

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету кандидат с.-г.
н., доцент
_____ Олександр ГЖБОЛДІН

«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ РОСЛИН
СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «НИВА» СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач: _____ Дмитро БЕНЬКО

Керівник кваліфікаційної роботи
д. с.-г. н., професор _____ Олександр ЦИЛЮРИК

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Беньку Дмитру Володимировичу

1. Тема роботи: **Вплив регуляторів росту на ростові процеси рослин соняшнику в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області**
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 01.12.2024 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.-г. підприємство товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – соняшник
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - Встановити особливості росту та розвитку соняшнику за дії регуляторів росту;
 - Провести спостереження за формуванням урожайності насіння соняшнику під впливом регуляторів росту рослин;
 - Розрахувати економічну ефективність вирощування соняшнику за дії регуляторів росту.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування соняшнику

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20__ р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Дмитро БЕНЬКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Максим НЕМУДРИЙ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури	09.09.2024 – 27.09.2024	виконано
2	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	30.09.2024 – 07.10.2024	виконано
3	Методика та результати проведення досліджень	08.10.2024 – 30.10.2024	виконано
4	Економічна оцінка	31.10.2024 – 07.11.2024	виконано
5	Охорона праці	08.11.2024 – 14.11.2024	виконано
6	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	15.11.2024 – 21.11.2024	виконано

Здобувач _____ Дмитро БЕНЬКО

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр ЦИЛЮРИК

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Значення соняшника для промисловості України.....	8
1.2. Характеристика соняшника (ботанічна, біологічна).....	10
1.3. Врожайність соняшника під впливом регуляторів росту.....	12
РОЗДІЛ 2. Умови в ТОВ «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області	15
РОЗДІЛ 3. Методика проведення експериментів	21
РОЗДІЛ 4. Результати експериментів	29
4.1 Ріст та розвиток рослин соняшнику за дії регуляторів росту.....	29
4.2 Врожайність насіння соняшнику за дії регуляторів росту.....	36
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ СОНЯШНИКА	41
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	45
6.1 Організація заходів з охорони праці в ТОВ «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області	45
6.2 Виробничий травматизм у ТОВ «Нива».....	47
6.3 Охорона праці за використання регуляторів росту.....	50
6.4 Охорона праці за надзвичайних умов.....	53
Висновки та рекомендації виробництву.....	56
Список літератури.....	59

РЕФЕРАТ

Тема роботи: Вплив регуляторів росту на ростові процеси рослин соняшнику в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Об'єкт дослідження: ріст і розвиток рослин соняшнику, формування продуктивності соняшнику.

Предмет дослідження: соняшник та регулятори росту.

Мета і завдання досліджень: Дослідити особливості формування врожайності соняшнику та його економічної ефективності за дії різних регуляторів росту.

В умовах сучасних кліматичних та економічних реалій, появою нових технологій вирощування, необхідністю енергозбереження та неоднозначним ставленням товаровиробників до регуляторів росту, необхідно й надалі продовжувати детальні дослідження щодо удосконалення технології вирощування соняшника при дії різних регуляторів росту рослин.

Робота складається зі вступу, шести розділів, висновків і рекомендацій виробництву та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи – 63 сторінки, у тому числі 8 таблиць та 3 рисунки. Список використаних джерел містить 54 найменування.

В праці наведено аналіз впливу різних регуляторів росту рослин на ріст, розвиток і урожайність насіння соняшнику та його економічної ефективності вирощування.

На базі ретельного аналізу експериментів доведено, що різні регулятори росту на соняшнику мають вплив на ростові процеси рослин і їх розвиток, а також показники продуктивності.

Ключові слова: соняшник, регулятори росту, ріст та розвиток соняшнику, економічна ефективність, охорона праці.

ВСТУП

В умовах сучасних кліматичних та економічних реалій, появою нових технологій вирощування, необхідністю енергозбереження та неоднозначним ставленням товаровиробників до регуляторів росту, необхідно й надалі продовжувати детальні дослідження щодо удосконалення технології вирощування соняшника при дії різних регуляторів росту рослин.

Мета і завдання дослідження: Дослідити особливості формування врожайності соняшнику та його економічної ефективності за дії різних регуляторів росту.

Методи дослідження: Польовий метод експериментів, що доповнювався візуальними спостереженнями і вимірювально-ваговими методиками для визначення росту і розвитку рослин, продуктивності соняшнику тощо. Аналітичні підходи використовувалися для оцінки росту і розвитку рослин. Математично-статистичні методики застосовувалися для встановлення достовірності експериментальних даних, розрахункові методики використовувалися для оцінки економічних показників урожайності насіння соняшнику.

Предмет дослідження: соняшник та регулятори росту.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше було виявлено комбінований вплив регуляторів росту на ростові процеси та розвиток, продуктивність соняшнику в умовах Степу України, враховуючи зміни клімату.

Практичне значення одержаних результатів. Рекомендовані регулятори росту рослин для впровадження у посівах соняшника в умовах степової зони України сприятимуть економії енергетичних ресурсів, покращуватимуть ріст і розвиток рослин та підвищать врожайність насіння. Запровадження цих елементів агротехніки сприятиме збільшенню виробництва насіння та росту валового внутрішнього продукту України.

Особистий внесок. Спільно з керівником, автор розробив програму та експериментальну схему. Здобувач вищої освіти самостійно здійснив

дослідження, включаючи збір, обробку та аналіз даних. Автор також теоретично обґрунтував отримані результати, провів їх аналіз і узагальнення. Він сформулював висновки на основі результатів дослідження та перевірів їх у виробничих умовах. Крім того, автор здійснив ґрунтовний огляд та аналіз як вітчизняної, так і зарубіжної літератури, що дозволило розширити контекст дослідження та порівняти результати з досягненнями інших науковців у цій галузі.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, шести розділів, висновків і рекомендацій виробництву та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи – 63 сторінки, у тому числі 8 таблиць та 3 рисунки. Список використаних джерел містить 54 найменування.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення соняшника для промисловості України

Соняшник (*Helianthus annuus*) є однією з найважливіших сільськогосподарських культур для України, маючи величезне значення як для економіки країни, так і для її агропромислового комплексу. Вирощування соняшника в Україні має давні традиції та займає значну частку у загальному обсязі сільськогосподарського виробництва. Це пов'язано з сприятливими кліматичними умовами, родючими ґрунтами та багаторічним досвідом аграріїв.

Перш за все, соняшник є ключовою олійною культурою. Україна є одним із найбільших світових виробників і експортерів соняшnikової олії. Вона використовується не лише у харчовій промисловості, але й у виробництві біодизелю, що робить цю культуру стратегічно важливою для енергетичної незалежності країни. Високоякісна соняшnikова олія є важливою складовою раціону харчування багатьох країн світу, що забезпечує стійкий попит на українську продукцію на міжнародних ринках [1].

Крім того, залишки після виробництва олії, такі як макуха та шрот, використовуються як високобілковий корм для тваринництва. Це дозволяє забезпечити збалансоване харчування худоби і птиці, сприяючи підвищенню продуктивності тваринницьких господарств. Також макуха може бути використана у виробництві добрив, що сприяє збереженню родючості ґрунтів і підвищенню врожайності інших сільськогосподарських культур.

Ще одним важливим аспектом є вплив вирощування соняшника на зайнятість населення у сільській місцевості. Великі площі, зайняті під цю культуру, потребують значної кількості робочої сили, що сприяє створенню робочих місць і зменшенню рівня безробіття у сільських районах. Це має позитивний соціально-економічний ефект, сприяючи розвитку місцевих громад і зростанню добробуту сільського населення [2, 3].

Соняшник також відіграє важливу роль у сівоzmінах, допомагаючи зберігати родючість ґрунтів та запобігати їх виснаженню. Завдяки своїм агрономічним властивостям, ця культура є чудовим попередником для багатьох інших сільськогосподарських культур, що сприяє підвищенню їх врожайності і покращенню структури ґрунтів.

Науково-дослідні установи та аграрні університети України постійно працюють над виведенням нових сортів соняшника, стійких до захворювань та шкідників, а також адаптованих до змін клімату. Це дозволяє аграріям ефективніше використовувати свої ресурси і підвищувати врожайність, що в кінцевому підсумку сприяє зростанню економічної стабільності і конкурентоспроможності агропромислового комплексу країни [4].

Успіхи України у вирощуванні соняшника не залишаються поза увагою міжнародних ринків. Експорт соняшникової олії та продуктів переробки стабільно зростає, що сприяє наповненню державного бюджету валютними надходженнями. Це дозволяє країні фінансувати важливі соціально-економічні програми та інвестувати у розвиток інфраструктури.

Не можна не відзначити і екологічний аспект вирощування соняшника. Ця культура є менш вимогливою до використання хімічних засобів захисту рослин порівняно з іншими олійними культурами, що дозволяє зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Крім того, соняшникові поля є чудовим місцем для розведення бджіл, що сприяє розвитку бджільництва і підвищенню біорізноманіття [5].

Важливо також зазначити, що соняшник має значний культурний і символічний зміст для України. Він є національним символом і частиною української культурної спадщини, що підкреслює його важливість не лише як сільськогосподарської культури, але і як елементу національної ідентичності [6].

У підсумку, соняшник має величезне значення для промисловості України. Це багатофункціональна культура, яка забезпечує економічну стабільність, створює робочі місця, сприяє екологічному балансу і є важливою

складовою культурної спадщини країни. Його вирощування та переробка мають великий потенціал для подальшого розвитку і зміцнення позицій України на світовій арені.

1.2. Характеристика соняшника (ботанічна, біологічна)

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є важливою олійною культурою, яка має велике значення для агропромислового комплексу України та інших країн. Ця рослина належить до родини Asteraceae (складноцвіті) і вирізняється своїми унікальними ботанічними та біологічними характеристиками.

Соняшник є однорічною трав'янистою рослиною з потужною кореневою системою, яка здатна проникати на глибину до 2-3 метрів, забезпечуючи рослину вологою та поживними речовинами з глибоких шарів ґрунту. Стебло соняшника пряmostояче, висотою від 0,5 до 3 метрів, вкрите жорсткими волосками. Листки великі, черешкові, серцеподібні або яйцеподібні, розташовані на стеблі в черговому порядку. Листя має грубу текстуру і може досягати довжини до 40 см [7].

Суцвіття соняшника - кошик, який може досягати діаметра від 10 до 50 см. Кошик складається з двох типів квіток: крайових язичкових, які є безплідними і виконують функцію приваблення комах-запилювачів, та серединних трубчастих, які є плодючими і утворюють насіння. Кошик має характерну структуру, яка сприяє ефективному запиленню та дозріванню насіння. Запилення відбувається переважно за допомогою комах, особливо бджіл, що забезпечує високий рівень плодоношення [8].

Плід соняшника - сім'янка, яка містить насіння, вкрите твердою оболонкою. Насіння соняшника має високий вміст олії, що становить до 50% його маси. Олія соняшника є цінним продуктом, який використовується в харчовій промисловості, косметології, фармацевтиці та інших галузях. Крім того, насіння містить білки, вуглеводи, мінеральні речовини та вітаміни, що робить його важливим компонентом раціону людини та корму для тварин.

Соняшник є світлолюбною рослиною і потребує великої кількості світла для нормального росту та розвитку. Він також є теплолюбною культурою, оптимальна температура для його вирощування становить від 20 до 25 °С. Соняшник має високу стійкість до посухи завдяки розвиненій кореневій системі, яка здатна використовувати воду з глибоких шарів ґрунту. Проте він є чутливим до надлишку вологи та затоплення, що може призвести до загнивання кореневої системи та зниження врожайності [9, 10].

Соняшник вимогливий до родючості ґрунтів і потребує доброго забезпечення поживними речовинами. Найбільш придатними для його вирощування є чорноземи та інші родючі ґрунти з глибоким орним шаром. Важливу роль у підвищенні врожайності соняшника відіграють мінеральні добрива, особливо фосфорні та калійні, які сприяють розвитку кореневої системи та накопиченню олії в насінні.

Розмножується соняшник насінням. Посів проводять навесні, коли ґрунт прогрівається до 8-10 °С. Насіння висівають на глибину 5-6 см, з міжряддями 70-90 см. Сходи з'являються через 7-10 днів після посіву. Вегетаційний період соняшника триває від 80 до 140 днів залежно від сорту та умов вирощування. Під час вегетації важливим є контроль за бур'янами, шкідниками та хворобами, які можуть значно знизити врожайність [11].

Соняшник має значний генетичний різноманітний і велику кількість сортів, які різняться за вмістом олії, стійкістю до хвороб та шкідників, висотою стебла, розміром кошика та іншими характеристиками. Селекція нових сортів спрямована на підвищення врожайності, якості олії, стійкості до несприятливих умов та адаптації до різних агрокліматичних зон.

