

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

Допущено до захисту

Завідувач кафедри (Троценко В.І.)

« 12 » 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»
«ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ В УМОВАХ
ГОСПОДАРСТВ РОМЕНСЬКОГО РАЙОНУ»

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав

Група

Науковий керівник

Бойко В.П.

Прізвище, ініціали

АГР 2301-2М

Назва групи

Яценко В.М.

Прізвище, ініціали

Суми – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства
Ступінь вищої освіти - "Магістр"
Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:
Завідувач кафедри

"13"  02 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Бойка Віталія Петровича

1. Тема роботи «Використання регуляторів росту в умовах господарств Роменського району»

Затверджено наказом по університету від "22" 03 2024 р. № 860/05

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру _____

3. Вихідні дані до роботи:

- місце проведення досліджень: ФГ «Постіл», Роменський район, Сумська область

- методичне забезпечення: Методичні рекомендації з підготовки та захисту кваліфікаційної роботи ступеня вищої освіти "Магістр" спеціальності 201 "Агрономія".

- схеми досліду: Дослід. Гібрид: 1. НК Бріо; 2. НК Конді; 3. НК Неома; Регулятор росту: 1. Архітект; 2. Церон.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: Встановити вплив регуляторів росту рослин на гібриди соняшника. Визначити динаміку зміни архітектонічної складової посіву гібридів соняшника. Дослідити вплив регуляторів росту на формування елементів структури врожаю соняшника. Провести економічну ефективність вирощування гібридів соняшника залежно від використання регуляторів росту.

Керівник кваліфікаційної роботи  Яценко В.М.

Завдання прийняв до виконання  Бойко В. П.

Дата отримання завдання «13» лютого 2024 р.

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

АКТ
РЕЄСТРАЦІЇ та ПРИЙМАННЯ ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ

Назва досліду: Вплив регуляторів росту на морфометричний стан посіву соняшнику в умовах Північно-Східного Лісостепу (ФГ «Постіл»)

Виконавець: Віталій БОЙКО \ Керівник ст. викладач Віталій ЯЦЕНКО

План досліду

1. Контроль
2. Церон 1,0 л/га
3. Архітект 1,0 л/га

Гібриди соняшника НК Неома, НК Конді, НК Бріо

Кількість гібридів – 3; Кількість повторностей – 3; Розміщення варіантів та повторностей – систематичне; Площа облікової ділянки – 30 м²

Схема досліду

Варіант обробки рослин	Повторність		
	Гібрид НК Неома		
	1	2	3
Контроль			
Церон 1,0 л/га			
Архітект 1,0 л/га			
	Гібрид НК Конді		
Контроль			
Церон 1,0 л/га			
Архітект 1,0 л/га			
	Гібрид НК Бріо		
Контроль			
Церон 1,0 л/га			
Архітект 1,0 л/га			

Загальна площа досліду: 900 м²; Розмір облікової ділянки (м) 4,2 x 7,2

Координати місця знаходження досліду

розташування відповідно до даних GPS навігації у десяткових градусах (функція «мої координати»)

Широта

5							0
3	3	,	7	4	7	7	1


Виконавець

(Handwritten signature)
 Підпис

керівника досліду

Ю»

Науковий к...

(Handwritten signature)
 Яценко В.М.


Відмітки комісії з приймання польових та лабораторних дослідів у 2024 році

АНОТАЦІЯ

Віталій БОЙКО, Використання регуляторів росту в умовах господарств Роменського району. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – Агрономія. – Сумський національний аграрний університет. Суми, 2024 р.

Мета кваліфікаційної роботи: розглянути питання особливостей формування врожайності соняшника від впливом регуляторів росту рослин в умовах господарств Лісостепової зони, Сумської області. Дослідження проводились протягом 2023-2024 років на території господарства ФГ «Постіл», Роменського району.

Об'єктом дослідження: процеси росту, розвитку та формування продуктивності гібридів соняшника НК Бріо, НК Конді, НК Неома, компанії , залежно від морфометричних змін під впливом регуляторів росту рослин Архітект, концерну БАСФ, та Церон, концерну Баєр. У результаті дослідження морфометричних, біологічних параметрів рослин соняшника, встановлено вплив регуляторів росту рослин на висоту стебла, площу листової поверхні, кількість насіння в кошику та масу 1000 насінин, врожайність соняшника. Завдяки цим показникам вдалося порівняти зміни в ростових процесах, та морфометричних показниках культури під дією різних регуляторів росту рослин та отримати високі показники врожайності.

Висновки: дослідженням встановлено вплив регуляторів росту рослин на морфометрію складову рослин, та збільшення врожайності гібридів соняшника.

Господарствам Сумської області що знаходяться в зоні Північно-східного Лісостепу пропонується використовувати регулятор росту рослин Архітект у нормі 1 л/га для зменшення висоти стебла, збільшення показників кількості насіння в кошику, маси 1000 насінин та врожайності гібридів соняшнику.

Ключові слова: соняшник, продуктивність, врожайність, регулятори росту рослин, Архітект, Церон, висота стебла, площа листової поверхні, гібрид.

ABSTRACT

Vitaly BOYKO, The use of growth regulators in the conditions of farms of the Romensky district. – Manuscript.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 201 – Agronomy. – Sumy National Agrarian University. Sumy, 2024.

The purpose of the qualification work: to consider the issue of the peculiarities of the formation of sunflower yield under the influence of plant growth regulators in the conditions of farms of the Forest-Steppe zone, Sumy region. The research was conducted during 2023-2024 on the territory of the Postil farm, district of Romny.

The object of the study: the processes of growth, development and formation of productivity of sunflower hybrids of NK Brio, NK Condi, NK Neoma, Syngenta company, depending on morphometric changes under the influence of plant growth regulators Architect, BASF concern, and Ceron, Bayer concern. As a result of the study of morphometric and biological parameters of sunflower plants, the influence of plant growth regulators on stem height, leaf surface area, number of seeds in a basket and weight of 1000 seeds, sunflower yield was established. Thanks to these indicators, it was possible to compare changes in growth processes and morphometric indicators of the crop under the influence of various plant growth regulators and obtain high yield indicators.

Conclusions: the study established the influence of plant growth regulators on the morphometric component of plants and an increase in the yield of sunflower hybrids.

Farms in the Sumy region located in the Forest-Steppe zone are offered to use the growth regulator Architect at a rate of 1 l/ha to increase the indicators of the number of seeds in a basket, weight of 1000 seeds and yield of hybrids.

Keywords: sunflower, productivity, yield, plant growth regulators, Architect, Ceron, stem height, leaf surface area, hybrid.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	2
ЗМІСТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1 Соняшник як об'єкт дослідження	6
1.2 Культура соняшнику в Україні	7
1.3 Технологічний контроль сортових окремих ознак	9
1.3.1 Висота рослин	9
1.3.2 Архітектонічна структура посіву	11
1.4 Регулятори росту в системі технологічного контролю параметрів рослин	13
1.4.1 Історія та хімічний склад регуляторів росту	13
1.4.2 Ефективність використання регуляторів росту на соняшнику	14
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1 Господарсько-економічна характеристика господарства	23
2.2 Ґрунтові умови	25
2.3 Кліматичні умови за період виконання досліджень	26
2.4 Матеріал та методика польового досліджу	29
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
3.1 Вплив регуляторів росту рослин на морфометричні параметри рослин соняшника	32
3.2 Формування асиміляційної поверхні рослин соняшника під впливом регуляторів росту рослин	35
3.3 Структура врожаю соняшника залежно від регуляторів росту рослин	36
3.4 Економічна оцінка застосування регуляторів росту рослин на посівах соняшника	42
ВИСНОВОК	43
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
ДОДАТКИ	46

ВСТУП

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є однією з найважливіших олійних культур для України, та відіграє ключову роль у забезпеченні рослинною олією харчової, фармацевтичної та косметичної промисловостей. В умовах інтенсифікації сільського господарства особливої уваги набуває підвищення врожайності та поліпшення якості продукції соняшника за рахунок оптимізації технологій вирощування. Одним із перспективних напрямів є використання регуляторів росту рослин (PPR), які сприяють покращенню ростових процесів, адаптації до стресових факторів та підвищенню ефективності використання поживних речовин.

Регулятори росту рослин здатні впливати на фізіологічні та біохімічні процеси, зокрема стимулювати проростання насіння, посилювати фотосинтез, регулювати ріст кореневої системи та надземних органів. Застосування цих препаратів на різних етапах розвитку соняшника може суттєво впливати на формування врожаю та якісні показники насіння.

Запровадження нових елементів у технологічний процес вирощування соняшника сприяє більш повному розкриттю закладеного в них генетично потенціалу рослин, та підвищенню якості кінцевої продукції завдяки впливу на ріст і розвиток культури. Це, своєю чергою, дозволяє оптимізувати витрати на виробництво, енергоносії та фінансові ресурси, а також підтримувати екологічну рівновагу в агроєкосистемах.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Соняшник як об'єкт дослідження

Соняшник відноситься до родини *Аїстрових (Asteraceae)*, роду *Helianthus*, різні види якого виявляються в усіх регіонах світу. Приблизно 50 видів зростає в Північній Америці. У Південній Америці зосереджено 17 видів, здебільшого – це багаторічні рослини з чагарниковим типом росту. Однорічний соняшник представлений видом *Helianthus annuus L.*, багаторічний *Helianthus tulerosus L.* (земляна груша, або топінамбур). Серед численних дикорослих видів соняшнику деякі мають високий імунітет до грибних захворювань і тому широко використовуються в селекції [4].

На підставі досліджень Ф. С. Венцлавовича, культура соняшнику, що вирощується (*Helianthus cultus Wenzl.*), має два підвиди: посівний соняшник (*ssp. Sativus Wenzl*) і декоративний соняшник (*ssp. ornamentalis Wenzl*). Багато авторів стверджують, що перші зразки соняшнику були привезені в Європу іспанцями в 1510 році й висіяні в Мадридському ботанічному саду. Судячи із назв рослин, які там вирощувалися, а саме: «американська хризантема», «індійська золота квітка», «мексиканська квітка сонця», В. К. Морозов припустив, що всі ці форми, привезені з Нового світу, належали до різних видів роду *Helianthus* і утворили популяції з різними формами *H. annuus* [28].

У кінці 16 ст. задокументовано перші спроби систематизації та класифікації рослин за їх природною спорідненістю у книзі фламандського ботаніка Матіаса Любея. Ще одне зображення соняшника було знайдене в книзі «Систематика живої природи» англійського науковця Джона Паркінсона, де автор називає рослину «Перувіанська хризантема» та «квітка сонця» [62]. Саме перші художні та ботанічні зображення, що дійшли до наших днів, дали змогу побачити, який саме вигляд мали рослини соняшнику в минулому, яка морфологічна будова та видове різноманіття спостерігалось дослідниками того часу [67].

Дослідження академіка В. С. Пустовойта показують, що лише в середині XVI ст. почала з'являтися інформація про практичне використання смаженого насіння соняшнику на каву, а ще згодом стало відомо про отримання олії із його насіння. Проте на той час насіння соняшнику використовувалося в основному як ласощі або виробляли з нього крупу, про виробництво олії з насіння зовсім не йшлося. Уже фактичне формування культури соняшнику відбувалося на території Європейської частини Російської імперії [41].

У сучасному вигляді олійний соняшник порівняно молода технічна культура, проте вона вже набула великого значення. Соняшник вирощується в багатьох країнах світу, соняшникова олія широко використовується для харчових цілей, а відходи виробництва олії, такі, як макуха, згодують свійській худобі. У медицині олію використовують як розчинник, як біопаливо використовують олію, лушпиння та стебла. Україна є світовим виробником соняшnikової олії та продуктів її переробки, і соняшник є стратегічно обґрунтованою олійною культурою, що дає найбільший вихід олії з одиниці площі порівняно з іншими культурами, такими, як ріпак, льон, соя, гарбуз, кукурудза. Сучасна вітчизняна селекція повністю забезпечує ринок потреб у високоякісному насінні гібридів з високим вмістом жиру в ядрі сім'янки [49].

Наша країна визнана у світі одним із провідних виробників соняшnikового насіння та продуктів його переробки. В Україні соняшник цілком обґрунтовано є стратегічною культурою: це основна олійна культура, яка дає найбільше олії з одиниці площі порівняно з іншими (соя, ріпак, льон, кукурудза), а сучасні високоолійні гібриди соняшника здатні накопичувати олії в ядрі та сім'янці до 68% та 56% відповідно [46].

1.2. Культура соняшника в Україні

Перша згадка про культуру соняшника в Україні з'явилась в 1613 році у Травнику (Zielnik) видатного польського ботаніка Саймона Сиреніуса [49, 54] де вона вважалася «улюбленою городньою рослиною» і росла повсюдно. Вирощували соняшник як декоративну рослину, а також для отримання

насіння. У міру вирощування культури в Україні шляхом багаторічного відбору насіння були виведені перші форми лузального соняшнику, насіння якого піджарювалось і використовувалось як ласощі.

З появою олійного преса посівні площі під соняшником почали інтенсивно збільшуватися, і на 1917 р. було засіяно 143 тис. десятин, що відповідає 156,2 тис. га. В Україні переважна більшість соняшнику вирощувалась в Катеринославській, Харківській, Херсонській губерніях. Через відсутність сортового асортименту, морфологічну невирівняність, малопродуктивність, гілкування рослин, відсутність стійкості до соняшникового вовчка, проблеми зі шкідниками та хворобами врожайність соняшнику з одного гектара становила 9,3 ц, а олійність була на рівні 26–30% [22].

Першою науковою установою, де розпочали селекційну роботу в Україні, була Харківська дослідна станція (нині Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України), пізніше селекцією соняшнику почали займатися на Одеській сільськогосподарській дослідній станції (нині Інститут генетики та селекції НААН України). Створення нових сортів разом з підвищеним попитом на соняшникову олію призвело до стрімкого збільшення посівних площ, і 1920 р. посіви під культурою вже займали 424 тис. га.

У 1927 р. на Харківській дослідній станції було створено перший селекційний сорт соняшнику – Зеленка 76, а ще через три роки – Харківський 82. Стійкість до хвороб, вища врожайність та олійність швидко витіснили місцеві популяції соняшнику і зайняли майже всі посівні площі в Україні [22].

