

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
« ___ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив регуляторів росту на продуктивність кормових буряків в умовах Центру України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 24М-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Дмитренко О.О.
« ___ » _____ 2025 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Галина Кулик
« ___ » _____ 2025 р.

Рецензент
_____ Юрій Мащенко
« ___ » _____ 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

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Дмитренку Олександрю Олександровичу

1. Тема роботи Вплив регуляторів росту на продуктивність кормових буряків в умовах Центру України
2. Керівник роботи Кулик Г.А. кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “ 22 ” вересня 2025 року № 68 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 05 грудня 2025 року
4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи. Вивчити вплив регуляторів росту рослин на формування продуктивності коренешкодів кормових буряків.
Завдання:
 - визначити дати настання фаз росту і розвитку кормових буряків при внесенні регуляторів росту рослин
 - вивчити вплив регуляторів росту рослин на листоутворення у буряків кормових
 - вивчити вплив регуляторів росту рослин на формування врожайності кормових буряків
 - визначити вміст сухої речовини у рослин кормових буряків
провести економічний аналіз отриманих результатів досліджень

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.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	14.10.2025 р.	
2.	Умови проведення та методика наукових 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 здобувачки

_____ Дмитренко О.О.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ(огляд літератури).....	
1.1. Народно господарське значення та біологічні особливості буряків кормових.....	
1.2.Вплив регуляторів росту рослин на продуктивність кормових буряків.....	
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1. Умови проведення досліджень.....	
2.2. Методика наукових досліджень.....	
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ.....	
3.1. Дати настання фаз росту і розвитку кормових буряків залежно від впливу регуляторів росту рослин.....	
3.2. Вплив регуляторів росту на динаміку листоутворення кормових буряків та площу листкової поверхні.....	
3.3. Продуктивність кормових буряків залежно від регуляторів росту рослин.....	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ.....	
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ З ЗАСТОСУВАННЯМ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ.....	
5.1 Організація та завдання служби охорони праці на підприємстві.....	
5.2 Техніка безпеки при роботі з польовим оприскувачем	

5.3. Охорона довкілля при застосуванні в роботі агрозаходів при вирощуванні буряків кормових.....	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Актуальність теми. Кормові буряки є цінною кормовою культурою. Їх коренеплоди характеризуються добрими смаковими якостями, які легко засвоюються і відмінно поїдаються тваринами. Вони мають невисокий вміст сухих речовин, що становить в 1 ц коренеплодів 12-15 кормових одиниць. Коренеплоди містять багато ферментів, вітамінів і поживних елементів. Вони є джерелом вуглеводів, які легко перетравлюються і їх вміст становить 9%, а коефіцієнт перетравності складає 96-98%, а протеїн невеликий і лише 1,1-1,5%. Коренеплоди згодують тваринам у свіжому вигляді.

Гичку кормових буряків згодують як у свіжому вигляді так і як силос, урожай якої є 20-30% від маси коренеплодів[1].

Врожайність коренеплодів кормових буряків залежить від багатьох факторів: сорту, погодних умов, удобрення, впливу шкідливих організмів, технології вирощування та ін. Одним із факторів підвищення врожайності кормового буряка є застосування регуляторів росту рослин.

Сільськогосподарському виробнику промисловість пропонує цілу низку нових регуляторів росту. На жаль, вичерпних достовірних даних про вплив цих препаратів на продуктивність тієї чи іншої культури, в тому числі й буряків кормових, у конкретних виробничих умовах певної ґрунтово-кліматичної зони мало. Все це й обумовило доцільність та необхідність проведення відповідних досліджень.

Тому ми вважаємо що напрямок досліджень кваліфікаційної роботи є актуальним, а отримані результати мають практичне значення.

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

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було вивчити вплив регуляторів росту рослин на формування продуктивності коренеплодів кормових буряків.

Завдання:

- визначити дати настання фаз росту і розвитку кормових буряків при внесенні регуляторів росту рослин
- вивчити вплив регуляторів росту рослин на листоутворення у буряків кормових
- вивчити вплив регуляторів росту рослин на формування врожайності кормових буряків
- визначити вміст сухої речовини у рослин кормових буряків
- провести економічний аналіз отриманих результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Дослідження по вивченню впливу регуляторів росту рослин на буряки кормові в умовах Центру України проводилися вперше. Поглиблені знання про вплив регуляторів росту рослин на формування врожайності буряків кормових.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих результатів досліджень зроблені відповідні висновки, розроблені рекомендації виробництву по використанню регуляторів росту при вирощуванні кормових буряків, які забезпечують підвищення урожайності коренеплодів та економічну ефективність.

Встановлено, що при вирощуванні кормових буряків найбільш економічно доцільним є обробка рослин регулятором росту Біолан 30 мл/га, який забезпечив додатковий чистий дохід у сорту Бригадир 3367,8грн та рівень рентабельності – 123,4 %. А при вирощуванні кормових буряків гібриду Бурштин додатковий чистий дохід склав 2751,2грн та рівень рентабельності – 108,9 %.

Результати досліджень можуть бути використані в господарствах агропромислового комплексу Центру України.

Особистий внесок здобувача. Автор особисто приймала участь у закладанні дослідів та проведенні обліків і спостережень, передбачених програмою досліджень.

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 «Вплив регуляторів росту на продуктивність кормових буряків в умовах Центру України» в збірнику матеріалів VI міжнародна конференція «Інновації: теорія і практика».

РОЗДІЛ 1. ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури)

1.1. Народно господарське значення та біологічні особливості буряків кормових

Кормові буряки є незамінним продуктом у господарствах та у населення, які тримають худобу, свині, кролі, птицю, де його використовують як соковитий корм. Коренеплід буряків підвищує продуктивність тваринництва, який містить вуглеводи, вітаміни, мінеральні солі, що сприяє перетравленню грубих кормів та кращому їх засвоєнню.

Згодовування кормових буряків козам і коровам забезпечує підвищенню надоїв молока, а в зимовий період – повністю потребу у вітамінах та мінералах[5, 6]. Корови також отримують на 2-3 кг більше сухої речовини. Тварини, в яких в раціоні присутній кормовий буряк менше хворіють в еріод переведення їх з пасовища на зимове утримання [2].

Крім того, за рахунок мікробіологічному синтезу білків буряковий цукор збільшує в молоці більшу кількість білків[3].

У кормових буряків міститься холін, який регулює жировий обмін та сприяє росту молодняка. У листках культури міститься до 20-25 мг на 100 г холіну, додаючи до концентратів 10-12% буряків сприяє зростанню ваги поросят за добу на 12%. Врожайність гички складає 20-30% маси коренеплодів [4,5].

Коренеплоди кормових буряків в більшості використовують у свіжому вигляді, рідше як силос, а з гички виготовляють трав'яне борошно, що має 13 — 19 % протеїну і 54 — 62 % вуглеводів[6].

Кормові буряки люди також використовують в їжу. Так, з молодих рослин готують страви такі як салати, борщі, оладки, маринують і інше. Листки і черешки також використовують як свіжими так і тушкованими і

вареними. В них є багато вуглеводів, які легко перетравлюються з високим коефіцієнтом перетравності та багато вітамінів, ферментів та мікроелементів.

Велику врожайність культура дає за умов зрошення, яка становить в середньому 9,9 т/га, а максимум може сягнути 16,5 т/га. Врожайність гички при цьому складає 20-30% від маси коренеплодів[7,8].

За врожайності 8т/га можна отримати додатково 120-130к.од., що рівноцінно середньому врожаю однорічних трав[9].

Насіння кормових буряків проростає за температури +3-+4°C, а при 12-15°C появляються дружні сходи. Рослини культури здатні витримувати весняні короточасні приморозки до -3...-4°C. для формування врожаю бурякам потрібна температура 15-20°C. Восени, при зниженні температури до -6°C ріст коренеплодів припиняється. При температурі мінус 2°C викопані коренеплоди пошкоджуються і не будуть зберігатися взимку[8]. Сума активних температур для буряків становить 1900-2100 °C [10].

На розвиток культури впливає також тепловий і водний режими. Так, найкраще він розвивається за умов теплого сонячного світла і достатньої кількості опадів. При загущених посівах погіршується освітленість рослин, що зменшує продуктивність посіву. Критичним періодом за вологою для буряків є період проростання насіння та інтенсивного росту коренеплоду. При набуханні насіння поглинає до 160% води від своєї маси.

Кормові буряки напівцукрового напрямку дають добрі врожаї при вирощуванні їх на родючих ґрунтах, а ті, що мають циліндричний коренеплід на менш родючих [11,12]. Добрі для культури ґрунти суглинкові, супіщані чорноземи та каштанові з глибоким орним шаром та реакцією ґрунтового розчину рН 6,2-7,3 або нейтральною. На заболочених ґрунтах з рН 5,8 рослини вражаються коренеїдом та гниллю.

Кормові буряки вимогливі до вмісту поживних речовин у ґрунті. Мінеральні ґрунти Лісостепу забезпечують врожайність в межах 4,0-6,0 т/га, а на торфових -8,0-10,0т/га[13].

Ґрунти, які мають високу кислотність і глинисті та дуже підзолисті непридатні для вирощування кормових буряків.

Культура потребує внесення більшої кількості азотних та калійних добрив. Однак, слід зауважити, що завищені норми азотних добрив призводять до накопичення нітратів в кормі і це може спричинити у тварин отруєння[10].

На формування однієї тонни врожаю коренеплодів і гички буряки виносять з ґрунту азоту- 2,5-3,0 кг, фосфору - 0,9 - 1,0 кг і калію - 4,5 - 5,0 кг [13].

При вирощуванні кормових буряків вносять 30—40 т/га гною і по 60—90 кг/га діючої речовини макродобрив. Внесення органо-мінеральних добрив забезпечує підвищення урожаю культури буряка на 25-32[10]. За умови вирощування на осушених торфових ґрунтах збільшують норми калійних добрив до 100— 140 кг/га, фосфорних до 40—60 кг/га і вносять борні і мідні добрива.

В початковий період росту рослини досить чутливі до забезпеченості азотом і його дефіцит в ґрунті вповільнює їх ріст, швидше відмирають листки, спостерігається більша враженість хворобами і шкідниками. При надлишковому забезпеченні азотом та внесенні у другій половині вегетації якість коренеплодів погіршується, знижується стійкість до хвороб, вони стають водянистими[9].

1.1. Вплив регуляторів росту рослин на продуктивність кормових буряків

Розвиток аграрного сектора України спрямований на інтенсифікацію виробництва, застосування інноваційних технологій, що забезпечує збільшення урожайності сільськогосподарських культур та їх стійкості до негативних факторів умов вирощування. Однією із складових є адаптація рослин за рахунок використання біологічно активних речовин, які мають природне чи синтетичне походження[14].

До таких речовин належать регулятори росту рослин, які включають природні, синтетичні, біологічно активні сполуки.

Вони є важливим елементом сучасних технологій вирощування польових культур, хоча вони не універсальні і не забезпечують у рослин нових якостей продукції[15].

Також слід враховувати, що рістрегулюючі речовини не є заміниками добрив, оскільки вони тільки активізують в рослині фізіологічні процеси розвитку. Згідно класифікації регулятори росту відносяться до групи хімічних засобів, які приймають участь в управлінні біологічними процесами[16].

За допомогою регуляторів росту зменшується інгібуюча дія пестицидів на рослини[16]. За рахунок регуляторів росту краще розвивається листкова поверхня рослин, проходить поділ клітин, інтенсивніший фотосинтез, процеси дихання та живлення.

Регулятори росту рослин сприяють створенню потужнішої кореневої системи, яка має кращу поглинальну здатність. Також за допомогою цих речовин у продукції менше накопичуються нітрати, важкі метали та радіонукліди. Регулятори росту мають антистресову дію, що пов'язано з інтенсифікацією розвитку азотфіксуєючих та фосфатмобілізуєючих бактерій[17].

Регулятори росту вважаються одними з найдешевших препаратів, які в невеликих дозах здатні забезпечити значне збільшення продуктивності сільськогосподарських культур[18].

Дослідженнями науковців встановлено, що використання регуляторів росту при вирощуванні кормових буряків забезпечує прибавку врожайності від 0,6 до 0,9 т/га[19].

Регулятори росту рослин мають безпосередній вплив на старіння листків, затримуючи цей процес зберігається фотосинтетична продуктивність до збирання коренеплодів.

За рахунок асимілянтів, які утворюються в листках при проходженні фотосинтезу, відбувається активне формування коренеплоду і все це досягається при збільшенні листкової поверхні рослин буряка. А цьому сприяє

застосування цитокінінів, які активують біосинтез білка і хлорофілу і таким чином забезпечують інтенсивність фотосинтезу[20].

У буряківництві досить інтенсивно застосовують рістрегулюючі речовини, що значно впливає на величину врожаю та збільшення вмісту сухої речовини в коренеплодах. Тому ці препарати є важливою ланкою сучасних технологій вирощування польових культур, і в тому числі кормових буряків[21].

Останніми роками створена значна кількість регуляторів росту, які здатні суттєво підвищувати продуктивність культур і їх впровадження у виробництво сприяє інтенсифікації сільського господарства [22].

У сучасних технологіях, таких як No-Till та Mini-Till, значно зросла роль регуляторів росту, тому що тут необхідне прискорення розвитку рослин, зменшення негативної дії пестицидів. За даними наукових досліджень встановлено, що українські препарати не поступаються своєю ефективністю відомим зарубіжним і при перевірці їх у країнах Китаю та Німеччині вони визнані більш ефективними[23].

В Україні на 25 культурах дозволено застосовувати регулятори росту, але з кожним роком їх кількість зростає і науковці постійно проводять дослідження по їх удосконаленню. Проводяться дослідження, які дають можливість використання препаратів в екологічному землеробстві[17].

Слід сказати, що постійно ведуться роботи по синтезу нових регуляторів росту, які здатні модифікувати проникність клітинних мембран і це на сьогодні мало вивчене питання.

Регулятори росту по-різному проявляють свою дію: за однакових умов одні мають ефективність, а інші призводять до нульового чи негативного ефекту. Також має значення доза препарату, яка може змінюватися залежно від сорту чи гібриду певної культури.

