сухої речовини, але відносно контролю на 0,62т/га більше. Найкращий показник зафіксовано у варіанті із застосуванням регулятора росту Біолан, що становив 8,17т/га, а при використанні Експерт Гроу він був 7,08т/га та 7,47 т/га з регулятором Авангард стимул.

В 2024 році збір сухої речовини був дещо меншим порівняно до 2023 року, що пояснюється погодними умовами року. У контролі нами отримано збір на рівні 5,72 т/га, а у еталону різниця була лише 0,29т/га. При обприскуванні посівів регуляторами росту найбільший збір сухої речовини

склав 7,33 т/га у варіанті з Біолан, що на 1,61т/га більше контролю та на 1,32т/га еталону.

Варіанти з Експерт Гроу та Вимпел 2 забезпечили показник збору сухої речовини на рівні 6,66 та 6,32 т/га відповідно.

За середніми показниками років досліджень, варіант без застосування регуляторів росту мав збір сухої речовини 6,01 т/га, у еталону – 6,47 т/га, а у досліджуваних препаратів коливався в межах 6,87-7,75 т/га. Найбільшим був показник при обприскуванні посіви регулятором росту Біолан, що склав 7,75 т/га.

На рисунку 3.3 наочно зображено збільшення збору сухої речовини в роки досліджень.

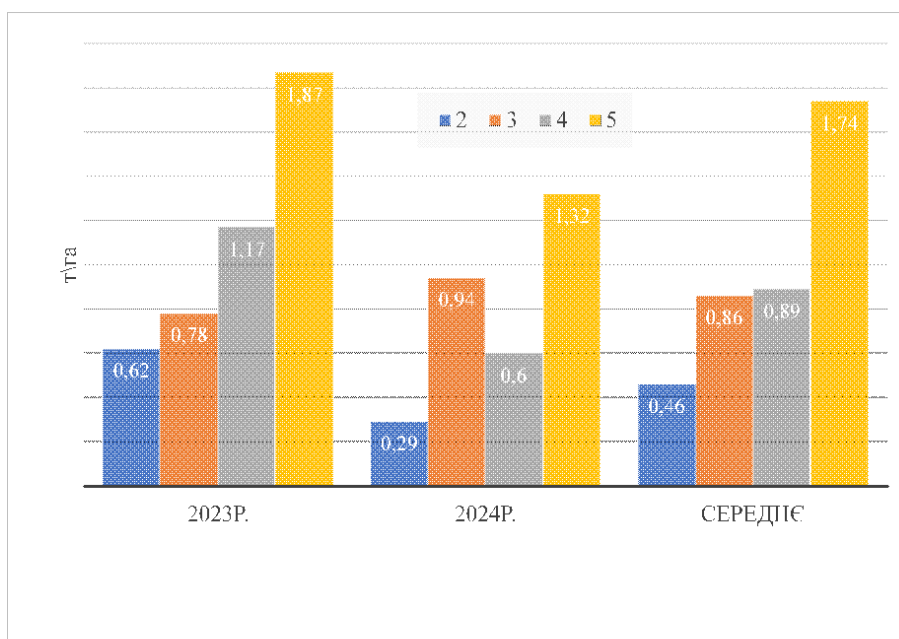


Рис. 3.3. Прибавка збору сухої речовини за рахунок застосування регуляторів росту.

В 2023 році в п'ятому варіанті, де обприскували посіви регулятором росту Біолан отримали прибавку збору сухої речовини в 1,87 т/га, що на 1,25-0,77т/га більше решта варіантів. Прибавку більше однієї тони зафіксували у варіанті з Вимпел 2, тоді як варіанти з регуляторами росту Експерт Гроу та Бетастимулін мали показник менше однієї тони і склали 0,78 та 0,62 т/га відповідно.

Аналізуючи показники 2024 року нами відмічена найбільша прибавка також при застосуванні регулятора росту Біолан, що становила 1,32 т/га, а решта варіанти мали прибавку меншою за одну тонну.

