

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти магістр:

на тему: «ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Тутка Семен Олександрович

Керівник: Микола МАРЕНИЧ,
доктор сільськогосподарських наук, професор

Рецензент: Світлана ШАКАЛІЙ,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2025 року

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)	6
1.1. Господарське значення культури	6
1.2. Біологічні та морфологічні особливості культури	8
1.3. Використання мікродобрив	13
1.4. Ефективність застосування мікродобрив на посівах соняшнику	14
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	18
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	20
2.3. Методика проведення досліджень	22
2.4. Агротехніка вирощування культури	24
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1. Продуктивність соняшнику	25
3.2. Вплив позакореневого підживлення на прояв елементів структури врожаю соняшнику залежно від обробки	32
3.3. Взаємозв'язки показників продуктивності соняшнику	33
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	34
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	37
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	40
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	53

ВСТУП

Актуальність теми. Соняшник в Україні є головною олійною культурою. На цінність соняшникової олії впливають її олійно-кислотний склад, вміст вітамінів, фосфатидів та інших біологічно активних речовин. До складу соняшникової олії входить 55-60 % лінолевої та 30-35 % олеїнової жирних ненасичених кислот.

Соняшник не лише культура із цінними харчовими властивостями, а ще й вископрибуткова культура. Підвищення виготовлення олії із соняшникового насіння внаслідок збільшення посівних площ призводить до порушення сівозміни та погіршення фітосанітарного стану посівів.

Технологія вирощування соняшнику визначається комплексним застосуванням біологічного потенціалу новітніх гібридів та сортів, оптимізації режимів та властивостей ґрунтів, використанні інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, шкідників та захворювань. Технологія ґрунтується на використанні потрібних операцій, які відповідають строкам виконання та якістю робіт.

Тому єдиний спосіб підвищити вирощування соняшникового насіння – це модернізувати існуючі агроприйоми та використовувати енергозберігаючі технології, запровадити у виробництво нові гібриди та технології їх вирощування, використовувати сучасні препарати.

Через це досить актуальним є підвищення продуктивності соняшнику внаслідок вдосконалення технології вирощування нових гібридів із застосуванням препаратів.

Соняшник відноситься до групи сільськогосподарських культур, яка має найвищий попит на ринку продовольства. Через високу економічну ефективність під час його вирощування, організації збільшують площі посіву даної культури. Маючи високі ринкові ціни на насіння соняшнику можна підвищити прибуток, реалізуючи дану продукцію.

Сьогодні у структурі посівів соняшнику досить підвищилася

чисельність гібридів закордонного виробництва. Вартість такого посівного матеріалу є доволі високою, через що організації зазнають великих витрат для їхньої купівлі.

Закордонні гібриди переважно не пристосовані до місцевих природно-кліматичних умов і дають нестабільні врожаї. В той же час на насінневому ринку вітчизняні гібриди зменшуються у попиті, хоча за проявом своїх господарсько цінних ознак суттєво перевищують закордонні [2, 4, 58].

Тому доцільно досліджувати прояв продуктивного потенціалу гібридів соняшнику, застосовуючи мікродобрива.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було вивчення прояву біометричних показників рослин, елементів структури врожаю та рівня урожайності гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення мікродобривом.

Завдання:

1. Визначити біометричні показники рослин гібридів соняшнику за варіантами досліду.
2. Вивчити вплив мікродобрив на прояв елементів структури врожаю та рівень урожайності соняшнику залежно від обробки.
3. Дослідити рівень кореляційних зв'язків між даними показниками.
4. Провести розрахунки економічної оцінки ефективності вирощування соняшнику.

Об'єкт дослідження – прояв показників продуктивності гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення мікродобривами.

Предмет дослідження – біометричні показники рослин, елементи структури врожаю, рівень урожайності соняшнику.

Методи дослідження:

- польові – визначення рівня урожайності та біометричних показників рослин соняшнику залежно від варіанту обробки;
- лабораторні – дослідження елементів структури врожаю соняшнику за варіантами досліду;

- статистичні – використання дисперсійного та кореляційного аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах ТОВ «Оріон молоко» Полтавської області відмічено кращі гібриди та варіанти обробки для отримання високої і стабільної урожайності соняшнику.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами виконаних досліджень пропоновано для умов даного регіону вирощувати середньостиглий гібрид НК Октава із позакореневим підживленням мікродобривом HelMix для отримання високого рівня урожайності соняшнику.

Особистий внесок здобувача. Проведення польових і лабораторних досліджень, аналіз рівня урожайності соняшнику, формулювання результатів досліджень та висновків і пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Результати експериментальних досліджень за темою роботи описано у фаховій науковій статті Міжвідомчого тематичного наукового збірника «Зрошуване землеробство».

Публікації. За результатами досліджень опубліковано фахову наукову статтю у Міжвідомчому тематичному науковому збірнику «Зрошуване землеробство» № 84, 2025.

Структура і обсяг роботи. Обсяг кваліфікаційної роботи містить 53 сторінки комп'ютерного набору, 8 таблиць, 4 рисунки, 15 додатків, 58 літературних джерел; вступ, основну частину, висновки та пропозиції виробництву, список використаних джерел, додатки.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення культури

Основною олійною культурою, яку вирощують у країні, є соняшник. Важливість соняшникової олії характеризується її олійно-кислотним складом, а ще вмістом фосфатидів, біологічно активних речовин та вітамінів. До складу соняшникової олії входить 60% лінолевої та 35% олеїнової жирних ненасичених кислот.

Переробляючи сировину на олію, можна отримати близько 40% макухи чи шроту. До складу 100 г шроту входить близько 45 г сирого білку, 18 г вуглеводів, 15 г пектину, 3 г фітину, 1 г олії, вітаміни групи В та макроелементи.

Соняшниковий шрот є важливим концентрованим кормом для тварин, а ще використовується як білок під час виготовлення комбикормів. Переробляючи насіння, виробляють халву та високобілковий корм для птахів.

Сьогодні у світі кожного року вирощують орієнтовно 50 тонн цієї культури. Головними країнами-експортерами виступають Україна, Китай та Аргентина.

Внаслідок проведених досліджень, знайдено модель технології вирощування соняшнику, яка складається із його місця у сівозміні, запланованої системи удобрення, якості підготовки ґрунту, способів та норм сівби й інших заходів агротехніки.

Ця культура не тільки важлива для вироблення харчових продуктів, а й має високу рентабельність.

Збільшуючи об'єм виготовлення соняшникової олії внаслідок підвищення площ посіву, можна порушити ротацію сівозміни та зменшити ступінь фітосанітарного стану посіву [3, 5, 53-54].

Через це технологія вирощування цієї культури ґрунтується на системному використанні генетичного потенціалу сучасних гібридів та сортів, застосуванні режимів та властивостей ґрунту, залученні комплексної системи захисту культур від шкідливих організмів.

Ця технологія потребує застосування важливих агрозаходів, які керуються необхідними термінами та якістю здійснених робіт.

Через це оптимальним способом збільшення ефективності вирощування соняшнику в якості олійної культури є модернізація та залучення під час виробництва новітніх гібридів та сортів, а також агротехніка їх вирощування із застосуванням ефективних хімічних препаратів.

Однією з основних складових сортової агротехніки соняшнику є підготовка ґрунту до посіву. Обробляючи ґрунт, робочі органи сільськогосподарських машин діють на властивості ґрунту, його склад та механічний вміст із біологічними процесами, які відбуваються у ньому.

Вирощуючи соняшник, отримують затрати до 30% при здійсненні таких операцій переважно за рахунок собівартості палива та ступеня амортизації [8-9, 33, 56].

Головним є вдосконалення та застосування новітніх методів передпосівного ґрунтового обробітку, використовуючи сучасні сільськогосподарські знаряддя та ґрунтообробну техніку, беручи до уваги ґрунтово-кліматичні чинники.