Однією з найпоширеніших хвороб соняшника є фомоз, який викликає гниття стебла і кошика, що призводить до значних втрат врожаю. Інші важливі хвороби включають білу і сіру гниль, іржу, а також несправжню борошністу росу. Для боротьби з хворобами використовуються агротехнічні заходи, хімічні засоби захисту та селекція стійких сортів.

Соняшник також може бути уражений шкідниками, такими як соняшниковий міль, бавовникова совка, попелиця та інші. Для зменшення шкоди від шкідників застосовують інтегровані методи захисту, включаючи біологічні та хімічні засоби, а також агротехнічні прийоми [12].

В Україні соняшник займає важливе місце у сільськогосподарському виробництві. Він є основною олійною культурою, що забезпечує високі врожаї і значні експортні надходження. Українські аграрії мають великий досвід у вирощуванні соняшника, застосовуючи сучасні технології та методи ведення агробізнесу.

Загалом, соняшник є важливою культурою, що поєднує високу врожайність, цінні харчові властивості та значний економічний потенціал. Його вирощування та використання мають велике значення для розвитку агропромислового комплексу та забезпечення продовольчої безпеки України.

1.3. Врожайність соняшника під впливом регуляторів росту

Врожайність соняшника значно залежить від багатьох факторів, зокрема від використання регуляторів росту. Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є однією з основних олійних культур, вирощуваних у багатьох країнах світу, включаючи Україну. Ця культура відзначається високою продуктивністю та адаптацією до різних агрокліматичних умов, що робить її важливою для сільського господарства. Проте, для досягнення оптимальних показників врожайності, необхідно застосовувати сучасні агротехнічні методи, серед яких важливу роль відіграють регулятори росту рослин (РРР) [13].

Регулятори росту рослин є синтетичними або природними речовинами, що впливають на фізіологічні процеси рослин, сприяючи їх росту, розвитку, підвищенню стійкості до стресів та поліпшенню якості продукції. Вплив регуляторів росту на врожайність соняшника є складним процесом, що залежить від багатьох чинників, таких як генотип рослини, умови вирощування, дозування та спосіб застосування регуляторів.

Одним із найпоширеніших регуляторів росту є гібереліни, які стимулюють ріст стебла, прискорюють цвітіння та збільшують кількість насіння. Дослідження показали, що застосування гіберелінів на стадії вегетації соняшника призводить до збільшення висоти рослин, маси насіння та загальної врожайності. Інший важливий регулятор росту – ауксини, які впливають на розтягнення клітин, коренеутворення та розвиток плодів. Відомо, що обробка соняшника ауксинами сприяє покращенню кореневої системи, що забезпечує краще засвоєння поживних речовин та води, а отже, позитивно впливає на врожайність [14].

Цитокініни також відіграють важливу роль у регуляції росту соняшника. Вони стимулюють поділ клітин, затримують старіння листя та підвищують стійкість до несприятливих умов. Використання цитокінінів може збільшити кількість і розмір кошиків соняшника, що безпосередньо впливає на врожайність. Крім того, етилен, який зазвичай асоціюється зі старінням рослин, також може використовуватися для регулювання росту соняшника. У контрольованих дозах він сприяє більш рівномірному дозріванню насіння та підвищенню врожайності.

Ефективність використання регуляторів росту залежить від багатьох чинників, включаючи дозування, спосіб та час застосування. Наприклад, надмірне використання регуляторів може мати негативний вплив на рослини, викликаючи фізіологічні порушення або навіть зниження врожайності. Тому важливо дотримуватися рекомендацій виробників та проводити попередні випробування на малих площах [15].

Наукові дослідження підтверджують позитивний вплив регуляторів росту на врожайність соняшника. Зокрема, експерименти показали, що обробка рослин гіберелінами, ауксинами, цитокінінами та етиленом у оптимальних дозах призводить до підвищення врожайності на 10-20% у порівнянні з контрольними варіантами. Це свідчить про високу ефективність використання регуляторів росту як агротехнічного заходу для підвищення продуктивності соняшника [16, 17].

Важливо зазначити, що вплив регуляторів росту на врожайність соняшника залежить від агрокліматичних умов. У посушливих регіонах, де рослини часто зазнають стресу від недостатньої кількості вологи, використання регуляторів росту може суттєво підвищити стійкість рослин до посухи та збільшити врожайність. У регіонах з більш сприятливими умовами, регулятори росту можуть сприяти оптимальному розвитку рослин і забезпечувати високу продуктивність навіть у разі короткочасних стресових умов [18, 19].

Таким чином, використання регуляторів росту є важливим елементом сучасних агротехнічних методів вирощування соняшника. Завдяки їм можна досягти підвищення врожайності, покращення якості продукції та зменшення негативного впливу стресових факторів. Проте, для максимального ефекту необхідно враховувати агрокліматичні умови, дотримуватися рекомендацій щодо дозування та способу застосування, а також проводити регулярний моніторинг стану рослин.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ В ТОВ «НИВА» СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

ТОВ «Нива», розташоване у Синельниківському районі Дніпропетровської області, є сучасним агропромисловим підприємством, яке займається вирощуванням сільськогосподарських культур та тваринництвом. Це підприємство має значну площу земельних угідь, які використовуються для вирощування різноманітних культур, зокрема зернових, олійних та технічних. Основною метою діяльності ТОВ «Нива» є досягнення високих показників врожайності та продуктивності, що досягається за рахунок використання сучасних технологій та інноваційних методів ведення сільського господарства.

Клімат Синельниківського району Дніпропетровської області, де розташоване ТОВ «Нива», є помірно континентальним. Цей тип клімату характеризується чітко вираженими сезонами року: теплим літом і помірно холодною зимою. Розглянемо кліматичні умови цього регіону детальніше, акцентуючи увагу на температурі, опадах, вітрових умовах та інші кліматичні особливості, які впливають на сільськогосподарське виробництво.

Середня річна температура в Синельниківському районі становить близько 9-10°C. Зима тут зазвичай м'яка з помірними морозами. Середня температура січня коливається від -3°C до -5°C. Морози можуть досягати -20°C, але такі низькі температури трапляються рідко. Сніговий покрив зазвичай невеликий і нестабільний. Літо в цьому регіоні тепле і тривале. Середня температура липня становить 22-24°C, а максимальні температури можуть досягати 35°C і вище. Така висока температура сприяє активному росту і розвитку сільськогосподарських культур, проте також може викликати потребу в додатковому зрошенні, особливо під час посух.

Середньорічна кількість опадів у Синельниківському районі становить близько 400-500 мм. Основна частина опадів випадає у весняно-літній період, з

піком у червні та липні. Літні дощі часто мають зливовий характер, що може призводити до ерозії ґрунту та потреби в ефективних системах дренажу. У зимовий період опадів значно менше, що може призводити до недостатнього накопичення вологи в ґрунті. В цілому, кількість опадів є достатньою для вирощування більшості сільськогосподарських культур, проте їхня нерівномірність вимагає впровадження зрошувальних систем для забезпечення стабільної врожайності.

Вітри в Синельниківському районі переважно мають північно-західний напрямок у зимовий період і південно-східний у літній. Середня швидкість вітру становить 3-5 м/с. У весняний період можливі сильні вітри, що можуть викликати пилові бурі, особливо на відкритих полях без рослинного покриву. Такі умови потребують впровадження захисних заходів, таких як посадка лісосмуг та використання покривних культур для зменшення ерозії ґрунту.

Серед інших кліматичних факторів, що впливають на аграрне виробництво в Синельниківському районі, можна виділити тривалість вегетаційного періоду, який становить близько 210-220 днів. Це дозволяє вирощувати широкий спектр сільськогосподарських культур, включаючи озимі та ярі зернові, олійні, технічні та овочеві культури. Висока сонячна радіація в літній період сприяє активному фотосинтезу та накопиченню біомаси, що позитивно впливає на врожайність.

Також варто зазначити, що кліматичні умови Синельниківського району можуть варіюватися в залежності від конкретного місця розташування. Наприклад, наявність водних об'єктів, таких як річки та озера, може впливати на локальний мікроклімат, забезпечуючи додаткову вологу та пом'якшуючи температурні коливання. Водночас, відсутність лісів та інших природних бар'єрів може посилювати вітрові навантаження та сприяти розвитку ерозійних процесів.

Клімат Синельниківського району є сприятливим для сільськогосподарського виробництва, проте вимагає впровадження ефективних агротехнічних заходів для мінімізації ризиків, пов'язаних із температурними та

опадовими аномаліями, ерозією ґрунтів та іншими негативними факторами. Використання сучасних технологій зрошення, захисту рослин та управління ґрунтами дозволяє ТОВ «Нива» досягати високих показників врожайності та стабільності виробництва, забезпечуючи ефективне використання природних ресурсів та збереження навколишнього середовища.

Ґрунти Синельниківського району, де знаходиться ТОВ «Нива», є різноманітними та включають чорноземи, каштанові та темно-каштанові ґрунти. Чорноземи є найбільш продуктивними та характеризуються високим вмістом гумусу, що забезпечує хорошу родючість і високу врожайність сільськогосподарських культур. Каштанові ґрунти також є досить родючими, але потребують більш інтенсивного обробітку та зрошення для досягнення оптимальних показників врожайності. Завдяки різноманітності ґрунтів, підприємство має можливість вирощувати широкий спектр культур, що сприяє диверсифікації виробництва та зменшенню ризиків, пов'язаних із погодними умовами та ринковими коливаннями.

У господарстві поширені чорноземи звичайні. Які є найбільш розповсюдженим типом ґрунтів в регіоні. Вони характеризуються високим вмістом гумусу (до 4-5%), що забезпечує їм родючість (табл. 1). Ці ґрунти мають хорошу структурність, високу водопроникність та водоутримуючу здатність. Вони ідеально підходять для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур, таких як пшениця, кукурудза, соняшник та інші.

Таблиця 1

Характеристика ґрунтів в ТОВ «Нива» Синельниківського району
Дніпропетровської області

Ґрунти	Гумус, %	мг на 100 г ґрунту		
		NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем звичайний	4,2	3,1	12,2	11,4

ТОВ «Нива» активно впроваджує сучасні агротехнології, спрямовані на підвищення продуктивності та ефективності сільськогосподарського

виробництва. Використання передових методів обробітку ґрунту, таких як мінімальний обробіток та ноу-тілл технології, дозволяє зберігати вологу в ґрунті, зменшувати ерозію та підвищувати родючість. Застосування систем точного землеробства, включаючи GPS-навігацію та дрони для моніторингу стану посівів, допомагає оптимізувати витрати на добрива, пестициди та інші ресурси, що підвищує економічну ефективність підприємства.

Особливу увагу ТОВ «Нива» приділяє впровадженню інноваційних технологій у галузі зрошення. У зв'язку з частими періодами посухи, які характерні для даного регіону, підприємство активно використовує системи крапельного зрошення, що дозволяє забезпечити рослини необхідною кількістю вологи та значно підвищити врожайність. Крапельне зрошення також сприяє зниженню витрат на воду та мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

У галузі тваринництва ТОВ «Нива» також використовує сучасні технології та підходи. Підприємство займається розведенням великої рогатої худоби, свиней та птиці, застосовуючи інтенсивні методи виробництва. Сучасні тваринницькі комплекси, обладнані автоматизованими системами годування, вентиляції та моніторингу здоров'я тварин, дозволяють досягати високих показників продуктивності та якості продукції. Підприємство також приділяє увагу генетичному покращенню поголів'я, використовуючи високопродуктивні породи та селекційні програми.

ТОВ «Нива» займається вирощуванням основних зернових культур, таких як соняшник, кукурудза, озима пшениця, ячмінь. Соняшник є однією з основних культур підприємства, оскільки він забезпечує високу врожайність та стабільний прибуток. Пшениця озима також є важливою культурою, яка використовується в продовольчих цілях. Та вирощується для забезпечення внутрішніх потреб та експорту (табл 2).

ТОВ «Нива» активно співпрацює з науково-дослідними установами та аграрними університетами для впровадження новітніх розробок у виробництво. Підприємство бере участь у різноманітних програмах та проєктах, спрямованих

на підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, збереження природних ресурсів та покращення якості продукції. Це дозволяє ТОВ «Нива» бути лідером у своїй галузі та забезпечувати конкурентоспроможність на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Таблиця 2

Структура земель ТОВ «Нива»

Категорії земель	Площі (га)	Відсоток від загальної площі (%)
Пасовища	450	42,0
Сінокоси	250	32,0
Лсові угілля	120	7,0
Водні ресурси	35	2,0
Населені пункти	35	2,0
Інші землі	110	15,0
Загальна площа	2200	100

Одним з важливих аспектів діяльності ТОВ «Нива» є турбота про навколишнє середовище та сталі розвиток. Підприємство впроваджує екологічно дружні технології, зокрема, використовує органічні добрива, застосовує методи біологічного захисту рослин та проводить заходи з охорони ґрунтів та водних ресурсів. Також підприємство бере участь у програмах з відновлення та збереження біорізноманіття, сприяючи збереженню природних екосистем та стійкості агроландшафтів.