Інтенсифікація виробництва змусила селекціонерів створити нові високоврожайні гібриди з більшою продуктивністю та стійкістю до хвороб. В Україні науково-практичну діяльність виробництва гібридів соняшнику ведуть Інститут олійних культур НААН у Запорізькій області та Селекційно-генетичний Інститут НААН в Одеській області [5,10].

З появою олійних заводів у царській Росії почала стрімко розвиватися олійно-переробна галузь, а зі збільшенням попиту на соняшникову олію –

зростати посівні площі під культурою. Та все ж раніше, у 1816–1817 рр., питання щодо вирощування соняшнику в південних губерніях з метою отримання олії і використання стебел на паливо розглянуло Харківське філотехнічне товариство. Популярність соняшнику швидко зростала, та розширювалася сфера його використання. Окрім олії, використовували макуху, стебла як паливо, а попіл від їх спалювання замінював селянам мило. До того ж і олія, і макуха стали предметом експорту [18].

1.3. Технологічний контроль сортових окремих ознак

1.3.1. Висота рослин

Висота рослин відіграє важливу роль у формуванні врожаю соняшнику. Багато дослідників установили значні позитивні кореляції між урожаем насіння та висотою рослин [59,76]. Висота стебла є важливим параметром у селекції на бажаний габітус рослини. Багато науковців повідомляють про наявність ефекту гетерозису щодо висоти рослин соняшнику. Ознака гетерозису в соняшнику проявляється досить часто і має високий ступінь інтенсивності. Виразний позитивний гетерозис для параметра «висота рослин» був описаний Морозовим зі співавторами [75]. Проте було знайдено і від'ємне (-22,5%) значення гетерозису [56].

Залежно від особливостей схрещування висота рослин успадковувалася шляхом часткового домінування, домінування, або наддомінування. Останнє було найбільш поширеним типом успадкування цього параметра [66].

Міллер та Фік [73] стверджують, що спадковість ознаки «висота рослин» є природною, Ковачик [70], навпаки, вважає, що ця ознака в поколінні F_1 залежить від висоти рослин батьківських ліній, які використовують для схрещування. Суперечливою є інформація щодо домінування значення висоти батьківської лінії [63, 69], бо вона переплітається з даними, що батьківська лінія з низьким значенням висоти також може домінувати [52, 55]. Подібна розбіжність авторських думок може бути пов'язана лише з різним вибором генетичного матеріалу для досліджень.

У дослідників немає одностайної думки щодо наддомінації або часткової домінації при конкретних схрещуваннях [64, 71], проте було встановлено домінацію дикорослого генотипу соняшнику над культурним [76]. Експерименти з декоративним соняшником показали неадитивну, наддомінуючу дію гена високорослості в поколіннях F_1 , F_2 . Натомість з'ясувалася спадковість високорослості, пов'язана як з адитивним, так і з неадитивним геном [51]. Проте на підставі дисперсійного аналізу було встановлено впливовість саме адитивного гена [65]. Експериментальна робота закордонних науковців зі зниження висоти стебла довела, що стійкість проти ламкості краща у низькорослих та товстостебельних рослин.

Розробку карликових сортів соняшнику було розпочато в 1946 у Всеросійському інституті олійних культур ім. В. С. Пустовойта, у результаті чого виведено перший карликовий сорт Чернянка 66 . А. А. Жданов повідомляв про розгорнуту селекційну програму, спрямовану на розвиток карликових сортів, результатом якої було отримання в 1950–1963 роках великої кількості карликових популяцій, що стали основою для створення карликових сортів. Пізніше «Жданівські сорти» були схрещені з сортозразками закордонної селекції і було доведено для ознаки «висота рослин» коливання в межах 48–71% адитивного компонента, тоді як компонент домінації був у діапазоні 3–16% [41].

Деякі селекціонери підтримують створення карликових та напівкарликових гібридів. Так, А. О Жданов, схрещуючи рослини з високим стеблом, високим вмістом олії та стійкі до соняшникового вовчка з карликовими лініями, отримав більше десяти карликових високопродуктивних сортів. Окрім того, спираючись на свої багаторічні дослідження, ним було створено низькорослий сорт соняшнику Донський. Працюючи над отриманням генотипів із коротким стеблом, схрещування високих рослин із низькорослими дало можливість отримати високопродуктивне короткостеблеве покоління F_2 [41].

Водночас встановлено потужний вплив густоти посіву на висоту та продуктивність рослин. При загущенні посівів напівкарликові гібриди формують врожай на 18 % вищий, ніж за рекомендованої густоти. Тобто короткостеблові гібриди краще витримують конкуренцію при загущенні, формуючи при цьому більш високий врожай [57].

1.3.2. Архітектонічна структура посіву

Архітектоніка рослини *Helianthus annuus L.* визначається параметрами таких елементів: корінь, стебло, листки, кошик. Сучасні сорти та гібриди суттєво відрізняються один від одного за генотипом та реакцією на фактори навколишнього середовища. Кількість, розміри, форма листків соняшнику є специфічними генотипними ознаками, що значною мірою залежать від впливу навколишнього середовища. Основна функція листків – фотосинтез, і поверхня листка є основним джерелом отримання сонячної енергії.

Процес фотосинтезу в соняшнику досить складний і залежить не тільки від площі листків, а й від їхньої здатності акумулювати сонячну енергію та активно перетворювати в енергію хімічних зв'язків органічних сполук з подальшим транспортом поживних речовин у насіння. Фотосинтетичний потенціал соняшнику або тривалість життя листка (*LAD – Leaf Area Duration*) є результатом кількості листків, їх площі, швидкості утворення листової маси та тривалості життя листка. Найчастіше для визначення продуктивності рослин соняшнику використовують показник швидкості асиміляції (*NAR – Net Assimilation Rate*) та індекс листової поверхні (*LAI – Leaf Area Index*). Сучасні інбредні лінії мають площу листової поверхні від 2505 до 5713 см²/рослину, тоді як цей показник у гібридів варіює від 5496 до 1108 см²/рослину [61, 72].

Тривалість функціонування листків впливає на рівень врожайності насіння з рослини. Індекс листової поверхні – це відношення площі листків до площі ґрунту. Важливо, щоб індекс листової поверхні швидко досягав свого максимуму та якомога довше залишався на тому рівні, з бажаним підвищенням у першій половині вегетації [70].

Швидкість, за допомогою якої формується та зберігається площа листової поверхні, залежить від взаємодії генотипу рослини з умовами росту. Успадковуються загальна кількість листків та їх розмір, що визначає загальну площу листової поверхні з рослини. Формування врожаю соняшнику значною мірою залежить не тільки від кількості листків, а й від ефективності процесу фотосинтезу. Власне, швидкість процесу фотосинтезу обумовлена віком листків та їх розташуванням на стеблі. Для соняшнику велике значення має кількість зелених листків у фазу цвітіння, оскільки від цього залежить індекс листової поверхні. Верхні листки соняшнику повинні залишатися зеленими до повного фізіологічного досягання насіння в кошику [60].

Використовуючи регулятори росту рослин або біопрепарати, залежно від генотипу рослин можна вплинути на висоту, ярусність листків, листову поверхню. Існує думка щодо можливого впливу біостимуляторів на морфологічні зміни листової пластинки рослини [72]. Перш за все це стосується першої пари справжніх листків, коли видовжені вузькі листки незначною мірою скорочувались та збільшувались в ширині. Це може свідчити про можливе набуття стійкості рослин до несприятливих чинників середовища за рахунок зростання вмісту хлорофілу в листках.

Багато науковців погоджуються з фактом витягування стебла в загущених посівах. Натомість беззаперечним є факт, що в умовах загущення зростає конкуренція між рослинами, які зі свого боку пригнічують ріст сусідніх рослин [57]. Через різні умови росту й розвитку в агроценозі (бур'яни, шкідники, хвороби, видова конкуренція) відбувається тенденція до зменшення густоти рослин приблизно на 5–7 тис. рослин з га.

Недоліком застосування біопрепаратів і регуляторів росту є зміна розташування коренів у шарі ґрунту. За посухи менш розвинена коренева система не здатна використовувати вологу з глибших шарів ґрунту. Перевагами застосування препаратів є зміна довжини стебла, густоти стояння рослин та архітектонічного складу посіву [68].

1.4 Регулятори росту в системі технологічного контролю параметрів рослин

1.4.1 Історія та хімічний склад регуляторів росту

Функціонування багатоклітинних організмів було б неможливе без ефективного зв'язку між клітинами. Німецький ботанік Юліус фон Сакс припустив, що регуляція, координування, ріст, морфогенез у вищих рослин залежить від хімічних сигналів, що надходять з однієї частини рослини в іншу. Він припускав, що для кожної частини рослини є свій сигнал, який може залежати від низки зовнішніх факторів. Його дослідження сприяли відкриттю фітогормонів, що мають великий вплив на організм при дуже низьких концентраціях [20, 36].

У 1880 році Чарльз Дарвін описував дослідження зі зміни росту стебла паростків злакових рослин у напрямку світла. Було встановлено, що вигин відбувається в зоні паростка, малочутливій до світла, хоча основною частиною, яка поглинає світло, була верхівка колеоптиля. Дарвін припустив хімічну стимуляцію верхньої ефективної частини в напрямку до нижньої частини пагона [31]. Подальші наукові дослідження цього феномену привели до відкриття у 1930-х рр. основного регулятора росту рослин, гетероауксину – індолілоцтової кислоти.

Природа ще одного фітогормону була вивчена раніше, в 1901 р., Д. Н. Нелюбовим. Вплив етилену в надзвичайно низьких концентраціях порушував нормальний ріст паростків гороху. До 1930 р. було встановлено широкий спектр впливу етилену на культурні рослини, а в 1934 р. Гейном було доведено природний синтез етилену рослиною для регуляції фізіологічних реакцій [24].

У середині 1930-х рр. науковцями Токійського університету виділено перші гібереліни з гриба-аскоміцета *Gibberella fujikuroi*, паразитуючого на паростках рису. Повністю структура гібереліну була розшифрована англійським науковцем Б. Кроссом у 1954 році [27]. 1955 року в США з біологічного матеріалу оселедця виділено чинник, що активно стимулював

поділ рослинних клітин у культурі; він отримав назву кінетин [32]. 1963 року в Австралії природний аналог кінетину виділено з зернівок кукурудзи, він отримав назву – зеатин. Пізніше було виявлено подібні за фізіологічною активністю аналоги кінетину – цитокиніни [33]. Результатом тривалих досліджень інгібіторів росту рослин було відкриття абсцизової кислоти [35].

Термін «регулятори росту рослин» може застосовуватися до будь-якої речовини або суміші речовин природного або синтетичного походження, призначення якої/яких за допомогою своєї фізіологічної дії прискорювати або уповільнювати темпи росту, розвитку, дозрівання або іншим чином змінювати поведінку рослин. Відомий факт, що для регуляції росту рослин зазвичай використовуються низькі норми препаратів, тоді як більш високі норми цих самих сполук мають «гербіцидний» ефект [44].

Так чи інакше рослинні гормони, що виробляються природним шляхом, і мають велике значення для росту та розвитку рослин, контролюють всі процеси впродовж вегетаційного періоду – від проростання до дозрівання. Сучасна практика вирощування сільськогосподарських рослин довела переваги використання рослинних гормонів для регуляції ростових процесів на інших рослинах.

Природні або синтетичні сполуки, які використовуються, називають регуляторами росту рослин. Їх застосування розпочалось у 1930-х рр. у США з етилену, який був ефективним для збільшення кількості квіток в ананасах [23, 47]. З початком використання регуляторів росту рослин частка їх застосування в сільському господарстві зростає з кожним роком.

1.4.2. Ефективність використання регуляторів росту на соняшнику

Сучасні агротехнології передбачають використання регуляторів росту для стабілізації продуктивності рослин від біотичних та абіотичних стресових чинників.

Інтенсифікація виробництва сільськогосподарської продукції значною мірою навантажує агроценози, у результаті чого погіршується екологічний стан довкілля. Тому актуальним питанням є пошук нових способів та шляхів підвищення адаптивної здатності рослин до несприятливих факторів [19]. Використання регуляторів росту рослин для умов Північно-східного Лісостепу потребує більш глибокого дослідження їх впливу на культуру соняшнику та рівень врожайності.

Як зазначалось раніше, у Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, знаходиться більше 50 найменувань продуктів, які мають властивості рістрегуляції. За механізмом дії та складом продукту їх поділяють на такі групи [17]:

- стимулятори ростових процесів;
- біопрепарати;
- мікродобрива (хелати);
- комплексні багатофункціональні речовини.

Концепція регуляторів росту не тільки прискорює ріст і розвиток, а й підвищує стійкість до несприятливих умов абіотичної та біотичної природи (критичні перепади температур, дефіцит вологи, ураження шкідниками і хворобами) та антропогенного середовища (токсична дія пестицидів) [15, 38].

Український академік Холодний М. Г. є фундатором фітогормональної теорії тропізмів. Він уперше встановив, що збільшені дози ауксину гальмують ріст кореня або зовсім припиняють його, причому в зоні росту з'являється потовщення. Перші синтетичні рістрегулюючі препарати були дорогими й малоефективним, синтезовані подібно до ростових речовин у рослині. Лише через 50 років на основі новітніх досягнень науки вдалося створити високоефективні рістрегулюючі препарати [6, 8].

Використання регуляторів росту на соняшнику в період дев'ятого етапу органогенезу, а саме: мелафіну, гетероауксину й дигідрофосфату калію – призводить до збільшення ростових і метаболічних процесів на початку онтогенезу рослин. Стимуляція початкових ростових процесів приводить до

збільшення врожайності, підвищення олійності зерна за рахунок збільшення елементів структури врожаю [3, 25].

Дослідження рослин сояшнику з використанням різних регуляторів росту [58] показало, що позакореневе застосування гіберелінової кислоти та бензиладеніну збільшувало кількість та масу насіння з рослини, водночас зменшувався відсоток порожніх насінин у внутрішній і середній частині кошика завдяки переважному розподілу фотоасимілятів від зовнішньої до внутрішньої його частини. Жодної позакореневої травми на листках сояшнику під час обробки регуляторами росту не спостерігалось [68].

Інкустація насіння сояшнику композицією з регуляторами росту та мікродобрив стимулює проростання насіння, а комплекс мікро- та макроелементів забезпечує комплексне насичення поживними елементами на початкових стадіях росту рослин. Додаткове позакореневе підживлення сумішшю мікродобрив сприяє приросту врожайності сояшнику на 13–15% порівняно з контрольною ділянкою [50].