Незважаючи на високу ефективність регуляторів росту, дешевизну та малі дози застосування їх у сільськогосподарському виробництві повільно

проходить їх впровадження. Пояснити це можна тим, що фахівці не до кінця розуміють механізм дії цих препаратів на рослину.

За даними досліджень науковців новітні регулятори росту рослин сприяють більш повному використанню генетичного потенціалу рослин і вони стають конкурентами з технологією використанням геномодифікованих рослин.

Регулятори росту рослин приймають участь в обміні речовин клітин і рослини в цілому і як додатковий фактор мають статус ендогенного фактору [24].

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. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення досліджень

Фермерське господарство “Довгополий” розташоване в с. Гордіївка Кропивницького району Кіровоградській області на території степової зони на відстані від районного і обласного центру 42 км. Засноване в 2020 р. Між районним центром і господарством є тверде дорожнє сполучення. Спеціалізація господарства зосереджена на вирощуванні рослинницької продукції зернових та технічних культур.

Територія вкрита чорноземами звичайними глибокими, середньогумусними незмитими та слабозмитими, що є типовими для центральної частини Кіровоградської області, які утворилися в результаті дернового процесу ґрунтоутворення під покривом трав'янистої рослинності в умовах недостатнього зволоження на карбонатному лесі.

Взагалі ґрунтам властива висока природна родючість та висока буферність та нейтральна або близька до неї реакція ґрунтового розчину. Чорноземи області нині помітно уступають наведеним показникам. В середньому вони містять гумусу 4,16%, азоту і калію по 13,0, а фосфору 8,1 мг на 100 г ґрунту, мають рН сольове 5,9, гідролітичну кислотність 2,18 мг-екв. на 100 г ґрунту і ступінь насичення вбирного комплексу катіонами 94%.

Що стосується мікроелементів, то ґрунти області в цілому мають середню забезпеченість сіркою, бором, марганцем. А взагалі дані ґрунти ще характеризуються, крім високої актуальної родючості, великим потенціальним багатством, ці ґрунти успішно використовують під всі польові, кормові і овочеві культури.

Чорноземи звичайні утворились за умов недостатнього атмосферного зволоження. Галі води і води дощів ніколи не досягають рівня ґрунтових вод, тому в ґрунотвірній породі цих ґрунтів завжди виділяється так званий

«мертвий горизонт», який є завжди сухим і вільні карбонати в ньому знаходяться в формі краплин, які називають білозіркою. В міру зменшення кількості опадів і підвищення випаровуваності зменшується глибина промокання і глибина проникнення кореневої системи рослин. Тому і глибина гумусованості ґрунтової товщі в чорноземів звичайних менша порівняно з типовими і не перевищує для горизонтів Н + Нр 70-80 см. Залежно від потужності суми цих горизонтів їх можна розділяти на чорноземи звичайні глибокі, середньо глибокі і неглибокі.

В гранулометричному складі ґрунту чорнозему звичайного найбільша кількість часточок в орному шарі з 0,05-0,01 (34,8 %) та <0.001 (33,84 %), а найменша 1,0-0,25 (0,1 %).

Запаси вологи в нижніх горизонтах чорноземів створюються опадами холодного періоду (пізні осінні опади, талі води). Водний режим чорноземів сприятливий для процесу гумусоаккумуляції, але з точки зору їх сільськогосподарського використання є основним лімітуючим фактором родючості. Чорноземна зона характеризується нестабільним або недостатнім зволоженням. У формуванні водного режиму можна виділити два періоди:

- 1 - висушування ґрунту, яке спостерігається влітку та на початку осені;
- 2 - промочування ґрунту з перервою на промерзання з осені до весни.

Чорноземи степової зони мають непромивний водний режим: в нижній частині їх ґрунтової товщі формується постійний горизонт з вологою, не перевищуючою величини вологи в'янення.

В середньому за рік випадає 486 мм опадів. Випаровування вологи з ґрунту в 2-3 рази перевищує кількість опадів. Таким чином, господарство відноситься до зони недостатнього зволоження. Джерелом запасу вологи в ґрунті є також зимові опади. Сніговий покрив утворюється в середині грудня, але бувають значні відхилення від цієї дати. Максимальна товщина снігового покриву приходить на III декаду лютого, початок березня становить 37-39 см. Максимальна глибина промерзання ґрунту 98 см у II - III декаді лютого. Середньорічна вологість повітря 76 %, а максимальна за рік 80%.

Кращі умови для вирощування кормового буряку були в 2023 р. Адже в 2024р в період їхнього інтенсивного росту випала мала кількість опадів та була висока температура повітря. Середньобагаторічна температура найтеплішого місяця липня становить 20,0⁰С, тоді як у 2024 році вона була на 6,3⁰С вища, а 2023рік був лише на 1,7⁰С(табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Температурні показники років досліджень, ⁰С

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

Слід зазначити, що температурний режим 2024 року був вищим відносно 2023року та середньобагаторічних даних.

Кількість опадів за період проведення досліджень наведена в таблиці 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

За період вегетації культури 2023 мав зволоженість на рівні середньобагаторічних показників. А опади 2024 року склали лише 94,4мм проти 305 мм середньобагаторічних, що є нетиповим для зони вирощування буряків. Лімітуючим фактором урожайності кормових буряків у фермерському

господарстві є вологозабезпечення. Опади розподілялися в основному рівномірно, але в кінці травня і червня було не достатньо вологи, що негативно позначилося на розвитку рослин кормових буряків.

2.2. Методика наукових досліджень

Дослід, проводився на базі ФГ “Довгополий”, закладений в 2023-2024 роках. Попередником була озима пшениця після сої. Під оранку вносили $N_{30}P_{30}K_{30}$ в діючій речовині. Оранку проводили на глибину 30-32 см. Сівбу проводили з шириною міжряддя 45 см, глибина загортання насіння 3-4 см. Регулятори росту вносились у відповідних дозах ручним оприскувачем з розрахунку 300 л робочої рідини на 1 га. Збір врожаю проводили вручну методом підрахунку коренеплодів з кожної ділянки.

Дослідження проводили з сортом кормових буряків Бригадир та Бурштин за наведеною схемою(табл.2.3).

Таблиця 2.3

Схема досліду

Сорт (фактор А)	РРР (фактор Б)
Бригадир	1.Контроль (без регуляторів росту)
	2. Вимпел – 2- 1,0г/га
	3.Біолан - 30 мл/га
	4. Грейнактив-С – 1,0 л/га
Бурштин	1.Контроль (без регуляторів росту)
	2. Вимпел – 2- 1,0г/га
	3.Біолан - 30 мл/га
	4. Грейнактив-С – 1,0 л/га

При проведені обліків і спостережень були використані відповідні методики[25].

1. Фенологічні спостереження:

Спостереження проводили вранці о 8 – 9 – й годині, стоячи спиною до сонця, а обличчям до ділянки. Підрахунок рослин проводили на 2 – х метровому відрізку в 4 – х точках (рівномірно розділених на ділянці) двох несуміжних повторень. Із оцінки двох повторень по кожному варіанту виводимо середній показник. Визначення фаз фіксували, коли вони наступали у 75% рослин.

2. Площа листкової поверхні визначали шляхом вимірювання довжини і ширини листка, а потім розраховували за формулою:

$$S = a * b * c * 0,75, \quad (2.1)$$

де а – довжина листка

б – ширина листка

с – кількість листків на 1 рослині.

3.Облік густоти стояння. Проводили шляхом підрахунку кількості рослин перед збиранням культури і перераховували кількість на 1 гектар.

4.Облік урожайності кормових буряків проводили шляхом зважування всіх очищених коренеплодів з кожної ділянки.

5.Вміст сухої речовини визначають шляхом висушування подрібненої маси коренеплоду при температурі 105° С. У сухій речовині визначають вміст «сирих» протеїну, білка, жиру, клітковини, золи, а вміст БЕР – як різницю між загальним вмістом органічної речовини та вмістом визначених вищенаведених сирих речовин. Різниця між першим, другим і третім зважуваннями не повинна перевищувати 0,01г. Процент сухої речовини розраховують за формулою:

$$K = \frac{A}{B} \times 100, \quad (2.2)$$

де К – процент сухої речовини, % ;

А – маса сухої наважки, г;

В – маса сирої наважки, г.

6. Показники продуктивності кормових буряків проводили математичною обробкою результатів досліджень проводилась методом дисперсійного аналізу на персональному ЕОМ

7. Економічну оцінку отриманих результатів досліджень проводили згідно методичних рекомендацій розроблених викладачами кафедри загального землеробства ЦНТУ [26].

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

3.1. Дати настання фаз росту і розвитку кормових буряків залежно від впливу регуляторів росту рослин

Результати багаторічних досліджень по вивченню та розробці використання сучасних рістрегулюючих речовин у відповідності до вимог культур, що вирощуються в господарствах. Це один із напрямків збільшення виробництва препаратів та отримання високоякісної продукції.

Результати проведених досліджень свідчать про те, що застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні сільськогосподарських культур, як один із найбільш доступних та високорентабельних агротехнічних заходів з метою підвищення продуктивності культур та покращення якості продукції.

Нами були проведені обліки настання фенологічних фаз розвитку кормових буряків залежно від регулятора росту за роками досліджень, які наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

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

№ варіанту	Сівба	1-а пара справжніх листочків	2-а пара справжніх листочків	3-а пара справжніх листочків	Змикання листків в рядках	Технічна стиглість
1	2	3	4	5	6	7
2023р.						
Бригадир						
1	23.04	15.05	21.05	3.06	21.06	22.09
2	23.04	16.05	21.05	3.06	21.06	20.09
3	23.04	16.05	21.05	3.06	20.06	19.09
4	23.04	15.05	21.05	3.06	21.06	20.09

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7
Бурштин						
1	23.04	15.05	20.05	3.06	21.06	23.09
2	23.04	15.05	20.05	3.06	21.06	21.09
3	23.04	15.05	20.05	3.06	21.06	20.09
4	23.04	15.05	20.05	3.06	21.06	20.09
2024р.						
Бригадир						
1	25.04	18.05	24.05	6.06	24.06	25.09
2	25.04	18.05	24.05	6.06	24.06	22.09
3	25.04	18.05	24.05	6.06	23.06	22.09
4	25.04	18.05	24.05	6.06	23.06	23.09
Бурштин						
1	25.04	18.05	23.05	4.06	25.06	24.09
2	25.04	18.05	23.05	4.06	25.06	22.09
3	25.04	18.05	23.05	4.06	24.06	21.09
4	25.04	18.05	23.05	4.06	24.06	23.09

Сівба кормових буряків проводилась в 2023 році – 23 квітня, фаза 1-а пара справжніх листків настала – 15-16 травня, 2-а пара у Бригадир – 21 травня, а в Бурштин 20 травня, 3-а пара – 3 червня, фаза змикання листків в рядках – 20-21 червня, технічна стиглість настала – 19-22 вересня.

В 2024 році сівба кормових буряків проводилась – 25 квітня, фаза 1-а пара справжніх листків настала – 18 травня, 2-а пара у Бригадир – 24 травня, а в Бурштин 23 травня, 3-а пара – у Бригадир – 6 червня, в Бурштин 4 червня, фаза змикання листків в рядках – 23-25 червня, технічна стиглість настала – 21-25 вересня.

Слід зазначити, що в 2023-2024 роках в сорту Бригадир дата настання фази третьої пари справжніх листків наставала швидше, порівняно до Бурштин, що пояснюється біологічними особливостями сорту.

Тривалість вегетаційного періоду за 2023-2024 рр. у сортів Бригадир та Бурштин становив 150 днів.

При визначенні фаз росту і розвитку рослин кормових буряків не спостерігалось істотних відмінностей у датах настання фаз розвитку. Так, як вплив регуляторів росту рослин на настання фаз росту і розвитку та без них як в 2023 так і 2024 р. на обох сортах різняться між собою 1-2 дня залежно від регулятора. Отже, регулятори росту не мали великого впливу на швидкість настання фаз розвитку кормових буряків та були майже на одному рівні до контролю без застосування регуляторів росту, та не подовжували вегетаційний період рослин, технічна стиглість в рослин настала майже в один час.

3.2. Вплив регуляторів росту на динаміку листоутворення кормових буряків та площу листкової поверхні

Одним із важливих показників при вирощуванні кормових буряків є динаміка наростання листків. Відомо, що якщо формується більша чисельність листків, то буде краще проходити процес фотосинтезу і таким чином це призведе до зростання площі поверхні листків.

Нами були проведенні дослідження кількості листків кормових буряків сорту Бригадир залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2023 році (рис.3.1).