Соціальна відповідальність є важливим елементом діяльності ТОВ «Нива». Підприємство активно підтримує місцеві громади, беручи участь у соціальних проєктах та благодійних заходах. Зокрема, підприємство надає допомогу школам, лікарням, дитячим садкам та іншим соціальним установам, сприяючи поліпшенню умов життя та розвитку місцевого населення.

Таким чином, ТОВ «Нива» є сучасним агропромисловим підприємством, яке використовує передові технології та методи для досягнення високих

показників продуктивності та ефективності. Завдяки сприятливим агрокліматичним умовам Синельниківського району, різноманітності ґрунтів, впровадженню інноваційних технологій та турботі про навколишнє середовище, підприємство забезпечує стабільне виробництво високоякісної сільськогосподарської продукції. Активна співпраця з науково-дослідними установами та участь у соціальних проєктах сприяє розвитку підприємства та його внеску у сталий розвиток регіону.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

Експериментальні дослідження проводилися у 2024 році в польовому досліді, який закладено в ТОВ «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Дослідження включали до свого складу наступні регулятори росту для вивчення їх ефективності в посівах соняшнику (середньостиглий гібрид соняшнику TAYGER):

1. Контроль (без регуляторів росту рослин);
2. Трептолем – 20 мл/т та 10 мл/га;
3. Реастим – 7,0 л/т та 5 л/га;
4. Радостим – 250 мл/т та 50 мл/га;
5. Марс ELBi – 300 мл/т, або 750 мл/га;
6. Ендофіт L1 – 4 мл/т чи 7 мл/га.

Кожен із препаратів вносили як по вегетації культури так і проводили обробку насіння перед сівбою.

Середньостиглий гібрид соняшнику TAYGER – це середньостиглий гібрид соняшнику, який відзначається високою врожайністю та стійкістю до основних хвороб.

Цей гібрид має такі характеристики:

- Вегетаційний період: близько 110-115 днів.
- Стійкість: до посухи, вилягання, та основних хвороб, таких як фомоз, фомопсис, та біла гниль.
- Висота рослин: середня (приблизно 150-170 см).
- Вміст олії: високий, близько 48-50%.
- Адаптивність: добре пристосовується до різних агрокліматичних умов.

Цей гібрид рекомендований для вирощування в різних регіонах, особливо в умовах посушливого клімату.

Трептолем – це регулятор росту рослин, що застосовується для підвищення врожайності та поліпшення стійкості соняшнику до стресових умов. Його дія спрямована на стимуляцію росту та розвитку рослин, покращення засвоєння поживних речовин і підвищення імунітету до захворювань.

Основні характеристики:

- **Склад:** містить комплекс фізіологічно активних речовин, включаючи фітогормони, амінокислоти, та мікроелементи.
- **Дія:** стимулює ріст кореневої системи, підвищує стійкість до посухи, покращує засвоєння поживних речовин і води з ґрунту.
- **Ефект:** сприяє підвищенню врожайності, збільшує вміст олії в насінні, підвищує стійкість до захворювань та несприятливих умов.
- **Застосування:** використовується на різних етапах розвитку соняшнику, від фази 3-4 листків до початку бутонізації.

Трептолем рекомендується для використання в технологіях інтенсивного вирощування соняшнику, оскільки він дозволяє максимально реалізувати потенціал гібрида та отримати стабільний урожай у різних агрокліматичних умовах.

Реастим – це регулятор росту рослин, який застосовується для підвищення продуктивності та покращення стійкості соняшнику до стресових умов. Його метою є стимуляція росту, активізація фізіологічних процесів, та підвищення врожайності.

Основні характеристики:

- **Склад:** Реастим містить комплекс біологічно активних речовин, включаючи фітогормони, вітаміни, амінокислоти, та мікроелементи.
- **Дія:** сприяє активному розвитку кореневої системи, збільшує кількість квіток і зав'язей, підвищує стійкість до посухи та захворювань.
- **Ефект:** забезпечує збільшення врожайності, підвищує вміст олії в насінні, покращує загальний стан рослин, роблячи їх більш стійкими до негативних факторів середовища.

- Застосування: Реастим рекомендується застосовувати на ранніх етапах розвитку соняшнику (від фази 2-4 листків) для максимального впливу на формування врожаю. Може використовуватися як у чистому вигляді, так і в бакових сумішах з іншими агрохімікатами.

Реастим допомагає підвищити ефективність вирощування соняшнику, забезпечуючи стабільний і високий урожай навіть у несприятливих умовах вирощування.

Радостим – це регулятор росту рослин, розроблений для підвищення врожайності соняшнику та покращення його стійкості до стресових факторів, таких як посуха, захворювання та інші несприятливі умови.

Основні характеристики:

- **Склад:** містить комплекс біологічно активних речовин, включаючи природні фітогормони, мікроелементи, амінокислоти та інші стимулятори росту.

- **Дія:** сприяє активному розвитку кореневої системи, підвищує кількість зав'язей, стимулює ріст і розвиток рослин, покращує засвоєння поживних речовин.

- **Ефект:** підвищує врожайність, збільшує вміст олії в насінні, підвищує стійкість до посухи, хвороб та інших стресових умов, сприяє рівномірному дозріванню.

- **Застосування:** рекомендовано використовувати на різних етапах розвитку соняшнику, починаючи з фази 2-4 листків і до бутонізації. Можна застосовувати в комбінації з іншими агрохімікатами.

Радостим дозволяє максимально реалізувати генетичний потенціал соняшнику, забезпечуючи високий і стабільний урожай навіть у складних агрокліматичних умовах.

Марс ELVi – це сучасний регулятор росту рослин, призначений для підвищення продуктивності та поліпшення стійкості соняшнику до різних стресових факторів. Препарат спрямований на стимулювання активного росту та розвитку рослин, а також на підвищення їхньої врожайності.

Основні характеристики:

- Склад: Марс ELVi містить комплекс біологічно активних речовин, таких як фітогормони, амінокислоти, вітаміни, мікроелементи та інші органічні компоненти, що позитивно впливають на ріст і розвиток рослин.

- Дія: препарат сприяє посиленню фотосинтезу, стимулює ріст кореневої системи, покращує стійкість рослин до посухи, низьких температур, захворювань та інших стресових умов.

- Ефект: збільшує врожайність, покращує якість насіння (збільшує вміст олії), сприяє рівномірному дозріванню, підвищує загальний імунітет рослин.

- Застосування: Марс ELVi рекомендується використовувати на ранніх стадіях розвитку соняшнику (фаза 2-4 листків) і повторно на етапі бутонізації. Його можна застосовувати як самостійно, так і в поєднанні з іншими агрохімікатами.

Марс ELVi допомагає розкрити потенціал соняшнику в умовах різних агрокліматичних зон, забезпечуючи високу врожайність і якість продукції навіть у несприятливих умовах вирощування.

Ендофіт L1 – це регулятор росту рослин, спеціально розроблений для покращення росту, розвитку та врожайності соняшнику. Препарат спрямований на посилення фізіологічних процесів у рослині, що сприяє її стійкості до стресових факторів та підвищенню кінцевого врожаю.

Основні характеристики:

- Склад: L1 містить збалансований комплекс фітогормонів, мікроелементів, амінокислот та інших біологічно активних речовин, які стимулюють ріст і розвиток рослин.

- Дія: препарат активізує кореневу систему, посилює фотосинтез, підвищує стійкість до посухи, екстремальних температур і хвороб. Він також сприяє збільшенню кількості зав'язей та поліпшенню засвоєння поживних речовин з ґрунту.

- Ефект: застосування L1 веде до підвищення врожайності соняшнику, збільшення вмісту олії в насінні, рівномірного дозрівання та загального покращення здоров'я рослин.

- Застосування: препарат рекомендовано використовувати на ранніх етапах розвитку соняшнику, зокрема, у фазі 2-4 листків. Може застосовуватися самостійно або в комбінації з іншими агрохімікатами.

L1 забезпечує оптимальні умови для розвитку соняшнику в різних агрокліматичних умовах, сприяючи отриманню високого і якісного врожаю.

Соняшник збирали безпосередньо комбайном. Урожай перераховували на стандартну вологість 8% та 100 % чистоту. Всі супутні дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик [20].

Зокрема, біометричні показники, врожайності насіння соняшника визначали за наступними методиками [20]:

Визначення біометричних показників у соняшнику є важливою складовою агрономічних досліджень і виробничої практики, оскільки ці показники дозволяють оцінити ріст, розвиток та продуктивність рослин. Методика визначення біометричних показників включає низку етапів, що охоплюють різні аспекти морфологічного та фізіологічного стану рослин. Нижче представлено детальну методику, яка охоплює ключові параметри, що оцінюються під час проведення таких досліджень.

1. Загальні принципи відбору проб і підготовки до вимірювань

Відбір проб є першочерговим етапом у визначенні біометричних показників. Зразки рослин соняшнику відбирають на дослідних ділянках або виробничих полях з урахуванням однорідності ґрунтових умов, щільності стояння рослин та інших факторів, що можуть впливати на результати вимірювань. Важливо забезпечити репрезентативність вибірки для отримання надійних і відтворюваних даних.

Перед проведенням вимірювань рослини ретельно оглядають і, якщо необхідно, очищають від забруднень. Для деяких показників (наприклад, маси) рослини можуть бути попередньо висушені до постійної ваги.

2. Висота рослини

Висота рослини визначається як відстань від поверхні ґрунту до верхівки рослини. Вимірювання здійснюються за допомогою мірної лінійки або рулетки. Висоту вимірюють у фазі технічної зрілості, коли рослина досягає максимальної висоти.

Для визначення середнього значення висоти рослин обчислюють арифметичне середнє з кількох (зазвичай 10-20) вимірювань на ділянці. Це дозволяє оцінити загальний стан посівів і виявити можливі відхилення у розвитку окремих рослин.

3. Діаметр стебла

Діаметр стебла є важливим показником, який характеризує міцність та стійкість рослини до вилягання. Він вимірюється на висоті 10-15 см від поверхні ґрунту. Для вимірювання діаметра використовують штангенциркуль або мікрометр.

Як і у випадку з висотою, діаметр вимірюється на кількох рослинах для визначення середнього значення. Додатково можна оцінити варіабельність цього показника, що може вказувати на неоднорідність розвитку рослин.

4. Листова площа

Листова площа є ключовим показником, який впливає на фотосинтетичну активність рослини. Для її визначення використовують кілька методів:

- Метод площиною: передбачає вимірювання довжини та ширини листя, після чого площу обчислюють за формулою:

$$S=L \times W \times K$$

де S - площа листя, L - довжина листка, W - ширина листка, K - коефіцієнт форми листа (зазвичай K = 0.75).

- Метод ваги: після висушування листків до постійної ваги їх зважують, а площу розраховують на основі співвідношення маси та площі стандартного зразка.

- Оптичний метод: використовують спеціальні прилади (планіметри або цифрові сканери) для точного вимірювання площі листків.

Середнє значення площі листя визначають на основі вимірювань декількох листків з різних ярусів рослини.

5. Кількість листків

Кількість листків на рослині визначається шляхом простого підрахунку. Цей показник характеризує загальну листову масу, що має безпосередній вплив на фотосинтетичну продуктивність рослини.

Зазвичай підраховують кількість листків на кожній рослині у вибірці та обчислюють середнє значення. Додатково можна оцінити кількість функціонуючих листків (зелених, неушкоджених), що є важливим для оцінки стану посівів.

6. Розмір і форма кошика

Розмір кошика (діаметр) вимірюється за допомогою мірної лінійки або штангенциркуля у фазі технічної зрілості. Важливо вимірювати діаметр у кількох напрямках (вертикальному і горизонтальному), щоб врахувати можливі деформації кошика.

Форма кошика оцінюється візуально або за допомогою цифрових методів аналізу зображень, які дозволяють визначити симетрію та загальний стан кошика. Форма кошика може впливати на рівномірність запилення та розподіл насіння.

7. Кількість насінин на кошику

Кількість насінин на кошику визначається шляхом підрахунку насінин після обмолоту кошика. Для цього кошик піддають обмолоту, а насіння ретельно підраховують.

Цей показник важливий для оцінки продуктивності окремих рослин і загального врожаю. Як правило, підраховують кількість насінин на кількох кошиках у вибірці та обчислюють середнє значення.

8. Маса 1000 насінин

Маса 1000 насінин є одним з основних показників якості насіння. Вона визначається шляхом зважування 1000 насінин, які відбирають випадковим чином з обмолоченого кошика.

Цей показник дозволяє оцінити не тільки загальну продуктивність, але й якість насіння, яке може використовуватися для подальшого вирощування або промислової переробки.