Також необхідно враховувати, що одним із чинників малого врожайного потенціалу цієї культури є висока забур'яненість посіву.

Результативним методом у знищенні бур'янів, вирощуючи соняшник, є застосування енергозберігаючих заходів із залученням до- та післясходових гербіцидів [40].

Отже, одним з основних є питання збільшення врожайності цієї культури через покращення елементів технології вирощування новітніх гібридів та сортів.

1.2. Біологічні та морфологічні особливості культури

Вимоги до температури.

Незважаючи на підвищені вимоги до тепла, насіння його починає проростати при температурі 3-4°C, але сходи з'являються лише на 20-28-й день. Оптимальна температура проростання 20°C. За цієї температури сходи з'являються на 7-8-й день.

Набубнявіле та насіння, яке проклонулось в ґрунті, задовільно переносить зниження температури до мінус 10°C. Молоді сходи рослин витримують весняні приморозки до 4-6°C. Це дає змогу сіяти соняшник рано навесні.

Оптимальна температура для росту у першій половині вегетації - близько 22°C, а в період цвітіння-достигання - до 24-25°C. Температура вище 30°C негативно позначається на рості і розвитку рослин.

Для ультраскоростиглих сортів та гібридів сума температур вища за 10°C за період їхньої вегетації становить 1850°C, ранньостиглих - 2000°C, середньостиглих - 2150°C.

Вимоги до вологи.

Соняшник належить до посухостійких культур, одночасно добре реагує на достатнє забезпечення вологою. Транспіраційний коефіцієнт 450-570. Завдяки сильно розвиненій кореневій системі і високій всмоктувальній силі кореня він використовує вологу з глибини до 3 м, при цьому може майже повністю висушувати 1,5-метровий шар ґрунту.

Від початку розвитку до утворення кошиків, соняшник витрачає 20-25% від загальної потреби у воді, засвоюючи її в основному з верхніх шарів ґрунту.

Найбільше вологи (60%) він засвоює у період утворення кошика-цвітіння. При нестачі вологи в цей період кошики і насіння бувають недорозвиненими. Тому заходи з нагромадження вологи в ґрунті є основою одержання високих врожаїв.

Вимоги до світла.

Соняшник - рослина короткого дня, дуже вимогливий до інтенсивного сонячного освітлення. При затіненні послаблюється ріст рослин, формуються дрібні кошики, витягується стебло, зменшується врожайність.

У міру просування на північ вегетаційний період його подовжується. Тривалість вегетації сортів і гібридів соняшнику від сівби до досягання насіння в Україні становить від 80 до 130 днів.

Вимоги до ґрунту.

Найкраще росте соняшник на чорноземах і каштанових ґрунтах з нейтральною або слаболужною реакцією ґрунтового розчину. У лісостепових районах розміщують на сірих і темно-сірих ґрунтах. Непридатні для нього важкі, безструктурні ґрунти, а також легкі піщані та дуже кислі ґрунти [12-13, 32, 55].

Коренева система соняшнику.

Коренева система соняшника стрижнева, яка може проникати на глибину 3 м та більше. Рівень розвитку кореневої системи дуже залежить від генетичних особливостей того чи іншого гібриду соняшника та від системи обробітку ґрунту.

Соняшник має стрижневу кореневу систему. Довжина кореневої системи набагато перевищує висоту надземної частини рослин (за деякими даними у 3-10 разів). Коріння рослин соняшника росте досить швидко, і вже на стадії 4-5 листків у рослин, довжина їх кореня досягає 60-100 см. Рослини соняшнику дуже чутливі до різних ущільнень ґрунту та підґрунтового шару.

Рослина соняшника утворює потужну кореневу систему, основна маса яких розташована на глибині 10-45 см. Найбільш інтенсивне зростання коренів відбувається в період росту рослини, а основна маса коренів формується в період від утворення кошика до моменту цвітіння.

В хороших умовах діаметр кореневої системи однієї рослини може досягати 1,5-3,0 м. Завдяки наявності добре розвиненого і проникаючого на велику глибину головного кореня, соняшник може витримувати посуху і

добре засвоювати поживні речовини та ґрунтову вологу.

Але це в тому випадку, якщо ґрунт не ущільнений і росту кореня нічого не заважає (наприклад, перешкодою може бути щільна плужна підшва). За вологих умов, коріння соняшника розвивається ближче до поверхні ґрунту, а в сухому кліматі воно проникає глибше.

У разі, якщо рослини соняшника, через наявність плужної підшви формують поверхневу кореневу систему, вони будуть менш стійкі до вітру і вилягатимуть.

Завдяки потужній кореневій системі соняшник найкраще, порівнюючи з іншими культурами, використовує ґрунтову вологу з глибоких шарів. Завдяки такій властивості ця культура – одна з найбільш посухостійких. Також соняшник може акумулювати вологу з роси, навіть коли дуже сухо [17, 41].

Стебло соняшника.

Стебло у сучасних сортів та гібридів соняшника, що використовуються в культурі, не розгалужуються. Розгалуження стебла соняшника, яке трапляється її іноді в посівах, вважається поганою ознакою, що знижує врожайність. Заввишки стебло соняшника від 0,6 до 4 м (в культурних форм зазвичай – 0,8-2,0 м).

В посівах, діаметр стебла в місці кореневої шийки 2-7 см. Стебло соняшника опушене, в нижній частині характерне його задерев'яніння. Стебло закінчується поодиноким суцвіттям — кошиком. Коли насіння соняшника дозріває, верхня частина стебла, що прилягає до суцвіття, згинається під вагою насіння.

Листя соняшнику.

Листки соняшнику розташовані на стеблі спіралью, тільки перші чотири листки розташовані супротивно — один проти одного. Зазвичай листя має серцеподібну форму, опушене (рідкісні дрібні жорсткі волоски). Край листка зазвичай зазубрений. Довжина листя середнього ярусу від 10 до 50 см.

На розмір листя впливають генетичні особливості, густина посіву та рівень мінерального живлення. Найбільше листя знаходиться в середній частині стебла рослини.

Листя зберігає свою асиміляційну здатність і фотосинтетичну активність протягом тривалого часу після цвітіння. Листя рослин, разом із суцвіттями (особливо добре це помітно до початку цвітіння), повертаються протягом дня слідом за сонцем — в напрямку сонця від сходу на захід.

Вранці вони спрямовані на схід і протягом дня, вони повертаються зі сходу, через південь на захід. Ця властивість сприяє кращому сприйняттю листям сонячного світла, що дуже важливо задля ефективності фотосинтезу. Хворі, ті що перебувають у стані стресу і вже дозрілі рослини, втрачають цю здатність. Соняшник має характерну особливість — його суцвіття повертаються за сонцем.

Суцвіття соняшнику.

Суцвіття має коротку вісь і являє собою кошик. На краю кошика розташовані в 2-3 ряди приквітки. Зовнішні квіти — язичкові квітки з жовтими пелюстками, які розміщуються у двох рядах. Їхня кількість не залежить від розміру кошика (зазвичай їх не більше 100 шт. на один кошик).

Більшість квіток всередині кошика — це трубчасті квітки, які й формують згодом насіння. Залежно від розміру кошика, їхня кількість може коливатися в межах від 1000 до 2000 і більше.

У центрі кошика зазвичай формується дрібніше насіння, а в поганих умовах або у рослин з поганою генетикою — в центральній частині кошика частина квіток може не запліднюватися і залишатися стерильними. Оскільки цвітіння починається з краю кошика — і відбувається у напрямку до центру кошика, поживні речовини надходять до насіння в центрі кошика в останню чергу і в разі посухи, вони гірше постачаються поживними речовинами і тому зазвичай дрібніші.