Достовірно відомо, що сояшник позитивно реагує на використання регуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння. Застосування регуляторів росту, таких, як АКМ та Novalon Seed Treatment, збільшує відсоток схожості насіння майже на 4% порівняно з контрольними варіантами, водночас сприяючи зростанню кількості сухих речовин у рослинах сояшнику [52]. Також інкустація насіння сояшнику регулятором росту АКМ збільшувала не тільки польову схожість насіння, а й висоту рослин. Крім того, вона збільшувала товщину стебла разом зі збільшенням площі листової поверхні рослин та діаметра кошика. Регулятор росту також збільшував плодючість пилку, що позначилось на масі 1000 насінин та врожайності відповідно [1].

Комбінація фунгіциду Танос зі стимулятором росту Вітазим та мікродобривом Поліфід забезпечила найкращий результат за показниками врожайності та зменшенням висоти рослин. На Черкаській дослідній станції було відмічено, що препарати Радостим, Біолан та Триптолем зменшували

ураження хворобами соняшнику в 4–11 разів, а фермерське господарство «Амадея» на площі 40,9 га досліджувало дію препарату Регоплант [45] порівняно з контрольною ділянкою та показником її врожайності 16 ц/га. Використання препаратів забезпечило прибавку в межах 0,8 ц/га. Рентабельність застосування регуляторів росту рослин за передпосівної обробки насіння соняшнику становила 104,9% порівняно з контролем, де було отримано менший умовно чистий дохід [42].

Використання регуляторів росту рослин Есмітиму С і АКМ для передпосівної обробки насіння в умовах Південного Степу стимулює проростання насіння та підвищує показник польової схожості. Ретарданти сприяють потовщенню стебла, збільшенню маси насіння з одного кошика порівняно з контролем, покращують якісні показники насіння. Але в умовах Південного Степу частка впливу регуляторів росту на врожай удвічі менша, ніж частка впливу водного дефіциту в посушливі роки [43].

Результатами багатьох досліджень підтверджено, що посіви соняшнику ефективно реагують як на передпосівну обробку насіння біостимуляторами, так і на їх внесення у період вегетації. Наприклад, обробка насіння сприяє підвищенню енергії проростання і польової схожості, більш ранній появі сходів, збільшенню діаметра кошика та більш ранньому досягненню посівів на 5–7 днів. Таке застосування сучасних біостимуляторів є високоефективним та найменш затратним способом збільшення врожаю соняшнику [30].

В органічному землеробстві застосування біопрепаратів є еколого-біологічною стратегією захисту посівів сільськогосподарських культур від шкідливих організмів. Для захисту рослин від збудників хвороб широко використовують препарати на основі штамів різних фізіологічних груп мікроорганізмів [29].

Домарацький Є. О. та Добровольський А. В. [14, 15] вивчали механізми впливу різних препаратів. Використання суміші препаратів приводило до синергічної дії від їх спільного застосування, наслідком чого є одночасне блокування біосинтезу та реалізація фітогормонального ефекту гібридів і

сортів сільськогосподарських культур. Синергічна дія біофунгіцидів, що належать до різних класів із різними діючими речовинами, більш повно розкриває спектр їхнього впливу на рослину, поліпшує захисні властивості, запобігає ураженню штамами хвороб [16, 39].

Використання препаратів Вермийодис та Вермимаг з передпосівною обробкою насіння, а також дворазовим обприскуванням у період вегетації дало можливість збільшити врожайність культури на 10,6% порівняно з контролем. Результатом обробки стало підвищення енергії проростання насіння на 3–4% з одночасним підвищенням лабораторної схожості на 2,4 – 3,6%. Польова схожість за роки досліджень також мала вищий показник у обробленого перед сівбою насіння: 81,6–83,7%. Щодо морфологічних параметрів передпосівна обробка насіння рослин регулятором росту збільшила темп приросту листової поверхні та фотосинтетичну активність агроценозу, також відмічався вплив на ріст рослин, а саме варіант дослід з обробленим перед сівбою насінням мав більшу на 7–11 см висоту, ніж у контрольному варіанті [40].

Обробка насіння регуляторами росту має позитивний вплив на продуктивність соняшнику. Такі препарати, як Трептолем і Радостим, безпосередньо впливають на ростові процеси, а саме: оброблене насіння покращує лінійний ріст рослин, сприяє підвищенню інтенсивності наростання надземної маси, що є основними складовими отримання врожайності соняшнику. Умовно чистий прибуток було отримано на варіантах із високими дозами регуляторів росту, проте рівень рентабельності на цих варіантах був меншим [11].

Використання Трептолему для передпосівної обробки насіння та з обробкою посівів соняшнику у фазу 4–5 пар листків дає можливість збільшити врожайність культури на 10% порівняно з контролем. Проте одноразове використання регулятора росту лише для передпосівної обробки показало на 5% меншу врожайність, ніж дворазове. Відмічається загальний позитивний вплив препарату на рослини після обробки порівняно з контролем [26].

В Україні вже зараз для споживача пропонується ціла низка різних за хімічною класифікацією препаратів наприклад: Агростимулін, Моддус 250 ЕС, Трептолем тощо. Максимальна реалізація потенційних можливостей сільськогосподарських культур, обумовлена генетично, регулювання періоду вегетації, поліпшення якості продукції, підвищення врожайності можливі при використанні регуляторів росту рослин [21].

Вплив регуляторів росту рослин з різними діючими речовинами та механізмами дії на соняшник олійний досліджувався А. А. Астаховим. Було визначено, що передпосівна обробка насіння соняшнику стимулювальними препаратами збільшує врожайність культури за рахунок підвищення маси 1000 насінин та більшої кількості виповнених насінин у кошику. Посівна якість насіння, процеси росту й розвитку рослин, структура врожаю великоплідних сортів соняшнику були вивчені недостатньо [2].

Ураховуючи неоднозначність дії багатьох регуляторів росту, суттєвої різниці між ними майже немає. Безпосередній вплив на висоту рослин пов'язаний з терміном застосування препаратів у певні стадії росту, дозою внесення препарату та мінливими умовами навколишнього середовища [60].

Хлормекват-хлорид – перший рослинний ретардант, що був відкритий наприкінці 1950-х та набув поширення на озимих зернових культурах. За його допомогою зменшувалася довжина й водночас збільшувалася товщина стебла [74]. Наразі хлормекват-хлорид широко використовують для пригнічення росту й потовщення стебла злакових рослин, також він сприяє цвітінню та контролю росту декоративних рослин, вирощених у теплицях.

Обприскування рослин соняшнику у фазу зірочки розчином хлормекват-хлориду зумовлює потовщення стебла за рахунок зростання товщини клітин епідермісу, діаметра склеренхіми та потовщення клітинної оболонки з одночасним потовщенням кореневої шийки. Такі анатомічні зміни стебла покращують його стійкість до вилягання, а механічна міцність створює технологічні переваги під час збирання врожаю. Результати досліджень свідчать про збільшення площі листової поверхні порівняно з контрольним

варіантом. Ці фактори сприяли подовженню вегетаційного періоду та накопиченню асимілянтів, збільшенню продуктивності фотосинтезу, маси сухої речовини та маси сім'янок у кошику: всі ці структурні елементи мали позитивний вплив на врожайність культури [26].

Певний ступінь фітотоксичності хлормекват-хлориду на соняшнику через високі дози застосування може спричинити жовті плямистості або зміну кольору листка в результаті пошкодження хлоропластів. У декоративних рослин зазвичай зміни можна спостерігати впродовж 3–5 днів після обприскування. Такі проблеми виникають здебільшого, коли концентрація розчину хлормекват-хлориду занадто висока, проте, враховуючи індивідуальну чутливість рослин, пожовтіння листя зникає впродовж декількох тижнів [62, 71]. Хлормекват-хлорид демонстрував подібний ефект лише при поділі на дві дози. Однак таке розділення дози в деяких випадках мало негативний вплив на продуктивність, виповненість насіння, а також вихід олії [48]. Можливі варіанти деформації трубчастих квіточок соняшнику, вирощеного на гідропоніці за високих концентрацій паклобутразолу [12, 48].

Виходячи з проведеного дослідження, хлормекват-хлорид не є відповідним регулятором росту для контролю висоти рослин у соняшнику [52]. Незважаючи на наявні негативні значення щодо хлормекват-хлориду, контроль висоти соняшнику має практичне значення, оскільки препарат надає міцності стеблу та підвищує стійкість рослин до вилягання, особливо в несприятливих умовах для вегетації, що дозволяє полегшити механічний збір урожаю [6].

Дослідження з використання регуляторів росту рослин в основному спираються на досвід українських та європейських науковців, проте інформаційних результатів дуже мало [62]. Відомо, що паклобутразол впливав на кінцевий ріст соняшнику за рахунок зменшення висоти рослини, але зі збільшенням концентрації препарату побічним ефектом було зменшення діаметра кошика, а також зниження маси насіння з кошика [54]. Подвійне застосування хлормекват-хлориду в поєднанні з етефоном зменшувало висоту

соняшнику до 63 см, тоді як одноразове застосування етефону зменшило висоту соняшнику лише до 35 см. Препарат також сприяв зниженню висоти рослин, але подовжував тривалість вегетації, істотно не впливаючи на врожайність рослин [60].

Висота рослин соняшнику може зменшуватися після позакореневого застосування ретардантів на основі паклобутразолу, етефону та хлормекват-хлориду. Проте в деяких випадках ці речовини негативно впливають на інші параметри рослин. Найкращий ефект зменшення висоти рослин без прояву фітотоксичності та впливу на інші параметри росту зафіксовано з використанням препаратів на основі паклобутразолу та хлормекват-хлориду. [18].

Деякі регулятори росту знижують висоту рослин соняшнику, впливаючи на довжину міжвузля, проте реакція генотипу на хімічну речовину або застосовувану дозу може бути різною [50]. Подібні результати були отримані бразильськими науковцями, де різні генотипи соняшнику реагували на дію ретардантів [55, 60, 67].

Паклобутразол затримував розвиток трубчастих квіточок у кошику, а позакореневе внесення паклобутразолу (до 80 мг/л), для контролю висоти соняшнику в горщиках, мало впливало на ріст та термін цвітіння рослин [42]. Також паклобутразол може спричинити низку фізіологічних змін які, як правило, корелюють з процесом формування врожайності, зокрема: посилений синтез вуглеводів, цвітіння і налив зерна, стимуляція транслокації фотоасимілятів до насіння, збільшення накопичення сухої речовини рослинами соняшнику під час цвітіння [52, 59].

Болгарські науковці дослідили вплив регуляторів росту з діючою речовиною альфа-нафтилоцтова кислота, похідних дикарбонових кислот, фталамінової кислоти та препарату Агат-25К на соняшник. Виявлено, що використання цих речовин у фазу цвітіння покращує процеси запилення, що впливає на збільшення кількості виповнених насінин із подальшим

збільшенням маси 1000 насінин та незначним збільшенням вмісту олії в насінні [76].

Загалом за результатами досліджень, представлених у літературних джерелах щодо соняшнику та інших польових культур, різні регулятори росту або різні комбінації так чи інакше здатні впливати на висоту рослин.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Господарсько-економічна характеристика господарства

Фермерське господарство «Постіл», розташоване в селі Беседівка Роменського району Сумської області, знаходиться за 90 км від обласного центру м. Суми та за 30 км від районного центру м. Ромни, де розміщена найближча залізнична станція. Основний напрям діяльності господарства полягає у вирощуванні зернових, зернобобових і технічних культур. Загальна площа землекористування становить 410 га, з яких орні землі займають 405 га.

Аналіз земельного банку за 2024 рік свідчить про незначні зміни у розмірах оброблюваних площ. Рілля становить 98,7% від загальної площі сільськогосподарських угідь, що демонструє високий рівень розораності земель. Вплив структури посівних площ на обсяги валової продукції відображено у таблиці 2.1, що підкреслює необхідність адаптації структури до виробничих умов.

Таблиця 2.1

Структура посівних площ ФГ «Постіл»

Види угідь	Роки							
	2021 р.		2022 р.		2023 р.		2024 р.	
	Площа, га	%	Площа, га	%	Площа, га	%	Площа, га	%
Зернові та зернобобові	210	70	240	67	300	76	255	62
Технічні культури	90	30	120	33	90	24	150	38
Всього	300	100	360	100	390	100	405	100

Наведені дані підтверджують спеціалізацію господарства, що зосереджується на вирощуванні високоякісних сортів та гібридів із застосуванням інтенсивних агротехнологій. Розвиток зернового господарства відбувається через підвищення економічної ефективності, що включає

збільшення обсягів валової й товарної продукції. Основні показники ефективності — урожайність, продуктивність праці, собівартість, ціна реалізації, прибуток на 1 люд.-год., на 1 га і рівень рентабельності.

Господарство має високо механізовану структуру завдяки впровадженню комплексної механізації та зростанню врожайності. Усі технологічні процеси вирощування польових культур повністю механізовані.

Таблиця 2.2

**Урожайність основних сільськогосподарських культур
ФГ «Постіл» за 2021-2024 рр.**

Культури	Урожайність, ц/га				
	2021	2022	2023	2024	середнє
Пшениця озима	57,0	52,0	51,0	58,0	54,5
Ячмінь озимий	43,5	43,0	45,0	40,5	43,0
Кукурудза на зерно	87,0	68,0	95,0	88,0	84,5
Соняшник	33,5	32,0	35,0	29,0	32,4
Соя	19,0	21,0	24,0	26,5	22,6

Аналіз таблиці 2.2 демонструє, що урожайність сільськогосподарських культур змінювалася залежно від погодних умов. У 2024 році в ФГ «Постіл» посівні площі зросли на 35%, що суттєво вплинуло на валові збори продукції.

Таблиця 2.3

**Посівні площі та валовий збір соняшнику
ФГ «Постіл» за 2021-2024 рр.**

Показники	2021	2022	2023	2024
Площа посівів, га	90	120	90	150
Урожайність, ц/га	33,5	32,0	35,0	29,0
Валовий збір, ц	3015	3840	3150	4350

Варто зазначити те, що соняшник вже довгий час присутній у структурі посівних площ ФГ «Постіл», і є одним з економічних рушіїв розвитку даного господарства. Аналіз таблиці 2.3 демонструє стабільність показників

врожайності що свідчить про відпрацьовану роками технологію вирощування цієї високо маржинальної культури. Задля отримання більших показників врожайності технологія вирощування соняшнику потребує подальших нововведень та напрацювань.