9. Вміст олії у насінні

Вміст олії у насінні визначається лабораторними методами, зокрема, методом екстракції з використанням органічних розчинників (наприклад, петролейного ефіру). Це один з найважливіших показників, оскільки саме олійність насіння визначає його комерційну цінність.

Вміст олії обчислюють у відсотках від маси сухого насіння. Аналіз проводять на декількох зразках насіння для отримання надійного середнього значення.

10. Статистична обробка результатів

Отримані дані біометричних вимірювань підлягають статистичній обробці. Зазвичай обчислюють середні значення, стандартні відхилення та коефіцієнти варіації для кожного з показників. Це дозволяє оцінити ступінь однорідності посівів та надійність отриманих результатів.

Для порівняння результатів між різними варіантами дослідів застосовують методи дисперсійного аналізу, що дозволяє встановити значущість відмінностей між ними.

Методика визначення біометричних показників у соняшнику є комплексною і включає багатоетапний процес, що охоплює різні аспекти морфології та фізіології рослин. Отримані дані дозволяють агрономам та науковцям робити обґрунтовані висновки щодо ефективності вирощування соняшнику, оптимізації агротехнічних прийомів та підвищення продуктивності культури.

Розрахунки економічної ефективності виконувалися відповідно до методологічних рекомендацій, що надані Інститутом аграрної економіки та Інститутом сільського господарства степової зони (В. С. Рибка) [21], з метою дослідження ефективності запропонованих заходів.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

4.1 Ріст та розвиток рослин соняшнику за дії регуляторів росту

Соняшник (*Helianthus annuus*) є однією з найважливіших олійних культур, що вирощуються у світі, зокрема в Україні, яка займає провідне місце серед країн-виробників соняшникової олії. Висока врожайність та олійність цієї культури залежать від численних факторів, серед яких значну роль відіграють агротехнічні заходи, зокрема використання регуляторів росту. Регулятори росту рослин (РРР) – це хімічні сполуки, що впливають на ріст та розвиток рослин шляхом активації або інгібування певних фізіологічних процесів. Застосування РРР може суттєво вплинути на продуктивність сільськогосподарських культур, зокрема на підвищення стійкості до стресових умов, інтенсифікацію фотосинтезу, а також поліпшення якісних та кількісних характеристик врожаю [22].

Ріст та розвиток соняшнику значною мірою залежать від дії регуляторів росту, які можуть позитивно впливати на цей процес на різних стадіях онтогенезу рослини. На початкових етапах розвитку соняшнику, таких як проростання насіння та формування сходів, РРР можуть сприяти підвищенню енергії проростання та покращенню формування кореневої системи. Це особливо важливо в умовах стресових факторів, як-от посуха або низькі температури, що можуть негативно впливати на молоді рослини. Зокрема, застосування ауксинів – одного з найпоширеніших класів РРР – на ранніх стадіях розвитку соняшнику може сприяти активізації процесів клітинного поділу та подовження клітин, що забезпечує кращий розвиток кореневої системи та покращення поглинання води та поживних речовин із ґрунту [23].

У процесі вегетативного росту соняшнику, особливу роль відіграють цитокініни, які стимулюють поділ клітин, збільшення площі листя та загальну біомасу рослини. Завдяки цьому, рослини краще адаптуються до змінних умов середовища та мають вищий потенціал для формування великої кількості репродуктивних органів. На етапі генеративного розвитку, коли відбувається закладання кошиків та формування насіння, регулятори росту типу гіберелінів та брасінолідів можуть забезпечити оптимальне формування суцвіть та насіння, що безпосередньо впливає на кінцевий врожай. Використання цих РРР сприяє підвищенню кількості та якості насіння, що є важливим показником для олійних культур [24].

Одним із ключових факторів, що впливають на ефективність дії регуляторів росту, є норми та способи їх внесення. Дослідження показують, що оптимізація дозування та часового графіку обробки соняшнику РРР може суттєво підвищити його продуктивність. Наприклад, обробка рослин на фазі бутонізації або на початку цвітіння гіберелінами може призвести до збільшення кількості та розміру кошиків, тоді як застосування ауксинів на етапі формування насіння може сприяти підвищенню олійності [25].

Незважаючи на значні переваги використання РРР, важливо також враховувати можливі негативні наслідки їх неправильного застосування. Передозування або використання регуляторів у невідповідний час може призвести до дисбалансу у фізіологічних процесах, що, у свою чергу, може знижувати врожайність або погіршувати якість продукції. Тому важливо дотримуватися рекомендацій щодо застосування РРР, які ґрунтуються на наукових дослідженнях та агрономічних випробуваннях.

У сучасних умовах сільськогосподарського виробництва регулятори росту рослин є потужним інструментом для підвищення ефективності виробництва соняшнику, зокрема в умовах кліматичних змін та підвищеної екологічної нестабільності. Їхнє раціональне використання дозволяє не лише збільшити врожайність, але й покращити стійкість рослин до стресових

факторів, що є ключовим у забезпеченні стабільності та якості аграрної продукції [26].

Таким чином, дослідження впливу регуляторів росту на ріст та розвиток рослин соняшнику є актуальним напрямом агробіологічної науки, що потребує подальших експериментальних досліджень та розробки нових технологічних рішень для оптимізації використання цих речовин у аграрному виробництві.

Як видно із результатів дослідження термін тривалості вегетативного періоду не змінювався під впливом регуляторів росту соняшнику і становив 129 – 130 діб. На контролі тривалість періоду вегетації становила 130 діб. Застосування усіх регуляторів росту забезпечувало 129 - 130 діб вегетації, тобто було однаковим і перебувало у межах помилки досліду. (табл. 3).

Таблиця 3

Тривалість вегетації рослин соняшнику за дії регуляторів росту в 2024 році

Регулятори росту на соняшнику	Доза внесення та спосіб використання	Тривалість, діб
Контроль (без регуляторів росту рослин);	-	130
Трептолем	20 мл/т	128
	10 мл/га	128
Реастим	7,0 л/т	129
	5 л/га	130
Радостим	250 мл/т	129
	50 мл/га	130
Марс ELVi	300 мл/т	129
	750 мл/га	129
Ендофіт L1	4 мл/т	130
	7 мл/га	129
НІР _{0,5} , діб		1,0

Оброблені рослини та насіння соняшнику регуляторами росту сприяло кращому росту і розвитку рослин, тобто у рослин подовжувалося міжвузля на 1,0–2,0 см та відбувалося збільшення висоти рослин соняшнику на 3–9 см, або 2,0–5,6 % (табл. 4, рис. 1).

Таблиця 4

Висота рослин соняшнику за дії регуляторів росту за 2024 рік

Регулятори росту на соняшнику	Доза внесення та спосіб використання	Висота, см
Контроль (без регуляторів росту рослин);	-	152,0
Трептолем	20 мл/т	155,0
	10 мл/га	156,0
Реастим	7,0 л/т	157,0
	5 л/га	157,0
Радостим	250 мл/т	157,0
	50 мл/га	158,0
Марс ELVi	300 мл/т	159,0
	750 мл/га	160,0
Ендофіт L1	4 мл/т	160,0
	7 мл/га	161,0
НІР _{0,5} , см		3,4

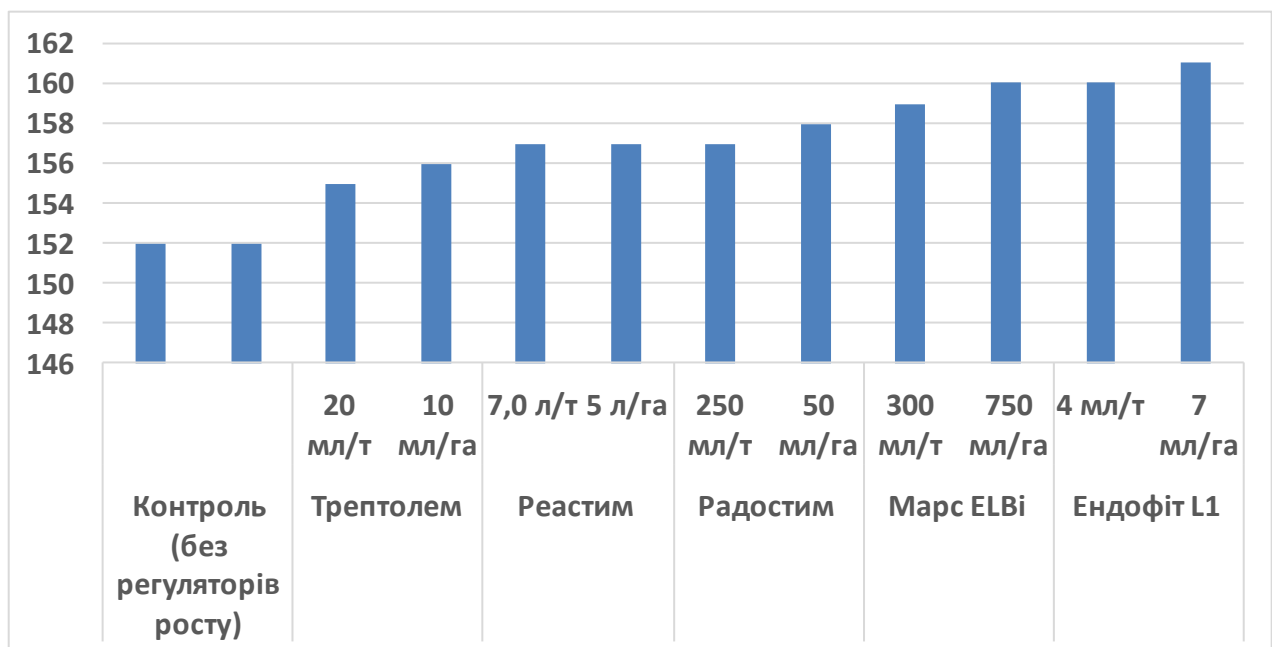


Рис. 1 Висота рослин соняшнику, за дії регуляторів росту рослин за 2024 рік, см

Серед досліджуваних препаратів відмічена тенденція до збільшення висоти рослин саме від використання препарату Марс ELBi та Ендофіт L1 на 7 – 9 см (4,4–5,6%) як при обробці посівного матеріалу так і обробці самих рослин. Відмічена також тенденція до незначного збільшення висоти рослин саме від обробітку рослин в період вегетації на 1 см (1 %) на відміну від обробленого посівного матеріалу.

Дещо менше збільшував висоту препарат Трептолем – 155–156 см та Реастим – 157 см, що відповідно рперевищувало контроль на 3 та 5 см (2,0 та 3,2 %) порівняно із контролем (без регуляторів росту) – 152 см.

Таким чином, застосування всіх регуляторів росту рослин на соняшнику не підвищувало вегетаційний період (він становив 128-130 діб) та сприяло кращому росту і розвитку рослин, тобто у рослин подовжувалося міжвузля на 1,0–2,0 см та відбувалося збільшення висоти рослин соняшнику на 3–9 см, або 2,0–5,6 % .

Відмічена також тенденція до збільшення висоти рослин саме від використання препарату Марс ELBi та Ендофіт L1 на 7 – 9 см (4,4–5,6%) як при обробці посівного матеріалу так і обробці самих рослин. Відмічена також тенденція до незначного збільшення висоти рослин саме від обробітку рослин в період вегетації на 1 см (1 %) на відміну від обробленого посівного матеріалу.

Окрім цього, експериментальні дослідження показали, що регулятори росту рослин на соняшнику мали деякий вплив на кількість листків на рослину, шт, площу листковоїповерхні тис. м²/га, діаметр кошика, см, кількість насінин у кошику, шт, маса 1000 насінин, г (табл. 5. рис 2).

Кількість листків на рослину, було на рівні 15,8–18 шт. Відмічена тенденція до збільшення кількості листків на рослині за використання регуляторів росту на 1,4 – 2,2 шт (8,1–12,2 %). Серед препаратів слід виділити Марс ELBi та Ендофіт L1, що максимально збільшували кількість листків на рослині на 2,2–2,3 см (12,2–12,7 %) порівняно з контролем.

Щодо площі листкової поверхні то відмічена схожа тенденція до збільшення площі на 1,4–3,1 тис. м²/га, або 3,1–6,7 %. Тут також можна

виділити препарати Марс ELBi та Ендофіт L1, що максимально збільшували площу листкової поверхні на 2,9–3,1 тис. м²/га, або 6,3–6,7 %.

Щодо елементів структури урожаю соняшника, то слід зазначити такі ж тенденції, а саме збільшення діаметра кошика на 1,5 – 2,9 см, або 7,4 – 13,1 %. Тут також слід виділити Марс ELBi та Ендофіт L1, що максимально збільшували діаметр кошика на 2,4 – 2,9 см, або 11,3–13,1%.