У гібридів з гарною генетикою, насіння у внутрішній частині кошика більші. Тривалість цвітіння окремого кошика від 5 до 12 днів. Під час

цвітіння кошики припиняють рух за сонцем та фіксуються у напрямку південного сходу, що сприяє формуванню насіння [14-15, 50].

Запилення соняшнику.

Запилення соняшника перехресне. Запилення відбувається за допомогою комах (метелики, бджоли, джмелі та інші комахи-запилювачі). На окремо взятій квітці запилювачі виділяють фертильний пилок раніше, ніж дозрівають приймочки — це своєрідний природний механізм для перехресного запилення, що запобігає запиленню квітки своїм ж пилом.

Соняшник щодо фотоперіоду.

Соняшник — це рослина, нейтральна щодо фотоперіоду. Цвітіння соняшника не залежить від довжини дня і настає за будь-якої тривалості освітлення, крім дуже короткої, що призводить до голодування рослин. Але кількість квіток і врожай насіння соняшника, все ж таки залежить від співвідношення довжини дня і ночі. Різні гібриди соняшнику, розрізняються за цим показником, це відбувається через генетичні відмінності між ними.

Багато досліджень показують, що є сорти соняшнику, які є рослинами короткого дня. На формування врожайності також впливає інтенсивність сонячного світла і наявність тепла. Соняшник не терпить затінення. При високому рівні сонячної інсоляції та наявності теплої погоди перехід до формування генеративних органів, як і цвітіння, відбуваються раніше, а інтенсивність фотосинтезу буде вищою.

Фотосинтез соняшника.

На інтенсивність фотосинтезу соняшнику дуже впливає також рівень азотного живлення рослин (і взагалі рівень мінерального). При низькому рівні азотного живлення листя рослин соняшника стає жовтим, зелений пігмент (хлорофіл) формується в недостатній кількості для росту, розвитку рослин і формування високого врожаю.

Таким чином, інтенсивність фотосинтезу соняшника більш висока, ніж пшениці. Температури, необхідні для здійснення фотосинтезу соняшнику: зазвичай фотосинтез починається при температурах трохи нижче 20°C та

закінчується при температурі трохи вище 30°C, оптимум припадає на 25-28°C [29-30, 49].

Але ці показники умовні, в холодну погоду або за вищих температур фотосинтез та інші фізіологічні процеси теж відбуваються в рослинах соняшнику, хоча їх інтенсивність значно нижча.

1.3. Використання мікродобрив

Мікроелементи відіграють суттєву роль під час формування продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема і соняшнику. Ці елементи містяться у тканинах та цілих органах рослин, діють на вуглеводний обмін та ін.

Якщо вміст мікроелементів у рослині високий, то вона інтенсивніше поглинає елементи живлення.

Позитивна дія таких препаратів підвищує активне проходження окисно-відновних процесів.

Присутність мікроелементів у листках збільшує вміст хлорофілу, підсилює фотосинтез, збільшує асиміляційні процеси рослини. А зменшений їх вміст підвищує поширення захворювань і призводить до загибелі рослин.

Через що застосування мікродобрив не тільки знищує такі хвороби, а й збільшує врожайність та покращує якість соняшникової продукції.

Подібні препарати позитивно діють на підвищення продуктивності культури, зокрема на ґрунтах, які не багаті мікроелементами.

Особливе значення при удобренні соняшнику має комплексне застосування мікроелементів на кшталт марганцю, міді, молібдену тощо. Вони краще стимулюють фотосинтез, підвищують продуктивність рослин, покращують якість насіння та зменшують період вегетації.

Також мікроелементи підвищують стійкість рослин до несприятливих

умов довкілля, як наслідок зменшується вміст ґрунтової вологи. Застосовуючи їх, підвищують врожайність до 20%.

Використовуючи дану систему удобрення, потрібно брати до уваги вміст мікроелементів у ґрунті та їх планове винесення із врожаєм.

Чисельність таких речовин у ґрунті може складати до 50%. Найбільше це відноситься до цинку та кобальту, а найменше до бору [16, 26, 34].

На показник врожайності також впливає вміст у ґрунті таких елементів. Як приклад, бор та молібден позитивно діють на підвищення такого показника.

Їхній вміст також діє на формування елементів продуктивності рослин, спостерігається позитивна кореляція між масою сухої речовини із показником врожайності, та площі листкової поверхні й урожайності.

Мікродобривам притаманний бактерицидний ефект. Їх застосовують у боротьбі з різними інфекціями на рослинах.

Важливо вносити дані речовини у відповідні фази росту та розвитку рослин.

Застосовуючи мікроелементи, важливо використовувати комплексні хелатні мікродобрива, бо вони засвоюються у декілька разів швидше на відміну від звичайних мікродобрив.

Їх застосовують, обробляючи насіння перед посівом, що сприяє підвищенню врожайності на 0,2-0,5 т/га [8, 43].

Таким чином, результативність таких препаратів відчувається як при дефіциті мікроелементів у рослині, так і при перевищенні їхнього вмісту.

1.4. Ефективність застосування мікродобрив на посівах соняшнику

Культури олійної групи для формування одиниці продукції беруть із ґрунту у 1,5-2 рази більше міді та бору, у порівнянні із ярими зерновими

культурами чи однолітніми травами.

Олійні культури – це рослини, яким необхідно відносно багато міді та бору для власного росту й розвитку. Такі елементи мають суттєве значення при заплідненні, збільшують еластичність тканин, що зменшує розтріскування стебел та гніль кореневої шийки. Через це знижується ураженість рослин захворюваннями.

Також, мідь і бор, більшою мірою останній, впливають на приріст коренів, що позитивно діє на перший етап росту рослин.

Соняшник потребує бору більше, ніж цукрові буряки. Він споживає 6,5 г бору на 100 кг врожаю, причому із насінням виходить 22%.

Більша частка бору (80%) поглинається у період п'яти листків до появи квіткових бутонів. Дефіцит бору суттєво проявляється на ґрунтах із лужною реакцією, а також на легких ґрунтах, які мають неглибокий орний шар. Він підсилюється під час посухи та нестачі вологи, а ще поганої структури ґрунту та ущільнення підґрунтового горизонту. Потребу удобрення бором перевіряють аналізуючи ґрунт.

Симптоми дефіциту бору проявляються у першу чергу на листках, результатом чого є утворення пухирчастих викривлень на краях останніх. На стеблі з'являються тріщини і воно стає ламке. Порушується утворення квіток, деформуються кошики і вони мають лише стерильні квітки.

Якщо дефіцит бору великий, то квітки можуть не утворитися зовсім. Формування бічних стебел також є ознакою дефіциту елемента.

Також при дефіциті бору характерною є поява на молодих листках чорних некротичних плям. Переважно симптоми нестачі бору проявляються ще до початку цвітіння, хоча сходи до утворення восьми листків також можуть мати ознаки борного дефіциту. Верхні листки твердіють, деформуються, стають некротичними та бронзовіють, міжвузля вкорочується, а молоді листки в'януть поблизу основи [18-19, 44-45].

Ознаками борного дефіциту на старих листках є знебарвлення тканин, всихання листя та поява некрозів. Листя стає тонким та «шкірястим».

Ознакою борного дефіциту є також виникнення деформованих кошиків внаслідок поганої зав'язуваності сім'янок. Симптоми борної нестачі схожі на симптоми під час ураження фомозом.

Одним із головних елементів є магній. Він міститься у хлорофілі, має структуроподібне значення, містяться у клітинах, мембранах, клітинних стінках, пектинових речовинах.

Магній потрібен, щоб утворилися цукри та у подальшому відтекли до репродуктивних органів. Дефіцит магнію призводить до зменшення маси 1000 насінин, під час цвітіння листки здатні просвітлюватися між жилками, у подальшому відмирати, а також краї листків можуть загинатися донизу.