В середньому за роки досліджень, ми маємо аналогічну закономірність окремим рокам. Використання для обробки посівів кормових буряків регулятора росту Біолан забезпечив збільшення збору сухої речовини на 1,74 т/га, тоді як у інших регуляторів показник був в межах 0,46-0,89т/га.

Таким чином, як бачимо з наведених результатів дослідження, регулятори росту рослин мали позитивний вплив на ріст, розвиток і формування продуктивності коренеплодів кормових буряків.

Найбільш ефективною була обробка вегетуючих рослин кормових буряків регулятором росту Біолан - 30 мл/га, який протягом вегетації культури забезпечив найвищі показники маси коренеплодів, площі листової поверхні, збереженості густоти рослин, урожайності та вмісту сухої речовини в коренеплодах.

#### РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ

Визначення ступеня ефективності виробництва, тобто отримання максимально можливої кількості продукції при найменших затратах живої та уречовленої праці, через систему показників (собівартість, прибуток, рентабельність та ін.) є суттю економічного аналізу. В якості основної оціночної одиниці ступеня ефективності виробництва виступає гривня.

Економічна ефективність показує кінцевий корисний результат від застосування всіх виробничих ресурсів і визначається порівнянням одержаних результатів і витрат виробничих ресурсів. Ефективність виробництва є узагальнюючою економічною категорією, якісна ознака якої відображується у високій результативності використання засобів виробництва і праці.

Економічна ефективність визначається шляхом порівняння по основним показникам на основі фактичних даних, що отримані в результаті проведення дослідів в конкретних умовах господарства. Вибір найбільш ефективного прийому із декількох проводять шляхом порівняння між собою.

Вихід продукції високої якості в розрахунку на гектар – урожайність встановлюють у прийнятих одиницях виміру, наприклад, у тонах. Враховують вихід як основної так і побічної продукції, якщо останнє має господарське значення. Вихід продукції на 1 га землі встановлюють виходячи з тої площі в межах якої діє прийом, що оцінюється.

Основними економічними показниками діяльності господарства є чистий доход. Чистий доход як різниця між вартістю продукції по цінах реалізації затратами на вирощування. Це найбільш узагальнюючий показник економічної ефективності нових заходів і прийомів, в якому знаходять відображення і збільшення її якості та зниження затрат у грошових одиницях[24].

Розрахунки додаткових витрат при застосування кормових буряків наведені таблиці 4.1. Регулятори росту застосовуються в невеликих дозах і

мають низьку вартість. Так, за даними таблиці розрахунку додаткових витрат вона склала від 25,75 грн до 550,0 грн. така різниця обумовлена різними нормами витрат на гектарну площу.

Таблиця 4.1

Розрахунок додаткових витрат на застосування регуляторів росту

Показники	Бетастимулін – 10мл/га		Експерт Гроу – 0,5 л/га		Вимпел 2 – 0,5 л/га		Біолан – 30 мл/га	
	грн	%	грн	%	грн	%	грн	%
Вартість регуляторів росту	25,7	2,16	550,0	23,67	191,5	13,9	102,6	4,9
Транспортування води і розчину регуляторів	37,6	3,2	37,6	1,6	37,6	2,7	37,6	1,8
Обробка рослин	131,9	11,1	131,9	5,7	131,9	9,6	131,9	6,3
Збирання коренеплодів	729,7	61,3	938,5	40,4	737,4	53,5	1008,1	48,5
Транспортування коренеплодів	266,0	22,3	665,1	28,6	280,8	20,4	798,1	38,4
РАЗОМ	1191,0	100,0	2323,1	100,0	1379,3	100,0	2078,4	100,0

Різниця у додаткових витратах базувалася на збиранні і транспортуванні додаткового врожаю. Всього найбільше витрат розраховано при застосуванні препарату Експерт Гроу Екстра 0,5л/га -2323,1грн та Біолан-30 мл/га - 2078,4грн.