За збільшення діаметра кошика, збільшувалася і кількість насінин у кошику до 1078 – 1201 шт, або на 146 – 269 шт (4,2 – 22,3 %). Виділити слід препарати Марс ELBi та Ендофіт L1, що максимально збільшували кількість насінин у кошику на 266 – 296 шт (22,2 – 22,3 %).

Таблиця 5

Біометричні показники соняшнику в фазі цвітіння під дією регуляторів росту рослин в 2024 р.

Регулятори росту на соняшнику	Доза внесення та спосіб використання	Кількість листків на рослину, шт	Площа листкової поверхні тис. м ² /га	Діаметр кошика, см	Кількість насінин у кошику, шт	Маса 1000 насінин, г
Контроль (без регуляторів росту рослин);	-	15,8	43,1	18,6	932	44,7
Трептолем	20 мл/т	17,2	44,5	20,1	1078	46,5
	10 мл/га	17,3	44,6	20,2	1082	46,7
Реастим	7,0 л/т	17,5	44,5	20,5	1100	46,7
	5 л/га	17,5	44,7	20,7	1120	46,8
Радостим	250 мл/т	17,8	45,1	20,8	1130	46,9
	50 мл/га	17,9	45,8	20,8	1128	46,8
Марс ELBi	300 мл/т	18,0	46,2	21,1	1198	47,5
	750 мл/га	18,1	46,1	22,0	1201	47,8
Ендофіт L1	4 мл/т	18,0	46,0	21,1	1195	47,0
	7 мл/га	18,0	46,2	21,5	1198	47,1
НІР _{0,5}		1,5	1,4	0,4	15,8	0,5

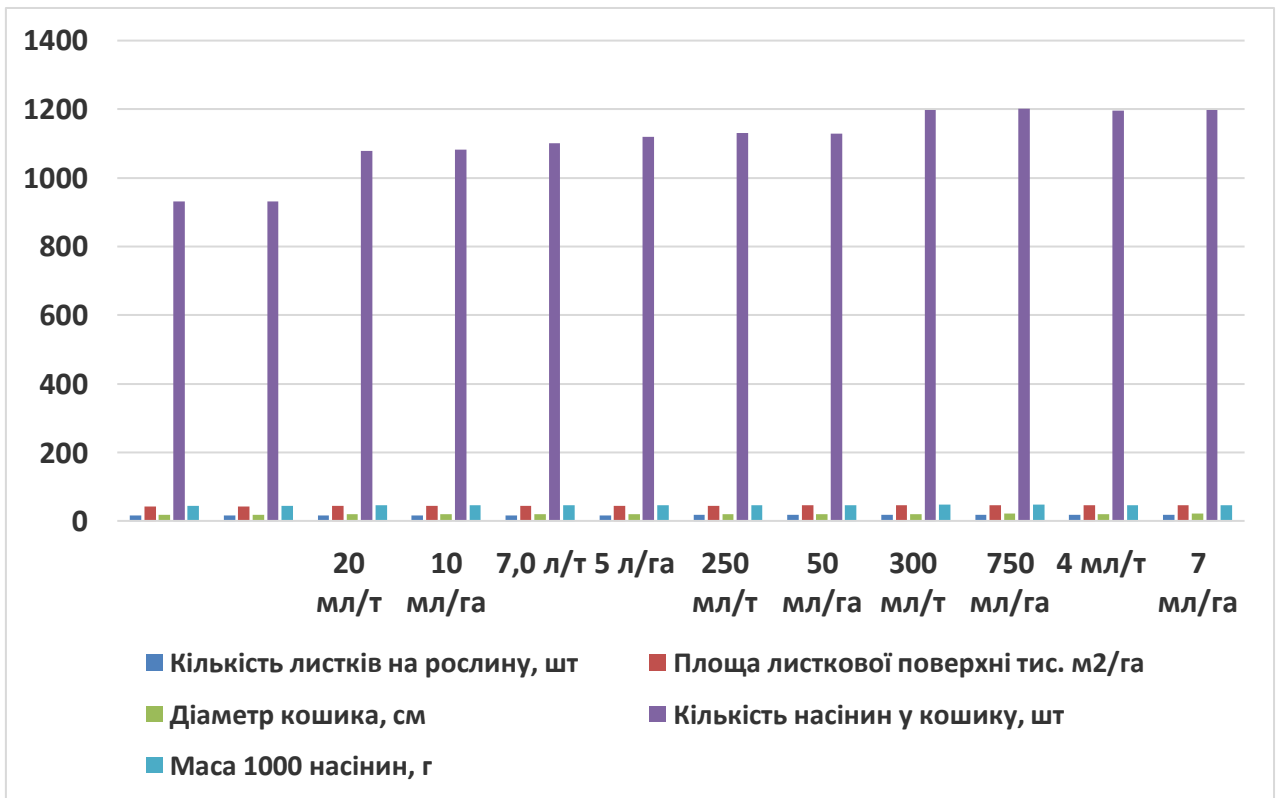


Рис. 2 Вплив регуляторів росту рослин на біометричні показники рослин соняшнику у 2024 році.

Маса 1000 насінин мала такі ж тенденції як і попередніх показників, а саме збільшення його маси за використання регуляторів росту рослин на 1,8 – 3,1 г, або 3,8–6,5 %. Тут слід виділити тіжсамі препарати, а саме Марс ELVi та Ендофіт L1, що максимально збільшували масу тисячі насінин на 2,3 – 3,1 г, або 4,8–6,5 %.

Відмічена також незначна тенденція до підвищення всіх досліджуваних показників за використання препаратів по вегетуючих рослинах на відміну від обробітку безпосередньо насіння перед посівом соняшника.

Отже, застосування регуляторів росту рослин не впливало на тривалість вегетаційного періоду соняшнику. Щодо біометричних показників, то використання регуляторів росту дає можливість підвищити кількість листків на рослину на 1,4 – 2,2 шт (8,1–12,2 %), площу листкової поверхні на 1,4–3,1 тис. м2/га, або 3,1–6,7 %, діаметр кошика на 2,4 – 2,9 см, або 11,3–13,1%, кількість насінин у кошику на 146 – 269 шт (4,2 – 22,3 %) та масу 1000 насінин на 1,8 –

3,1 г, або 3,8–6,5 %. Серед препаратів слід виділити Марс ELVi та Ендофіт L1, що максимально збільшували зазначені показники у рослин соняшнику.

4.2 Врожайність насіння соняшнику за дії регуляторів росту

Соняшник (*Helianthus annuus*) є однією з провідних сільськогосподарських культур у світі, зокрема в Україні, яка є одним з найбільших виробників і експортерів соняшникової олії. Основним чинником успішного вирощування соняшнику є врожайність насіння, яка визначається складним комплексом біологічних і технологічних чинників. Серед цих чинників особливе місце посідають регулятори росту рослин (РРР), які відіграють вирішальну роль у формуванні врожаю, впливаючи на різні аспекти розвитку рослини [27, 28].

Регулятори росту – це група хімічних речовин, що впливають на ріст і розвиток рослин шляхом регулювання фізіологічних процесів. Використання РРР у сучасних агротехнологіях є важливим інструментом для підвищення врожайності соняшнику, оскільки вони дозволяють оптимізувати ріст рослин, збільшувати стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища, а також покращувати якісні показники врожаю. Регулятори росту можуть бути як природними, так і синтетичними, і вони включають такі класи речовин, як ауксини, гібереліни, цитокініни, абсцизова кислота, етилен та брасіноліди [29].

Дослідження показують, що застосування регуляторів росту на різних стадіях розвитку соняшнику може суттєво вплинути на врожайність насіння. Наприклад, використання ауксинів на початкових етапах розвитку сприяє кращому укоріненню та розвитку кореневої системи, що забезпечує рослину достатньою кількістю води та поживних речовин у критичні періоди розвитку. Це особливо важливо в умовах посухи або на бідних ґрунтах, де ефективне використання ресурсів ґрунту має вирішальне значення для формування майбутнього врожаю [30, 31].

Цитокиніни, з іншого боку, стимулюють поділ клітин і затримку старіння листя, що збільшує фотосинтетичну активність рослин і сприяє наростанню біомаси. Це, своєю чергою, забезпечує формування більшої кількості репродуктивних органів, таких як кошики, що є важливим фактором підвищення врожайності насіння. Крім того, цитокиніни сприяють покращенню якості насіння, збільшуючи вміст білків і олії, що підвищує комерційну цінність врожаю.

Гібереліни є ще одним важливим класом регуляторів росту, що впливають на подовження стебел, розвиток листкової маси та формування генеративних органів. Застосування гіберелінів у період бутонізації або на початку цвітіння сприяє збільшенню кількості квіток і формуванню більших кошиків, що безпосередньо впливає на кількість насіння. Дослідження показали, що гібереліни можуть також підвищувати стійкість рослин до хвороб та шкідників, що є додатковим чинником збереження врожаю [32, 33].

Брасинопіди, хоча і є менш відомими серед інших регуляторів росту, також демонструють високу ефективність у підвищенні врожайності соняшнику. Вони сприяють покращенню росту рослин за рахунок регуляції клітинного поділу і розтягнення, а також збільшують стійкість до стресових умов, таких як посуха або засоленість ґрунту. Застосування брасинопідів у критичні фази розвитку соняшнику може значно підвищити кінцеву врожайність, особливо в умовах екологічного стресу [34].

Важливим аспектом використання регуляторів росту є їх правильне дозування і час внесення. Неправильне застосування РРР може призвести до негативних наслідків, таких як надмірне витягування рослин, збільшення кількості пустозерних кошиків або зниження якості насіння. Тому агрономи повинні дотримуватися рекомендацій щодо дозування і термінів внесення регуляторів росту, базуючись на специфічних умовах вирощування та характеристиках сорту соняшнику [35].

Крім того, варто враховувати, що ефективність регуляторів росту може залежати від ряду факторів, таких як кліматичні умови, тип ґрунту, рівень

забезпечення вологою та поживними речовинами. Зокрема, в умовах посухи регулятори росту можуть сприяти більш ефективному використанню води, тоді як у вологих умовах вони можуть збільшувати ризик захворювань, що потребує додаткових заходів контролю [36].

На основі наукових досліджень можна зробити висновок, що регулятори росту є потужним інструментом для підвищення врожайності соняшнику. Їхнє правильне використання дозволяє збільшити кількість насіння на одну рослину, підвищити вміст олії та білків, а також покращити загальну якість врожаю. Однак для досягнення максимального ефекту необхідно враховувати специфічні умови вирощування та дотримуватися агрономічних рекомендацій щодо застосування цих речовин [37].

Таким чином, регулятори росту рослин відіграють ключову роль у підвищенні врожайності насіння соняшнику. Вони впливають на різні етапи розвитку рослини, сприяючи оптимальному формуванню врожаю та покращенню його якісних характеристик. Однак для досягнення максимального результату необхідне комплексне та збалансоване застосування регуляторів росту, з урахуванням всіх агротехнічних та екологічних факторів.

В наших досліджах у ТОВ «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області. формування продуктивності соняшника визначалося сумарною дією елементів погоди та досліджуваних елементів агротехніки (регулятори росту) табл 6, рис. 3.

Використання регуляторів росту за прохолодної весни та посушливого літа 2024 року не давало можливості отримати високий урожай насіння соняшнику, тому він був на рівні 1,72 – 2,25 т/га. Надбавка врожаю за несприятливих умов від використання регуляторів росту була високою і становила 0,23 – 0,53 т/га, або 11,8 – 23,5 %. Максимальна прибавка 0,53 т/га (23,5 %) відмічена при використанні Марс ELVi – 750 мл/га. Дещо нижча прибавка насіння була відмічена у препараті Ендофіт L1 – 7 мл/га чи 4 мл/т – 2,21–2,22 т/га (прибавка насіння 0,49 – 0,50 т/га або 22,1 – 22,5 %) та Радостим – 50 мл/га чи 250 мл/т – 2,15 та 2,18 т/га (прибавка 0,43 – 0,46 т/га, або 20 – 21,1%).

Таблиця 6.

Урожайність насіння соняшника за дії регуляторів росту у 2024 р.

Регулятори росту на соняшнику	Доза внесення та спосіб використання	Урожайність, т/га
Контроль (без регуляторів росту рослин);	-	1,72
Трептолем	20 мл/т	1,95
	10 мл/га	1,96
Реастим	7,0 л/т	2,01
	5 л/га	2,02
Радостим	250 мл/т	2,15
	50 мл/га	2,18
Марс ELBi	300 мл/т	2,24
	750 мл/га	2,25
Ендофіт L1	4 мл/т	2,21
	7 мл/га	2,22
НІР _{0,5} , см		



Рис. 3 Вплив регуляторів росту рослин на урожайність соняшнику в умовах посушливого 2024 року, т/га

Таким чином, при обліку врожаю соняшнику найбільш ефективними в посушливих умовах Степу 2024 року є регулятори росту рослин: Марс ELVi – 750 мл/га прибака врожаю 0,53 т/га (23,5 %), Ендофіт L1 – 7 мл/га чи 4 мл/т – 2,21–2,22 т/га (прибавка насіння 0,49 – 0,50 т/га або 22,1 – 22,5 %) та Радостим – 50 мл/га чи 250 мл/т – 2,15 та 2,18 т/га (прибавка 0,43 – 0,46 т/га, або 20 – 21,1%).