Відносний магнієвий дефіцит може викликати і понаднормове удобрення калієм ґрунту через антагонізм між даними елементами.

Магнієва нестача може проявитися на старих нижніх листках. Першою ознакою нестачі магнію є міжжилковий хлороз (мозаїчність), який може проявитися по всьому листку або лише з однієї сторони від центральної жилки. Жилки залишаються зеленими, і мозаїчність може стати вміть обмеженою слабкозміненим світло простором поблизу жилок.

При гострій магнієвій нестачі проявляється чашоподібний вигин листя, бронзове забарвлення листка та некротичні плями. При некрозі спостерігається в'янення листя. Симптоми нестачі магнію схожі на симптоми при ураженні мозаїкою [22-23, 27, 46].

Загальновідомим фактом є те, що сірка входить до складу амінокислот, вітамінів, антибіотиків, ферментів, гормонів, макроергічних сполук. Тому вона потрібна під час дихання, фотосинтезу, у первинній азотній асиміляції. Необхідність у сірці соняшнику приблизно утричі більша, ніж у ярих зернових.

Нестача її проявляється на верхньому молодому листі як повний хлороз, в той час як нижнє старе листя здатне залишатися зеленим. Молоді листки стають світло-зеленими, далі світло-зелений хлороз розповсюджується рівномірно на все листя рослини.

Хлороз, як правило, однаковий на всьому листі, а темно-зелені плями здатні хаотично розміщуватися у світло-зеленій зоні листка. Симптоми такої нестачі схожі на симптоми борошнистої роси.

Також потрібно зауважити про необхідність заліза (потрібне для фотосинтезу, бере участь у диханні, сприяє появі лігніну), марганцю (міститься у ферментах, бере участь у диханні та фотосинтезі, поліпшує азотний та вуглеводний обмін, збільшує імунний стан рослини), цинку (бере участь у синтезі цитокініну, збільшує інтенсивність фотосинтезу, дихання, вуглеводного обміну, керує водним балансом, збільшує стійкість до бактеріальних та грибних хвороб) [20, 28].

Нестача заліза проявляється у верхньому молодому листі у вигляді блідо-жовтого міжжилкового хлорозу, на старішому листі – як зміна забарвлення від блідо-жовтого до білястого.

При гострій нестачі заліза блідо-жовтий міжжилковий хлороз листя досить швидко перетворюється на некроз із жовто-коричневим забарвленням, листки суттєво деформуються. Симптоми нестачі заліза схожі на симптоми при ураженні білою іржею.

Нестача марганцю проявляється на верхньому листі як точковий міжжилковий хлороз. Листки стають світло-зеленими. Першим проявом марганцевого дефіциту є маленькі (до 2 мм) хлоротичні плями на листках, яке росте.

Молоді листки світлішають і втрачають забарвлення, в той час зелені жилки на листі чітко виділяються на їх пожовклих тканинах. При гострій нестачі марганцю хлоротичні плями стають світло-бурими. Симптоми марганцевого дефіциту схожі на симптоми під час бурі плямистості листків.

Нестача цинку проявляється весною на молодих органах рослин як поява хлоротичних плям між жилками листків. Верхнє листя стає блідним, а на нижньому виникають бурі плями, які схожі на іржу.

Молоді листки вузькі, а їхні краї набувають хвилястості, при гострій нестачі цинку – «шкірястими» та жорсткими, у подальшому верхні листки

в'януть. У даний момент на листовій пластинці виникають коричневі некротичні плями, краї та верхівки листя втрачають забарвлення, а некротичні плями об'єднуються у великі некрози, наслідком чого є відмирання листків.

Нестача молібдену проявляється на верхньому молодому листі. Симптоми молібденового дефіциту стають видимими зразу ж як з'явилися сходи.

У першу чергу з'являється блідо-жовте забарвлення, яке здатне розповсюджуватися як по всій листовій пластинці так і у вигляді мозаїки між жилками листя. У подальшому листки стають некротичними та «рваними», на старих листках розвивається «крайовий опік». Нестача молібдену дужче проявляється на кислих ґрунтах.

При дефіциті вищевказаних елементів у 80-ті роки минулого сторіччя використовували окремі мікродобрива, зараз існує велика кількість біопрепаратів та стимуляторів росту, до складу яких входять макроелементи у хелатній формі.

Так, високий ефект давав біопрепарат Акварин під час передпосівної обробки насіння та обприскування рослин. Врожай соняшникового насіння збільшувався на 0,07-0,25 т/га [12, 47-48].

Успішні результати мають досліді, у яких оброблялося насіння та обприскувалися рослини сучасними стимуляторами росту у фазі 3-4 пар листків соняшнику гібриду Ясон [36].

Науковці дослідили, що застосовуючи передпосівну обробку насіння рідкими баковими сумішами, до складу яких входять цинк, кобальт, бор, марганець, молібден, можна забезпечити чудовий ріст та розвиток соняшнику, збільшити стійкість рослин до стресових ситуацій та врожайність культури.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

ТОВ «Оріон молоко» розташоване у межах Лубенського району Полтавської області. Центральний офіс підприємства розміщений у с. Штомпелівка.

Територія даного підприємства має угіддя площею близько 4550 га, зокрема 83 % сільськогосподарських угідь.

Спеціалізація підприємства – це відповідно виробництво та вирощування молодняка ВРХ. ТОВ «Оріон молоко» має у наявності молочно-товарну ферму, де утримується близько 220 голів молодняка.

Таблиця 2.1

Урожайність сільськогосподарських культур, т/га

Культура	Рік		
	2023	2024	2025
Пшениця озима	5,31	4,56	5,32
Кукурудза на зерно	7,12	6,15	5,48
Кукурудза силос	44,7	34,7	-
Горох	3,25	2,27	3,45
Соя	2,23	1,34	1,02
Соняшник	2,85	2,06	2,44

Показник урожайності вирощуваних сільськогосподарських культур у даному господарстві знаходиться на середньостатистичному рівні, порівняно з іншими.

Найбільший рівень урожайності сільськогосподарських культур відмічено у 2023-у році, а найменший – відповідно у 2024 і 2025 році.

Показники урожайності вирощуваних культур отримані завдяки дотриманню елементів технології вирощування, зокрема строків сівби, удобрення та агрозаходів по догляду за посівами.

Грунтовий покрив даної території представлений в основному чорноземами опідзоленими, сформованими на карбонатному лесі.

Показник вмісту гумусу у чорноземах відповідно становить 3 %. В останні роки відмічено поступове зниження даного показника через забруднення навколишнього довкілля внаслідок дій, що відбуваються.

У ґрунтах господарства на постійній основі відбуваються перетворення легкорозчинних форм елементів живлення під впливом механічного складу ґрунту, способу обробітку і відповідно системи удобрення.

У цілому ґрунтовий покрив даної території має високий вміст поживних речовин із глибиною залягання підґрунтових вод понад 20 м, які не мають значного впливу на верхні горизонти ґрунту.

Таким чином, дане підприємство характеризується в основному сприятливими ґрунтовими умовами для виробництва рослинницької продукції.

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Територія даного підприємства розміщене в межах зони нестійкого зволоження, зокрема з умовами із помірно-континентальним кліматом.

За середніми багаторічними даними, середня температура повітря, в основному, становить 7,0 °С. Даний показник у січні складає – 6,7 °С, а у липні - 21,0 °С.

Середні багаторічні дані кількості атмосферних опадів, відповідно, становлять 484 мм. Найбільша кількість їх спостерігається із середини весни

до середини осені (73 %). Все це свідчить про нерівномірний розподіл атмосферних опадів протягом року.

Стабільний сніговий покрив в основному відмічається у середині грудня. Тривалість даного періоду відповідно становить в основному 70 діб. Висота снігу складає 7-25 см, а глибина промерзання ґрунту – близько 70 см.