За вказаними показникам було розраховано економічну ефективність обробки вегетуючих рослин кормових буряків регуляторами росту (табл. 4.2.)

За даними таблиці 4.1, найбільшу прибавку врожайності коренеплодів отримано у варіантах із застосуванням регуляторів росту рослин, а серед них Біолан-30 мл/га – 5,5т/га, вартість додаткового врожаю тут була 5130,0грн/га, а додатково чистий дохід склав 3051,6 грн та рівень рентабельності 146,8%.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кормових буряків залежно від регуляторів росту рослин

Показники	Контроль (без обробки)	Бетастимулін -10 мл/га	Експерт Гроу – 0,5 л/га	Вимпел 2 - 0,5 л/га	Біолан - 30 мл/га
Урожайність коренеплодів, т/га	51,0	52,7	55,4	52,8	56,5
Прибавка врожайності, т	-	1,7	4,5	1,9	5,5
Вартість додаткового врожаю з 1 га, грн.	-	1710,0	4275,0	1805,0	5130,0
Затрати на вирощування додаткового врожаю, грн	-	1191,0	2323,1	1379,3	2078,4
Додатковий чистий дохід з 1 га, всього грн	-	519,0	1951,9	425,7	3051,6
Рентабельність, %	-	43,6	84,0	30,9	146,8

Дещо меншими були показники у варіанті із застосуванням Екстра Гроу. В даному варіанті прибавка врожайності склала 4,5т/га, а вартість додаткового врожаю 4275,0 грн/га. При цьому додатковий чистий дохід зафіксовано на рівні 1951,9 грн і рентабельність 146,8%.

Варіанти з регуляторами росту Бетастимулін та Вимпел 2 мали менші економічні показники і рентабельність склала 43,6 та 30,9% відповідно.

Отже, з економічної точки зору найбільш доцільно для обробки вегетуючих рослин кормових буряків використовувати регулятори росту Біолан-30 мл/га, який забезпечить додатковий чистий дохід на рівні 3051,6 та рентабельність 146,8%.



## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПОСІВАХ КОРМОВИХ БУРЯКІВ

### 5.1. Загальні поняття з охорони праці

В умовах науково-технічного прогресу в агропромисловому секторі набуло широкого впровадження інноваційних технологій із застосуванням нових технічних засобів механізації виробничих процесів і за таких умов особливе значення відводиться охороні праці.

Під охороною праці розуміють система законодавчих актів, соціальних, економічних, технічних, заходів і засобів, які орієнтовані на збереження здоров'я людей і забезпечення їх працездатності.

Продуктивність і економічна ефективність виробництва, розвиток працівників буде зростати за умови поліпшення умов праці людини.

У сільському господарстві працівники в процесі своєї діяльності постійно пов'язані з різними об'єктами і явищами навколишнього середовища і їх взаємодія можуть безпосередньо вплинути на людину в умовах виробництва. Це називається виробничими факторами.

Серед цих факторів бувають і такі, які за деяких умов можуть негативно вплинути на людину. Це є шкідливі й небезпечні виробничі фактори.

Система заходів, що попереджає чи зменшують дію таких шкідливих виробничих факторів відноситься до виробничої санітарії.

До організаційних заходів відносять: надійну організацію праці на робочих місцях; додержання режиму праці; проведення навчання працівників та відповідних інструктажів з питань чіткого використання різних речовин, які можуть шкодити навколишньому середовищу; проведення регулярного контролю за дотриманням санітарних норм.

До технічних засобів відносяться ті, які використовують для боротьби з небезпечними виробничими факторами. Тут включають також розробку спеціальних засобів захисту людей[30].

Відповідальним за охорону праці, та техніку безпеки є безпосередній керівник господарства. Обов'язковим є проведення інструктажів з питань охорони праці з керівниками підрозділів, які в свою чергу проводять інструктаж безпосередньо з робітниками. Інструктажі для робітників поділяються на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий. Всі інструктажі проводяться вчасно і в повному обсязі. Доцільно проведений інструктаж по техніці безпеки значно зменшує кількість нещасних випадків на виробництві.