2.2 Ґрунтові умови

Досліджувана територія має рівнинний рельєф із загальним нахилом на південний захід, перетинається ярами та балками також має значну кількість «блюдець». Ґрунти переважно представлені типовими чорноземами з низьким вмістом гумусу та слабо вилугованими суглинками крупнопилувато-середньосуглинковим на лесі, що є типовим для цього природно-сільськогосподарського ґрунтового району. Основні агрохімічні показники орного шару ґрунту наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Агрохімічна характеристика ґрунтів дослідного поля

Показник	Величина
Бал бонітету ґрунту, бали	78-79
Вміст гумусу, %	4,2%
pH ґрунту	6,5
Легкогідролізований азот, мг/100 г ґрунту	11,2
Рухомий фосфор, мг/100 г ґрунту	11,3
Обмінний калій, мг/100 г ґрунту	9,2

Високий бал бонітету та вміст гумусу свідчать про родючість ґрунтів, хоча забезпеченість макроелементами перебуває на середньому рівні.

Західна частина Сумської області розташована в межах Придніпровської та Полтавської терасних рівнин, що дозволяє зменшити ерозію ґрунтів і створює сприятливі умови для вирощування сільськогосподарських культур.

У геоморфологічному відношенні західна частина Сумської області лежить в межах підобластей – Придніпровської терасної рівнини й Полтавської терасної рівнини, а східна частина - в межах Середньоросійської області пластово-денудаційних підвищених рівнин, що дозволяє мінімізувати змив верхнього родючого шару ґрунту та дає можливість вирощувати будь-які сільськогосподарські культури. Типи ґрунтів, що займають значну частину ґрунтового покриву Лісостепу України, дають підстави вважати, що польові дослідження проводилися в типових для зони ґрунтових умовах.

2.3 Кліматичні умови за період виконання досліджень

Помірно м'яка зима та вологе літо сприяють стабільному отриманню високих врожаїв більшості культур. За період досліджень (2023-2024 рр.) спостерігалися незначні відхилення температурних показників та показників опадів від середньобагаторічних показників. Середньорічна температура була вищою, а кількість опадів зменшеною, що впливало на вегетаційний період.

- Середня температура повітря в найтеплішому місяці (червні) сягала 23,3-24,5°C,
- Максимальна температура у літній період – 35-35,5°C, тоді як мінімальна фіксувалася в зимові місяці (-14...-20°C).
- Поява снігового покриву відбувається в першій декаді грудня, а загальне число днів зі стійким сніговим покривом коливається 93-105 днів;
- Середні терміни закінчення останніх весняних приморозків припадають на травень місяць - 1.05-22.05.

Характерна особливість сучасної весни – різке, інтенсивне підвищення температури вдень до +20 - +22°C, а також різким зниженням температури вночі до +4 - +6,6°C, середня температура повітря за весняний період становить +9,2 - +10,9°C. Перехід середньодобової температури через +5°C відбувається в третій декаді березня, а перехід через +10°C у другій декаді квітня. Літній період триває 139 днів, характеризується теплою іноді жаркою

погодою в червні-липні та спекотною в серпні, середня температура становить $+23 - +23,6^{\circ}\text{C}$. Метеорологічний початок осіннього періоду тривалістю 52-59 днів припадає на кінець другої - початок третьої декади вересня і має температурний режим $+15,8 - +16,5^{\circ}\text{C}$.

Середня кількість опадів становить 600-650 мм за рік. За вегетаційний період (травень-серпень) випадає 130-150 мм, найбільша кількість опадів характерна для червня (71 мм) та серпня (82 мм).

За час проведення досліджень у 2023-2024 роках кліматичні умови значно відхилялися від середньобогаторічних норм. Найвищий рівень теплозабезпечення було зафіксовано у 2023 і 2024 роках, коли сума температур перевищила багаторічні показники на 18 % і 20 % відповідно. Вологозабезпечення у ці роки досягло майже критичних показників: за період з травня по серпень кількість опадів становила лише 122 мм, що дорівнює 44 % від середньобогаторічної норми.

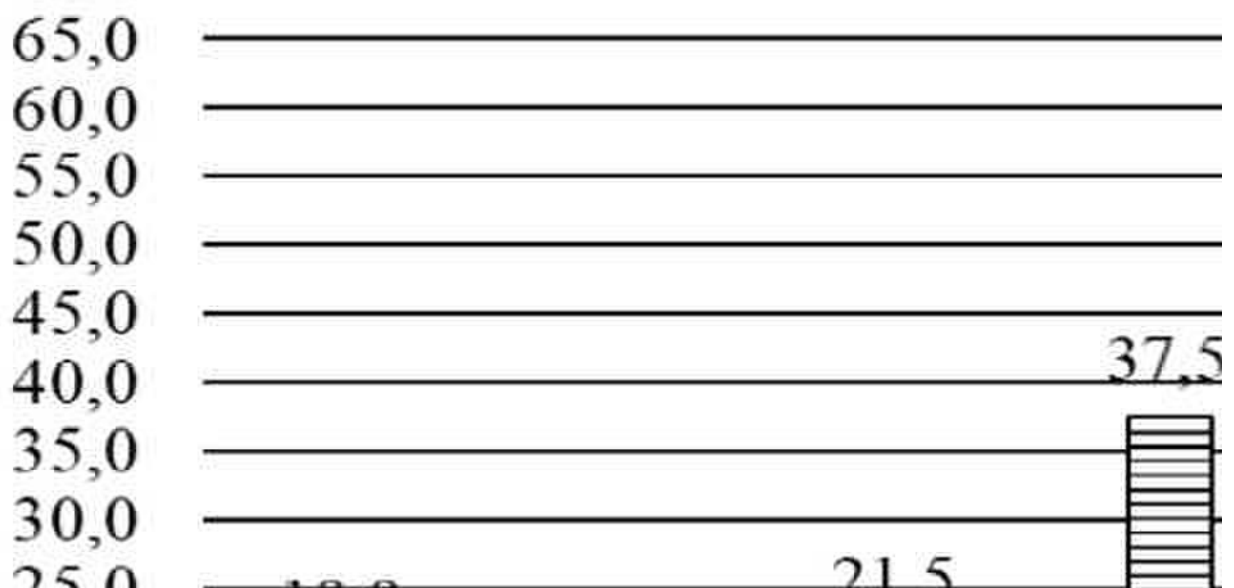


Рис. 2.1. Характеристика вегетаційного періоду за 2023 рік
(Наземна метеостанція ФГ «Постіл»)

За 2023 рік середня температура повітря досягла $9,4^{\circ}\text{C}$, що на $2,2^{\circ}\text{C}$ перевищує багаторічний показник. Кількість опадів за рік становила 634 мм,

що на 40 мм менше за багаторічну норму. Навесні випало 83 мм опадів (62 % від середнього показника), тоді як літо видалося не сильно дощовим, випало 100 мм опадів (50% від середньо багаторічної норми).

Найбільша кількість опадів була зафіксована у березні — 109 мм, що склало 287% від багаторічної норми. Найменше опадів випало у травні — 18,6 мм, що становило лише 35% від звичайного рівня. Улітку спостерігалася підвищена середньодобова температура — 22,4°C, що на 3°C вище середньої багаторічної. Загальна кількість днів з опадами за цей період склала лише 14 мм.

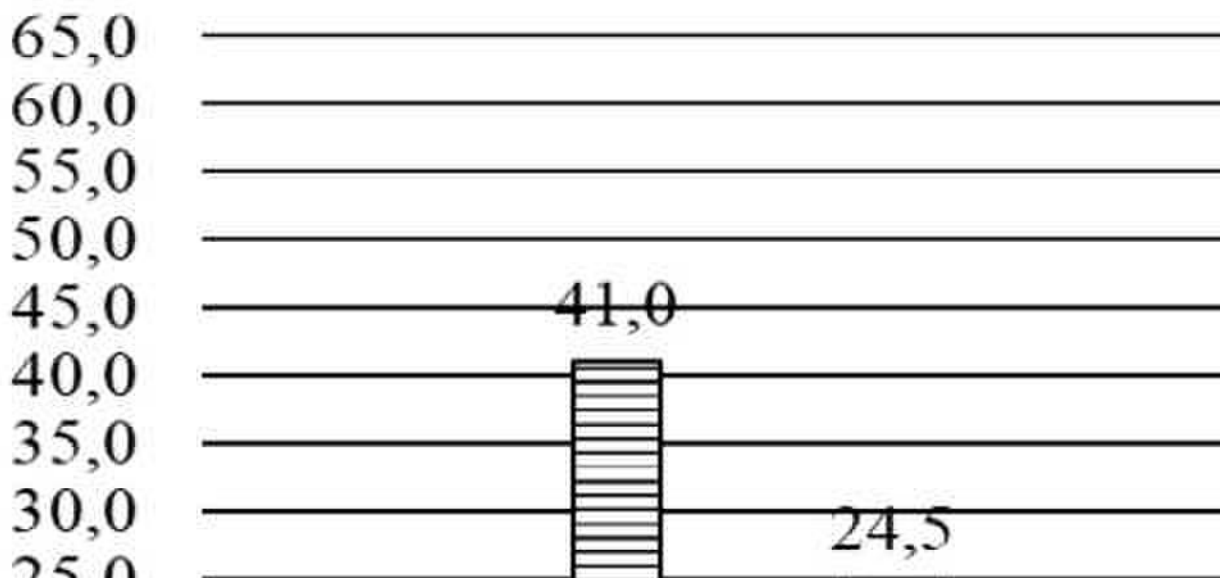


Рис. 2.2. Характеристика вегетаційного періоду за 2024 рік
(Наземна метеостанція ФГ «Постіл»)

У 2024 році середня температура зросла до 9,6°C, а кількість опадів знизилася до 409 мм, що на 184 мм менше за багаторічну норму. Весняні опади склали 102 мм (77 % від норми), а літні лише 79 мм (40 % від багаторічного показника). У липні випало 57 мм опадів, що становить 75 % від норми, тоді як у серпні зафіксовано всього 1 мм, що складає лише 2 % від багаторічного показника.

За 2024 рік середня температура підвищилася до 10,2°C, що на 2,8°C вище від багаторічного показника. Загальна кількість опадів становила 466 мм, що на 127 мм менше від багаторічної норми. Весна 2024 року принесла 120 мм опадів (91 % від норми), літо — 126 мм (63 %). Найбільше опадів було в травні — 93 мм (172 % від норми), а найменше — у квітні, лише 12 мм (30%).

Аналізуючи погодні умови, можна зробити висновок, що кліматичні фактори значно впливали на результати вирощування сільськогосподарських культур. Постійні коливання температури, а також нерівномірний розподіл опадів створювали труднощі в проведенні технологічних операцій з догляду за рослинами. Попри це, господарство змогло забезпечити стабільну врожайність завдяки впровадженню ефективних технологій.

Фізико-географічне розміщення господарства, несприятливі атмосферні явища погоди: посуха, суховії, високі температури, разова значна кількість опадів із довгостроковими бездошовими періодами загалом ускладнювали виконання технологічних операцій з догляду за соняшником.

2.4 Матеріал та методика польового дослідю

Експериментальна частина роботи проводилася вегетаційним польовим дослідом на базі господарства АФ «Постіл», Роменського району Сумської області впродовж 2023-2024 років. Планування та розміщення дослідних ділянок проводилось відповідно до методичних рекомендацій розроблених В. В. Волкодавом [7], З. М. Грицаєнко [9] та В. О Єщенком [37].

Мета досліджень полягала у вивченні впливу регуляторів росту рослин на рослини соняшнику. А саме, вивчалася дія препарату Архітект та Церон на динаміку змін висоти стебла, площі листової поверхні рослин, зміни вегетативної маси, та врожайність соняшнику.

Площа дослідної ділянки 900 м², розмір облікової ділянки 4,2 x 7,2 (м), кількість гібридів – 3; кількість повторностей – 3; розміщення варіантів та повторностей систематичне; площа облікової ділянки 30 м², норма висіву 65 тисяч насінин на гектар.

Для досліджень було обрано гібриди соняшнику – НК Бріо, НК Конді, НК Неома (прості, лінолеві, середньостиглі). Одні з найпопулярніших гібридів у світі. На перших етапах НК Бріо має повільні темпи зростання, також є найбільш раннім у своїй групі стиглості. Відрізняється високою стабільністю, а для реалізації максимального потенціалу врожайності рекомендується використовувати інтенсивну технологію вирощування із застосуванням класичних гербіцидів. НК Конді, гібрид під класичну технологію, володіє високою енергією росту на початкових етапах. Відрізняється пластичністю і високою стабільністю. НК Неома гібрид технології чисте поле, інтенсивного типу, близький за показниками до НК Бріо. Має середню енергію початкового росту, забезпечує високий потенціал врожайності на родючих ґрунтах [13]. У процесі досліджень застосовували регулятори росту Архітект та Церон у фазу розвитку культури зірочка. Дані регулятори росту широко використовуються на сільськогосподарських культурах, включаючи соняшник. Застосовували препарати одноразово, у нормі 1 л/га.

Технологія вирощування соняшника загальноприйнятна для Лісостепової зони. Луцання стерні після попередника дисковими боронами на глибину 10-12 см, внесення мінеральних добрив під основний обробіток розкидачем мінеральних добрив у дозі 200 кг/га $N_{15}P_{15}K_{15}$, зяблева оранка на глибину 25-27 см, ранньовесняне боронування шлейф боронами, передпосівна культивування на глибину 4-5 см, сівба насіння на глибину 3-4 см з одночасним внесенням добрив в рядки у дозі 100 кг/га $N_{15}P_{15}K_{15}$. Норма висіву 65 тис. насінин/га. Відразу після сівби вносять ґрунтовий гербіцид Харнес у нормі 3 л/га штанговим оприскувачем ОП-3000, норма виливу робочого розчину 200 л/га. Проти однорічних, багаторічних дводольних та злакових бур'янів використовують страховий гербіцид Челендж 1,5 л/га з прилипачем Меро 0,5 л/га. Проти хвороб та шкідників застосовують комплекс препаратів Децис 0,18 л/га + Амістар Екстра 0,7 л/га. Витрата робочого розчину 200 л/га.