Рівень відносної вологості повітря коливається у незначних межах - 46-75 % протягом року.

Нестача вологи у верхніх шарах ґрунту навесні, а також сильні суховії вимагають вчасного проведення необхідних агротехнічних заходів для збереження вологи у ґрунті.

Восени також спостерігається низька кількість атмосферних опадів, що, в свою чергу, впливає на виконання технологічних операцій під час вирощування озимих культур.

Приморозки відмічаються в основному у другій половині осені. Перехід через середньодобову температуру 0 °С відбувається відповідно у кінці листопада.

Зимом спостерігаються контрастні погодні умови. Так, сніжні зими із високими морозами поступають відлигам із температурою повітря понад 0 °С. (табл. 2.2 і 2.3).

Таблиця 2.2

Температура повітря, °С

Роки	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	За рік
2023	-6,5	-8,4	0,7	8,3	18,6	22,2	21,3	22,9	11,6	8,2	-2,4	-9,7	8,9
2024	-9,7	-7,2	0,9	5,9	16,3	21,1	22,2	20,8	11,0	4,5	-2,1	-7,6	6,9
2025	-2,7	-0,2	0,9	5,9	16,3	19,1	21,2	20,8	-	-	-	-	10,7
Середні багаторічні	-6,7	-6,1	-1,2	7,4	14,8	18,0	21,0	19,0	13,8	7,2	0,7	-4,3	7,0

Таблиця 2.3

Атмосферні опади, мм

Роки	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	За рік
2023	58,5	29,0	29,2	23,9	16,6	24,0	22,9	42,8	16,8	15,2	16,9	34,9	330,7
2024	46,6	35,2	31,3	31,1	23,3	36,8	28,5	23,3	39,9	53,6	44,7	22,2	416,5
2025	23,6	16,2	32,3	32,1	24,3	17,8	29,5	24,3	-	-	-	-	200,1
Середні багаторічні	23	21	25	34	45	71	66	55	32	44	36	32	484

Період вегетації у сільськогосподарських культур настає на початку квітня за переходу середньодобової температури повітря через 5 °С

Тому погодні умови даного регіону в цілому задовольняють умови вирощування усіх сільськогосподарських культур та подальше отримання високої продуктивності і якості продукції рослинництва.

2.3. Методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження – прояв показників продуктивності гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення мікродобривами.

Предмет дослідження – біометричні показники рослин, елементи структури врожаю, рівень урожайності соняшнику.

В умовах Полтавської області протягом 2024-2025 років висівали гібриди соняшнику компанії ТОВ «Сингента»: НК Бріо, НК Неома, НК

Октава для дослідження рівня формування продуктивності залежно від позакореневого підживлення.

Характеристика гібридів соняшнику та мікродобрива наведена у додатках.

Схема досліду включала наступні варіанти:

1. Без обробки (контроль).
2. Позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків мікродобривом HelMix (1,0 л/га).
3. Позакореневе підживлення у фазі бутонізації мікродобривом HelMix (1,0 л/га).
4. Позакореневе підживлення: фаза 2-3 пари листків + фаза бутонізації мікродобривом HelMix (2,0 л/га).

Усі фактори у досліді є максимально схожими: дослід закладено на полі з вирівняним рельєфом, ґрунт з рівномірним вмістом поживних речовин. Попередник – пшениця озима. Облікова площа ділянки дорівнювала 25м². Повторність – чотириразова.

Варіанти досліду досліджували за такими показниками:

1. Висота рослини (см).
2. Діаметр стебла (см).
3. Кількість листків на рослині (шт.).
4. Площа листкової поверхні (тис. м²/га).
5. Діаметр кошика (см).
6. Маса насіння з кошика (г).
7. Маса 1000 насінин (г).
8. Урожайність (у перерахунку на т/га).

Досліджувані показники вивчали за загальноприйнятими методиками ДСТУ. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою дисперсійного та кореляційного аналізів [21, 51].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Наразі сучасна технологія вирощування соняшнику враховує комплексне і раціональне застосування технологічних заходів в оптимальні строки для створення сприятливих умов для розвитку й росту рослин протягом вегетації.

Кращими попередниками для соняшнику є відповідно культури, які у ґрунті залишають добрий запас вологи та поживних речовин. У дослідженнях попередником була пшениця озима.

Після збирання такого попередника виконували лушення стерні дисковими лушильниками на глибину 6-8 см. У кінці вересня – на початку жовтня проводили оранку на глибину 25-27 см.

Навесні поле боронували або культивували у ранні терміни на глибину 8-10 см в агрегаті з боронами. Передпосівну культивуацію виконували на глибину 5-6 см.

Сіяли соняшник в оптимальні строки з шириною міжрядь 70 см сівалками точного висіву на глибину 4-6 см, коли ґрунт прогріється на глибині 10 см до 10-12 °С.

Норма висіву насіння становила 55-65 тис. шт. на 1 га. Після сівби ґрунт коткували. Важливим агрозаходом догляду за посівами соняшнику є відповідно до- і післясходове боронування, яке проводили широкозахватними агрегатами для недопущення його ущільнення та руйнування структури ґрунту. Проти бур'янів вносили післясходові гербіциди.

Збирання соняшнику проводили у фазі господарської стиглості, коли рослини із жовтими і жовто-бурими кошиками у посівах складали 12-16 %, а з бурими й сухими кошиками – відповідно 85-88 % рослин, за середньої вологості насіння 16-18%. Для збирання використовували, відповідно, зернозбиральні комбайни зі спеціальними пристроями.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Продуктивність соняшнику

Серед кількісних ознак соняшнику можна виділити біометричні показники рослин, а саме: висота рослини, діаметр рослини, кількість листків на рослині та площа листкової поверхні.

На рис. 3.1. зображено динаміку висоти рослини соняшнику за варіантами дослідів.