## 5.2. Техніка безпеки при внесенні регуляторів росту рослин

Регулятори росту рослин, мінеральні добрива, пестициди та інші хімічні речовини широко застосовуються в технології вирощування сільськогосподарських культур. Вони забезпечують підвищення продуктивності культур та збереження врожаїв.

Однак, всі ці речовини в меншій чи більшій мірі є небезпечними як для людини так і для навколишнього середовища. Недотримання правил використання чи не вірне поводження з ними може завдати непоправної шкоди як працюючим з ними так і іншим людям, а також тваринам і рослинам, ґрунту, атмосфері.

З метою попередження отруєнь хімічними речовинами працівникам необхідно дотримуватися інструкцій з охорони праці, користуватися засобами індивідуального захисту, не порушувати строків внесення, норм витрати препаратів, кратності обробок посівів, дотримуватися відстані до населених пунктів, тваринницьких ферм, водойм, проводити обробку при дозволений швидкості вітру і у певні години доби, застосовувати лише дозволені препарати.

До роботи з пестицидами і мінеральними добривами допускаються особи, які не мають медичних протипоказань і пройшли медичні огляди (при вступі на роботу і періодичні в процесі роботи). Не допускаються до таких

робіт особи молодше 18 років і жінки у віці до 35 років (умовно-дітородний вік), вагітні жінки та жінки, які годують грудьми.

Особи, які залучаються для роботи з пестицидами, щорічно проходять навчання та інструктаж з охорони праці. До роботи з пестицидами допускають після оформлення наряду-допуску. Тривалість робочого дня при роботі з пестицидами – 6 год., а з фосфорорганічними сполуками і препаратами ртуті – 4 год. (з доопрацюванням 2 год. на інших роботах, не пов'язаних з пестицидами).

Всі роботи з пестицидами і мінеральними добривами повинні бути механізовані. Виконують їх із застосуванням ЗІЗ, ряд робіт виконують в протигазах або респіраторах.

Пестициди і мінеральні добрива зберігають в окремих будівлях (пестициди - в складах, що мають санітарний паспорт на право їх отримання). Спільно з ними не можна зберігати хімічні консерванти кормів, кормові добавки, фарби, лаки, харчові продукти та ін. [31].

Дотримання основних норм законодавства в сфері охорони праці є гарантією безпеки виробництва та поліпшення господарської діяльності підприємства.

### 5.3. Охорона довкілля при застосуванні регуляторів росту рослин при вирощуванні цукрових буряків

Основними принципами державної політики у сфері діяльності, пов'язаної з пестицидами й агрохімікатами, є:

- пріоритетність збереження здоров'я людини й охорони навколишнього природного середовища по відношенню до економічного ефекту від застосування пестицидів і агрохімікатів;
- державна підконтрольність їх ввезення на митну територію України, реєстрації, виробництва, зберігання, транспортування, реалізації і застосування;

обґрунтованість їх застосування;

- мінімізація використання пестицидів за рахунок впровадження біологічного землеробства та інших екологічно безпечних, нехімічних методів захисту рослин;

- безпечність для здоров'я людини та навколишнього середовища під час їх виробництва, випробування й застосування за умови дотримання вимог, встановлених державними стандартами, санітарними нормами, регламентами та іншими нормативними документами;

- єдність державної політики щодо діяльності, пов'язаної з пестицидами й агрохімікатами[32].

Порушення законодавства про пестициди й агрохімікати тягне за собою цивільну, дисциплінарну, адміністративну, економічну або кримінальну відповідальність згідно з чинним законодавством.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати досліджень та їх аналіз дозволяють зробити наступні висновки:

1. В середньому за роки досліджень, найвищу масу коренеплоду забезпечив варіант з обробкою посіву регулятором росту Біолан, де на період обліку десятого липня вона склала 132г/рослину, тоді як у контролі 115г, на десяте серпня цей показник був 293г, а у контролі 270г і на десяте вересня відповідно 507г і 465г.