При цьому наростання листків кормових буряків інтенсивно відбувається при внесенні регулятору росту Біолан – 30 мл/га, 10 липня кількість листків у контролі становила 19,4 шт/рослину, при внесенні Вимпел –2-1,0 г/га та Грейнактив-С 1,0 л/га відповідно 21,2 шт/рослину – 22,2 шт/рослину, максимальна кількість листків у варіанті з внесення Біолан 30мл/га становила – 23,4 шт/рослину;

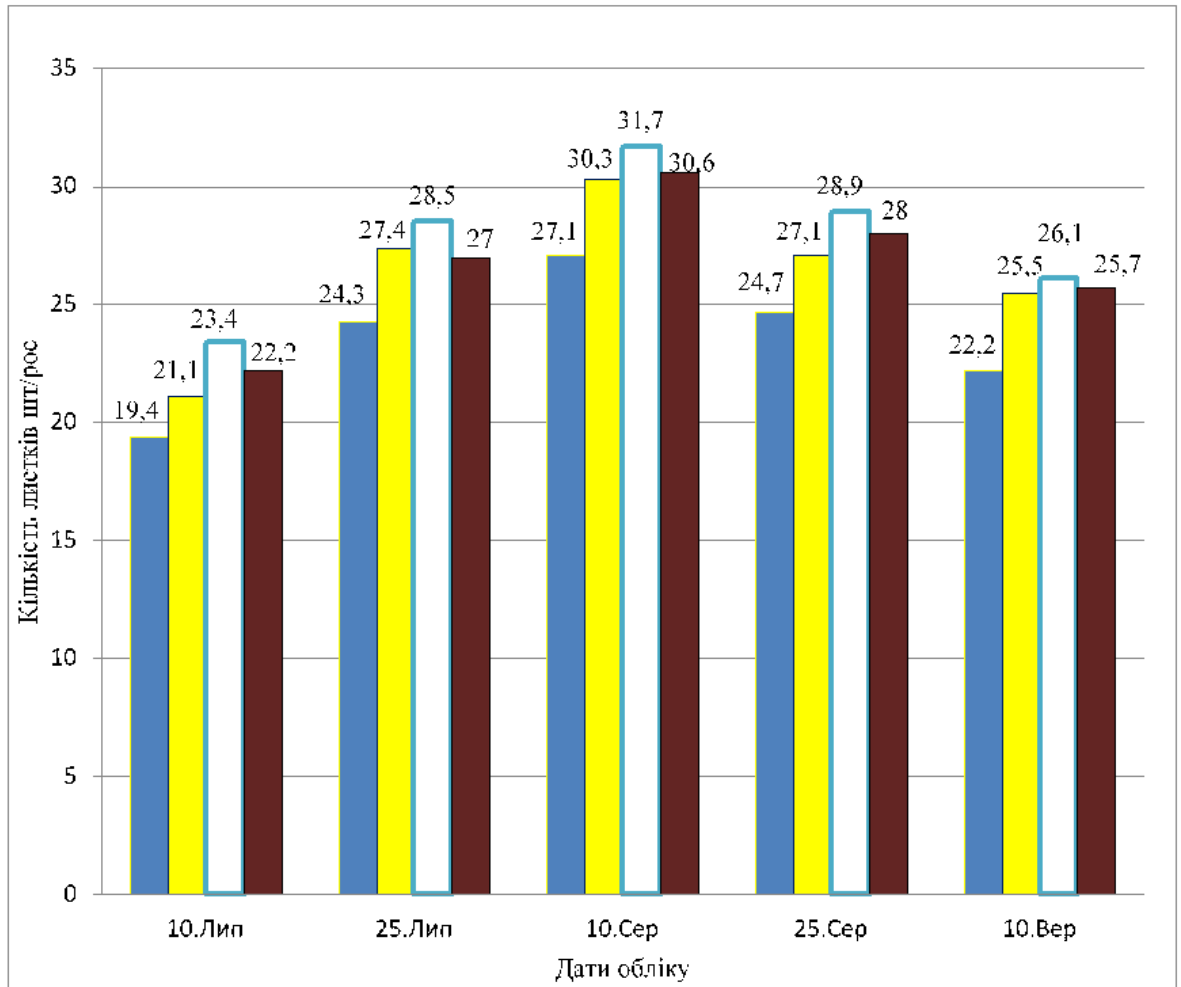


Рис. 3.1. Кількість листків кормових буряків сорту Бригадир залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2023 році, шт/рослину

10 серпня кількість листків у контролі становила 27,1 шт/рослину, при внесенні Вимпел –2-1,0 г/га та Грейнактив-С 1,0л/га становило майже на одному рівні відповідно 30,3 шт/рослину – 30,6 шт/рослину, максимальна кількість листків у варіанті з внесення Біолан – 30 мл/га становила – 31,7 шт/рослину.

Кількість листків кормових буряків сорту Бурштин залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2023 році наведені на рис.3.2.

На наростання листків кормових буряків інтенсивно відбувається при внесенні регулятору росту Біолан – 30 мл/га, 10 липня кількість листків у контролі становила 20,2 шт/рослину, при внесенні Вимпел –2-1,0 г/га та Грейнактив-С 1,0л/га відповідно 24,5 шт/рослину – 23,6 шт/рослину,

максимальна кількість листків у варіанті з внесення Біолан – 30 мг/га становила – 25,7 шт/рослину; 10 серпня кількість листків у контролі становила 25 шт/рослину, при внесенні Вимпел – 2-1,0 г/га та Грейнактив-С 1,0л/га становило майже на одному рівні відповідно 29,1 шт/рослину – 28,9 шт/рослину, максимальна кількість листків у варіанті з внесення Біолан – 30 мл/га становила – 30,6 шт/рослину.

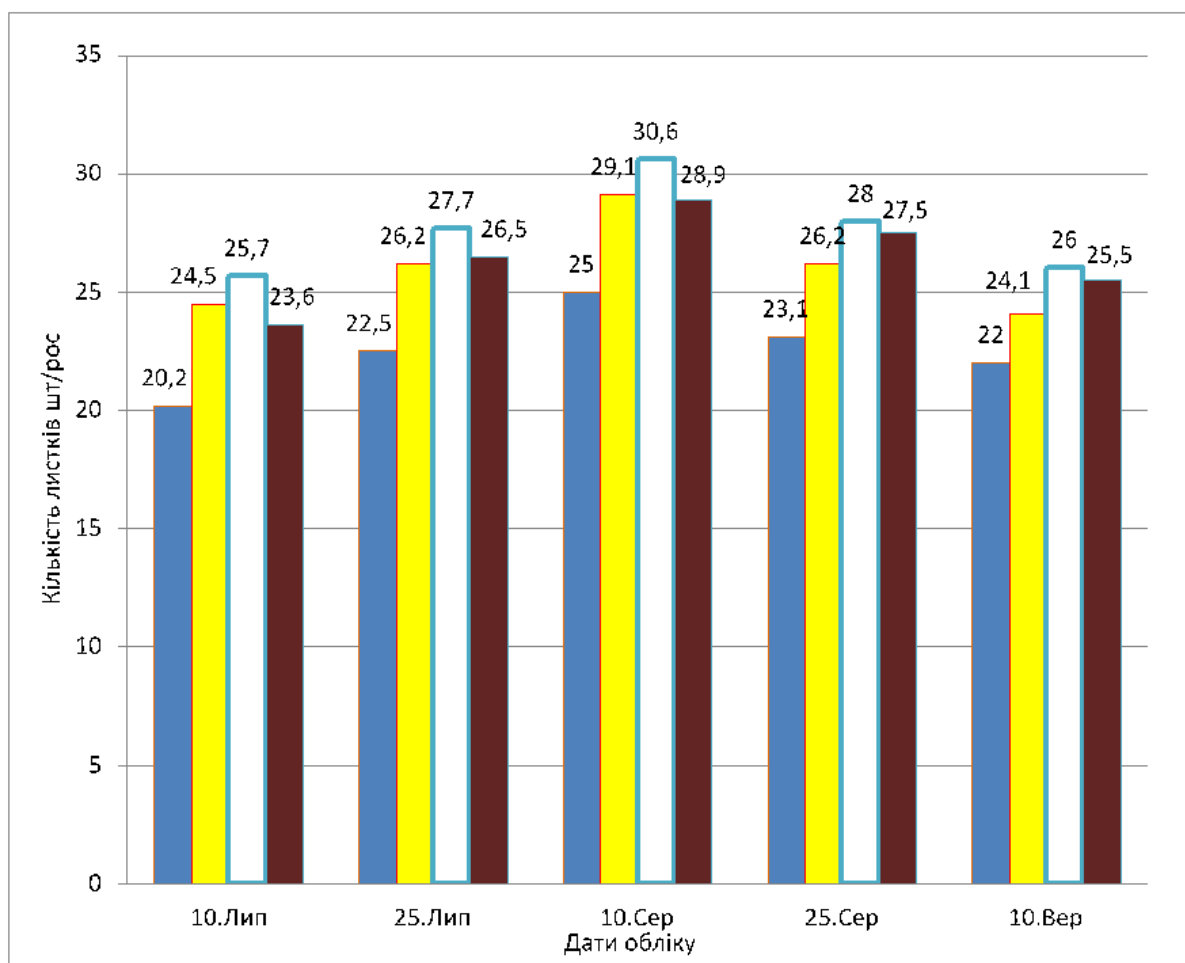


Рис.3.2. Кількість листків кормових буряків сорту Бурштин залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2023 році, шт/рослину

При внесенні регуляторів росту рослин на кормових буряках за 2023 рік бачимо залежність впливу регуляторів за морфологічними особливостями сортів. Більш помітний вплив мав сорт Бригадир при внесенні на формування кількості листків ніж, сорт Бурштин, на нього регулятори росту впливали з

ширше розтягуючи періоди наростання кількості листків особливий вплив при цьому на обидва сорти мав Біолан – 30 мл/га.

Кількість листків кормових буряків сорту Бригадир залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2024 році наведені на рис 3.3.

Дані наведені на рисунку, вказують, що наростання листків кормових буряків інтенсивно відбувається при внесенні регулятора росту Біолан –30 мл/га, 10 липня кількість листків у контролі становила 20 шт/рослину, при внесенні Вимпел –2-1,0 г/га та Грейнактив-С 1,0л/га відповідно 23,4 шт/рослину – 22,8 шт/рослину, максимальна кількість листків у варіанті з внесення Біолан – 30 мл/га становила – 23,72 шт/рослину; 10 серпня кількість листків у контролі становила 27,1 шт/рослину, при внесенні Вимпел –2-1,0 г/га та Грейнактив-С 1,0л/га становило майже на одному рівні відповідно 30 шт/рослину – 29,6 шт/рослину, максимальна кількість листків у варіанті з внесення Біолан – 30мл/га становила – 31,8 шт/рослину.

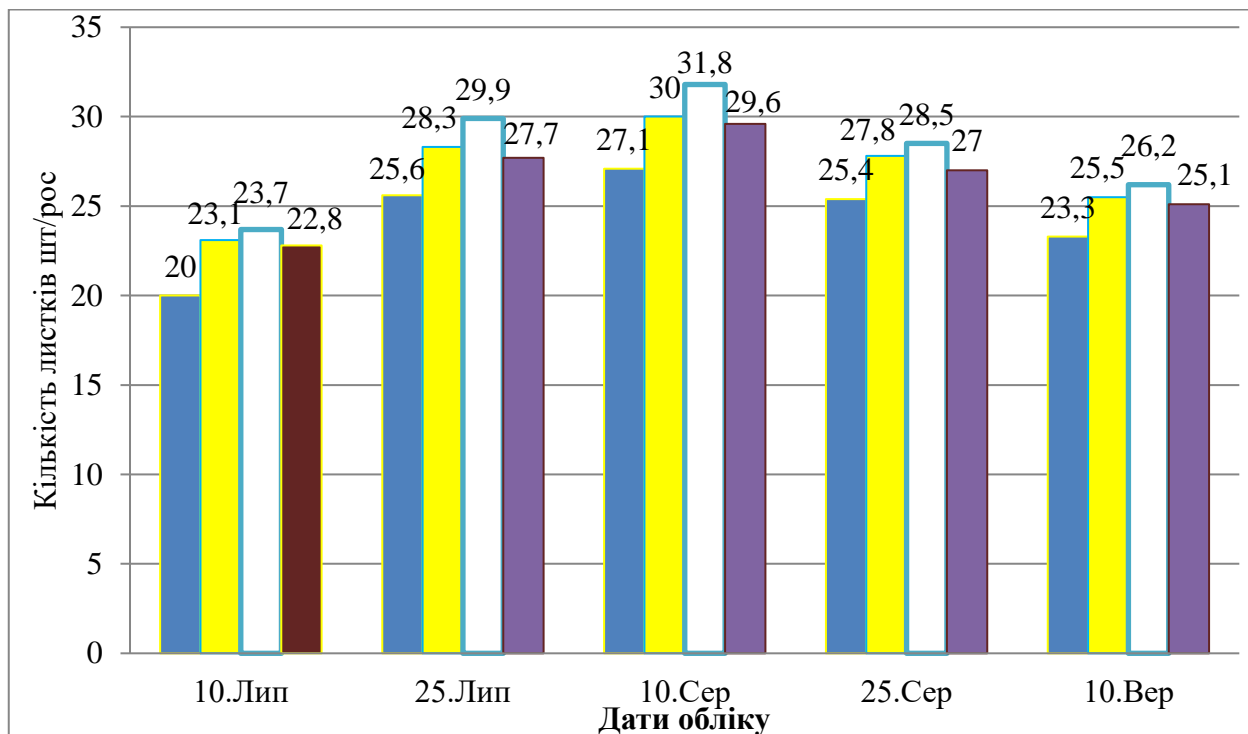


Рис. 3.3. Кількість листків кормових буряків сорту Бригадир залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2024 році, шт/рослину

Кількість листків кормових буряків сорту Бурштин залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2024 році наведенні на рис 3.4.