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ СОНЯШНИКА

Виробництво насіння соняшника є важливою складовою сільського господарства, особливо в Україні, яка є одним із провідних світових виробників цієї культури. Соняшник є основним джерелом рослинної олії, а також має високий попит на міжнародних ринках. Економіка виробництва насіння соняшника включає аналіз витрат на виробництво, доходів від продажу, а також оцінку рентабельності цього процесу. Важливими є фактори, що впливають на продуктивність, такі як погодні умови, технології вирощування, а також зміни на ринку [38, 39].

Виробництво насіння соняшника включає витрати на насіння, добрива, засоби захисту рослин, паливо, амортизацію техніки та оплату праці. Важливим аспектом є оптимізація цих витрат для забезпечення максимальної рентабельності. Зокрема, витрати на добрива та засоби захисту рослин можуть змінюватися залежно від сезону та специфічних умов регіону вирощування [40].

Доходи від продажу насіння соняшника залежать від ринкових цін, які коливаються під впливом світових тенденцій, попиту та пропозиції, а також врожайності. Високі врожаї та сприятливі ринкові умови можуть суттєво підвищити доходи виробників. Водночас, ринок насіння соняшника підпорядковується сезонним змінам, що може створювати певні ризики для виробників [41].

Рентабельність виробництва насіння соняшника залежить від співвідношення доходів і витрат. Важливими факторами є вартість ресурсів, зокрема палива та добрив, а також врожайність. Застосування нових агротехнологій та оптимізація виробничих процесів можуть значно підвищити рентабельність [42].

Кліматичні умови є визначальними для врожайності соняшника. Посушливі періоди можуть знизити врожайність, тоді як оптимальні погодні умови сприяють високим показникам. Важливим є також регіональний аспект: різні регіони мають свої специфічні кліматичні умови, які впливають на продуктивність [43, 44].

Сучасні агротехнології, такі як точне землеробство, застосування нових сортів насіння, полив та захист рослин, сприяють підвищенню продуктивності та зниженню витрат. Інновації в технологіях дозволяють виробникам оптимізувати виробничі процеси, підвищуючи ефективність використання ресурсів [45].

Ціни на насіння соняшника залежать від світових ринкових умов, попиту та пропозиції. Важливим аспектом є також політика держави щодо підтримки аграрного сектору, яка може включати субсидії, податкові пільги та інші стимули для виробників [46, 47].

Виробництво насіння соняшника є важливим сегментом аграрного сектору, що має значний економічний потенціал. Ефективне управління витратами, застосування сучасних технологій та врахування ринкових умов можуть суттєво підвищити рентабельність цього процесу. Для забезпечення стійкості виробництва важливо також враховувати вплив кліматичних факторів та адаптуватися до змін на ринку [48].

Відповідно до результатів досліджень у ТОВ «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області в умовах 2024 року проведена оцінка економічної ефективності регуляторів росту на соняшнику показало, що ефективність залежала від реалізаційної ціни насіння в умовах 2024 року та виробничих витрат і цін на препарати регулятори росту рослин (трептолем – 472,2 грн/л, реастим – 650 грн/л, радостим – 2160 грн/л, Марс ELVi – 432 грн/л, Ендofіт L1 – 2730 грн/л) (табл. 7).

Як видно із результатів аналізу економічної ефективності, рівень рентабельності виробництва соняшнику в цілому був на високому рівні, через

високу ціну на продукцію 20000 грн/т, незважаючи на низьку врожайність (1,72 – 2,25 т/га) внаслідок посушливих умов 2024 року.

Таблиця 7

Вплив регуляторів росту на економічну ефективність вирощування соняшнику
в 2024 році

Економічні показники	Регулятори росту і їх доза										
	Контроль (без регуляторів росту)	Трептолем		Реастим		Радостим		Марс ELBi		Ендофіт L1	
		20 мл/т	10 мл/га	7 л/т	5 л/га	250 мл/т	50мл/га	300 мл/т	750 мл/га	4 мл/т	7 мл/га
Урожай насіння, т/га	1,72	1,95	1,96	2,01	2,02	2,15	2,18	2,24	2,25	2,21	2,22
Ціна 1,0 т насіння	20000										
Вартість валової продукції з гектара, грн.	34400	39000	39200	40200	40400	43000	43600	44800	45000	44200	44400
Виробничі витрати всього, грн/га:	20187	20229,3	20381	20642	20512	20727	20295	20331	20547	20333	20442,5
в тому числі на регулятори росту рослин	-	42,3	21,1	455	325	540	108	144	360	146	255,5
Собівартість 1 т зерна, грн	11736,6	10374	10398,4	10269,6	10154,4	9640,4	9309,6	9076,3	9132	9200,4	9208,3
Умовно чистий прибуток грн/га	14213	18770,7	18819	19538	19888	22273	23305	24469	24453	23867	23957,5
Рівень рентабельності, %	70,4	92,7	92,3	94,6	96,9	107,4	114,8	120,3	119,0	117,3	117,2
Окупність 1 грн. витрат, грн.	1,70	1,4927	1,923	1,946	1,969	2,074	2,148	2,203	2,19	2,173	2,172

Максимальний показник прибутку показав регулятор росту Марс ELBi – 24453–24469 грн/га, тут також отримано мвксимальний півень рентабельності виробництва насіння соняшнику 119,0–120,3 %, що можна пояснити максимальною урожайністю насіння 2,24–2,25 т/га та відносно низькою вартістю регулятора росту Марс ELBi – 432,0 грн/л, що було практично в 4–5 разів дешевше за інші препарати. Дещо поступався за економічною ефективністю, а зокрема рівнем рентабельності Ендофіт L1 – 117,2–117,3 %, що мав також відносно високий урожай 2,21–2,22 т/га.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Організація заходів з охорони праці в ТОВ «Нива»

Синельниківського району Дніпропетровської області

Охорона праці є ключовим аспектом забезпечення безпеки та здоров'я працівників на робочих місцях. В умовах сучасного виробництва, зокрема в аграрному секторі, цей аспект набуває особливого значення, оскільки робота на сільськогосподарських підприємствах, таких як ТОВ «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області, пов'язана з використанням складних механізмів, хімічних речовин та виконанням фізично важкої праці. Організація заходів з охорони праці на підприємстві спрямована на запобігання нещасним випадкам, зниження рівня професійних захворювань та створення сприятливих умов праці для всіх працівників [49].

У ТОВ «Нива» питання охорони праці розглядаються комплексно, враховуючи всі аспекти виробничого процесу. Насамперед, керівництво підприємства розробляє систему управління охороною праці, яка включає планування, моніторинг та оцінку ризиків, організацію навчання працівників, а також забезпечення їх необхідними засобами індивідуального захисту. Важливою складовою цієї системи є регулярне проведення інструктажів з охорони праці. Всі працівники, перш ніж приступити до виконання своїх обов'язків, проходять первинний інструктаж, де їх знайомлять з основними правилами та вимогами з охорони праці на підприємстві [50].

Крім того, на підприємстві проводиться систематичне навчання з питань охорони праці, яке включає як теоретичну, так і практичну підготовку. Працівники проходять спеціалізовані курси, де вивчають безпечні методи виконання робіт, правильне використання обладнання та засобів індивідуального захисту. Особливу увагу приділяють питанням безпеки при

роботі з технікою та обладнанням, зокрема тракторами, комбайнами, сільськогосподарськими машинами, які є основними засобами виробництва на підприємстві [51].

На підприємстві також розроблені та впроваджені заходи з профілактики професійних захворювань. Ці заходи включають забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, такими як маски, респіратори, рукавиці, а також забезпечення відповідних санітарно-гігієнічних умов праці. Важливим аспектом є регулярний медичний огляд працівників, що дозволяє виявляти та попереджати розвиток професійних захворювань на ранніх стадіях.

Значна увага на підприємстві приділяється також питанням психологічного комфорту працівників. Важливо, щоб працівники відчували себе безпечно та впевнено на своїх робочих місцях. Для цього проводяться тренінги, спрямовані на зменшення стресу, покращення взаємин у колективі та розвиток навичок управління конфліктами [52, 53].

Не менш важливим аспектом охорони праці є технічне забезпечення підприємства. На ТОВ «Нива» регулярно проводяться технічні огляди та обслуговування обладнання. Це дозволяє вчасно виявляти та усувати несправності, які можуть становити загрозу для здоров'я та життя працівників. Крім того, керівництво підприємства прагне до впровадження новітніх технологій, які підвищують безпеку та ефективність виробничих процесів.

Особливу увагу приділяють також контролю за виконанням вимог з охорони праці. На підприємстві створена спеціальна комісія з охорони праці, до складу якої входять представники адміністрації, профспілки та працівники. Ця комісія проводить регулярні перевірки стану охорони праці на підприємстві, аналізує причини нещасних випадків та розробляє рекомендації щодо покращення умов праці [54].

Результати роботи з охорони праці на ТОВ «Нива» підтверджуються низьким рівнем травматизму та професійних захворювань серед працівників. Це свідчить про ефективність заходів, які проводяться на підприємстві, та про високу якість управління охороною праці.

Отже, охорона праці на ТОВ «Нива» є комплексною та багатоплановою системою, яка охоплює всі аспекти виробничого процесу. Забезпечення безпеки та здоров'я працівників є пріоритетним завданням керівництва підприємства, і досягнення цього завдання можливе завдяки систематичній роботі з навчання працівників, технічного забезпечення виробничих процесів та контролю за виконанням вимог з охорони праці. Виконання цих заходів сприяє не тільки збереженню життя та здоров'я працівників, але й підвищенню ефективності виробництва та стабільності роботи підприємства в цілому.

6.2 Виробничий травматизм у ТОВ «Нива»

Виробничий травматизм є серйозною проблемою для будь-якого підприємства, і ТОВ «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області не є винятком. Це аграрне підприємство, де робота працівників пов'язана з використанням важкої техніки, обробкою земель, застосуванням хімічних добрив та виконанням інших трудомістких завдань. Виробничий травматизм на підприємстві може виникати через різні причини, зокрема через недотримання вимог охорони праці, неправильну експлуатацію обладнання, відсутність належного навчання працівників або через неналежний технічний стан обладнання та інвентарю.

На підприємстві ТОВ «Нива» основною причиною травматизму є недостатнє дотримання техніки безпеки під час роботи з сільськогосподарською технікою. Виконання польових робіт, збирання врожаю, транспортування продукції потребують використання тракторів, комбайнів та інших механізмів, що створює підвищений ризик травмування працівників. Незважаючи на інструктажі та регулярні перевірки технічного стану обладнання, іноді виникають випадки, коли працівники ігнорують вимоги з охорони праці або працюють в умовах недостатньої видимості, що призводить до нещасних випадків. Також поширеною причиною виробничого травматизму

є відсутність належного технічного обслуговування сільськогосподарської техніки. Це може проявлятися в несправностях гальмівної системи, зносу деталей, поломках, які не були виявлені вчасно через недбалість або економію на технічному обслуговуванні.

Травматизм також може бути пов'язаний із фізично важкою працею, яку виконують працівники ТОВ «Нива». Робота в полі, зокрема, вимагає тривалого перебування на свіжому повітрі, під дією сонячного випромінювання, а також застосування ручних інструментів і важкої фізичної праці, що може призводити до втоми та зниження уваги, що, в свою чергу, підвищує ризик отримання травм. Такі фактори, як несприятливі погодні умови, зокрема дощ, сніг, сильний вітер, можуть додатково ускладнювати виконання робіт і створювати небезпечні умови для працівників. Крім того, виконання робіт на висоті, особливо під час ремонту або обслуговування сільськогосподарських споруд, також є джерелом ризику, оскільки недостатнє закріплення обладнання або невикористання спеціальних засобів захисту може призвести до падінь з висоти і серйозних травм.

Важливим аспектом у питанні виробничого травматизму є також стан здоров'я працівників. Відомо, що наявність хронічних захворювань або фізичної слабкості може негативно впливати на здатність працівника виконувати свої обов'язки з дотриманням вимог безпеки. Особливо це стосується старших працівників або тих, хто має проблеми зі здоров'ям, наприклад, захворювання серцево-судинної системи або опорно-рухового апарату. Недостатня фізична підготовка або ігнорування медичних оглядів також можуть бути причинами підвищеного ризику травмування.