2. Регулятор росту Біолан забезпечував найбільшу площу листкової поверхні протягом вегетації культури. Так, на період обліку 10 липня площа листків в цьому варіанті склала 3924см<sup>2</sup>/рослину, тоді як на контролі на 338 см<sup>2</sup>/рослину менше. На кінець вегетації цей показник був на 213см<sup>2</sup>/рослину вище порівняно з контролем.

4. За даним середніх показників урожайності коренеплодів цукрових буряків найвищою вона була у варіанті з регулятором росту Біолан і урожайність склала 56,5 т/га.

5. В середньому за роки досліджень, вміст сухої речовини при обробці посівів регуляторами росту показник збільшився на 0,5-2,0%. Найвищим зафіксовано показник з обробкою вегетуючих рослин регулятором росту Біолан, що становив 13,8% .

6. З економічної точки зору найбільш доцільно для обробки вегетуючих рослин кормових буряків використовувати регулятори росту Біолан-30 мл/га, який забезпечить додатковий чистий дохід на рівні 3051,6 та рентабельність 146,8%.

Пропонуємо в господарствах Центру України при вирощуванні кормових буряків застосовувати регулятор росту Біолан-30 мл/га для обробки вегетуючих рослин, що забезпечить економічний ефект, а саме додатковий чистий дохід на рівні 3051,6 та рентабельність 146,8%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Роїк М. В. Буряки. К.: ЩБ УААН XXI вік, РІА: Труд Київ. 2001.320с.
2. <https://agrarii-razom.com.ua/culture/buryak-kormoviy>
3. Примак І.Д. Буряківництво. Київ, Колобіг, 2009.464 с.
4. Ігнат'єв, М. О. Бахмат М.І., Вітвіцький І.А. Буряківництво. Кам'янець-Подільськ, 2002. 208 с.
5. <https://agrosience.com.ua/plant/znachennya-ta-biologichni-osoblyvosti-kormovogo-buryaku>
6. Білоножко М.А., Шевченко В.П., Алімов Д.М. Рослинництво: інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. Київ, «Вища школа»,1990. 289 с.
7. Городецький О.С., Качан Л.М., Вахній С.П., Хахула В.С. Технічні культури: навч. Посібник. Біла Церква, 2018. 288 с.
8. Мотрук, І. Н. Кормові буряки: біологія, технологія. К.: Урожай, 2001. 232 с.
9. Вакал А.П., Литвиненко Ю.І. Рослинництво: навчальний посібник . МОН, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми : ФОП Цьома С.П., 2021. 128 с.
10. Анішкін Л.М. Регулятори росту рослин: сумніви і факти. Пропозиція. 2002. №5. С. 65-66.
11. Пономаренко С.П. Українські регулятори росту рослин. Елементи регуляції в рослинництві. Київ: ВВП Компас, 1998. С.10 - 46.
12. Ткачук О.О. Екологічна безпека та перспективи застосування регуляторів росту рослин. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2014. № 3. С.41-44.
13. Пономаренко С.П. Регулятори росту. Шляхи до екологічно чистої сировини. Захист рослин. 1998. №4. С. 21-22.
14. Черемха Б.М. Особливості застосування регуляторів росту рослин та їх ефективність. Пропозиція. 2001. №2. С. 16-17.