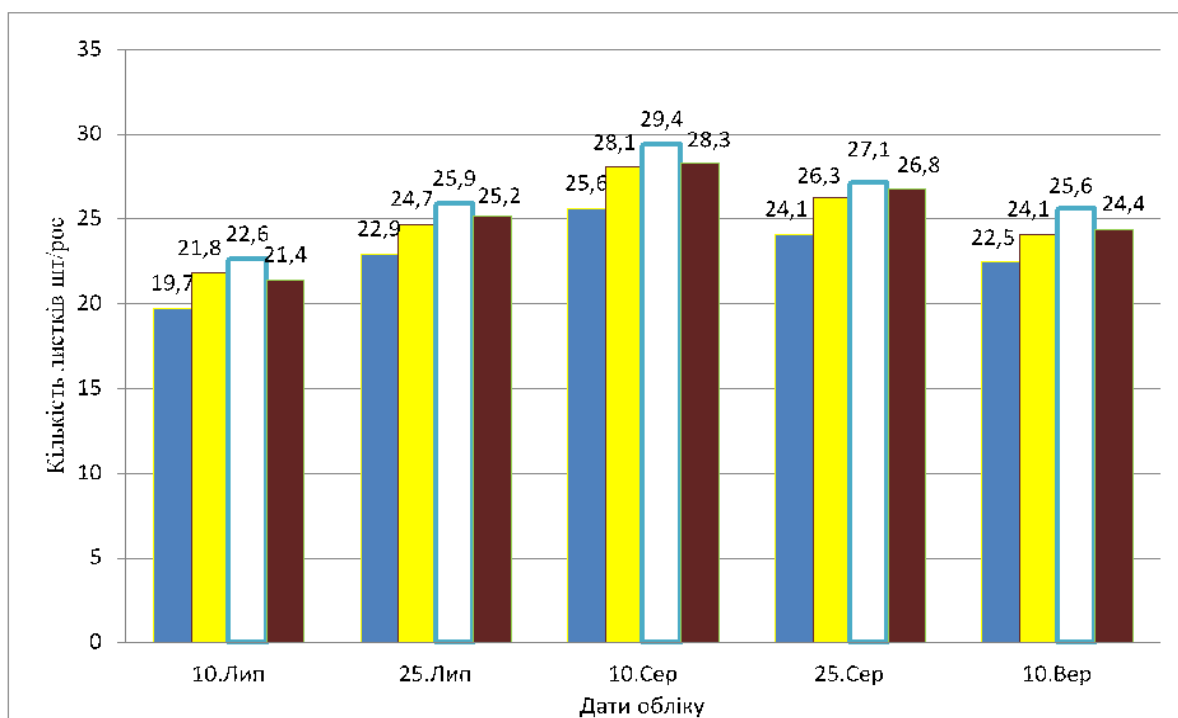


Рис. 3.4. Кількість листків кормових буряків сорту Бурштин залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2024 році, шт/рослину

Дані рисунка вказують, що наростання листків кормових буряків інтенсивно відбувається при внесенні регулятора росту Біолан – 30 мл/га, 10 липня кількість листків у контролі становила 19,7 шт/рослину, при внесенні Вимпел – 2-1,0 г/га та Грейнактив-С 1,0л/га відповідно 21,8 шт/рослину – 21,2 шт/рослину, максимальна кількість листків у варіанті з внесення Біолан – 30 мл/га становила – 22,6 шт/рослину; 10 серпня кількість листків у контролі становила 25,6 шт/рослину, при внесенні Вимпел – 2-1,0 г/га та Грейнактив-С 1,0 л/га становило майже на одному рівні відповідно 28,1 шт/рослину – 28,3 шт/рослину, максимальна кількість листків у варіанті з внесення Біолан – 30 мл/га становила – 29,4 шт/рослину.

При внесенні регуляторів росту рослин на кормових буряках за 2024 рік порівнюючи сорти кормових, ми бачимо залежність впливу регуляторів за морфологічними особливостями сортів. Більш помітний вплив мав сорт

Бригадир при внесенні на формування кількості листків ніж сорт Бурштин, на нього регулятори росту впливали з ширшим спектром подовжуючи період наростання кількості листків та кількості листків, особливий вплив на обидва сорти мав Біолан – 30 мл/га.

Порівнюючи дані за 2023-2024 роки при вирощуванні кормових буряків за внесення регуляторів росту рослин, можна сказати, що в 2023 році сформувались більш кращі погодні умови для наростання кількості листків на рослині кормових буряків, адже було інтенсивніше вологозабезпечення ніж в 2024 році, це й сприяло покращенню впливу регуляторів. Проте сорт Бригадир за ці роки дослідження не показав великої залежності від вологозабезпеченості при наростанні кількості листків на одній рослині кормового буряка.

Середня кількість листків кормових буряків сорту Бригадир залежно від внесення регуляторів росту рослин за 2023- 2024 рік наведенні на рис 3.5.

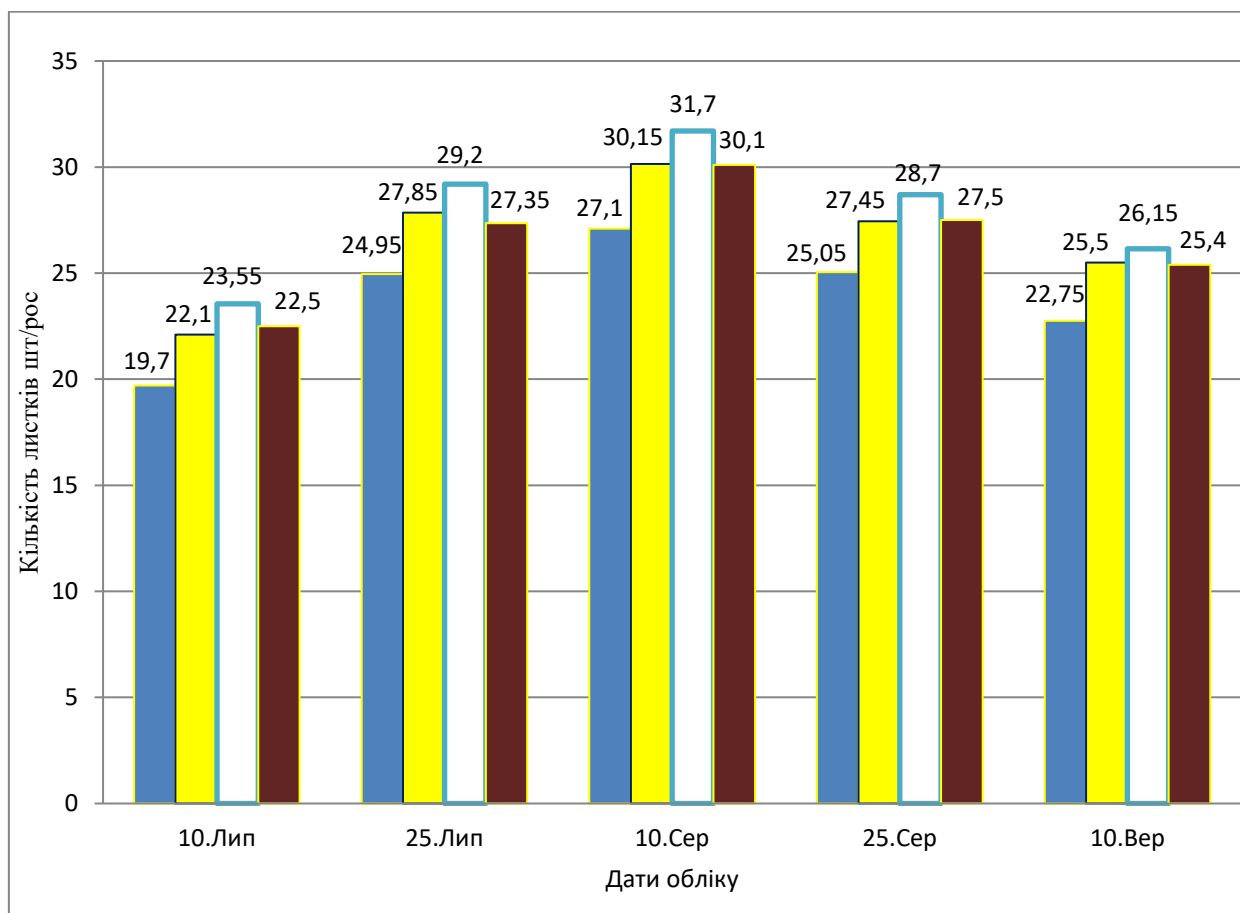


Рис.3.5. Кількість листків кормових буряків сорту Бригадир залежно від регуляторів росту рослин(середнє 2023-2024рр.)

З даних рисунку видно, що наростання листків кормових буряків інтенсивно відбувається при внесенні Біолан – 30 мл/га, максимальна кількість при обліку 10 серпня – 31,7 шт/рослину, порівняно до контрольного 27,1 шт/рослину. При внесенні регуляторів Вимпел – 2 -1,0 г/га та Грейнактив-С -1,0 л/га становила майже на одному рівні – 30,15 шт/рослину та 30,1 шт/рослину.

Середня кількість листків кормових буряків сорту Бурштин залежно від внесення регуляторів росту рослин за 2023- 2024 рік наведенні на рис.3.6.

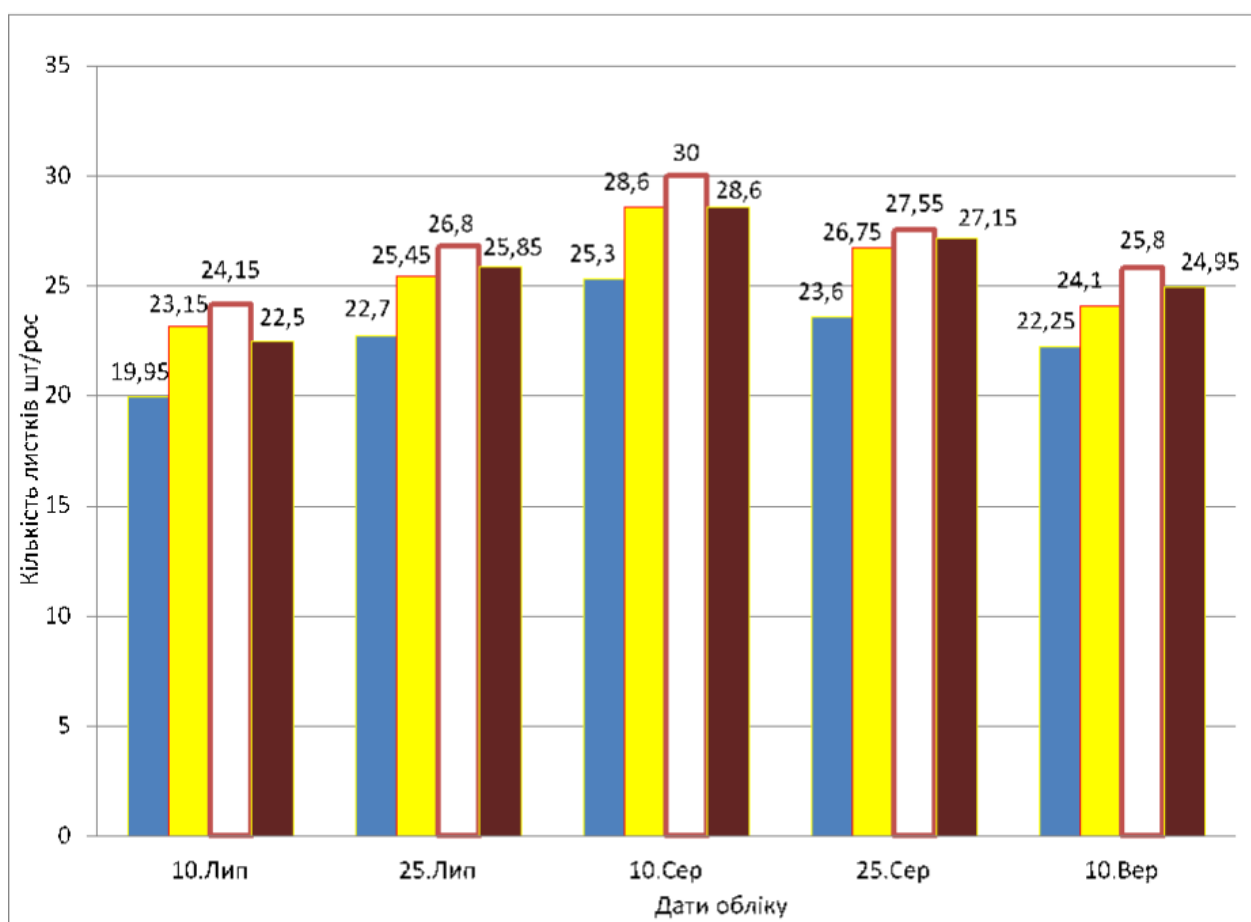


Рис.3.6. Кількість листків кормових буряків сорту Бригадир залежно від регуляторів росту рослин(середнє 2023-2024рр.)

З даних видно, що наростання листків кормових буряків інтенсивно відбувається при внесенні Біолан – 30 мл/га, максимальна кількість при обліку 10 серпня – 30 шт/рослину, порівняно до контрольного 25,3 шт/рослину. При внесенні регуляторів Вимпел – 2 -1,0 г/га та Грейнактив-С -1,0л/га становила на одному рівні – 28,6 шт/рослину.

Виходячи з даних, сорт Бригадир краще розвивався за більш сприятливіших погодні умови, і регулятори росту впливали інтенсивніше при більшому вологозабезпеченні, особливо при внесенні Біолан 30 мл/га, а сорт Бурштин краще реагував на внесення регуляторів росту при більш посушливих умовах. Порівнюючи результати дослідів з внесенням регуляторів росту рослин на кормових буряках та без внесення, все ж позитивний вплив мали регулятори росту, за їх внесення відбувалось швидше наростання кількості листків і взагалі їхньої кількості. Що й впливає при цьому на збільшення асиміляційної поверхні за рахунок самої кількості.

Площа листової поверхні кормових сорту Бригадир залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2023 році наведена на рис.3.7.