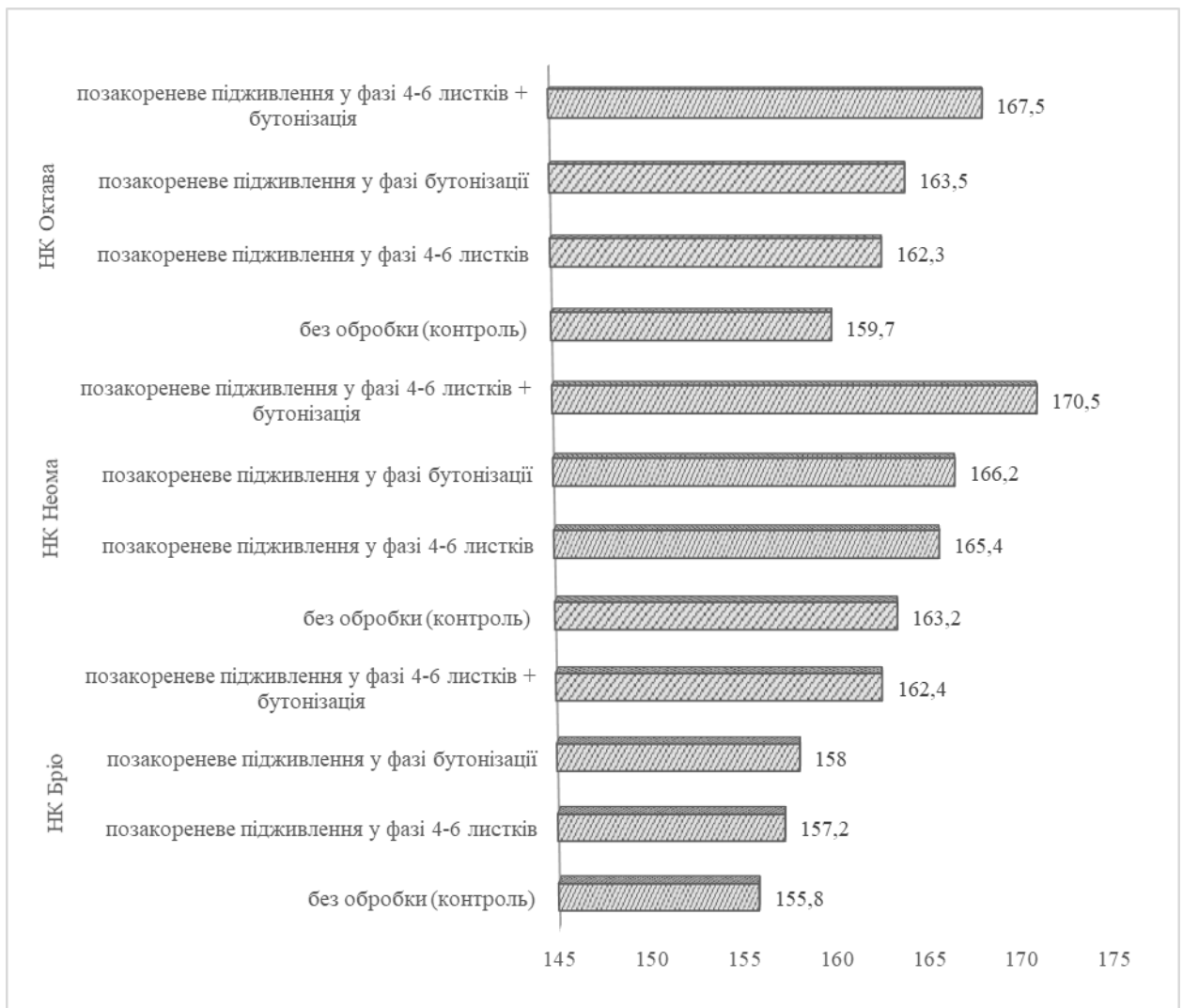


Рис. 3.1. Висота рослини гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення, см (середнє за 2024-2025 рр.)

За результатами досліджень даний показник варіював у гібридів соняшнику за варіантами обробки відповідно: НК Бріо – 155,8-162,4 см, НК Неома – 163,2-170,5 см, НК Октава – 159,7-167,5 см.

Найбільш високорослим відмічено гібрид соняшнику НК Неома за комплексної обробки мікродобривом HelMix, що перевищувало контроль на 7,3 см.

Аналогічна ситуація спостерігалася за показником діаметру стебла соняшнику (рис. 3.2).

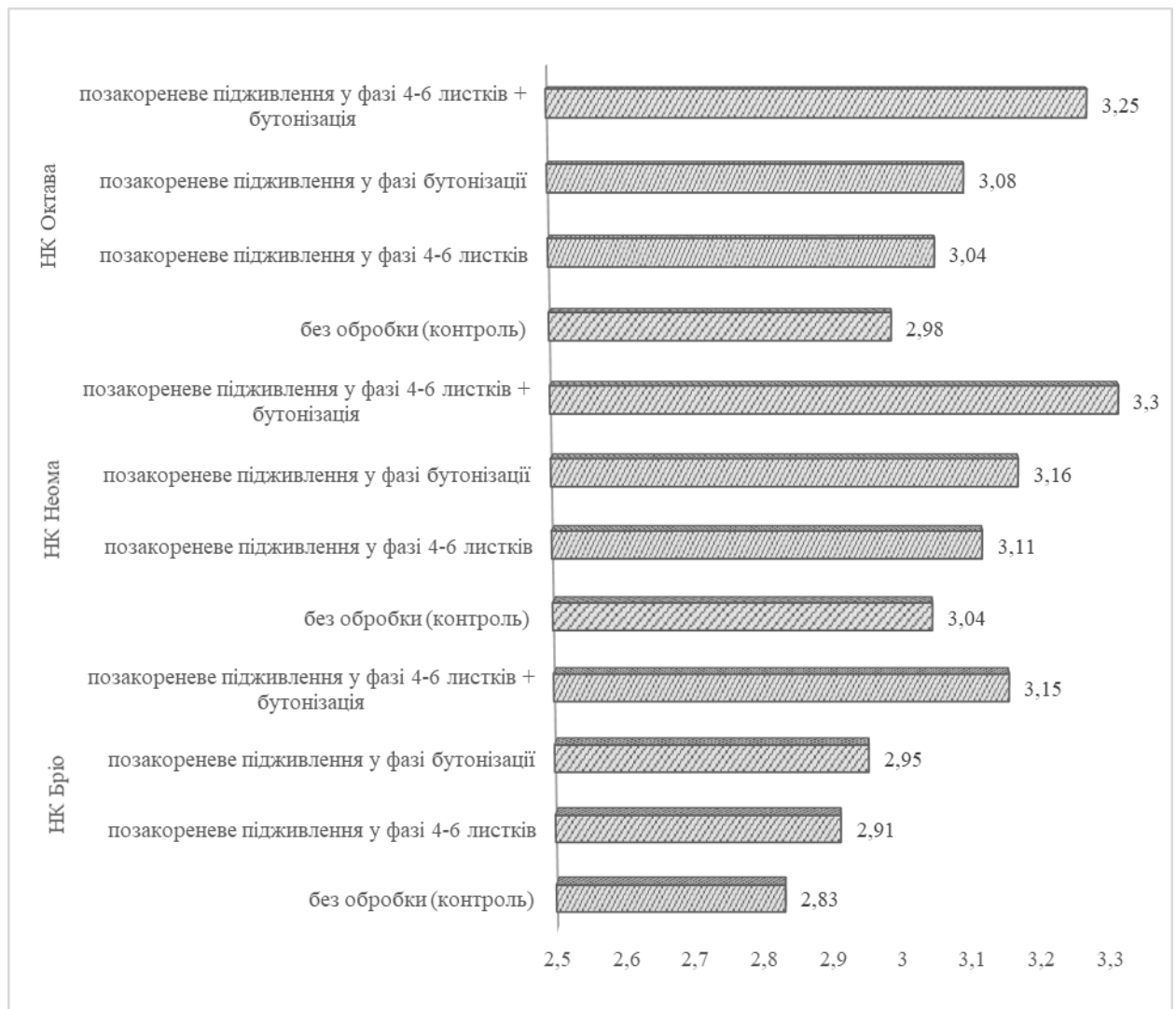


Рис. 3.2. Діаметр стебла гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення, см (середнє за 2024-2025 рр.)

За середніми даними діаметр стебла у досліджуваних гібридів залежно від варіанту обробки становив: НК Бріо – 2,83-3,15 см, НК Неома – 3,04-3,30см, НК Октава – 2,98-3,25 см.

За діаметром стебла виділено гібрид соняшнику НК Неома за комплексної обробки препаратом HelMix, що перевищувало контроль на 0,26см.

Показник кількості листків на рослині у гібридів соняшнику варіював залежно від варіанту підживлення: НК Бріо – 22,5-25,7 шт., НК Неома – 24,0-27,0 шт., НК Октава – 23,0-26,2 шт. (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Біометричні показники рослин гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення (середнє за 2024-2025 рр.)

Гібрид	Варіант обробки	Кількість листків на рослині, шт.	Площа листкової поверхні, тис. м ² /Га	Діаметр кошика, см
НК Бріо	1*	22,5	30,3	19,3
	2*	23,8	31,2	20,2
	3*	24,4	32,0	20,5
	4*	25,7	34,3	21,8
НК Неома	1*	24,0	35,2	22,4
	2*	25,5	36,3	23,5
	3*	25,8	37,0	23,8
	4*	27,0	39,2	25,2
НК Октава	1*	23,0	31,2	20,8
	2*	24,5	32,8	21,9
	3*	25,0	33,5	22,2
	4*	26,2	35,7	23,6

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі бутонізації; 4 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків + бутонізація; * – мікродобриво HelMix.