СХЕМА ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ

гібрид НК Неома

1. Без регуляторів росту – контроль;
2. Церон 1 л/га;
3. Архітект 1 л/га;

гібрид НК Бріо

4. Без регуляторів росту – контроль;
5. Церон 1 л/га;
6. Архітект 1 л/га;

гібрид НК Конді

7. Без регуляторів росту – контроль;
8. Церон 1 л/га;
9. Архітект 1 л/га;

Програмою досліджень передбачено такі обліки та спостереження:

- Фенологічні спостереження проводили згідно «Методики Державного сорто випробування сільськогосподарських культур»;
- Густану посіву визначали двічі за вегетацію: у фазу повних сходів та перед збиранням урожаю за «Методикою Державного сорто випробування сільськогосподарських культур»;
- Висоту рослин соняшника визначали у фазу цвітіння;
- Загальну кількість листків на рослині, площу листової поверхні, масу надземної частини, визначали у фазі повного цвітіння 100% рослин;
- Масу 1000 насінин в кожному варіанті та повтореннях дослідів визначали шляхом відбору підрахунку й зважуванням двох проб по 500 штук насінин, відібраних із середнього зразка;
- Розрахунок економічної ефективності технології вирощування соняшника проводили за загальноприйнятими методиками [53].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив регуляторів росту рослин на морфометричні параметри рослин соняшника

Урожайність і якість продукції соняшника значною мірою залежать від росту і розвитку рослин, зокрема від висоти стебла. Висота стебла є важливим агрономічним показником, оскільки впливає на стійкість рослин до вилягання, ефективність фотосинтезу та формування врожаю. Одним із сучасних методів регулювання росту соняшника є застосування регуляторів росту рослин — речовин, які можуть стимулювати або пригнічувати ріст та розвиток окремих органів рослин.

Таблиця 3.1

Висота стебла гібридів соняшника, см
(середнє за 2023-2024 рр.)

Варіант досліджу	Роки досліджень	Гібриди						Середнє для варіанту
		НК Бріо	± до контролю	НК Конді	± до контролю	НК Неома	± до контролю	
Без обробки	2023	174,1	0	175,8	0	174,4	0	174,05
	2024	173,9	0	172,5	0	173,6	0	
Архітект	2023	154,3	-19,8	160,5	-15,3	158,6	-15,8	157,67
	2024	156,4	-17,5	158,8	-13,7	157,4	-16,2	
Церон	2023	160,4	-13,7	165,7	-10,1	162,1	-12,3	162,05
	2024	159,8	-14,1	162,4	-10,1	161,9	-11,7	
Середнє		163,15	-16,28	165,95	-12,30	164,67	-14,00	
<i>НІР</i> ₀₅		12,68						

Найбільше зниження висоти стебла у досліді спостерігалося на ділянках із використанням регулятора росту Архітект (табл. 3.1). В середньому за роки досліджень зменшення висоти стебла складало -16,4см, що на 9,6% нижче порівняно із контрольними ділянками. В розрізі гібридів, реакція на ретардант була неоднаковою. Наприклад найбільше зменшення висоти стебла зафіксоване у гібриду НК Бріо, -19,8 см у 2023 досліджуваному році, та -17,5

см 2024 року. У відсотковому значенні, показник зменшення висоти стебла гібриду НК Бріо коливався в межах 9,8-11,2 % порівняно із контрольними ділянками. Щодо висоти стебла гібриду НК Неома можна сказати що на цих ділянках зафіксований найменший вплив регулятора росту Архітект. Показники скорочення стебла становили -15,3 см у 2023 році що на 9,6 % нижче від контрольних ділянок, та -13,7 см – 2024 посушливого року що менше на 8,1 % порівняно із контролем. Гібрид НК Конді під дією регулятора росту Архітект знижував висоту стебла на -15,8 см протягом 2023, та – 16,2 см протягом 2024 досліджуваного року. Що на 10,3 % нижче від контрольних ділянок.

Дослідженнями зафіксовано слабший ефект від використання регулятора росту Церон. Загальний показник скорочення стебла гібридів соняшнику у цьому варіанті становив -12 см, що на 9,2% нижче від контрольних ділянок. У розрізі гібридів, соняшника НК Бріо в середньому зменшував висоту стебла на 8,0 %. У 2023 році порівняно із контрольними ділянками, показник скорочення стебла гібриду НК Бріо становив -13,7 см, а дослідженнями 2024 року встановлено зменшення висоти стебла -14,1см. Щодо гібриду НК Неома, то показники скорочення стебла порівняно із контрольними ділянками становили -12,3 см у 2023 році, та -11,7 см у 2024 досліджуваному році. У відсотковому значенні різниця висоти стебла між контрольною та досліджуваною ділянкою коливалася в межах 6,8-6,9%. Найменше скорочення висоти стебла під впливом регулятора росту Церон спостерігалось у гібриду НК Конді. Різниця у висоті стебла між контрольними та дослідними ділянками коливалася в межах 5,7% у 2023, та 5,8% у 2024 досліджуваному році.

Загалом якщо говорити за використання регуляторів росту на гібридах соняшнику, то ми бачимо позитивний ефект у вигляді скорочення від застосування ретардантів із різними діючими речовинами. Дослідження показали що порівняно з контрольними ділянками, найбільші показники

скорочення -16,4 см стебла були на ділянках із використанням регулятора росту Архітект.

3.2 Формування асиміляційної поверхні рослин соняшника під впливом регуляторів росту рослин

Площа листкової поверхні є важливим показником, що визначає фотосинтетичну активність рослин і значною мірою впливає на продуктивність сільськогосподарських культур. Для соняшника (*Helianthus annuus* L.) цей показник відіграє ключову роль у формуванні врожайності, оскільки листя забезпечує накопичення органічних речовин, необхідних для росту та розвитку. Фактори, такі як генетичні особливості сорту, агротехнічні прийоми, умови навколишнього середовища та застосування регуляторів росту, істотно впливають на площу листкової поверхні. Дослідження цього параметра є важливим для оптимізації агротехніки, підвищення ефективності фотосинтезу та збільшення врожайності соняшника в умовах сучасного землеробства.

Таблиця 3.2

Площа листкової поверхні гібридів соняшника, м²/рослину
(середнє за 2023-2024 рр.)

Варіант досліджу	Роки досліджень	Гібриди						Середнє для варіанту
		НК Брію	± до контролю	НК Конді	± до контролю	НК Неома	± до контролю	
Без обробки	2023	0,42		0,39		0,40		0,397
	2024	0,40		0,38		0,39		
Архітект	2023	0,46	0,04	0,41	0,02	0,43	0,03	0,420
	2024	0,42	0,02	0,39	0,01	0,41	0,02	
Церон	2023	0,42	0,00	0,38	-0,01	0,39	-0,01	0,390
	2024	0,39	-0,01	0,37	-0,01	0,39	0,00	
Середнє		0,42	0,0125	0,39	0,00	0,40	0,010	
<i>НІР</i> ₀₅		0,036						

Аналіз таблиці 3.2 демонструє статистично несуттєвий вплив регуляторів росту рослин на площу листкової поверхні. За роки досліджень показник площі листкової поверхні в середньому складав 0,397 м²/рослину.

Оцінюючи вплив регулятора росту Архітект на лінійні параметри рослин гібридів соняшника можна сказати що дія препарату хоч і демонструвала незначні зміни у висоті стебла, але зміни площі листкової поверхні посіву не були статистично значущі для всіх досліджуваних гібридів. Наприклад гібрид НК Бріо отримав статистично суттєву прибавку до площі листа лише у 2023 році, за помірної температури та достатньої кількості опадів протягом періоду вегетації, водночас погодні умови 2024 року не змогли повною мірою розкрити потенціал гібриду, і дія регулятора росту не давала суттєвої прибавки до площі листа. Те саме можна сказати і про гібрид НК Неома, погодні умови дослідного 2023 року були сприятливішими для регуляції морфометрії рослини ніж посушливі умови 2024 року.

Дія регулятора росту Церон загалом немала суттєвого впливу на площу листкової поверхні гібридів соняшника. У деяких випадках Церон мав незначні негативні наслідки у вигляді пригнічення росту листкової поверхні, але значення знаходились у межах статистично несуттєвої різниці.

Загалом слід зазначити що регулятор росту рослин Архітект демонстрував позитивний ефект збільшення площі листкової поверхні рослин. Порівняно із контрольними ділянками де показник площі листкової поверхні становив $0,397 \text{ м}^2/\text{рослину}$, регулятором росту вдалося збільшити параметр на $0,023$ – до $0,420 \text{ м}^2/\text{рослину}$. Щодо регулятора росту Церон слід зазначити те що препарат повною мірою не зміг змінити показник площі листкової поверхні рослин гібридів соняшника. Порівняно із контрольними ділянками площі листкової поверхні рослин на цьому варіанті складала $0,390 \text{ м}^2/\text{рослину}$.

3.3 Структура врожаю соняшника залежно від регуляторів росту рослин

Маса 1000 насінин є важливим показником якості та продуктивності соняшника, що характеризує рівень накопичення поживних речовин у насінні та впливає на загальну врожайність культури. Одним із перспективних напрямів підвищення цього показника є застосування регуляторів росту

рослин, які впливають на фізіологічні процеси, зокрема на поділ і диференціацію клітин, синтез білків і накопичення органічних речовин. Регулятори росту здатні оптимізувати формування генеративних органів, сприяючи збільшенню маси насіння. Вивчення впливу цих речовин на масу 1000 насінин є актуальним завданням, що дозволяє удосконалити технології вирощування соняшника та підвищити його продуктивність у різних агрокліматичних умовах.

Таблиця 3.3

Маса 1000 насінин гібридів соняшника, г
(середнє за 2023-2024 рр.)

Варіант досліджу	Роки досліджень	Гібриди						Середнє для варіанту
		НК Бріо	± до контролю	НК Конді	± до контролю	НК Неома	± до контролю	
Без обробки	2023	60,10		59,60		59,90		59,25
	2024	59,70		58,40		57,80		
Архітект	2023	68,10	8,00	63,50	3,90	66,30	6,40	65,02
	2024	67,50	7,80	61,80	3,40	62,90	5,10	
Церон	2023	65,50	5,40	61,40	1,80	63,70	3,80	62,82
	2024	64,80	5,10	60,10	1,70	61,40	3,60	
Середнє		64,28	6,58	60,80	2,70	60,00	4,73	
<i>НІР</i> _{0,05}		7,39						

Вплив регулятора росту відображається на врожайності культури. особливо це чітко прослідковується через масу 1000 насінин та кількість насіння в кошику (табл. 3.3 та 3.4). В середньому за роки досліджень маса 1000 насінин соняшнику складала 59,25 г. Використання регуляторів росту допомогло перерозподілити поживні речовини які витрачалися на збільшення лінійних розмірів рослини, особливо стебла, та направити їх на формування кількості насінин та в подальшому їх виповненість. Якщо говорити за ефективність регуляторів то дослідження показали позитивний ефект від їх використання.

Порівняно із контрольними ділянками статистично суттєву прибавку врожаю зафіксовано на ділянках із використанням препарату Архітект у гібридів НК Бріо та НК Неома. Щодо гібриду Конді, прибавка до показника

маси 1000 насінин спостерігалася, але не була статистично суттєвою. Порівнюючи із контрольними ділянками, варіант застосування регулятора росту Архітект дало змогу збільшити показник маси 1000 насінин на 5,77 г, до 65,02 г.

Регулятор росту Церон порівняно із контрольними ділянками хоч і демонстрував збільшення показника маси 1000 насінин, але ефект був непостійний. Статистично суттєва різниця спостерігається на ділянках гібриду Бріо та гібриду Неома 2023-2024 року посіву. Для гібриду Конді ефект збільшення маси 1000 насінин хоч і спостерігався, але показник був статистично несуттєвим. Загалом регулюючий ефект препарату Церон підвищив значення показника маси 1000 насінин на 3,57 г, до 62,82 г.

Загалом показник маси 1000 насінин тісно переплітається із кількістю насіння у кошику, що у поєднанні демонструє показник врожайності культури. Якщо регулятори росту рослин у змогли вплинути на розподіл речовин у рослинному організмі внаслідок чого відбулись зміни у вазі насінин, то з кількістю та виповненістю насіння все трохи складніше.

Кількість насіння в кошику є одним із ключових показників продуктивності соняшника, що визначає загальну врожайність культури. Цей показник залежить від багатьох факторів, зокрема генетичного потенціалу гібрида, умов вирощування та впливу зовнішніх чинників. Важливу роль у регуляції процесів росту та розвитку рослин відіграють регулятори росту, які впливають на закладання та формування генеративних органів. Вони здатні оптимізувати процес цвітіння, запилення та наливу насіння, що безпосередньо впливає на кількість сформованих сім'янок у кошику. Дослідження впливу регуляторів росту на цей показник є актуальним для підвищення ефективності вирощування соняшника та покращення його врожайних характеристик в умовах інтенсивного землеробства.

Показник кількості насіння в кошику (табл. 3.4) як і вище описаний показник маси 1000 насінин безпосередньо впливає на показники врожайності досліджуваних гібридів соняшника. За роки досліджень показник кількості

насінин у кошику становив близько 664,92 насінини. Вплив регуляторів росту на показник кількості насіння у кошику прослідковується на всіх дослідних ділянках.

Таблиця 3.4

Кількість насіння в кошику гібридів соняшника, шт
(середнє за 2023-2024 рр.)

Варіант досліджу	Роки досліджень	Гібриди						Середнє для варіанту
		НК Бріо	± до контролю	НК Конді	± до контролю	НК Неома	± до контролю	
Без обробки	2023	672,1		663,7		665,1		664,92
	2024	668,6		659,6		660,4		
Архітект	2023	692,4	20,3	679,8	16,1	683,2	18,1	682,90
	2024	688,4	19,8	673,1	13,5	680,5	15,4	
Церон	2023	689,8	17,7	673,9	10,2	689,4	24,3	682,43
	2024	685,7	17,1	670,2	10,6	685,6	25,2	
Середнє		682,83	18,73	670,05	12,60	677,37	20,75	
<i>НІР</i> _{0,05}		16,2						

Найбільші показники кількості насіння у кошику відмічаються на ділянках із використанням регулятора росту Архітект, де в середньому зафіксоване збільшення кількості насінин на 19,78 шт. У розрізі гібридів прослідковується чітке збільшення показника, найбільша кількість насіння у кошику була отримана на ділянках гібриду НК Бріо протягом 2023-2024 дослідних років. У середньому в кошику НК Бріо було на 20,0 насінин більше ніж у контрольних ділянок. Така ж тенденція зафіксована і для гібридів НК Неома – + 16,7 насінин у кошику порівняно і контролем, та гібриду НК Конді, де прибавка кількості насіння у кошику під дією регулятора росту Архітект була найменшою + 14,8 насінин.