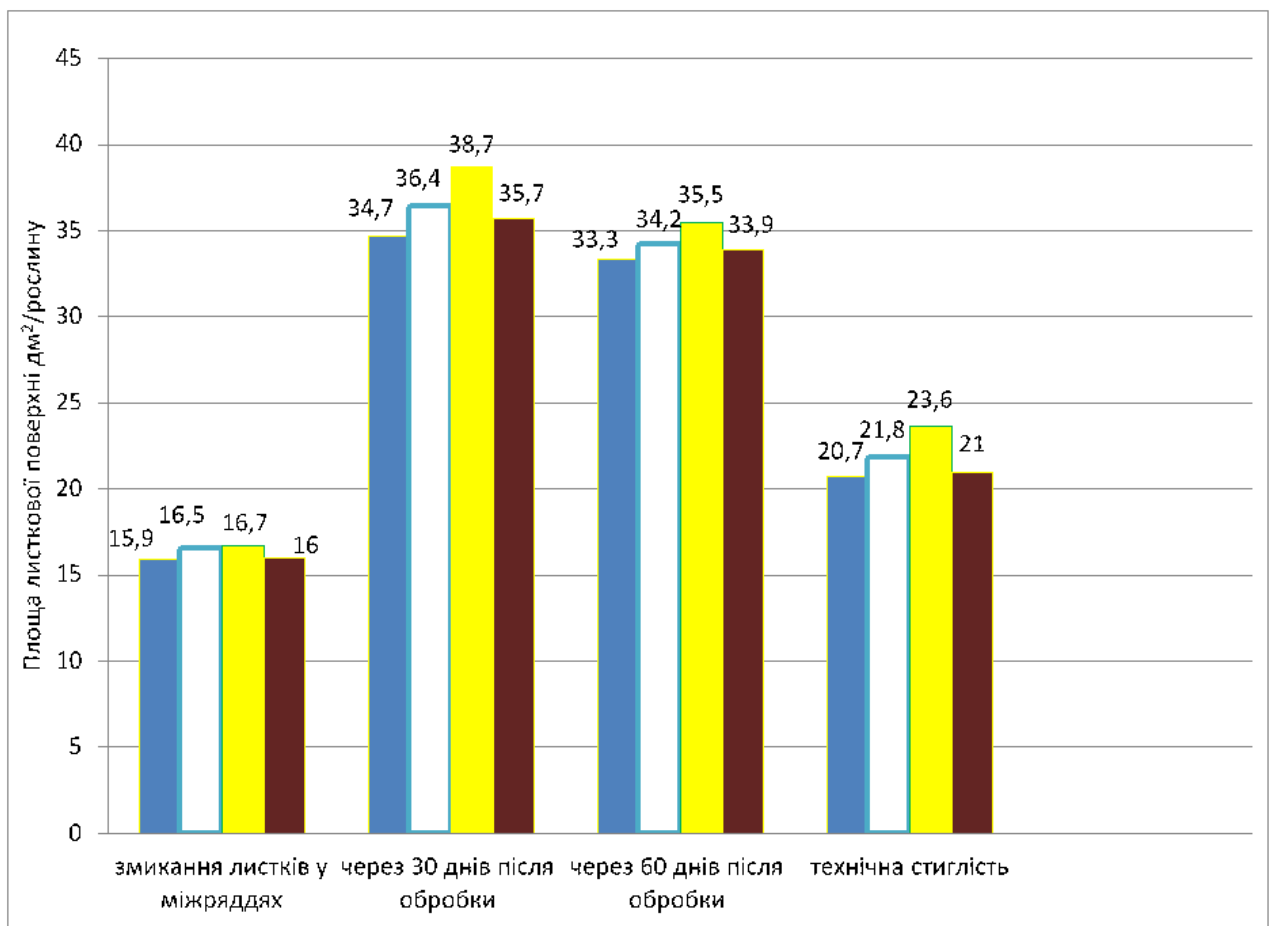


Рис.3.7. Площа листової поверхні кормових буряків сорту Бригадир залежно від регуляторів росту рослин в 2023 році

У фазу змикання листків у міжряддях вона знаходилась майже на одному рівні становила від 15,9-16,7 дм²/рослину, 30 днів після обробки регуляторами розрив був максимальний порівняно до контролю, більш інтенсивний розвиток площі за внесення регуляторів у третьому варіанті з внесенням Біолан – 30 мл/га становила – 38,7 дм²/рослину, при внесенні Вимпел –2-1,0 г/га та Грейнактив-С 1,0л/га відповідно 36,4 дм²/рослину – 35,7 дм²/рослину , порівняно без внесення 34,7 дм²/рослину. Уже через 60 днів після обробки йде поступовий спад площі листкової поверхні і веде до технологічної стиглості.

Площа листкової поверхні кормових сорту Бурштин залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2023 році наведена на рис.3.8.

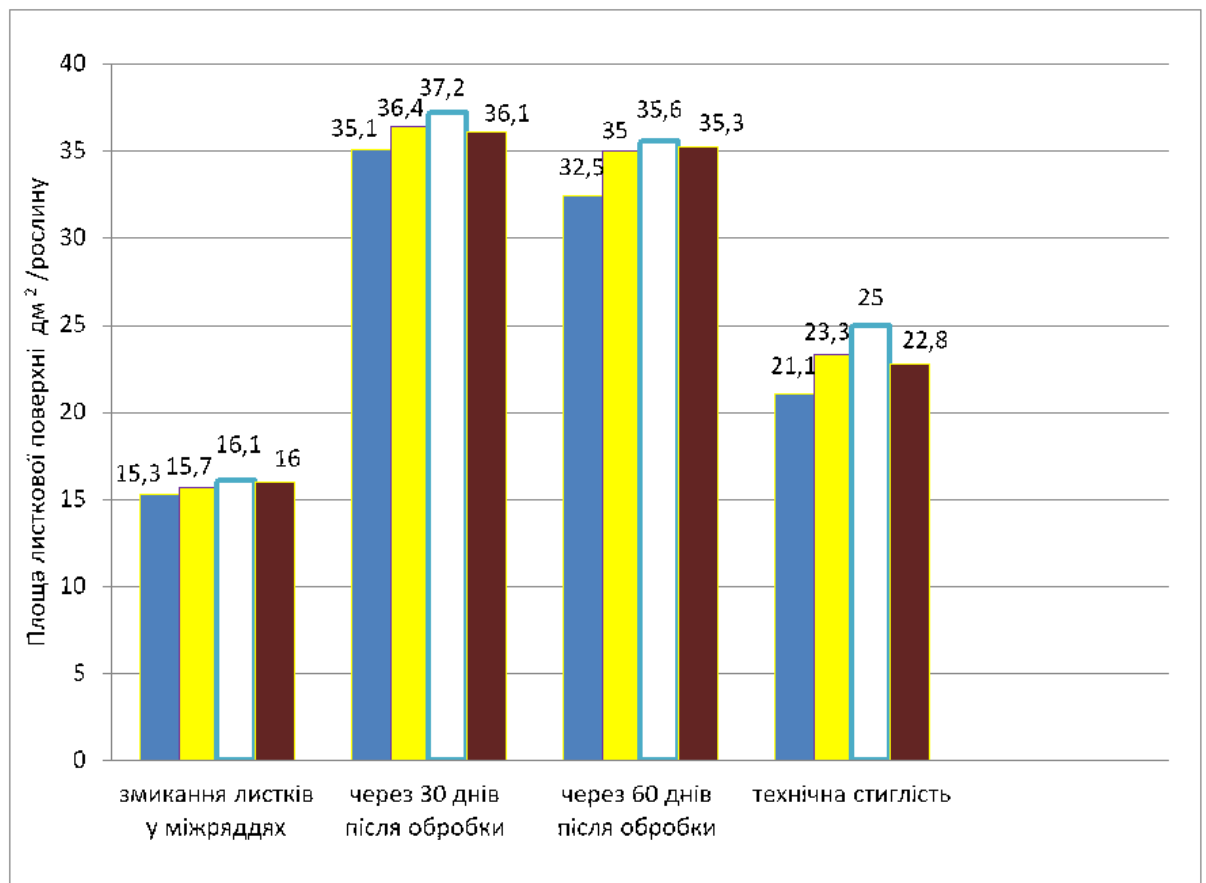


Рис.3.8. Площа листкової поверхні кормових буряків сорту Бурштин залежно від регуляторів росту рослин в 2023 році

У фазу змикання листків у міжряддях вона знаходилась майже на одному рівні становила від 15,3-16,1 дм²/рослину, 30 днів після обробки регуляторами

розрив був максимальний порівняно до контролю, більш інтенсивний розвиток площі за внесення регуляторів у третьому варіанті з внесенням Біолан – 30 мл/га становила – 37,2 дм²/рослину, при внесенні Вимпел –2-1,0 г/га та Грейнактив-С 1,0л/га відповідно 36,4 – 36,1 дм²/рослину, порівняно без внесення 35,1 дм²/рослину. Уже через 60 днів після обробки йде поступовий спад площі листкової поверхні і веде до технологічної стиглості.

При внесенні регуляторів росту рослин на кормових буряках за 2023 рік порівнюючи сорти кормових, ми бачимо залежність впливу регуляторів за морфологічними особливостями сортів. Більш помітний вплив мав сорт Бригадир при внесенні на площу листкової поверхні ніж сорт Бурштин, на нього регулятори росту впливали на подовження період збільшення площі листкової поверхні , особливий вплив на обидва сорти мав Біолан – 30 мл/га.

Площа листкової поверхні кормових сорту Бригадир залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2024 році, наведена на рисунку 3.9.

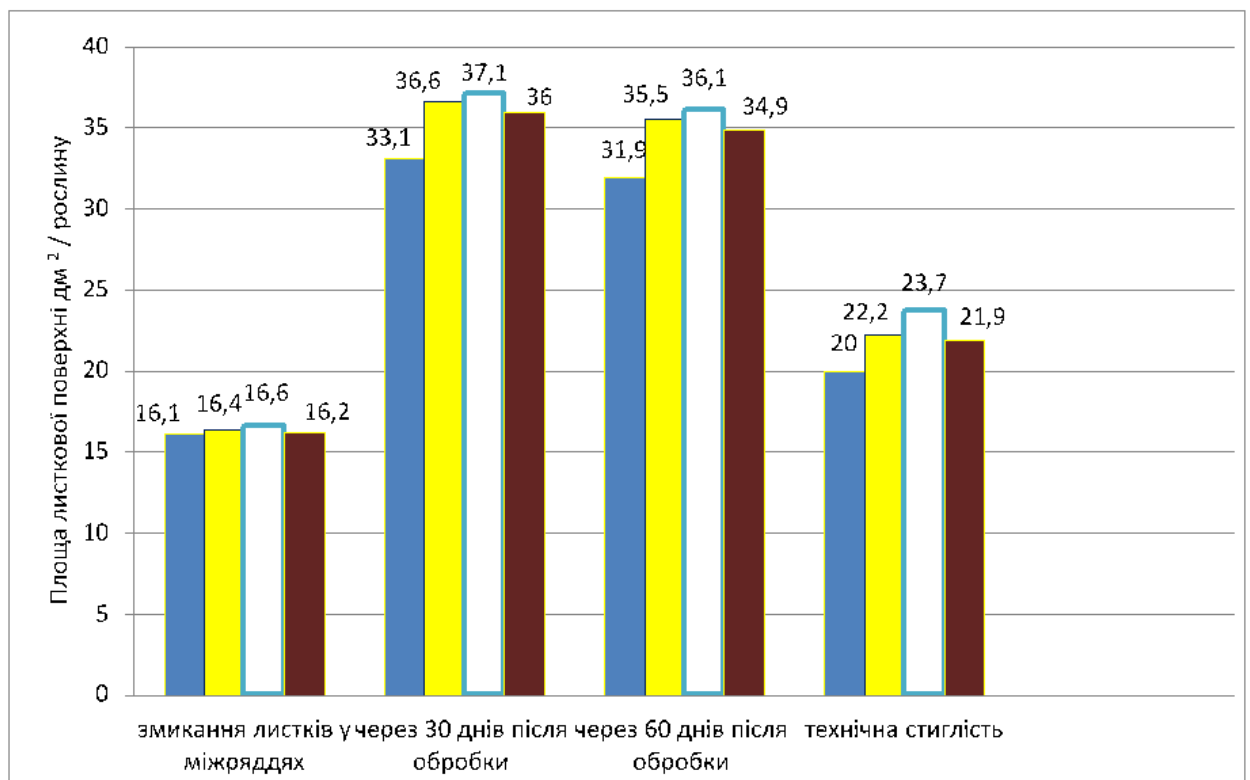


Рис.3.9. Площа листкової поверхні кормових буряків сорту Бригадир залежно від регуляторів росту рослин в 2024 році

У фазу змикання листків у міжряддях вона знаходилась майже на одному рівні становила від 16,1-16,6 дм²/рослину, 30 днів після обробки регуляторами розрив був максимальний порівняно до контролю, більш інтенсивний розвиток площі за внесення регуляторів у третьому варіанті з внесенням Біолан – 30 мл/га становила – 37,1 дм²/рослину, при внесенні Вимпел –2-1,0 г/га та Грейнактив-С 1,0л/га відповідно 36,6 – 36 дм²/рослину, порівняно без внесення 33,1 дм²/рослину. Уже через 60 днів після обробки йде поступовий спад площі листової поверхні і веде до технологічної стиглості.

Площа листової поверхні кормових сорту Бурштин залежно від внесення регуляторів росту рослин в 2024 році, наведена на рисунку 3.10.

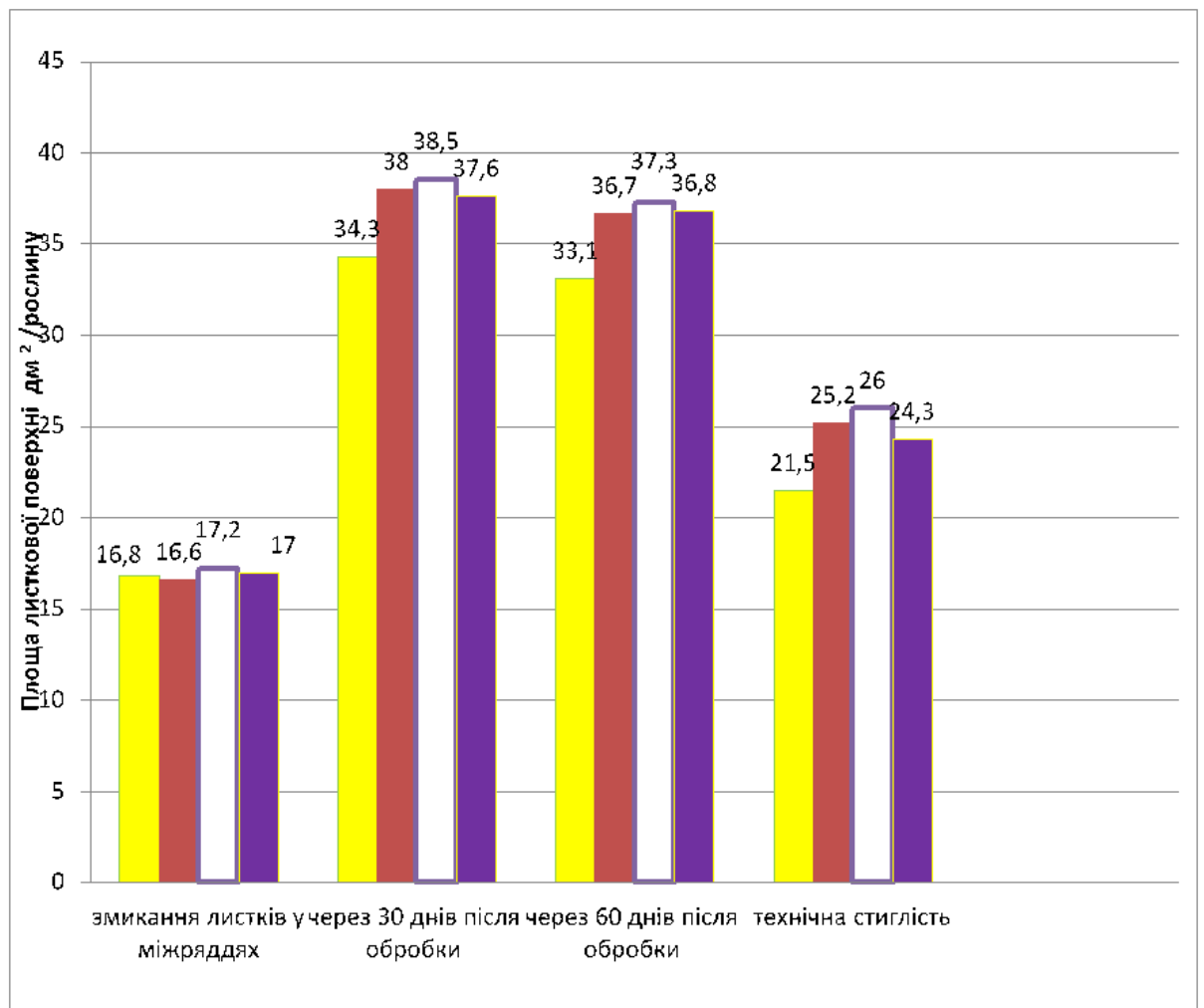


Рис. 3.10. Площа листової поверхні кормових буряків сорту Бурштин залежно від регуляторів росту рослин в 2024 році