Найбільша облиственість спостерігалася у гібриду НК Неома за комплексної обробки даним мікродобривом, що перевищувало контроль на 3,0 шт.

Площа листової поверхні у досліджуваних гібридів за варіантами досліду аналогічно становила: НК Бріо – 30,3-34,3 тис. м²/га, НК Неома – 35,2-39,2 тис. м²/га, НК Октава – 31,2-35,7 тис. м²/га.

За даним показником виділено гібрид соняшнику НК Неома за комплексного підживлення мікродобривом, що перевищувало контроль на 4,0 тис. м²/га.

Показник діаметра кошика у гібридів соняшнику за варіантами досліду складав відповідно: НК Бріо – 19,3-21,8 см, НК Неома – 22,4-25,2 см, НК Октава – 20,8-23,6 см.

За даним показником виділено гібрид соняшнику НК Неома за комплексної обробки препаратом HelMix, що перевищувало контроль на 2,8см.

Показник маси насіння з кошика у досліджуваних гібридів за варіантами досліду аналогічно становила: НК Бріо – 45,4-48,2 г, НК Неома – 48,1-52,5 г, НК Октава – 51,2-55,0 г.

За даним показником виділено гібрид соняшнику НК Октава за комплексного підживлення мікродобривом, що перевищувало контроль на 3,8 г.

Показник маси 1000 насінин у гібридів соняшнику за варіантами досліду складав відповідно: НК Бріо – 57,5-61,4 г, НК Неома – 60,7-65,8 г, НК Октава – 63,5-68,5 г.

За даним показником виділено гібрид соняшнику НК Октава за комплексної обробки препаратом HelMix, що перевищувало контроль на 5,0г (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Елементи структури врожаю гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення (середнє за 2024-2025 рр.)

Гібрид	Варіант обробки	Маса насіння з кошика, г	Маса 1000 насінин, г
НК Бріо	1*	45,4	57,5
	2*	46,0	58,8
	3*	46,4	59,5
	4*	48,2	61,4
НК Неома	1*	48,1	60,7
	2*	49,9	62,4
	3*	50,4	63,2
	4*	52,5	65,8
НК Октава	1*	51,2	63,5
	2*	52,5	65,3
	3*	53,0	66,0
	4*	55,0	68,5

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі бутонізації; 4 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків + бутонізація; * – мікродобриво HelMix.

За період досліджень рівень урожайності соняшнику був меншим у 2024 році і становив відповідно 1,77-2,40 т/га, а у 2025 році дана ознака мала більше значення 2,07-2,91 (табл. 3.3).

У 2024 році урожайність гібридів соняшнику за варіантами обробки становила: НК Бріо – 1,77-2,17 т/га, НК Неома – 1,88-2,27 т/га, НК Октава – 2,01-2,40 т/га.

За фактором А (гібрид) дана ознака гібриду соняшнику НК Октава за всіма варіантами обробки мікродобривом істотно перевищувала гібрид НК

Бріо та суттєво не відрізнялася від гібриду НК Неома за даним показником ($НІР_{05}=0,21$ т/га).

За фактором В (обробка) за урожайністю в усіх гібридів соняшнику варіант комплексної обробки мікродобривом HelMix істотно перевищував контроль та варіант позакореневого підживлення у фазі 4-6 листків та суттєво не відрізнявся від варіанту позакореневого підживлення у фазі бутонізації ($НІР_{05}=0,27$ т/га). За іншими варіантами обробки суттєвої різниці за показником не виявлено (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Урожайність соняшнику, т/га

Гібрид (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Роки		
		2024	2025	<i>середнє</i>
НК Бріо	1*	1,77	2,07	1,92
	2*	1,88	2,20	2,04
	3*	1,95	2,28	2,12
	4*	2,17	2,50	2,34
НК Неома	1*	1,88	2,18	2,03
	2*	2,00	2,30	2,15
	3*	2,08	2,37	2,23
	4*	2,27	2,60	2,44
НК Октава	1*	2,01	2,52	2,27
	2*	2,12	2,63	2,38
	3*	2,20	2,67	2,44
	4*	2,40	2,91	2,66
<i>середнє</i>		2,06	2,44	
<i>НІР₀₅ (А): 2024 рік = 0,21 т/га, 2025 рік = 0,27 т/га.</i>				
<i>НІР₀₅ (В): 2024 рік = 0,25 т/га, 2025 рік = 0,27 т/га</i>				

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі бутонізації; 4 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків + бутонізація; * – мікродобриво HelMix.

У 2025 році досліджувана ознака складала: НК Бріо – 2,07-2,50 т/га, НК Неома – 2,18-2,60 т/га, НК Октава – 2,52-2,91 т/га.

За фактором А досліджуваний показник гібриду соняшнику НК Октава за всіма варіантами обробки мікродобривом істотно перевищувала гібрид НК Бріо та суттєво не відрізнялася від гібриду НК Неома за даним показником (НІР05=0,27 т/га).

За фактором В (обробка) за урожайністю в усіх гібридів соняшнику варіант комплексної обробки мікродобривом HelMix істотно перевищував контроль та варіант позакореневого підживлення у фазі 4-6 листків та суттєво не відрізнявся від варіанту позакореневого підживлення у фазі бутонізації (НІР05=0,27 т/га). За іншими варіантами обробки суттєвої різниці за показником не виявлено.

За середнім значенням урожайності досліджувані гібриди відповідно склали: НК Бріо – 1,92-2,34 т/га, НК Неома – 2,03-2,44 т/га, НК Октава – 2,27-2,66 т/га.

Пропоновано для виробництва соняшнику середньостиглий гібрид НК Октава із комплексним підживленням мікродобривом HelMix.

Було встановлено частку впливу за рівнем формування показника урожайності залежно від варіантів дослідів (рис.3.3).

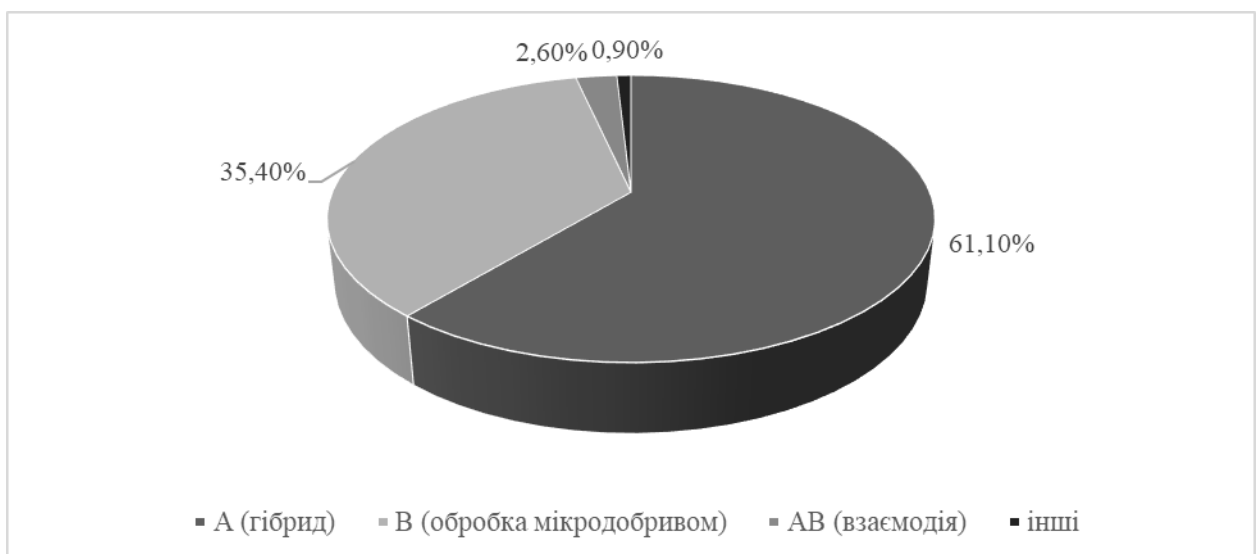


Рис. 3.3. Частка впливу факторів гібриду та обробки мікродобривом на урожайність соняшнику

Більшу частку впливу на рівень урожайності соняшнику складав фактор А (гібрид) – 61,1 %, а менша частка впливу припадала на фактор В (обробка мікродобривом) – 35,4 %.