На підприємстві ТОВ «Нива» значна увага приділяється запобіганню виробничому травматизму, проте повністю виключити його, на жаль, не вдається. Керівництво підприємства впроваджує різноманітні заходи, спрямовані на зниження рівня травматизму. Це, зокрема, регулярні інструктажі з техніки безпеки, оновлення матеріально-технічної бази, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та підвищення рівня медичного

обслуговування. Разом із цим здійснюється контроль за виконанням вимог охорони праці на кожному етапі виробничого процесу. Одним із важливих елементів запобігання травматизму є аналіз причин нещасних випадків, що сталися на підприємстві, та розробка рекомендацій щодо їх недопущення в майбутньому.

Крім того, на підприємстві проводиться активна робота з навчання та підвищення кваліфікації працівників у сфері охорони праці. Навчальні програми включають як теоретичні заняття, так і практичні тренування, що дозволяють працівникам здобути навички безпечного виконання робіт. Особлива увага приділяється новим працівникам, які проходять первинний інструктаж та навчання перед початком роботи.

Проаналізуємо виробничий травматизм та причин нещасних випадків в ТОВ «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області (табл. 8).

Таблиця 8.

Виробничий травматизм в ТОВ «Нива»

Показники	2022 р	2023 р	2024 р
Середня кількість робочих	102	102	102
Кількість нещасних випадків	2	0	1
Кількість днів непрацездатності	15	0	10
Коефіцієнт частоти травматизму	9,26	0	8,25
Коефіцієнт важкості травматизму	15	0	10
Коефіцієнт втрат робочого часу	147,8	0	101,6

З даних таблиці 8 можемо побачити, що у ТОВ «Нива» працює стабільно 102 працівника в останні 3 роки. Було зафіксовано 2 нещасних випадки у 2022 та 1 нещасний випадок 2024 році. Зокрема нещасний випадок у 2022 році був в час збирання врожаю, коли працівник травмував руку в час проведення ремонтних робіт, а в 2024 році було отруєння пестицидами. В 2022 році кількість

днів непрацездатності становило – 15, а у 2024 році – 10. Коефіцієнт частот травматизму становив 9,26 та 8,25 а коефіцієнт тяжкості травматизму – 15 і 10 відповідно. Коефіцієнт втрат робочого часу був на рівні – 147,8 і 101,6 відповідно.

Таким чином, виробничий травматизм на ТОВ «Нива» є актуальною проблемою, яка потребує систематичного підходу до її вирішення. Основними шляхами запобігання травматизму є вдосконалення системи управління охороною праці, підвищення рівня технічної безпеки, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та проведення регулярного навчання і тренувань. Лише комплексний підхід до питань охорони праці та систематичний контроль за виконанням вимог безпеки можуть значно знизити рівень виробничого травматизму та забезпечити безпечні умови праці на підприємстві.

6.3 Охорона праці за використання регуляторів росту

Охорона праці під час використання регуляторів росту рослин є важливим аспектом, який потребує особливої уваги, оскільки ці речовини, як і будь-які інші хімічні препарати, можуть мати негативний вплив на здоров'я людини та навколишнє середовище. У даному тексті буде розглянуто основні аспекти охорони праці під час роботи з регуляторами росту рослин, включаючи потенційні ризики, заходи безпеки, а також рекомендації щодо запобігання нещасним випадкам та мінімізації негативного впливу на організм.

Регулятори росту рослин є хімічними сполуками, які застосовуються для стимулювання або пригнічення росту та розвитку рослин. Ці препарати можуть мати різний механізм дії, включаючи вплив на гормональний баланс рослин, зміну інтенсивності фотосинтезу, транспірації, і т.д. Незважаючи на те, що регулятори росту використовуються для підвищення врожайності та поліпшення якості сільськогосподарських культур, вони можуть становити певну загрозу для здоров'я працівників, які працюють з ними, особливо якщо не дотримуватися необхідних заходів безпеки.

Під час роботи з регуляторами росту рослин працівники можуть зазнавати впливу хімічних речовин через вдихання пари або аерозолів, контакту зі шкірою або слизовими оболонками, а також через випадкове потрапляння препарату в організм через їжу або напої. Токсичність регуляторів росту може варіюватися в залежності від конкретного препарату, його концентрації та тривалості впливу. Аналітичні шр

Алергічні реакції: деякі регулятори росту можуть викликати алергічні реакції, такі як висипи на шкірі, свербіж, або навіть більш серйозні реакції, як анафілактичний шок.

Токсичність: регулярний контакт з високотоксичними речовинами може призвести до гострих або хронічних отруень. Ознаки гострого отруєння можуть включати головний біль, нудоту, запаморочення, а також серйозніші симптоми, такі як судоми або навіть втрата свідомості.

Вплив на репродуктивну функцію: деякі регулятори росту можуть мати негативний вплив на репродуктивну систему, знижуючи фертильність або викликаючи аномалії розвитку у потомства.

Канцерогенний ефект: деякі хімічні речовини можуть бути потенційними канцерогенами, тобто викликати розвиток ракових захворювань.

Для забезпечення безпеки під час роботи з регуляторами росту рослин необхідно дотримуватися низки заходів, які включають як організаційні, так і індивідуальні заходи захисту:

1. Навчання та інструктаж працівників: перед початком роботи з регуляторами росту працівники повинні пройти спеціальне навчання та інструктаж з охорони праці. Це включає ознайомлення з властивостями хімічних речовин, правилами безпеки, а також першою допомогою у разі отруєння або інших нещасних випадків.

2. Планування робочих процесів: роботи з регуляторами росту повинні проводитися у спеціально відведених місцях, обладнаних вентиляційними системами, які забезпечують видалення шкідливих парів та аерозолів. Крім

того, необхідно забезпечити належний рівень освітлення та доступу до засобів першої допомоги.

3. Контроль за станом здоров'я працівників: працівники, які працюють з хімічними речовинами, повинні регулярно проходити медичний огляд для виявлення можливих ознак отруєння або інших захворювань, пов'язаних з впливом регуляторів росту.

Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ): при роботі з регуляторами росту необхідно обов'язково використовувати ЗІЗ, такі як захисний одяг, рукавички, захисні окуляри та маски або респіратори. Це допоможе запобігти контакту шкіри та слизових оболонок з хімічними речовинами, а також зменшить ризик вдихання шкідливих парів або аерозолів.

2. Дотримання правил особистої гігієни: після закінчення роботи з регуляторами росту працівники повинні ретельно мити руки та обличчя з милом, а також змінювати одяг. Важливо також уникати прийому їжі, пиття або паління на робочому місці, щоб уникнути випадкового потрапляння хімічних речовин в організм.

3. Правильне зберігання та транспортування: регулятори росту повинні зберігатися в оригінальній упаковці, в сухому, прохолодному та добре вентиляваному місці, недоступному для дітей та тварин. Під час транспортування необхідно дотримуватися правил перевезення небезпечних вантажів.

З метою мінімізації ризиків, пов'язаних з використанням регуляторів росту рослин, рекомендується дотримуватися наступних заходів:

Регулярно проводити навчання та інструктажі працівників, акцентуючи увагу на потенційних ризиках та заходах безпеки.

Забезпечити належне обладнання робочих місць, включаючи вентиляційні системи та засоби індивідуального захисту.

Проводити регулярний медичний огляд працівників, що працюють з хімічними речовинами, для своєчасного виявлення ознак отруєння або інших захворювань.

Розробити та впровадити чіткі інструкції щодо поводження з регуляторами росту, включаючи правила зберігання, транспортування та утилізації відходів.

Створити ефективну систему моніторингу за дотриманням заходів безпеки та своєчасного реагування на порушення.

Узагальнюючи вищезазначене, можна зробити висновок, що охорона праці під час використання регуляторів росту рослин є важливою складовою забезпечення здоров'я та безпеки працівників. Дотримання відповідних заходів безпеки, використання засобів індивідуального захисту, а також своєчасне навчання та інформування працівників допоможуть зменшити ризики та забезпечити безпечне використання хімічних препаратів у сільськогосподарському виробництві.

6.4 Охорона праці за надзвичайних умов

Сільськогосподарські підприємства часто стикаються з надзвичайними умовами, такими як природні катастрофи, пожежі, аварії з небезпечними речовинами та епідемії. Забезпечення охорони праці в цих умовах є критично важливим для збереження життя та здоров'я працівників, а також для підтримання безперервності виробничих процесів.

Оцінка ризиків та підготовка

1. Аналіз потенційних загроз: Необхідно провести аналіз можливих надзвичайних ситуацій, що можуть виникнути на підприємстві. Це можуть бути пожежі, повені, землетруси, аварії з небезпечними речовинами або спалахи захворювань.

2. Розробка планів дій: Потрібно розробити плани дій у випадку надзвичайних ситуацій. Вони мають включати інструкції для працівників, схеми евакуації, контакти екстрених служб та порядок взаємодії з ними.

3. Навчання та тренування: Організуйте регулярні навчання та тренування для працівників з метою підвищення їхньої готовності до дій у

надзвичайних ситуаціях. Це включає тренування з евакуації, надання першої медичної допомоги та використання засобів захисту.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) та обладнання

1. Забезпечення ЗІЗ: Працівники повинні бути забезпечені необхідними засобами індивідуального захисту відповідно до характеру потенційних загроз. Це можуть бути респіратори, захисні окуляри, рукавиці, протипожежний одяг та інші засоби.

2. Технічне обладнання: Підприємство має бути оснащено засобами пожежогасіння, системами оповіщення про надзвичайні ситуації, медичними аптечками та іншими необхідними технічними засобами.

Дії при пожежі:

1. Запобігання пожежам: Для зменшення ризику виникнення пожеж необхідно регулярно перевіряти електропроводку, стан обладнання та проводити профілактичні огляди.

2. План евакуації: Розробіть та регулярно оновлюйте план евакуації, ознайомте з ним усіх працівників. Проведіть навчання щодо використання первинних засобів пожежогасіння.

3. Дії під час пожежі: У разі виникнення пожежі необхідно негайно повідомити відповідні служби, розпочати евакуацію та спробувати загасити вогонь за допомогою наявних засобів.

Дії при аваріях з небезпечними речовинами:

1. Інвентаризація небезпечних речовин: Ведіть облік усіх небезпечних речовин, що використовуються на підприємстві, та забезпечте їх належне зберігання.

2. Підготовка до аварій: Розробіть інструкції для дій у випадку розливу або витоку небезпечних речовин. Проведіть навчання з надання першої допомоги при контакті з небезпечними речовинами.

3. Очищення та ліквідація наслідків: У разі аварії необхідно негайно повідомити відповідні служби, ізолювати зону аварії та розпочати роботи з очищення та ліквідації наслідків.

Дії при природних катастрофах.

1. Моніторинг та попередження: Встановіть систему моніторингу та попередження про можливі природні катастрофи (повені, землетруси, бурі тощо). Співпрацюйте з відповідними службами для отримання актуальної інформації.

2. План дій у разі катастрофи: Розробіть та ознайомте працівників з планом дій у разі природних катастроф. Це включає евакуацію, забезпечення безпеки майна та матеріальних цінностей.

3. Відновлювальні роботи: Після катастрофи необхідно провести оцінку збитків, забезпечити першочергові потреби працівників та розпочати відновлювальні роботи.

Дії при епідеміях

1. Профілактика захворювань: Впровадьте заходи з профілактики захворювань, такі як вакцинація, дезінфекція, використання засобів індивідуального захисту та забезпечення належних санітарних умов.

2. Моніторинг здоров'я працівників: Ведіть регулярний моніторинг здоров'я працівників, забезпечте можливість проведення медичних оглядів та тестування на наявність інфекцій.

3. План дій при спалаху: Розробіть план дій на випадок спалаху захворювань, який включає ізоляцію хворих, організацію роботи у режимі карантину та надання медичної допомоги.

Охорона праці за надзвичайних умов в сільськогосподарських підприємствах вимагає комплексного підходу, що включає оцінку ризиків, розробку планів дій, навчання працівників та забезпечення необхідними засобами захисту. Забезпечення належної готовності до надзвичайних ситуацій дозволяє мінімізувати ризики для життя та здоров'я працівників, зберегти виробничі потужності та швидко відновити нормальну роботу підприємства.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ.