Регулятор росту Церон також позитивно вплинув на показник кількості насіння в кошику. Порівняно із контрольними ділянками середнє значення кількості насіння у кошику складало 682,43 насінини. Варто зазначити що найбільше збільшення кількості насінини у кошику порівняно із контролем відмічається саме у варіанті регулятора росту рослин Церон для ділянок

гібриду НК Неома. За роки досліджень препарат в середньому збільшував кількість насіння у кошику на 24,75 шт, що є найкращим показником у досліді, але посилаючись на таблицю 3.3, більшість насіння було не виповнене, що відобразилось на низьких показниках маси 1000 насінин. Гібрид НК Бріо демонстрував стабільне збільшення кількості насіння в кошику за роки досліджень, в середньому + 17,4 насінини. Гібрид НК Конді під дією Церону мав хоч і найменшу прибавку до кількості насінин у кошику, але доволі стабільну і прогнозовану, порівняно із контрольними ділянками + 10,4 насінини в кошику.

Загалом можна сказати регулятори росту рослин дійсно мають функції перерозподілу поживних речовин в рослині, і є наслідком збільшення кількості насіння в кошику. Найкраще з цим справився варіант використання регулятора росту рослин Архітект на ділянках якого зафіксовані найбільші прибавки насіння в кошику.

Вищеописана кількість насіння у кошику та маса 1000 насінин є основними показниками для формування врожайності соняшника. В умовах сучасного землеробства важливу роль у підвищенні врожайності відіграє вибір гібридів, які мають генетичний потенціал для адаптації до різних кліматичних умов і стійкості до стресових факторів. Гібриди соняшника відрізняються за морфологічними, фізіологічними та агрономічними характеристиками, що впливає на їхню продуктивність. Вивчення факторів, які визначають врожайність гібридів, таких як погодні умови, рівень агротехнічного забезпечення, застосування добрив і регуляторів росту, є актуальним завданням для досягнення стабільних і високих врожаїв. Дослідження впливу регуляторів росту рослин сприяє удосконаленню технологій вирощування соняшника та забезпеченню продовольчої безпеки.

Середня врожайність (таблиця 3.5) для всіх гібридів за два роки склала 3,43 т/га. Варто зазначити що показники найвищої врожайності серед гібридів було відмічена на ділянках гібриду НК Бріо (3,56 т/га у 2023 році), проте загальна тенденція демонструє схожі результати для всіх гібридів. Варіант

досліді із обробкою регулятором росту рослин Архітект демонстрував статистично суттєву прибавку врожаю, середня врожайність на цьому варіанті становила 3,62 т/га, що на 0,19 т/га більше за контрольні ділянки. Найвищий приріст врожайності порівняно з контролем спостерігався у гібрида НК Бріо (+0,29 т/га у 2023 році), також гібрид НК Неома продемонстрував стабільне підвищення врожайності (до 3,64 т/га у 2023 році).

Таблиця 3.5

Урожайність гібридів соняшника, т/га
(середнє за 2023-2024 рр.)

Варіант досліді	Роки досліджень	Гібриди						Середнє для варіанту
		НК Бріо	± до контролю	НК Конді	± до контролю	НК Неома	± до контролю	
Без обробки	2023	3,56		3,39		3,41		3,43
	2024	3,48		3,34		3,37		
Архітект	2023	3,85	0,29	3,52	0,13	3,64	0,23	3,62
	2024	3,71	0,23	3,41	0,07	3,56	0,19	
Церон	2023	3,49	-0,07	3,4	0,01	3,36	-0,05	3,40
	2024	3,45	-0,03	3,38	0,04	3,29	-0,08	
Середнє		3,59	0,11	3,41	0,06	3,44	0,07	
<i>НІР</i> _{0,05}		0,20						

Варіант із обробкою регулятором росту Церон свідчить про менш значний вплив цього препарату: середнє значення врожайності склало 3,4 т/га, що лише на 0,03 т/га нижче від контролю. У 2024 році врожайність знизилася на 0,08 т/га у гібрида НК Неома порівняно з контролем. Гібрид НК Бріо який демонстрував найкращі результати на варіанті досліді із обробкою регулятором росту рослин Архітект, під дією препарату Церон не зміг показати позитивний результат, навпаки, на цьому варіанті спостерігається втрата врожайності. Гібрид НК Конді: мав стабільну врожайність без суттєвих відхилень від контрольних ділянок. Гібрид НК Неома який демонстрував найкращий приріст спостерігався при обробці Архітектором (0,19 - 0,23 т/га), на варіанті із використанням регулятора росту Церон спостерігалось невелике зниження врожайності.

Отже, застосування регуляторів росту рослин безпосередньо має вплив на показники структури врожайності гібридів соняшника. У досліді варто виділити препарат Архітект який суттєво підвищує врожайність усіх гібридів порівняно з контролем, тоді як Церон має менш виражений ефект або навіть провокував зниження врожайності.

3.4 Економічна оцінка застосування регуляторів росту рослин на посівах соняшника

Економічна ефективність вирощування соняшника значною мірою залежить від оптимального використання агротехнічних прийомів, серед яких важливе місце займає застосування регуляторів росту. Ці речовини впливають на фізіологічні процеси рослин, сприяючи покращенню показників врожайності, якості насіння та стійкості до стресових факторів. Оцінка економічної доцільності використання регуляторів росту включає аналіз їхнього впливу на врожайність, витрати на вирощування та рентабельність виробництва. Дослідження цього питання є актуальним, оскільки дозволяє визначити оптимальні стратегії застосування регуляторів росту для підвищення продуктивності культури та забезпечення максимального економічного прибутку в умовах сучасного аграрного виробництва.

У таблиці 3.6 наведені дані щодо врожайності, вартості продукції, виробничих витрат та умовно чистого прибутку при різних варіантах обробки: контроль (без обробки), обробка регуляторами росту рослин Архітект та Церон. На Контрольних ділянках (без обробки) середня урожайність становить 3,43 т/га, вартість продукції – 68 600 грн. Собівартість 1 т продукції – 364,4 грн. Умовно чистий прибуток – 43 600 грн, рентабельність – 63,6%.

На ділянках з варіантом обробки регулятором росту рослин Архітект урожайність зростає до 3,62 т/га, а вартість продукції підвищилася до 72 400 грн. Собівартість 1 т продукції знизилася до 359,1 грн, а умовно чистий прибуток зріс до 46 400 грн, що забезпечило найвищий рівень рентабельності – 64,1%.

На ділянках з варіантом обробки регулятором росту рослин Церон урожайність дещо знизилася до 3,40 т/га, а вартість продукції становила 68 000 грн. Собівартість 1 т продукції найвища серед варіантів – 377,1 грн. Умовно чистий прибуток склав 42 360 грн, рівень рентабельності найнижчий – 62,3 %.

Таблиця 3.6

Економічна оцінка ефективності використання регуляторів росту на посівах гібридів соняшнику, грн (2023-2024 рр.)

Варіанти	Урожайність	Вартість 1 т зерна	Вартість продукції	Виробничі витрати*	Собівартість 1т продукції	Умовно чистий прибуток	Рівень рентабельності
Контроль	3,43	20000	68600	25000	364,4	43600	63,6
Архітект	3,62	20000	72400	26000	359,1	46400	64,1
Церон	3,40	20000	68000	25640	377,1	42360	62,3

Примітка. * у виробничі витрати включена вартість однієї посівної одиниці соняшника. З урахуванням договірних відносин, ціна за одиницю посівного матеріалу становила 3700 грн.

Економічний висновок свідчить що регулятор росту рослин Архітект демонструє найкращу економічну ефективність. Підвищення врожайності на 0,19 т/га порівняно з контролем, зростання чистого прибутку на 2800 грн. Найвища собівартість 1 т продукції (на 3800 грн більше, ніж на контрольному варіанті) та найвищий рівень рентабельності – 64,1 %. Регулятор росту рослин Церон не виправдав очікувань та мав менш виражену ретарданту дію.. Собівартість хоч і найнижча, але врожайність нижча ніж у контрольних ділянок, що призвело до зменшення чистого прибутку на 1240 грн порівняно з контролем. Рівень рентабельності знизився до 62,3 %.

Загалом використання регулятора росту рослин Архітект є економічно вигідним, тоді як Церон показав себе менш ефективним щодо підвищення врожайності та рентабельності.

ВИСНОВКИ

1. Застосування регуляторів росту Архітект і Церон суттєво вплинуло на морфометричні показники рослин соняшника. Найбільше зниження висоти стебла спостерігалось при використанні препарату Архітект – в середньому на 16,4 см (9,6%) порівняно з контролем. Гібрид НК Бріо найбільш реагував на цей ретардант із зменшенням висоти на 17,5–19,8 см (9,8–11,2%). Церон виявився менш ефективним, зменшуючи висоту стебла в середньому на 12 см (9,2%).

2. Вплив регуляторів росту на площу листової поверхні був незначним. Архітект забезпечив статистично суттєве збільшення площі листя лише у сприятливі роки, що дозволило підвищити цей показник на 0,023 м²/м² (до 0,420 м²/м²). Церон не продемонстрував значного впливу, його показники площі листової поверхні перебували на рівні контрольних ділянок або з незначним пригніченням.

3. Застосування регуляторів росту суттєво вплинуло на масу 1000 насінин. Архітект забезпечив збільшення цього показника на 5,77 г (до 65,02 г), особливо у гібридів НК Бріо та НК Неома. Регулятор росту Церон підвищив масу 1000 насінин на 3,57 г (до 62,82 г), проте його ефект був менш вираженим і не завжди статистично суттєвим.

4. Використання регуляторів росту позитивно вплинуло на формування насіння в кошику. Архітект забезпечив збільшення кількості насіння в середньому на 19,78 шт. Найбільша прибавка спостерігалася у гібриду НК Бріо (+20 насінин), а найменша – у НК Конді (+14,8 насінин). Церон також покращив цей показник, але менш виражено, з середнім приростом на 17,1 шт.

5. Економічний висновок свідчить що регулятор росту рослин Архітект демонструє найкращу економічну ефективність. Зростання чистого прибутку на 2800 грн за рахунок врожайності незважаючи на високу собівартість 1 т продукції (на 3800 грн більше, ніж на контрольному варіанті) продемонстрував найвищий рівень рентабельності – 64,1 %. Регулятор росту

рослин Церон не виправдав очікувань та мав менш виражену ретарданту дію.. Собівартість хоч і найнижча, але врожайність нижча ніж у контрольних ділянок, що призвело до зменшення чистого прибутку на 1240 грн порівняно з контролем. Рівень рентабельності знизився до 62,3 %.

6. Дослідження показали ефективність регуляторів росту, особливо Архітекту, у зменшенні висоти стебла, збільшенні маси 1000 насінин та підвищенні кількості насіння в кошику. Церон демонстрував слабший ефект, особливо щодо впливу на площу листової поверхні та масу насіння. Таким чином, застосування ретардантів доцільне для підвищення продуктивності соняшника, особливо у роки зі сприятливими агрокліматичними умовами.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У господарствах Роменського району, Сумської області пропонується вирощувати гібриди соняшника НК Бріо, НК Конді, НК Неома за інтенсивною технологією вирощування із використанням регуляторів росту рослин. А саме вирощування гібриду НК Бріо із внесенням регулятора росту рослин Архітект у нормі 1 л/га у фазу розвитку культури – зірочка. Саме така комбінація дає можливість реалізувати генетичний потенціал гібриду та без великих затрат додатково отримати врожай на рівні 3,6 т/га., та рівнем рентабельності 64,1%.

ДОДАТКИ

Основні метеорологічні показники 2023 с.-г. року

№ п/п	Показники	2023-2024 рр.	Середнє багаторічне
1	Середня річна температура повітря, °С	9,8	7,4
2	Абсолютний максимум температури повітря, °С	36,6	38,7
3	Абсолютний мінімум температури повітря, °С	-19,0	-36,0
4	Сума опадів, мм	634	593
5	Кількість днів з опадами	90	174
6	Перший осінній приморозок на поверхні ґрунту, дата	9.09	10.09
7	Припинення вегетації озимих, дата	5.11	26.10
8	Останній весняний приморозок на поверхні ґрунту, дата	11.05	28.05
9	Утворення стійкого снігового покриву, дата	13.12	01.12
10	Дата сходу снігового покриву	14.03	10.04
11	Початок відтавання ґрунту, дата	3.03	05.04
12	Відновлення вегетації озимих, дата	21.03	04.04
13	Початок весняно- польових робіт, дата		16.04
14	Початок збирання хлібів, дата		16.07

Середня температура повітря та кількість опадів по періодах за 2023–2024 рр.

Показники	Осінь				Зима				Весна				Літо				Середнє за 2023-2024 рр.
	вересень	жовтень	листопад	Середнє за період	грудень	січень	лютий	Середнє за період	Березень	квітень	травень	Середнє за період	червень	липень	серпень	Середнє за період	
Середня місячна температура повітря, °С	11,6	9,4	2,1	7,7	-1,2	-3,0	-2,8	-2,3	3,6	9,8	15,5	9,6	19,3	21,6	22,8	21,2	9,05
Середня багаторічна температура повітря, °С	13,4	7,0	0,5	7,0	-3,8	-6,1	-5,5	-5,1	-0,1	8,7	15,6	8,1	18,8	20,2	19,2	19,4	7,4
Кількість опадів за місяць, мм	126	30	20	176	69	16	17	102	12	54	17	83	71	80	122	273	634
Багаторічна кількість опадів, мм	50	44	45	139	46	41	35	122	38	40	54	132	67	76	57	200	593

Додаток В

Сума активних температур повітря вище +5°C за вегетаційний період, 2023 – 2024 рр.