У фазу змикання листків у міжряддях знаходилась майже на одному рівні становила від 16,6-17,2 дм²/рослину, 30 днів після обробки регуляторами розрив був максимальний порівняно до контролю, більш інтенсивний розвиток площі за внесення регуляторів у третьому варіанті з внесенням Біолан 30 мл/га становила – 38,5 дм²/рослину, при внесенні Вимпел –2-1,0г/га та Грейнактив-С 1,0л/га відповідно 36 – 36,6 дм²/рослину, порівняно без внесення 33,1 дм²/рослину. Уже через 60 днів після обробки йде поступовий спад площі листкової поверхні і веде до технологічної стиглості.

При внесенні регуляторів росту рослин на кормових буряках за 2024 рік порівнюючи сорти, ми бачимо залежність впливу регуляторів росту. Більш помітний вплив мав сорт Бригадир при внесенні на площу листкової поверхні ніж сорт Бурштин, на нього регулятори росту впливали на подовження періоду збільшення площі листкової поверхні, вплив на обидва сорти мав Біолан30мл/га. Площа листкової поверхні кормових буряків сорту Бригадир залежно від регуляторів росту рослин, середнє 2023-2024 р.р. наведена на рисунку 3.11.

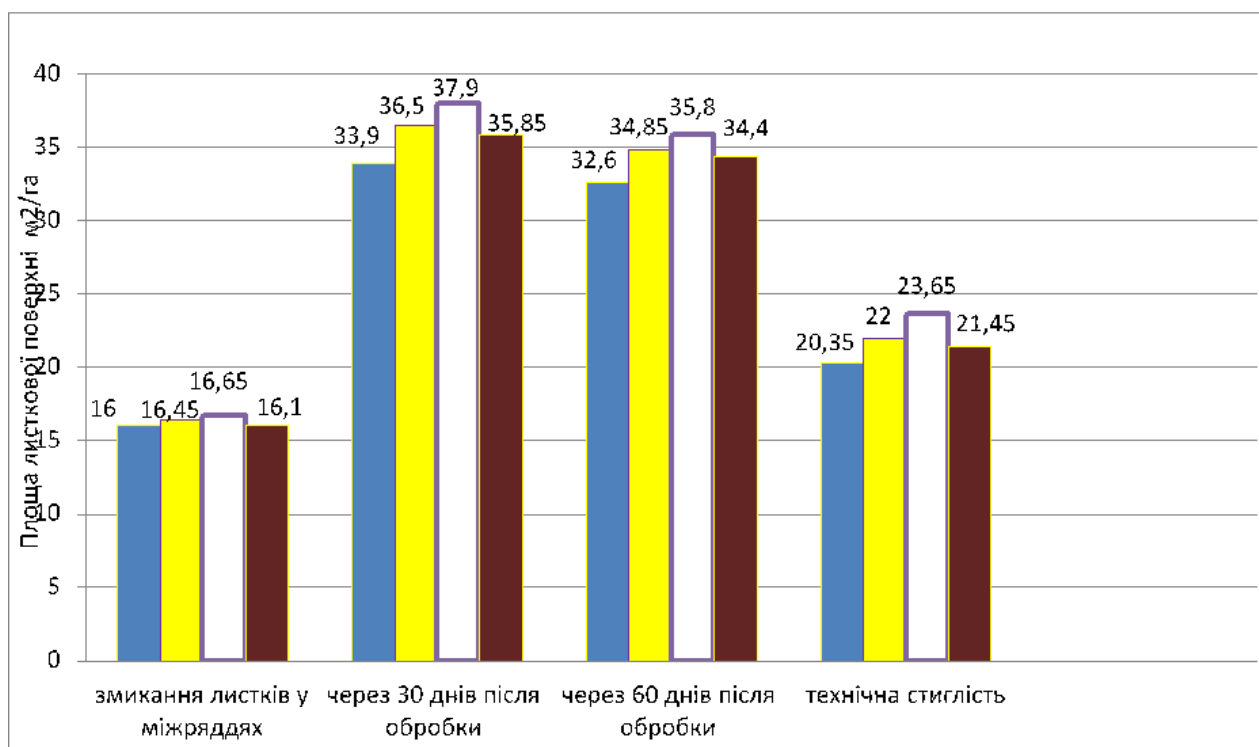


Рис.3.11. Площа листкової поверхні кормових буряків сорту Бригадир залежно від регуляторів росту рослин, середнє 2023-2024 р.р.

Порівнюючи по роках регулятори росту ми бачимо залежність в 2023 році регулятор Вимпел – 2-1,0 г/га спрацював краще ніж в 2024, Грейнактив-С 1,0л/га. З даних видно, що наростання листків кормових буряків інтенсивно відбувається при внесенні Біолан – 30 мл/га, максимальна площа через 30 днів після внесення регулятора росту – 37,9 дм²/рослину, порівняно до контрольного 33,9 дм²/рослину. При внесенні регуляторів Вимпел – 2 -1,0 г/га та Грейнактив-С -1,0л/га становила майже на одному рівні – 36,5 та 35,85 дм²/рослину відповідно.

Середня площа листкової кормових буряків сорту Бурштин залежно від внесення регуляторів росту рослин за 2023- 2024 рік, наведена на рис.3.12, з даних видно, що наростання листків кормових буряків інтенсивно відбувається при внесенні Біолан – 30 мл/га, максимальна площа через 30 днів після внесення регулятора росту – 37,85 дм²/рослину , порівняно до контрольного 34,7 дм²/рослину .

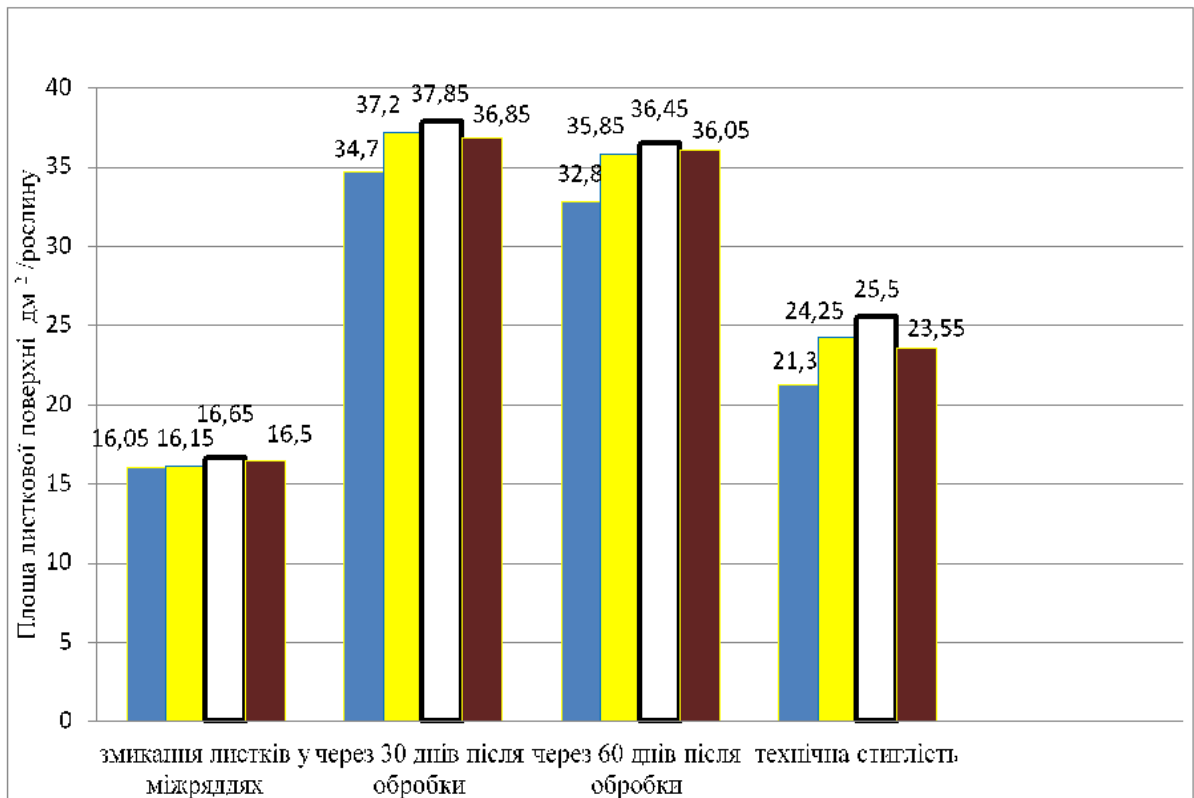


Рис.3.12. Площа листкової поверхні кормових буряків сорту Бурштин залежно від регуляторів росту рослин, середнє 2023-2024 р.р.

При внесенні Вимпел – 2 -1,0 г/га та Грейнактив-С -1,0л/га становила майже на одному рівні – 37,2 та 36,8 дм²/рослину.

Як бачимо з рис. 3.11, 3.12, що наростання площі листкової поверхні йде поступово і аж через 60 днів після обприскування регуляторами росту припиняється наростання площі, що веде до зменшення фотосинтетичної здатності та завершення вегетаційного періоду. Площа листкової поверхні обох сортів за середніми даними при внесенні регуляторів росту рослин знаходиться майже на одному рівні, це дозволяє зробити висновок, що регулятори росту позитивно впливають на площу листкової поверхні, тому є необхідність внесення цих речовин, для покращення протікання фотосинтезу у листках рослин кормових буряків.

3.3. Продуктивність кормових буряків залежно від регуляторів росту рослин

У виробничих умовах однією з причин недобору врожаю коренеплодів та зниження їхньої якості, є часто незабезпечення оптимальної густоти стояння рослин тих чи інших сортів.

За даними густоти рослин кормових буряків таблиця 3.2, в усіх варіантах відбувалося збільшення кількості рослин на 1 га порівняно до контрольного варіанту.

Так, густина рослин сорту Бригадир в 2023 році коливалася від 82,1-92,5 тис.шт/га, в сорту Бурштин 84,4-94,4 тис.шт/га, найкращий варіант в обох сортах з внесенням Біолан 30 мл/га.

Також у 2024 році густина рослин сорту Бригадир коливалася від 84,1-94,1 тис.шт/га, в сорту Бурштин 86,3-95,7 тис.шт/га, найкращий варіант в обох сортах з внесенням Біолан 30 мг/га.

За середніми даними на формування густоти стояння рослин кормового буряка при внесенні регуляторів росту позитивно впливала на обох варіантах і коливалась 6,1-10,2 тис.шт/га порівняно до варіанту.

Таблиця 3.2

Густота рослин кормових буряків залежно від регуляторів росту, тис.шт/га

Варіанти	2023р	2024р.	Середнє	± До контролю
Бригадир				
1.Контроль(без регуляторів росту)	82,1	84,1	83,1	
2. Вимпел – 2- 1,0г/га	88,3	90,1	89,2	+6,1
3. Біолан – 30 мл/га	92,5	94,1	93,3	+10,2
4. Грейнактив-С (Фіаніст-Т)- 1,0 л/т	91,0	92,2	91,6	+8,5
Бурштин				
1.Контроль(без регуляторів росту)	84,4	86,3	85,35	
2. Вимпел – 2- 0,5г/га	90,2	93,1	91,65	+6,3
3.Біолан - 20 мл/га	94,4	95,7	95,05	+9,7
4. Грейнактив-С 20 мг/га	91,8	93,5	92,65	+7,3

Урожайність кормових буряків наведена в таблиці 3.3. Згідно даних таблиці, в середньому за роки досліджень, врожайність коренеплодів склала у варіантах з регуляторами росту у сорту Бригадир 55,4-58,7т/га. А у сорту Бурштин 52,2-55,3 т/га, тоді як у контролі була 52,0 та 49,5т/га відповідно. Отже, всі варіанти з препаратами мали більший показник відносно варіанту без їх застосування.

Слід відмітити, що регулятор росту Бригадир забезпечив збільшення врожайності на 6,5-12,9% до контролю, тоді як Бурштин на 5,5-11,7%.

Порівнюючи даний показник окремо за роками, бачимо, що в 2024 році врожайність коренеплодів була меншою порівняно до 2023 року. Це пояснюється погодними роками 2024 року, а саме відсутністю опадів в період формування і наростання коренеплоду і досить високим температурним режимом.