15. Пономаренко С.П. Біостимулятори росту. Захист рослин. 1997. №1. С. 62-65.
16. Лісовий М.П. Регулятори росту. Новий крок до впровадження. Захист рослин. 1999. №3. С. 18-19.
17. Сизоненко В.С. Універсальний, ефективний, доступний стимулятор нового покоління. Городник. 2001. №3. С. 26-27.
18. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин на основі N-оксидів, похідних піридину. К.: Техніка, 1999. 272 с.
19. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин: наука виробництву. Регулятори росту рослин у землеробстві. К.: Аграрна наука, 1988. С. 15-21.
20. Пономаренко С.П. Біостимуляція в рослинництві – вагомий резерв урожаю 2009 р. Агро Перспектива. 2008. № 8. С. 34–35.
21. Макрушин М. В. Регулятори росту – важливий резерв підвищення врожайності. Пропозиція. 2003. № 2. С. 71–73.
22. Черемха Б. М. Особливості застосування регуляторів росту рослин та їх ефективність. Пропозиція. 2001. №2. С. 62–63.
23. Роїк М.В., Гізбуллін Г.Г. Методика проведення досліджень у буряківництві. К.:ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 374с.
24. Мостіпан М.І., Андрієнко О.О., Васильковська К.В., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії: для студ. спец. 201 – Агрономія.ЦНУ, каф. загального землеробства. Кропивницький: ЦНТУ, 2022.44 с.
25. <https://agrarii-razom.com.ua/culture-varieties-catalog/buryak-kormovyy>
26. <https://agro21.com.ua/stimulatoryrosta/betastimulin/?lang=ua>
27. <https://superagronom.com/pesticidi-regulyatori-rostu/biolan-agrobiotech-id1495>
28. <https://agromen.com.ua/uk/stimulyator-rostu-ekspert-grou>
29. <https://dolina.ua/ru/product/stimuliator-rostu-roslyn-vympel-2/>
30. Корягін В.О. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2001. 384 с.

31. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Львів: Афіша, 1999. 348 с.

32. Бойчук Ю., Солошенко Е., Бугай О. Екологія і охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2002. 283с.

# ДОДАТКИ

Додаток А

Вплив регуляторів росту на динаміку росту коренеплодів кормових буряків,  
г/рослину (2023-2024 рр.)

Варіанти	Дати обліку		
	10.07	10.08	10.09
1. Без обробки регуляторами росту - (контроль)	115	270	465
2. Бетастимулін – 10мл/га – еталон	122	280	490
3. Експерт Гроу - 0,5л/га	125	288	502
4. Вимпел 2– 0,5 л/га	127	290	503
5. Біолан – 30 мл/га	132	293	507

Додаток Б

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2023  
 Одиниця виміру даних - т/га  
 Варіантів 5 ,Повторень 3  
 Вихідні дані

Варіант		Середнє	Повторення		
1	52,1	52,1	39,2	45,1	44,4
2	54,5	54,5	45,5	43,7	41,0
3	56,2	56,2	46,8	39,2	46,9
4	55,8	55,8	42,3	48,7	45,8
5	57,5	57,5	47,6	42,8	47,3

Середня по досліді - 44,4 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	167,8	14		3,46
Повторень	2,55	2		
Варіантів	104,36	4	26,07	
Залишку	60,27	8	7,53	

Похибка середньої = 1,24  
 Похибка різниці середніх= 1,68  
 НІР = 2,65 т/га або 7,95%  
 Сила впливу фактору = 0.62  
 Точність досліді = 3,23%  
 Варіація даних = 7,34%  
 09-11-2025

Додаток В

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2024

Одиниця виміру даних - т/га

Варіантів 5 ,Повторень 3

Вихідні дані

Варіант		Середнє	Повторення		
1	49,8	39,3	42,4	37,7	37,8
2	50,9	40,5	43,3	37,0	41,2
3	54,6	41,7	38,9	45,4	40,8
4	49,8	41,2	45,8	38,3	39,5
5	55,5	42,8	42,2	47,1	39,1

Середня по досліді - 41,7 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	82,6	14		1,83
Повторень	2,17	2		
Варіантів	38,44	4	9,61	
Залишку	42,01	8	5,25	

Похибка середньої = 0,99

Похибка різниці середніх= 1,40

НІР = 2,75 т/га або 8,63%

Сила впливу фактору = 0.47

Точність досліді = 3,02%

Варіація даних = 5,55%

09-11-2025