Місяць	Декада	Багаторічна		Фактична	
		по декадах	наростаючим підсумком	по декадах	наростаючим підсумком
Вересень	I	119	119	120	120
	II	100	219	114	234
	III	82	301	114	348
За місяць		301	-	348	-
Жовтень	I	88	389	120	468
	II	70	459	74	542
	III	38	497	89	631
За місяць		196	-	283	-
Березень	I	20	517	--	-
	II	20	537	--	-
	III	26	563	--	-
За місяць		66	-	--	-
Квітень	I	62	625	90	721
	II	82	707	95	816
	III	112	819	110	926
За місяць		256	-	295	-
Травень	I	140	959	107	1033
	II	158	1117	174	1207
	III	175	1292	202	1409
За місяць		473	-	483	-
Червень	I	183	1475	192	1601
	II	183	1658	195	1796
	III	193	1851	193	1989
За місяць		560	-	580	-
липень	I	196	2047	227	2216
	II	203	2250	206	2422
	III	222	2472	237	2659
За місяць		621	-	670	-
серпень	I	202	2674	235	2894
	II	192	2866	224	3118
	III	193	3059	248	3366
За місяць		587	-	707	-
За період		3060		3366	

Метеорологічна характеристика літнього періоду 2024 року

№ п/п	Показники	Червень						Липень						Серпень					
		фактично			багаторічна			фактично			багаторічна			фактично			багаторічна		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	Середня місячна температура повітря, °С		19,3			18,8			21,6			20,2			22,8			19,2	
2	Середня декадна Температура повітря, °С	19,2	19,5	19,3	18,4	18,7	19,4	22,7	20,6	21,5	19,7	20,5	20,5	23,5	22,4	22,5	20,3	19,6	17,9
3	Максимальна температура повітря, °С	26,0	29,0	29,0	34,3	36,5	33,3	32,0	30,0	28,0	36,8	33,0	36,5	36,0	33,0	29,0	36,0	24,4	32,8
4	Мінімальна температура повітря, °С	4,0	10,0	13,0	3,4	3,2	2,4	14,0	11,0	9,0	6,5	5,8	5,1	15,0	14,0	13,0	8,3	3,7	9,3
5	Максимальна температура на поверхні ґрунту, °С	49	49	51	50	50	50	40	50	36	49	51	49	54	49	36	48	42	46
6	Мінімальна температура на поверхні ґрунту, °С	0	5	10	0	2	5	13	8	8	5	8	6	13	12	12	6	3	2
7	Температура ґрунту на глибині 05см, °С	18,3	18,7	19,2	20,6	21,6	22,5	22,1	20,1	21,5	22,9	23,1	23,0	22,8	22,4	22,3	22,5	21,6	20,4
8	Температура ґрунту на глибині 10см, °С	17,5	18,1	18,6	16,9	18,8	20,0	21,2	19,0	20,6	21,2	21,6	21,4	22,2	21,8	21,8	20,3	18,1	18,3

9	Температура ґрунту на глибині 20см, °С	15,8	17,1	17,8	17,8	18,9	20,3	20,5	17,7	19,6	20,4	21,9	22,0	21,3	21,0	20,8	21,2	19,9	19,4
10	Середня відносна вологість повітря,%	59	64	73	62	67	70	57	59	79	71	70	70	73	63	57	68	68	68
11	Мінімальна відносна вологість повітря,%	25	24	21	23	24	20	25	23	40	21	21	22	22	22	21	19	20	21
12	Кількість опадів за місяць, мм		71			67			50			76			82			57	
13	Кількість опадів за декаду,мм	5	20	46	19	22	26	18	10	52	26	24	26	43	79	-	19	18	20
14	Кількість днів з опадами	2	3	5	5	4	6	3	1	6	4	4	4	2	3	-	4	5	4

Сума активних температур повітря вище +10°C
за вегетаційний період, 2023-2024 р.

Місяць	Декада	Багаторічна		Фактична	
		по декадах	наростаючим підсумком	по декадах	наростаючим підсумком
Вересень	I	153	153	111	111
	II	117	270	105	216
	III	88	358	95	311
За місяць		358	-	311	-
Квітень	I	27	385	54	365
	II	51	436	53	418
	III	86	522	87	505
За місяць		164	-	194	-
Травень	I	125	647	54	559
	II	152	799	174	733
	III	179	978	202	935
За місяць		456	-	430	-
Червень	I	183	1161	192	1127
	II	187	1348	195	1322
	III	196	1544	193	1515
За місяць		566	-	580	-
Липень	I	197	1741	227	1742
	II	206	1947	206	1948
	III	226	2173	237	2185
За місяць		629	-	670	-
Серпень	I	203	2376	235	2420
	II	196	2572	224	2644
	III	196	2768	248	2892
За місяць		595	-	707	-
Вересень	I	153	2921	176	3068
	II	117	3038	165	3233
	III	88	3126	184	3417
За місяць		358	-	525	-
За період			3126	3417	

Додаток Ж

Дослідна ділянка (ФГ «Постіл»)







**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА**

(18-22 листопада 2024 р., м. Суми)

ЗМІНА ВИСОТИ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ПІД ВПЛИВОМ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН**Бойко В. П., студ. 2м курсу ФАТП**

Панасенко Д. М., студ. 1м курсу ФАТП

Науковий керівник: ст. викл. В. М. Яценко

Сумський НАУ

Сучасний інтенсивний розвиток агротехнологій та поява нових сортів і гібридів соняшника сприяють підвищенню продуктивності цієї стратегічної для України олійної культури. Проте, зростання продуктивності нерозривно пов'язане з необхідністю оптимізації умов вирощування, зокрема, управлінням ростом і розвитком рослин. Одним із перспективних методів є застосування регуляторів росту рослин, які здатні впливати на висоту рослин, формуючи оптимальну архітектуру посіву для підвищення врожайності та стійкості до несприятливих факторів середовища.

Розуміння впливу регуляторів росту на морфологічні особливості гібридів соняшника, зокрема на висоту рослин, дозволяє досягти більш високих показників урожайності та якісних характеристик продукції. Важливою умовою максимальної реалізації потенціалу рослин є виконання генетичної програми вегетативного росту. Важливий вплив на кількісні та якісні показники насінневої репродукції має успішність проходження процесу вегетативного росту і розвитку рослин.

Наукові дослідження та аналіз впливу антропогенних факторів на процес формування продуктивності соняшнику та реалізацію генетичного потенціалу набувають все більшого значення.

Одним з антропогенних факторів, що впливає на ріст рослин та стабілізує його, є використання в агротехніці соняшнику регуляторів росту рослин, які можуть використовуватись як для передпосівної обробки насіння так і обприскування вегетуючих рослин.

У дослідженні використовували регулятори росту рослин Архітект та Церон. Обрані гібриди соняшнику в: НК Брію, НК Конді, НК Неома (прості, лінолеві, середньостиглі), одні з найпопулярніших гібридів у виробничому процесі.

Внесення регуляторів росту рослин у фазі зірочки регламентується строками застосування препарату. На цей період припадає є формування суцвіть соняшнику, яке починається на стадії 6-8 справжніх листків, і є наступним важливим етапом розвитку рослин після проходження ювенільних фаз розвитку. На цьому етапі формується потенційна кількість квіток у суцвітті. Рослини, які ростуть із запізненням, піддаються конкуренції з боку бур'янів або там, де через певні проміжки ростуть рослини одного виду, формують меншу кількість квіток, що автоматично зменшує кількість насіння, яке може повноцінно розвинути.

Наступний етап регулювання кількості квіток у суцвітті відбувається в період цвітіння та наливу насіння.

Наукові дослідження показують, що в даний час в культурі соняшнику використовується 45-75% потенційної продуктивності окремих рослин. При цьому не більше 25-30% повинно використовуватись для запуску процесів саморегуляції. Вегетація в посівах з низьким рівнем внутрішньовидової конкуренції означає, що існує тісний кореляційний зв'язок між параметрами вегетативного розвитку рослини та її продуктивністю. У більшості сучасних генотипів важливою ознакою, що корелює параметри росту і продуктивності, є висота стебла.

Середня висота рослин гібридів соняшнику в досліді становила 167,3 см, що наближено до середньо багаторічного показника, який коливався від 171,2 см у 2023 році до 164,2 см у спекотному та сухому 2024 році. Висота стебла стабільно зменшувалася при застосуванні регуляторів росту протягом усього періоду дослідження. Гібриди соняшнику показали середнє зменшення на 14,3 см, що становить 8,5% від контрольного значення.

Серед гібридів представлених у досліді, найбільше скорочення стебел в межах 15,1 см порівняно з контролем спостерігалось на ділянках оброблених регулятором росту Архітект.

Децю менший ефект скорочення стебел у гібридів спостерігався від застосування регулятора росту Церон, з показниками скорочення в межах 13,6 см порівняно з контрольними варіантами.

Середній для досліді показник площі листової поверхні рослин гібридів соняшнику становив 0,39 м²/рослину. Як і у випадку з висотою рослин, максимальне значення показника (0,41) було на ділянках із використання регулятора росту Архітект, а мінімальне (0,39) для ділянок з обробкою регулятором росту Церон.

Щодо показників врожайності, то середня врожайність досліді становила 3,0 т/га. Найбільша врожайність була зафіксована на ділянках де застосовувався регулятор рослу Архітект, становила 3,3 т/га. Децю меншими були показники на ділянках із застосуванням регулятора росту Церон, середня врожайність гібридів тут становила 3,1 т/га.

В загальному плані дослідження гібридів соняшнику НК Брію, НК Конді, НК Неома показали позитивний ефект застосування регуляторів росту рослин Архітект та Церон.

ЗМІСТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Бережна Ю. С. КОРМОВА ОЦІНКА ТА ПЕРЕВАГИ ОДНОРІЧНИХ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ТРАВСУМІШОК	3
Білошапка Є. В. УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ІНОКУЛЯНТОМ ТА РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ	4
Бірін Є. А., Кравчук О. Р., Криштопа І. О., Проскурняк Я. О., Риженко А. Т., Сєвідов О. А., Погорілий Є. В., Гоменко Д. В., Барило О. Б., Клімашевський В. С. ОПТИМІЗАЦІЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ	5
Бойко В. П., Панасенко Д. М. ЗМІНА ВИСОТИ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ПІД ВПЛИВОМ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН	6
Бражник О. М. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	7
Бур'ян Я. І. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОПЕРЕДНИКА ДЛЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ	8
Вовк З. Б., Ломако П. М., Мірошніченко В. Г., Остапчук Н. Я., Скрипка Д. І. Риженко А. Т., Гоменко Д. В., Кисельов О. Б., Погорілий Є. В., Сєвідов О. А., Барило О. Б., Клімашевський В. С. АДАПТАЦІЯ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР ДО УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ	9
Войтенко Д. А. АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СІВОЗМІНИ	10
Вольвач А. І., Горбач Я. В. ОПТИМІЗАЦІЯ СОРТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ	11
Глуценко Т. А., Литвиненко С. М., Усенко С. О. ЗМІНА УРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	12
Йосипенко Б. М. ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НА КІЛЬКІСНІ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ	13
Гордієнко В. В., Карабаза Ю. А. ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ГІБРИДУ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ	14
Карелін М. В., Ковальов Л. В. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ПРИ РІЗНИХ НОРМАХ ВИСІВУ	15
Колодій В.М. ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	16
Коляда А. І. НАРОДОГOSПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ КУЛЬТУРИ СОЇ	17
Котюк Р.В., Пилипенко Ю. О., Литовченко Є. М. ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	18
Ткаченко Р.С., Котенко М. В. РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ НА РІВЕНЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ	19
Кравець В.В. ВПЛИВ СОРТУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ПОСІВНОГО	20
Кривошей Д. В., Шматко К. В., Устименко В. А. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	21
Li Xue GROWTH CHARACTERISTICS AND ADAPTABILITY OF MAIZE VARIETIES UNDER DIVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS	22
Леляк А. О., Рак О. М. ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	23
Підлужний Е. Г., Міщенко К. О. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВРОЖАЙНОСТІ	24
Матосов В. С. ФОРМУВАННЯ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ ЧИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ	25
Ніколаєнко Б. ВИМІРЮВАННЯ УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТУ В ПОЛЬОВИХ СІВОЗМІНАХ	26
Омельяненко О. М. СУЧАСНІ БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПРОТИДІЇ СКЛЕРОТИНІОЗУ У ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКА	27
Остапенко Д. В. ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПО ПАРУ	28
Петренко В. О. ОСНОВНІ МОМЕНТИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС	29
Пономаренко А. О. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ	30
Степаненко О. В., Червяцов В. О., Мартіян К. Ю. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	31
Субота В. А. ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАВДЯКИ БІОДОБРИВАМ	32
Тригубенко А. А. ОПТИМІЗАЦІЯ НОРМ ВИСІВУ РІПАКУ ОЗИМОГО	33
Шкіль О. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА ВНЕСЕННЯ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ДОБРИВ У ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА	34
Балін М.В., Гришак К.О. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРИЛАДІВ В КОНТРОЛІ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА	35
Барамідзе Н. М., Притика А. С., Виганяйло Г. В. ЗАСТОСУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ІНОКУЛЯНТІВ У РОСЛИННИЦТВІ	36

Дисперсійний аналіз (врожайність)

		n					
1	1	2	3	4	сума по варіанту $\sum V$	середнє по варіанту	
1	1 (станд)	3,52	3,36	3,39	10,27	3,42	
	2	3,78	3,46	3,6	10,84	3,61	
	3	3,47	3,39	3,32	10,18	3,39	
	сума по повторенню $\sum P$	10,77	10,21	10,31		31,29	3,48
Відхилення дат від довільного початку							
2	1	-0,04	0,12	0,09		0,16	
	2	-0,30	0,02	-0,12		-0,41	
	3	0,01	0,09	0,16		0,25	
	4					0,00	
		-0,34	0,22	0,12		0,00	
Квадрати відхилень дат від довільного початку							
3	1	0,00	0,01	0,01		0,03	
	2	0,09	0,00	0,02		0,17	
	3	0,00	0,01	0,02		0,06	
		0,12	0,05	0,01		0,00	

■ дослідження ■ строгакість ґрунту ■ інші

Коригуючий фактор: 0,00

Результати дисперсійного аналізу

	сум кв	ступ волі (n-1)	Середній квадрат s^2	відношення дисперсій F_ϕ	F 05
загальна S_u	0,1626	8			
повторень S_p					
варіантів S_v	0,0854	2	0,04270	3,3	5,14
залишку S_z	0,0772	6	0,01287		

підведення підсумків дисперсійного аналізу

вплив фактора (1 або 100%)