Таблиця 3.3

Урожайність кормових буряків залежно від регуляторів росту рослин

Варіанти	2023р.		2024р.		Середнє	
	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю
Бригадир						
1.Контроль(без регуляторів росту)	58,7	-	45,2	-	52,0	-
2. Вимпел – 2-0,5г/га	63,9	5,2	49,2	4,0	56,6	4,6
3.Біолан - 20мл/га	65,5	6,8	51,8	6,6	58,7	6,7
4. Грейнактив-С 20 мг/га	62,2	3,5	48,6	3,4	55,4	3,4
Бурштин						
1.Контроль(без регуляторів росту)	56,3	-	42,7	-	49,5	-
2. Вимпел – 2-0,5г/га	60,7	4,4	45,7	3,0	53,2	3,7
3.Біолан - 20мл/га	62,2	5,9	48,3	5,6	55,3	6,1
4. Грейнактив-С 20 мг/га	59,3	3,0	45,0	2,3	52,2	2,7
НІР ₀₅ А	1,64		1,48			
Б	2,31		2,09			
АБ	3,27		2,96			

Вплив факторів, що вивчалися на врожайність кормових буряків, бачимо, що в 2023 році за фактором сорт (А) найменша істотна різниця склала 1,64 т/га; за фактором регулятор росту (В) НІР – 2,31, похибка всього дослідження становила 2,02 %, В 2024 році за фактором сорт (А) НІР – 1,48; за фактором регулятор росту (В) НІР – 2,09, похибка всього дослідження становила 1,72 %. При цьому залежність факторів в 2023 році була дещо більшою НІР – 3,27 ніж в 2024 році НІР - 2,96 (додаток А,Б).

Хімічний склад коренеплоду впливає на його ріст і розвиток та на динаміку накопичення сухої речовини й протеїну. При вирощуванні кормових буряків найбільшу цікавість становить нагромадження сухої речовини в коренеплоді. За даними досліджень вона складає 10-15 % [2].

Вміст сухої речовини кормових буряків сорту Бригадир залежно від регуляторів росту рослин наведено на рис. 3.13.

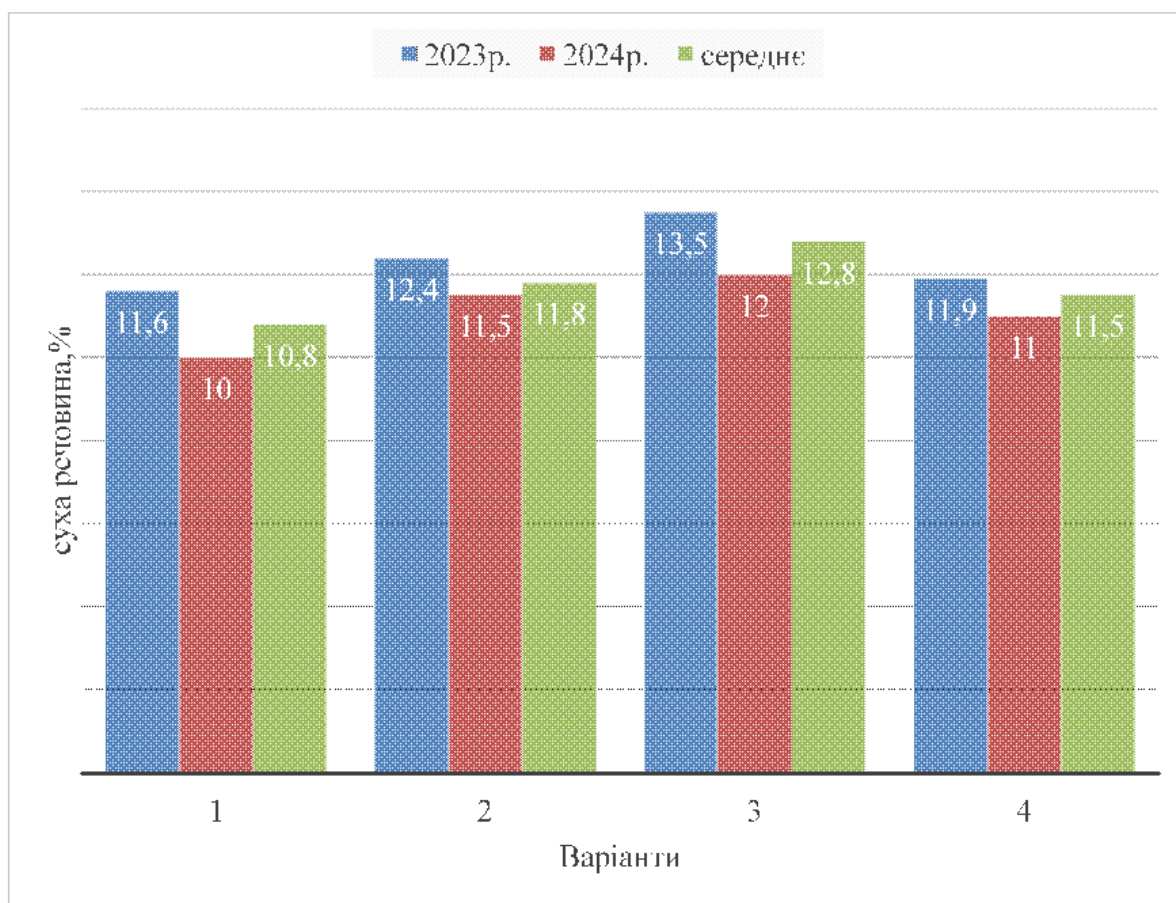


Рис. 3.13. Вміст сухої речовини кормових буряків сорту Бригадир залежно від регуляторів росту рослин, %

Так найкращі умови для формування вмісту сухої речовини, склалися в 2023 році, вміст її складав – 13,5 %.

Вміст сухої речовини кормових буряків сорту Бурштин залежно від регуляторів росту рослин наведено на рис. 3.14, з якого видно, що вміст сухих речовин збільшується при внесенні регуляторів росту, особливо це видно при

внесенні Біолан – 30 мл/га, прибавка сухої речовини до контрольного варіанту в сорту Бурштин дав прибавку в 2023 році – 1,6 %, в 2024 році – 1,9%.

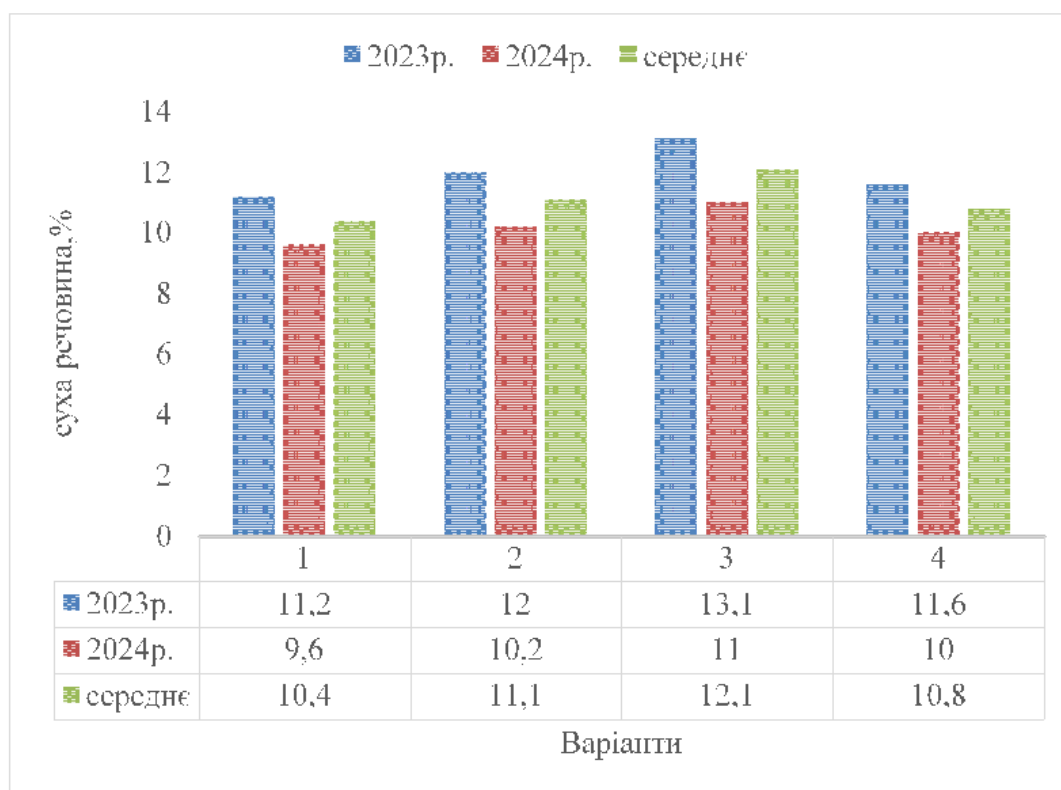


Рис. 3.14. Вміст сухої речовини кормових буряків сорту Бурштин залежно від регуляторів росту рослин, %

Вміст сухої речовини є одним із основних показників продуктивності коренеплодів. За роки досліджень, в середньому, цей показник збільшився за рахунок регуляторів росту у сорту Бригадир - 11,5-12,8 %, у сорту Бурштин 10,8-12,1 %. Найвищий показник по вмісту сухої речовини у варіанті з Біоланом на обох сортах був майже на одному рівні – 12,8-12,1 %, а у контрольному варіанті 10,8-10,4 %.

З наведених рисунків 3.13 та 3.14 видно, що вміст сухих речовин збільшується при внесенні регуляторів росту, особливо це видно при внесенні Біолан – 30 мл/га, прибавка сухої речовини до контрольного варіанту в 2023 році Бригадир становить – 1,9 %, в 2024 – 2,0 %. Виходячи з цього, регулятори росту краще спрацювали в 2023 році в сорту Бригадир, вказує, що за меншого

вологозабезпечення в коренеплодах формується більший вміст сухої речовини, а за більшого йде наростання маси за рахунок вмісту води в коренеплоді

Отже, при обробці вегетуючих рослин регуляторами росту значно збільшується кількість листків кормових буряків, їх площа, забезпечують суттєву прибавку урожайності та вмісту сухої речовини в коренеплодах. Серед досліджуваних препаратів найбільш ефективним є застосування регулятора росту Біолан- 30 мл/га.

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

В аграрному секторі економіки країни в умовах формування ринку особлива увага приділяється питанням визначення кінцевих результатів виробництва — прибутковості вкладеного капіталу. Ринкові умови вимагають обґрунтування показників, що характеризують економічну ефективність діяльності аграрних підприємств. В узагальненому вигляді економічна ефективність - це відношення отриманих результатів до понесених для цього витрат засобів виробництва й живої праці.

Головними показниками економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур є умовно чистий дохід з 1 га, собівартість 1 ц сільськогосподарської продукції, рівень рентабельності[26].

Розрахунки здійснювались з використанням цін на матеріально-технічні ресурси, що діяли у 2024 р., і нормами виробітку та оплати праці, що діють в господарстві.

Економічна ефективність вирощування кормових буряків при внесенні регуляторів росту рослин підвищується, порівняно до контролю, ці дані наведені в таблиці 4.1 Максимальний чистий дохід спостерігається при внесенні Біолан- 20 мл/га, який становив у сорту Бригадир – 3367,8 грн з 1 га, прибавка при цьому становила 6,7 т/га, а розрахунковий рівень рентабельності складає 123,4%; у Бурштин -2 751,2грн з 1 га, прибавка при цьому становила 5,8 т/га, рівень рентабельності – 108,9%.

Прибавка до врожайності досліджуваних варіантах до контролю склала у сорту Бригадир 3,4-6,7 т/га або 6,5-12,9%, у сорту Бурштин 2,7-5,8 т/га, або 5,5-11,7 %. Таке, досить суттєве, зростання показників урожайності кормових буряків пояснюється його позитивним впливом на обприскування регуляторами росту рослин.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кормових буряків залежно від PPP

Показники	Урожайність коренеплодів, т/га	Прибавка врожайності, т	Вартість додаткового врожаю з 1 га, грн.	Затрати на вирощування додаткового врожаю, грн	Додатковий чистий дохід з 1 га, всього грн	Розрахунковий рівень рентабельності, %
Бригадир						
Контроль (без застосування)	52,0	-	-	-	-	-
Вимпел-2 - 0,5 л/га	56,6	4,6	4186,0	2428,4	1757,6	72,4
Біолан-2 -20 мл/га	58,7	6,7	6097,0	2729,2	3367,8	123,4
Грейнактив-С 20 мг/га	55,4	3,4	3094,0	1938,9	1155,1	59,6
Бурштин						
Контроль (без застосування)	49,5	-	-	-	-	-
Вимпел-2 - 0,5 л/га	53,2	3,7	3367,0	2226,0	1141,0	51,3
Біолан-2 -20 мл/га	55,3	5,8	5278,0	2526,8	2751,2	108,9
Грейнактив-С 20 мг/га	52,2	2,7	2457,0	1577,0	879,9	55,8

При цьому додаткові затрати при внесенні регуляторів росту – це скошування та транспортування гички, збирання коренеплодів та транспортування, вартість регуляторів росту.

За показниками додаткових затрат найбільші були у гібриду Бригадир – 2729,2грн/га та 2526,8грн/га у гібриду Бурштин при обприскуванні посівів регулятором росту Біолан.

Виходячи з цього, регулятори росту позитивно впливають на врожайність при мінімальних затратах, адже регулятори росту можна вносити в баковій суміші з мінеральними добривами, отже ніяких додаткових витрат на застосування регуляторів добрива фермерське господарство не понесло, окрім на закупку самих препаратів. При цьому додатковий чистий дохід дає наглядний приклад, що внесення регуляторів росту є позитивним.

Отже, використання регуляторів росту рослин є виправданим, як з агрономічної, так і з економічної точок зору. Найбільш доцільним при вирощуванні кормових буряків є обробка посівів регулятором росту Біолан, адже це дає змогу отримати додатковий чистий дохід у сорту Бригадир 3367,8грн та рівень рентабельності – 123,4 %. А при вирощуванні кормових буряків сорту Бурштин додатковий чистий дохід склав 2751,2грн та рівень рентабельності – 108,9 %.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ З ЗАСТОСУВАННЯМ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ

5.1 Організація та завдання служби охорони праці на підприємстві

Згідно зі ст. 15 Закону України «Про охорону праці» від 2 червня 2000 р. 2694-ХІІ підприємства, які мають менше двадцяти працівників функцію служби охорони праці виконує фахівець, що працює по договору. При цьому він повинен пройти навчання і мати стаж роботи у відповідній службі не менше 3 років[27].