1. Термін тривалості вегетативного періоду соняшника не змінювався під впливом регуляторів росту соняшнику і становив 129 – 130 діб. На контролі тривалість періоду вегетації становила 130 діб. Застосування усіх регуляторів росту забезпечувало 129 - 130 діб вегетації, тобто було однаковим і перебувало у межах помилки досліду.
2. Оброблені рослини та насіння соняшнику регуляторами росту сприяло кращому росту і розвитку рослин, тобто у рослин подовжувалося міжвузля на 1,0–2,0 см та відбувалося збільшення висоти рослин соняшнику на 3–9 см, або 2,0–5,6 %. Серед досліджуваних препаратів відмічена тенденція до збільшення висоти рослин саме від використання препарату Марс ELBi та Ендofіт L1 на 7 – 9 см (4,4–5,6%) як при обробці посівного матеріалу так і обробці самих рослин. Відмічена також тенденція до незначного збільшення висоти рослин саме від обробітку рослин в період вегетації на 1 см (1 %) на відміну від обробленого посівного матеріалу. Дещо менше збільшував висоту препарат Трептолем – 155–156 см та Реастим – 157 см, що відповідно перевищувало контроль на 3 та 5 см (2,0 та 3,2 %) порівняно із контролем (без регуляторів росту) – 152 см.
3. Кількість листків на рослину, було на рівні 15,8–18 шт. Відмічена тенденція до збільшення кількості листків на рослині за використання регуляторів росту на 1,4 – 2,2 шт (8,1–12,2 %). Серед препаратів слід виділити Марс ELBi та Ендofіт L1, що максимально збільшували кількість листків на рослині на 2,2–2,3 см (12,2–12,7 %) порівняно з контролем.
4. Відмічена тенденція до збільшення площі на 1,4–3,1 тис. м²/га, або 3,1–6,7 %. Тут також можна виділити препарати Марс ELBi та Ендofіт L1, що максимально збільшували площу листової поверхні на 2,9–3,1 тис. м²/га, або 6,3–6,7 %.
5. Щодо елементів структури урожаю соняшника, то слід зазначити такі ж тенденції, а саме збільшення діаметра кошика на 1,5 – 2,9 см, або 7,4 – 13,1 %. Тут також слід виділити Марс ELBi та Ендofіт L1, що максимально

збільшували діаметр кошика на 2,4 – 2,9 см, або 11,3–13,1%. За збільшення діаметра кошика, збільшувалася і кількість насінин у кошику до 1078 – 1201 шт, або на 146 – 269 шт (4,2 – 22,3 %). Виділити слід препарати Марс ELBi та Ендофіт L1, що максимально збільшували кількість насінин у кошику на 266 – 296 шт (22,2 – 22,3 %).

6. Маса 1000 насінин мала такі ж тенденції як і попередніх показників, а саме збільшення його маси за використання регуляторів росту рослин на 1,8 – 3,1 г, або 3,8–6,5 %. Тут слід виділити тіжсамі препарати, а саме Марс ELBi та Ендофіт L1, що максимально збільшували масу тисячі насінин на 2,3 – 3,1 г, або 4,8–6,5 %. Відмічена також незначна тенденція до підвищення всіх досліджуваних показників за використання препаратів по вегетуючих рослинах на відміну від обробітку безпосередньо насіння перед посівом соняшника.
7. Використання регуляторів росту за прохолодної весни та посушливого літа 2024 року не давало можливості отримати високий урожай насіння соняшнику, тому він був на рівні 1,72 – 2,25 т/га. Надбавка врожаю за несприятливих умов від використання регуляторів росту була високою і становила 0,23 – 0,53 т/га, або 11,8 – 23,5 %. Максимальна прибавка 0,53 т/га (23,5 %) відмічена при використанні Марс ELBi – 750 мл/га. Деяко нижча прибавка насіння була відмічена у препараті Ендофіт L1 – 7 мл/га чи 4 мл/т – 2,21–2,22 т/га (прибавка насіння 0,49 – 0,50 т/га або 22,1 – 22,5 %) та Радостим – 50 мл/га чи 250 мл/т – 2,15 та 2,18 т/га (прибавка 0,43 – 0,46 т/га, або 20 – 21,1%).
8. Як видно із результатів аналізу економічної ефективності, рівень рентабельності виробництва соняшнику в цілому був на високому рівні, через високу ціну на продукцію 20000 грн/т, незважаючи на низьку врожайність (1,72 – 2,25 т/га) внаслідок посушливих умов 2024 року. Максимальний показник прибутку показав регулятор росту Марс ELBi – 24453–24469 грн/га, тут також отримано мвксимальний півень рентабельності виробництва насіння соняшнику 119,0–120,3 %, що можна

пояснити максимальною урожайністю насіння 2,24–2,25 т/га та відносно низькою вартістю регулятора росту Марс ELVi – 432,0 грн/л, що було практично в 4–5 разів дешевше за інші препарати. Дещо поступався за економічною ефективністю, а зокрема рівнем рентабельності Ендофіт L1 – 117,2–117,3 %, що мав також відносно високий урожай 2,21–2,22 т/га.

9. На основі отриманих результатів досліджень у ТОВ «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області, слід використовувати регулятори росту Марс ELVi – 300 мл/т, або 750 мл/га та Ендофіт L1 – 7 мл/га, або 4 мл/т, що забезпечують найбільшу прибавку насіння соняшника, відповідно 0,53 т/га (23,5 %) та 0,50 т/га (22,5 %) та максимальні показники рівня рентабельності його виробництва 120,3 % та 117,3 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Герасименко, Ю. А. (2017). Соняшник: агротехнології вирощування. Харків: Фоліо. с. 45-76
2. Клименко, В. М. (2019). Олійні культури України. Київ: Освіта України. с. 112-145
3. Малик, А. М. (2020). Економіка сільськогосподарського виробництва. Одеса: Астропринт. с. 89-134
4. Сидоренко, П. О. (2021). Технології виробництва соняшникової олії. Львів: Новий світ. с. 67-102
5. Ткаченко, О. С. (2018). Сільське господарство України: сучасні виклики та перспективи. Полтава: Рідний край. с. 178-213
6. Шевченко, Л. Г. (2022). Екологія сільського господарства. Черкаси: Богдан. с. 55-90
7. Герасименко Ю. А. Соняшник: агротехнології вирощування. Харків: Фоліо, 2017. 176 с. ISBN 978-966-03-8141-8. (с. 45-76)
8. Клименко В. М. Олійні культури України. Київ: Освіта України, 2019. 312 с. ISBN 978-966-08-4354-3. (с. 112-145)
9. Малик А. М. Економіка сільськогосподарського виробництва. Одеса: Астропринт, 2020. 224 с. ISBN 978-966-190-826-4. (с. 89-134)
10. Сидоренко П. О. Технології виробництва соняшникової олії. Львів: Новий світ, 2021. 168 с. ISBN 978-966-418-924-3. (с. 67-102)
11. Ткаченко О. С. Сільське господарство України: сучасні виклики та перспективи. Полтава: Рідний край, 2018. 248 с. ISBN 978-966-260-765-5. (с. 178-213)
12. Шевченко Л. Г. Екологія сільського господарства. Черкаси: Богдан, 2022. 196 с. ISBN 978-966-408-239-3. (с. 55-90)
13. Kadyrov, B. (2019). The influence of growth regulators on sunflower productivity. Journal of Oilseed Brassica, 10(2), 77-85.

14. Patel, R. & Singh, D. (2018). Effect of plant growth regulators on yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Agricultural Science Digest*, 38(1), 12-19.
15. Gupta, V., & Kumar, P. (2017). Role of gibberellins and auxins in the growth and yield of sunflower. *International Journal of Agricultural Sciences*, 9(2), 66-71.
16. Mishra, R., & Sahu, R. (2020). The impact of cytokinin application on the productivity of sunflower. *Plant Growth Regulation*, 89(3), 34-42.
17. Liao, H., & Chen, Y. (2021). Efficacy of ethylene treatments in enhancing sunflower seed yield. *Journal of Plant Physiology*, 101(4), 255-262.
18. Choudhury, B., & Roy, A. (2018). Influence of environmental conditions on the effectiveness of plant growth regulators in sunflower cultivation. *Agronomy Journal*, 110(3), 450-459.
19. Sharma, A., & Verma, P. (2022). Use of plant growth regulators in improving drought resistance in sunflower. **Crop Science**, 56(2), 145-152.
20. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
21. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванні / В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко [та ін.]. – Дніпропетровськ: Ін-т сільського господарства степової зони НААН України, 2012. – 172 с.
22. Черевко, О. І. (2017). Регулятори росту рослин: сучасні досягнення та перспективи використання. *Аграрна наука*, 12(2), 33-45.
23. Петренко, В. М. (2018). Вплив регуляторів росту на формування врожаю соняшнику. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*, 23, 45-53.
24. Іваненко, П. І., & Сидоренко, Л. В. (2019). Роль регуляторів росту в адаптації соняшнику до стресових умов середовища. *Вісник аграрної науки*, 5(3), 58-67.

25. Короленко, М. В. (2020). Ефективність застосування регуляторів росту рослин у сучасних агротехнологіях вирощування соняшнику. *Агроекологічний журнал*, 6(1), 101-109.
26. Савченко, А. П., & Мельник, О. С. (2021). Регулятори росту рослин у підвищенні продуктивності соняшнику: методичні підходи та результати досліджень. *Біологічний журнал*, 44(2), 67-75.
27. Черевко, О. І. (2017). Регулятори росту рослин: сучасні досягнення та перспективи використання. *Аграрна наука*, 12(2), 33-45.
28. Петренко, В. М. (2018). Вплив регуляторів росту на формування врожаю соняшнику. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*, 23, 45-53.
29. Іваненко, П. І., & Сидоренко, Л. В. (2019). Роль регуляторів росту в адаптації соняшнику до стресових умов середовища. *Вісник аграрної науки*, 5(3), 58-67.
30. Короленко, М. В. (2020). Ефективність застосування регуляторів росту рослин у сучасних агротехнологіях вирощування соняшнику. *Агроекологічний журнал*, 6(1), 101-109.
31. Савченко, А. П., & Мельник, О. С. (2021). Регулятори росту рослин у підвищенні продуктивності соняшнику: методичні підходи та результати досліджень. *Біологічний журнал*, 44(2), 67-75.
32. Bertin, P., et al. (2016). Effects of auxins on wheat yield: A review. *Journal of Agricultural Science*, 154(2), 123-130.
33. Zhang, Q., et al. (2018). Gibberellins improve yield and grain quality of winter wheat. *Plant Growth Regulation*, 85(3), 287-299.
34. Khan, N., et al. (2019). Cytokinins and wheat production: Enhancing growth and yield under normal and stress conditions. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1157.
35. Cutler, S., et al. (2017). Abscisic acid: a key regulator of plant responses to stress. *Plant Physiology*, 175(2), 370-386.

- 36.Петров, В., та ін. (2020). Вплив регуляторів росту на врожайність пшениці озимої в умовах України. *Агробіологія*, 65(3), 211-218.
- 37.Smith, D., et al. (2019). Impact of gibberellins and cytokinins on wheat grain yield and quality. *Agronomy Journal*, 111(4), 1432-1441.
- 38.Гончарук, В. П. (2017). Економіка аграрного виробництва. Київ: Видавничий дім "Кондор". С. 112–130.
- 39.Ковальчук, О. М. (2018). Основи аграрної економіки. Харків: Видавництво "Фоліо". С. 45–67.
- 40.Петренко, І. С. (2020). Виробництво сільськогосподарської продукції: економічні аспекти. Львів: Видавництво "Світ". С. 89–104.
- 41.Семенюк, А. В. (2021). Сучасні технології у виробництві насіння соняшника. Одеса: Видавництво "Астропринт". С. 150–175.
- 42.Ушаков, Д. Г. (2019). Ринок насіння соняшника: економічний аналіз. Дніпро: Видавництво "Промінь". С. 203–220.
- 43.Bertin, P., et al. (2016). Effects of auxins on wheat yield: A review. *Journal of Agricultural Science*, 154(2), 123-130.
- 44.Zhang, Q., et al. (2018). Gibberellins improve yield and grain quality of winter wheat. *Plant Growth Regulation*, 85(3), 287-299.
- 45.Khan, N., et al. (2019). Cytokinins and wheat production: Enhancing growth and yield under normal and stress conditions. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1157.
- 46.Cutler, S., et al. (2017). Abscisic acid: a key regulator of plant responses to stress. *Plant Physiology*, 175(2), 370-386.
- 47.Петров, В., та ін. (2020). Вплив регуляторів росту на врожайність пшениці озимої в умовах України. *Агробіологія*, 65(3), 211-218.
- 48.Smith, D., et al. (2019). Impact of gibberellins and cytokinins on wheat grain yield and quality. *Agronomy Journal*, 111(4), 1432-1441.
- 49.Кодекс законів про працю України. - К.: Видавництво Верховної Ради України, 2023. - 512 с.

50. Закон України «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 року № 2694-ХІІ.
51. Беліков, С. О., Калашник, М. В. Організація охорони праці на підприємстві: Навчальний посібник. - Х.: Видавництво ХНУ ім. Каразіна, 2021. - 256 с.
52. Державні нормативно-правові акти з охорони праці: Збірник документів. – К.: Ореол, 2022. - 340 с.
53. Сич, В. В. Основи охорони праці: Підручник. - Л.: Вид-во ЛНУ ім. Франка, 2020. - 480 с.
54. Чуб, А. М., Зайцев, П. О. Безпека праці у сільськогосподарському виробництві: Посібник. - Одеса: Політехпрес, 2019. - 304 с.