дослідження	0,53	53%			
строгакість ґрунту	0,000	0,01%			
інші	0,47	47%			

узагальнена похибка досліджу	
	0,00 0,07

точність досліджу	
Sx	1,88 добра

L	середнє по варіанту	різниця	НІР 05	НІР 01	НІР 0,001	відносна похибка	точність досліджу
1 (станд)	3,42	0,00	0,20	0,43	0,80	1,88	98,1
2	3,61	0,19					
3	3,39	-0,03					

Дисперсійний аналіз (маса 1000 насінин)

		n					
	1	1	2	3	4	сума по варіанту $\sum V$	середнє по варіанту
1	1 (станд)	59,9	59	68,85		187,75	62,58
	2	67,8	62,65	64,6		195,05	65,02
	3	65,15	60,75	62,55		188,45	62,82
	сума по повторенню $\sum P$	192,85	182,40	196,00		571,25	63,47
Відхилення дат від довільного початку							
2	1	3,57	4,47	-5,38		2,67	
	2	-4,33	0,82	-1,13		-4,63	
	3	-1,68	2,72	0,92		1,97	
	4					0,00	
		-2,43	8,02	-5,58		0,00	
Квадрати відхилень дат від довільного початку							
3	1	12,76	20,00	28,92		7,11	
	2	18,73	0,68	1,27		21,47	
	3	2,81	7,41	0,85		3,87	
						0,00	
		5,92	64,27	31,17		0,00	

Коригуючий фактор:	0,00				
Результати дисперсійного аналізу					
	сум кв	ступ волі (n-1)	Середній квадрат s^2	відношення дисперсій F_ϕ	F 05
загальна S_u	93,4356	8			
повторень S_p					
варіантів S_v	10,8156	2	5,40778	0,4	5,14
залишку S_z	82,6200	6	13,77000		
підведення підсумків дисперсійного аналізу					
вплив фактора (1 або 100%)					
дослідження	0,12	12%			
строкатість ґрунту	0,000	0,01%			
інші	0,88	88%			
узагальнена похибка дослідю					
	4,59	2,14			
точність дослідю					
Sx	3,38	задовільна			

L	середнє по варіанту	різниця	НІР 05	НІР 01	НІР 0,001	відносна похибка	точність дослідю
1 (станд)	62,58	0,00					
2	65,02	2,43	7,39	13,89	26	3,38	96,6
3	62,82	0,23					

Дисперсійний аналіз (кількість насіння в кошику)

		n					
1	1	1	2	3	4	сума по варіанту $\sum V$	середнє по варіанту
	1 (станд)	670,35	661,65	662,75			1994,75
2	690,4	676,45	681,85			2048,70	682,90
3	687,75	672,05	687,5			2047,30	682,43
						0,00	
сума по повторенню $\sum P$	2048,50	2010,15	2032,10			6090,75	676,75
Відхилення дат від довільного початку							
2	1	6,40	15,10	14,00		35,50	
	2	-13,65	0,30	-5,10		-18,45	
	3	-11,00	4,70	-10,75		-17,05	
	4					0,00	
		-18,25	20,10	-1,85		0,00	
Квадрати відхилень дат від довільного початку							
3	1	40,96	228,01	196,00		1260,25	
	2	186,32	0,09	26,01		340,40	
	3	121,00	22,09	115,56		290,70	
		333,06	404,01	3,42		0,00	

■ дослідження ■ строкатість ґрунту ■ інші

Коригуючий фактор: 0,00

Результати дисперсійного аналізу

	сум кв	ступ волі (n-1)	Середній квадрат s^2	відношення дисперсій F_ϕ	F 05
загальна S_u	936,0450	8			
повторень S_p					
варіантів S_v	630,4517	2	315,22583	6,2	5,14
залишку S_z	305,5933	6	50,93222		

підведення підсумків дисперсійного аналізу
вплив фактора (1 або 100%)

	0,67	67%			
дослідження	0,67	67%			
строкатість ґрунту	0,000	0,01%			
інші	0,33	33%			

узагальнена похибка дослідю

	16,98	4,12
--	-------	-------------

точність дослідю

Sx	0,61	добра
----	-------------	-------

L	середнє по варіанту	різниця	НІР 05	НІР 01	НІР 0,001	відносна похибка	точність дослідю
1 (станд)	664,92	0,00					
2	682,90	17,98	16,2	26,8	50,2	0,61	99,4
3	682,43	17,52					

Дисперсійний аналіз (площа листової поверхні)

		n						
1	1	1	2	3	4	сума по варіанту $\sum V$	середнє по варіанту	
	1 (станд)	0,41	0,385	0,395			1,19	0,40
	2	0,44	0,4	0,42			1,26	0,42
	3	0,405	0,375	0,39			1,17	0,39
						0,00		
	сума по повторенню $\sum P$	1,26	1,16	1,21		3,62	0,40	
Відхилення дат від довільного початку								
2	1	-0,01	0,02	0,01		0,02		
	2	-0,04	0,00	-0,02		-0,05		
	3	0,00	0,03	0,01		0,04		
						0,00		
		-0,05	0,05	0,00		0,00		
Квадрати відхилень дат від довільного початку								
3	1	0,00	0,00	0,00		0,00		
	2	0,00	0,00	0,00		0,00		
	3	0,00	0,00	0,00		0,00		
						0,00		
		0,00	0,00	0,00		0,00		

■ дослідження ■ строкатість ґрунту ■ інші

Коригуючий фактор: $C = 59,29 / (4 * 4) = 3,70$ 0,00

Результати дисперсійного аналізу

	сум кв	ступ волі (n-1)	Середній квадрат s^2	відношення дисперсій F_ϕ	F 05
загальна S_u	0,0031	8			
повторень S_p					
варіантів S_v	0,0015	2	0,00074	2,9	5,14
залишку S_z	0,0016	6	0,00026		

підведення підсумків дисперсійного аналізу
вплив фактора (1 або 100%)

	сум кв	ступ волі (n-1)	Середній квадрат s^2	відношення дисперсій F_ϕ	F 05
дослідження	0,49	49%			
строкатість ґрунту	0,000	0,01%			
інші	0,51	51%			

узагальнена похибка досліджу	
0,00	0,01

точність досліджу	
Sx	2,32 добра

L	середнє по варіанту	різниця	НІР 05	НІР 01	НІР 0,001	відносна похибка	точність досліджу
1 (станд)	0,40	0,00					
2	0,42	0,02	0,036	0,059	0,11	2,32	97,7
3	0,39	-0,01					

Дисперсійний аналіз (висота стебла)

		n					
1	1	1	2	3	4	сума по варіанту $\sum V$	середнє по варіанту
	1 (станд)	174	174,15	174		522,15	174,05
	2	155,35	159,65	158		473,00	157,67
	3	160,1	164,05	162		486,15	162,05
	сума по повторенню $\sum P$	489,45	497,85	494,00		1481,30	164,59
Відхилення дат від довільного початку							
2	1	-9,41	-9,56	-9,41		-28,38	
	2	9,24	4,94	6,59		20,77	
	3	4,49	0,54	2,59		7,62	
						0,00	
		4,32	-4,08	-0,23		0,00	
Квадрати відхилень дат від довільного початку							
3	1	88,57	91,41	88,57		805,61	
	2	85,36	24,39	43,41		431,25	
	3	20,15	0,29	6,70		58,01	
		18,63	16,67	0,05		0,00	

Коригуючий фактор:	$C=59,29/(4*4)=3,70$	0,00			
Результати дисперсійного аналізу					
	сум кв	ступ волі (n-1)	Середній квадрат s^2	відношення дисперсій F_{ϕ}	F 05
загальна S_u	448,86	8,00			
повторень S_p					
варіантів S_v	431,63	2,00	215,81	75,15	5,14
залишку S_z	17,23	6,00	2,87		
підведення підсумків дисперсійного аналізу					
вплив фактора (1 або 100%)					
дослідження	0,96	96%			
срокатість ґрунту	0,000	0,01%			
інші	0,04	4%			
узагальнена похибка досліду					
	0,96	0,98			
точність досліду					
Sx	0,59	добра			

L	середнє по варіанту	різниця	НР 05	НР 01	НР 0,001	відносна похибка	точність досліду
1 (станд)	174,05	0,00					
2	157,67	-16,38	12,68	14,41	18,26	0,59	99,4
3	162,05	-12,00					

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та природокористування

ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ № 1

СЛУХАЛИ: результати розгляду роботи, яка має перевищений коефіцієнт подібності в межах від 5 до 60%. Розглянули протоколи звітів подібності та зроблено висновки щодо рівня оригінальності тексту кваліфікаційних робіт.

Прийняли рішення про допуск до захисту кваліфікаційної роботи у якій відсутні незаконні запозичення або запозичення сторонніх загальнонавчаних термінів:

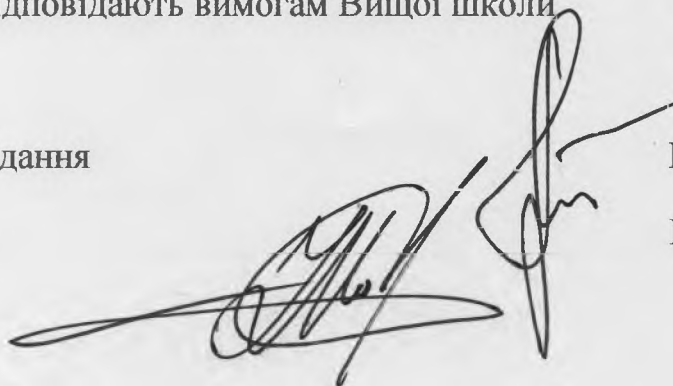
№ п/п	ІМ'Я студента	КП1	КП2
1	БОЙКО Віталій Петрович	11,92	8,96

Після аналізу звітів подібності зроблено висновок, що запозичення, виявлені в роботі, є законними і не плагіатом, оскільки фактично відносяться до використання цитат (коротких уривків), тобто цитування у творі науки робіт інших дослідників з вказівкою джерела запозичення, якщо ці тексти цитуються також і в інших творах по цій або близькій тематиці; використання спеціальної термінології, усталених знань та висловів, що панують у певній сфері та згадування у тексті визначень різних понять, які є загальнонавчаними у відповідній галузі наук. Виявлені збіги не можуть бути віднесені до категорії академічного плагіату.

УХВАЛИЛИ: допустити кваліфікаційну роботу здобувача СВО «Магістр» спеціальності 201 «Агрономія» до процедури захисту, як такої, що відповідають вимогам Вищої школи.

Голова засідання

Секретар



Володимир ТРОЦЕНКО

Ігор МАСИК

ВІДГУК
наукового керівника
на магістерську кваліфікаційну роботу
студента Бойка В.П.
на тему: «Використання регуляторів росту в умовах господарств Роменського району»

Представлена магістерська кваліфікаційна робота є завершеним науково-дослідницьким дослідженням, присвяченим актуальній проблемі оптимізації виробництва рослинницької продукції через використання регуляторів росту. Обрана тема є важливою для сучасного сільського господарства, зокрема в умовах підвищення продуктивності та якості врожаю в Роменському районі.

Робота має чітку структуру, логічно побудована та включає всі необхідні елементи: аналіз літературних джерел, методологічну частину, результати досліджень і рекомендації для практичного впровадження. Автор демонструє високий рівень володіння предметом дослідження, а також здатність до проведення самостійної наукової роботи.

Слід відзначити ретельність експериментальної частини, яка включає випробування різних типів регуляторів росту, аналіз їх впливу на врожайність та якісні показники культур. Результати дослідження представлені у вигляді чітких таблиць, що забезпечує їх зрозумілість і наочність.

Особливої уваги заслуговує розділ із практичними рекомендаціями для господарств Роменського району, які мають велике значення для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Автор запропонував обґрунтовані рекомендації щодо використання регуляторів росту залежно від типу культур, кліматичних та ґрунтових умов.

Магістерська робота виконана на високому науковому рівні, відповідає вимогам до кваліфікаційних досліджень такого рівня та може бути рекомендована до захисту.

Керівник: доктор філософії, ст. виклад


Віталій ЯЦЕНКО

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу
здобувача Бойка Віталія

на тему: «Використання регуляторів росту в умовах господарств Роменського району», подану на здобуття освітнього ступеня: магістр, за спеціальністю 201 «Агрономія»

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена дослідженню актуальної проблеми підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва за рахунок використання регуляторів росту рослин. Враховуючи сучасні тенденції у сфері агроінновацій, зокрема необхідність зменшення використання хімічних засобів захисту та підвищення врожайності, обрана тема є надзвичайно важливою як для наукової спільноти, так і для агровиробників.

Робота має чітку та логічну структуру, яка включає вступ, огляд літератури, методичний розділ, результати дослідження, їх обговорення, висновки та пропозиції. Такий підхід забезпечує послідовність у викладі матеріалу та дозволяє читачу легко простежувати основну ідею дослідження. Автор аргументовано описує кожен із розділів, що свідчить про глибоке розуміння проблематики та методології дослідження.

Вибір методів дослідження є обґрунтованим і відповідає меті та завданням роботи. Використані експериментальні методи дозволили вивчити ефективність різних видів регуляторів росту у конкретних умовах господарств Роменського району. Методи статистичного аналізу підтвердили достовірність отриманих результатів та дали змогу зробити обґрунтовані висновки.

Наукова новизна роботи полягає у визначенні оптимальних умов для застосування регуляторів росту в умовах конкретного регіону та сільськогосподарської культури, що раніше не досліджувалося на такому рівні деталізації. Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження отриманих результатів у діяльність аграрних підприємств Роменського району, що сприятиме підвищенню врожайності, покращенню якості продукції та зменшенню витрат на виробництво.

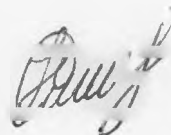
Аналіз даних виконано на високому рівні. Автор роботи провів глибокий порівняльний аналіз результатів із аналогічними дослідженнями інших авторів, що свідчить про знання актуальної літератури з цієї тематики.

Магістерська кваліфікаційна робота на тему «Використання регуляторів росту в умовах господарств Роменського району» є самостійним, цілісним та завершеним науковим дослідженням, яке має як теоретичну, так і практичну цінність.

Зважаючи на актуальність теми, новизну, якість проведеного дослідження та рівень оформлення роботи Бойко Віталій заслуговує на присудження ступеня магістра зі спеціальності 201 «Агрономія».

Рецензент:

Кандидат біологічних наук, доцент
кафедри екології та ботаніки



Юрій СКЛЯР