Діє така служба на підставі Типового положення, затвердженого Державним комітетом України з нагляду за охороною праці. Підпорядковується служба охорони праці безпосередньо роботодавцю. На підставі Типового положення з урахуванням видів діяльності, кількості робітників, умов праці та інших чинників керівник господарства розробляє Положення про службу охорони праці у своєму підприємстві.

З умовою виконання завдань органи охорони праці у господарстві розробляють відповідні заходи, програми з поліпшення умов праці, які будуть запобігати нещасним випадкам на виробництві; проводять періодичні перевірки з метою визначення дотримання нормативно-правових актів з охорони праці; пишуть звіти з охорони праці; проводять інструктажі з охорони праці; складають разом з керівниками підрозділів складають опис професій, посад і видів робіт, для яких розробляються інструкції з безпеки праці; інформують робітників про основні вимоги до охорони праці, які треба дотримуватися в межах господарства.

Служба охорони праці у господарстві забезпечує підрозділи необхідними нормативно-правовими актами з охорони праці, які є і діють на підприємстві; організовує проведення нарад, семінарів та інших заходів з охорони праці.

Однією з найважливіших функцій, які виконує служба з охорони праці це розслідування нещасних випадків чи виникнення професійних захворювань та аварій при проведенні сільськогосподарських робіт[28].

Також спеціалісти охорони праці складають санітарно-гігієнічної характеристики робочих місць робітників, які обстежуються в зв'язку з виявленням професійного захворювання; проводять внутрішню перевірку з питань охорони праці та оцінюванні робочих місць на їх відповідність нормативно-правовим актам; складають списки посад, за якими працівникам необхідно проходити обов'язково медичні огляди; організують навчання з питань охорони праці.

5.2 Техніка безпеки при роботі з польовим обприскувачем

Обприскування це один із способів застосування пестицидів при вирощуванні сільськогосподарських культур. Він полягає в нанесенні на поверхню рослин, ґрунту пестицидів та їх робочих рідин: розчинів, суспензій, емульсій.

Перед початком проведення обприскування обприскувач перевіряють і він повинен бути укомплектований повністю і мати відповідний технічний стан, тобто бути в справному стані. Потім, по завершенню перевірки, агрегат треба обкатати. Для цього спочатку механізми прокручують вручну, а після обприскувач агрегують з трактором, включають ВВП, поступово доводять до номінальної частоти обертання. Тривалість обкатки обприскувача складає не менше 10хвилин. По завершенню агрегат ще раз перевіряють і в разі виявлення недоліків, їх усувають.

Також необхідно перевірити і впевнитися в справності всіх вузлів сільськогосподарської машини і тоді розпочинають налаштовувати його у відповідність до виконуваної роботи.

Під час роботи обприскувача обов'язково проводять контроль кількості витраченої рідини та оброблюваної площі.

Обприскування здійснюють за сприятливих погодних умов (вологість і температура повітря, швидкість вітру, відсутність опадів), найкраще вранці з 5 до 10 год. та ввечері з 17 до 22 год.

На польових культурах схему руху агрегату вибирають залежно від типу обприскувача, напрямку вітру, розміщення лісозахисних смуг тощо. Основним способом руху є човниковий, на просапних культурах обприскувачі всіх марок рухаються лише вздовж рядків [29].

5.3 Охорона довкілля при застосуванні в роботі агрозаходів при вирощуванні буряків кормових

Науково-технічний прогрес разом з різноманітними благами для людей приніс у навколишнє середовище низку негативних явищ, серед яких найголовнішими є забруднення атмосфери і водоймищ, деградація ґрунтового вкриття, зниження запасів біологічних ресурсів, порушення стабільності екологічних систем та багато іншого. Гонитва за максимальними врожайми, порушення правил агротехніки, застосування важких сільськогосподарських машин, неправильна меліорація, випасання худоби ведуть до втрати основного багатства людства – родючих ґрунтів.

Багаторічний техногенний прес на ґрунти Степу спричинив значне забруднення їх важкими металами та мікроелементами, радіонуклідами, нафтопродуктами і т.п. Не менш важливою проблемою є посилення забруднення глибоких горизонтів підземних вод, які є стратегічним запасом, а в деяких регіонах – єдиним ресурсом питної води, особливо в сільській місцевості, Все частіше це відбувається внаслідок роботи свердловин вертикального дренажу. Сучасний стан водогосподарського комплексу потребує докорінних змін у веденні зрошувального землеробства[30]. Необхідно оптимізувати водо подачу, впроваджувати новітні технології зрошення, що максимально враховують збереження екосистем.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень можна зробити наступні висновки:

1. У сорту Бригадир протягом всієї вегетації культури найкраще проявився регулятор росту Біолан – 30 мл/га і максимальна кількість зафіксована на період обліку 10 серпня – 31,7 шт/рослину, порівняно до контрольного 27,1 шт/рослину. У сорту Бурштин також забезпечив максимальну кількість листків регулятор росту Біолан – 30 мл/га і склав на період обліку 10 серпня – 30 шт/рослину, порівняно до контрольного 25,3 шт/рослину.

2. В середньому за роки досліджень, площа листкової поверхні кормових буряків у всіх варіантах із застосуванням регуляторів росту рослин була більшою порівняно із варіантом, де регулятори не використовували.

Інтенсивне наростання площі листкового апарату кормових буряків зафіксовано при внесенні Біолан 30 мл/га і максимальною вона була через 30 днів після внесення препарату у сорту Бригадир 37,9 дм²/рослину, порівняно до контрольного 33,9 дм²/рослину, у сорту Бурштин також 37,9 дм²/рослину, порівняно до контрольного 34,7 дм²/рослину .

3. Обробка рослин кормових буряків регуляторами росту, що вивчали забезпечила істотну прибавку урожайності коренеплодів порівняно з контрольним варіантом. Більш ефективним було застосування регулятору росту Біолан 30 мл/га у сорту Бригадир, де прибавка склала 6,7 т/га та у сорту Бурштин, де приріст 6,1 т/га.

4. Чим вищий вміст сухої речовини, тим вища поживність вегетативної маси. В середньому за роки досліджень, вміст сухої речовини у контрольному варіанті був 10,8% у сорту Бригадир та 10,4% у сорту Бурштин.

5. При вирощуванні кормових буряків сорту Бригадир найбільш економічно доцільним є обробка рослин регулятором росту Біолан 30 мл/га, який забезпечив додатковий чистий дохід 3367,8грн та рівень рентабельності –

123,4 %. А при вирощуванні кормових буряків сорту Бурштин додатковий чистий дохід склав 2751,2грн та рівень рентабельності – 108,9 %.

Господарствам Центру України, які вирощують кормові буряки рекомендуємо застосовувати для обробки вегетуючих рослин регулятор росту рослин Біолан в нормі 30мл/га. Це забезпечить підвищення урожайності у сорту Бригадир на 6,7 т/га з додатковим чистим доходом 3367,8грн і рівнем рентабельності – 123,4 %. та у сорту Бурштин прибавка 6,1 т/га коренеплодів з додатковим чистим доходом в 2751,2грн/га і рівнем рентабельності 108,9 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://agrarii-razom.com.ua/culture/buryak-kormoviy>
2. Роїк М.В. Буряки : монографія. Київ : XXI вік – РІА ТРУД-КИЇВ, 2001. 320 с.
3. Мартинюк І.В. Кормові буряки: наукові та прикладні аспекти технології вирощування : монографія. Київ : Урожай, 2006. 212 с.
4. Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О. та ін. Рослинництво. Видавництво: Олді+, 2023. 520с.
5. https://crops.udau.edu.ua/assets/files/roslini-plodo/modul_3_5.pdf
6. Бірта Г. О. Основи рослинництва і тваринництва: навч. посіб. К.: «Центр учбової літератури», 2014. 304с.
7. Городецький О.С., Качан Л.М., Вахній С.П., Хахула В.С. Технічні культури: навч. Посібник. Біла Церква, 2023. 288 с.
8. <http://www.riva.net.ua/kormovii-buriak-brigadier/p652>.
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. Примак І.Д. Буряківництво. Київ, Колоб'їг, 2009.464 с.
11. https://studopedia.com.ua/1_38730_tehnologiya-viroshchuvannya-kormovogo-buryaku.html.
12. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.
13. Куничак Г, Кобилянська Г. Цінність і технологія вирощування кормових буряків. Пропозиція. 2008. Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/cinnist-i-tehnologiya-viroshchuvannya-kormovih-buryakiv>.
14. Засуха Т. В. Вітчизняні регулятори росту рослин – це надійно. Пропозиція, 2001. № 3. С. 77.

15.Макрушин М. В. Регулятори росту – важливий резерв підвищення врожайності. Пропозиція. 2003. № 2. С. 71–73.

16. Кулик Г. А. Ефективність застосування регуляторів росту при вирощуванні кормових буряків. Вісник Степу. Науковий збірник. Вип. 14. Кропивницький : ТОВ “КОД”, 2017. С. 69-73.

17.<https://propozitsiya.com/ua/regulyatori-rostu-roslin-navviperedki-z-chasom>.

18.Черемха Б. М. Особливості застосування регуляторів росту рослин та їх ефективність. Пропозиція. 2001. №2.

19. Гізбуллін Н.Г., Майстренко В.О., Мелимук Ю.М та ін. Спосіб збільшення врожаїв коренеплодів та насіння цукрових і кормових буряків. Київ, 2001. – Режим доступу до ресурсу: <http://uapatents.com/4-41612-sposib-zbilshennya-vrozhav-koreneplodiv-ta-nasinnya-cukrovikh-i-kormovikh-buryakiv.html>.

20. Стимулятори росту рослин – незамінні помічники аграріїв: як їх обирати та застосовувати. 2023. Режим доступу до ресурсу: <https://www.5.ua/novyny-kompaniy/stymuliatory-rostu-roslyn-nezaminni-pomichnyky-ahrariiv-iak-ikh-obyraty-ta-zastosovuvaty-171145.html>

21. Пономаренко С.П. Біостимуляція в рослинництві – вагомий резерв урожаю. Агро Перспектива. 2008. № 8. С. 34–35.

22. Засуха Т.В. Вітчизняні регулятори росту рослин – це надійно. Пропозиція. 2001. № 3. С.77.

23. Макрушин М.В. Регулятори росту – ефективний фактор підвищення продуктивності посівів: зернових, овочевих, технічних та кормових культур. Пропозиція. 2001. № 5. С. 60–64.

24. Нікітін М. М., Мороз О. В., Смірних В. М. Випробування активатора розвитку рослин Грейнактив на посівах проса. Вісник аграрної науки. 2011. №7. С. 33–35.

25. Роїк М.В., Гізбуллін Н.Г. Методика проведення досліджень у буряківництві. К.:ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 374с.

26. 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.ЦНТУ, каф. загального землеробства. Кропивницький: ЦНТУ, 2022.44 с.

27.<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1526-04>.

28.<http://oppb.com.ua/news/zavdannya-ta-funkciyi-sluzhby-ohorony-praci-na-pidpryyemstvi>

29.Сільськогосподарські та меліоративні машини. Д.Г.Войтюк, В.О.Дубровін, Т.Д.Іщенко та ін.; за редакцією Д.Г.Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. -544с.

30. Юрченко Л.І. Екологія. Навчальний посібник / Л.І. Юрченко. – К.: Видавничий дім «Професіонал», 2009. – 304с.

ДОДАТКИ

Додаток А

ДВОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2023

Одиниця виміру даних - т/га

Градацій фактору: А-2 В-4 Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	58,7	60,1	58,3	57,7
1	63,9	64,7	65,2	61,8
1	65,5	63,2	66,7	66,6
1	62,2	63,8	61,4	61,4
2	56,3	53,7	57,9	57,3
2	60,7	58,5	61,4	62,2
2	62,2	64,1	60,7	61,8
2	59,3	57,1	59,0	61,8

Середня по досліді - 61,10 т/га

Середнє по фактору А

А Середнє

1	62,58
2	59,63

Середнє по фактору В

В Середнє

1	57,50
2	62,30
3	63,85
4	60,75

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	242,20	23		
Повторень	2,43	2		
Фактору А	52,22	1	52,22	13,46
Фактору В	132,51	3	44,17	11,39
Фактору АВ	0,73	3	0,24	0,06
Залишку	54,31	14	3,88	

Таблиця впливу і НІР

Фактор	Сила впливу	НІР
А	0,22	1,64
В	0,55	2,3
АВ	0,00	3,27
Залишок	0,23	

Точність досліді = 1,86% Варіація даних = 5,31%

22-11-2025

Додаток Б

ДВОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2024

Одиниця виміру даних - т/га

Градацій фактору: А-2 В-4 Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	45,2	46,8	43,9	44,9
1	49,2	47,1	52,1	48,4
1	51,8	48,5	52,2	54,4
1	48,6	47,0	47,7	51,1
2	42,7	43,7	44,3	40,1
2	45,7	43,2	46,8	47,1
2	48,3	49,9	46,8	48,2
2	45,0	46,6	43,7	44,7

Середня по досліді - 47,05 т/га

Середнє по фактору А

А Середнє

1	48,67
2	45,42

Середнє по фактору В

В Середнє

1	43,95
2	47,45
3	50,00
4	46,80

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	249,84	21		
Повторень	2,55	2		
Фактору А	63,37	1	63,37	12,40
Фактору В	111,21	3	37,07	7,25
Фактору АВ	1,16	3	0,39	0,08
Залишку	71,55	14	5,11	

Таблиця впливу і НІР

Фактор	Сила впливу	НІР
А	0,25	1,48
В	0,45	2,09
АВ	0,00	2,96
Залишок	0,30	

Точність досліді = 2,77% Варіація даних = 7,00%

22-11-2025