3.2. Вплив позакореневого підживлення на прояв елементів структури врожаю соняшнику залежно від обробки

За результатами проведених досліджень було визначено вплив мікродобрива HelMix на прояв елементів структури врожаю соняшнику залежно від обробки.

За даними рис. 3.4 варіант позакореневого підживлення у фазі 4-6 листків + бутонізації мікродобривом перевищував варіант без обробки на 2,6-19,8 %.

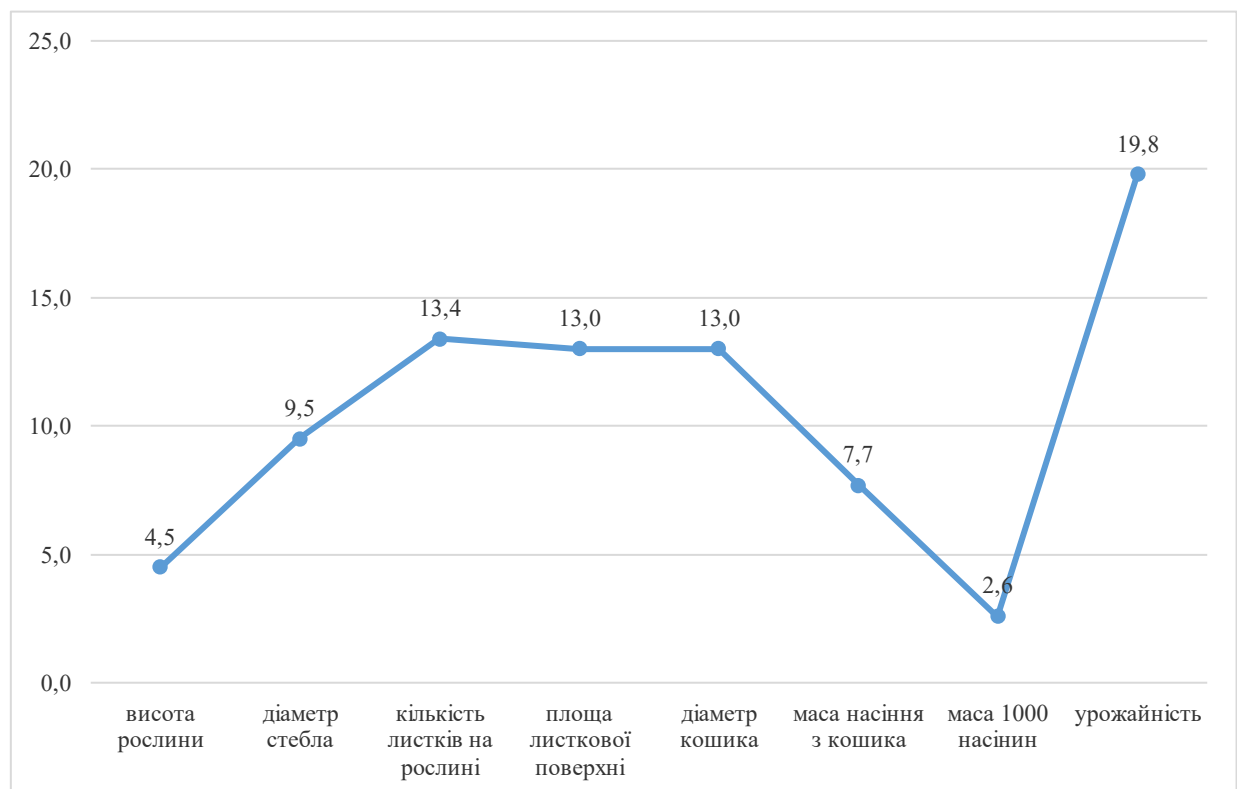


Рис. 3.4. Вплив мікродобрива HelMix на досліджувані показники соняшнику залежно від обробки, %

Так, найменший вплив даного мікродобрива відмічено за показником маси 1000 насінин, а найбільший – за показником урожайності.

3.3. Взаємозв'язки показників продуктивності соняшнику

За допомогою кореляційного аналізу було встановлено кореляційні зв'язки. За результатами статистичної обробки були виявлені сильні кореляції: діаметра кошика з масою насіння з кошика ($r=0,75$) та висотою рослини ($r=0,83$); маси насіння з кошика з масою 1000 насінин ($r=0,97$); висоти рослини з діаметром стебла ($r=0,85$) та кількістю листків на рослині ($r=0,93$); площі листкової поверхні з кількістю листків на рослині ($r=0,97$).

За результатами кореляційного аналізу було виявлено також сильні взаємозв'язки показника урожайності з масою насіння з кошика ($r=0,81$), з масою 1000 насінин ($r=0,88$) та з кількістю листків на рослині ($r=0,92$).

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Сьогодні для аграрної галузі характерним переважно є значний економічний потенціал, перш за все це велика чисельність діючих виробничих фондів. Тому поліпшення їхнього застосування є одним із головних завдань аграрної сфери, вирішивши яке, можна підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва.

Одним із найприбутковіших напрямів сільського господарства переважної кількості аграрних організацій є вирощування соняшнику. Підвищення продуктивності даної олійної культури здатне вирішити проблему виготовлення харчових продуктів для людей, зміцнити базу кормів у тваринництві та збільшити рентабельність сільськогосподарського виробництва.

Підвищення економічної ефективності виготовлення соняшnikової продукції здатне забезпечити ріст чистих доходів підприємств, наслідком чого є розширення та удосконалення аграрного виробництва, підвищення заробітної плати, поліпшення побутових умов робітників даної сфери та ін.

Щоб вирахувати економічну ефективність прийомів вирощування соняшнику, застосовуючи загальноприйняті методики, необхідно залучити показники технологічних карт, за якими обраховуються прямі затрати грошових засобів.

Таким чином, швидке застосування у виготовлення новітніх високоврожайних соняшникових гібридів, використовуючи позакореневе підживлення мікродобривами, дозволить підвищити врожайність продукції цієї культури [1, 6, 35, 57].

Розрахунки проводили на прикладі гібриду НК Бріо (контроль) (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування соняшнику

Показники	НК Бріо				НК Неома				НК Октава			
	1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*
Урожайність, т/га	1,92	2,04	2,12	2,34	2,03	2,15	2,23	2,44	2,27	2,38	2,44	2,66
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	4,9	4,9	5,0	5,1	4,9	5,0	5,0	5,1	5,0	5,1	5,0	5,2
на 1 т	2,6	2,4	2,3	2,2	2,4	2,3	2,3	2,1	2,2	2,1	2,1	1,9
Виробничі витрати на 1 га, грн	18031,0	18118,5	18178,9	18354,0	18111,1	18202,1	18264,9	18437,9	18296,9	18387,2	18437,9	18631,8
Собівартість 1 т продукції, грн	9391,2	8881,6	8575,0	7843,6	8921,7	8466,1	8190,5	7556,5	8060,3	7725,7	7556,5	7004,4
Вартість валової продукції на 1 га, грн	38400,0	40800,0	42400,0	46800,0	40600,0	43000,0	44600,0	48800,0	45400,0	47600,0	48800,0	53200,0
Чистий дохід на 1 га, грн	20369,0	22681,5	24221,1	28446,0	22488,9	24797,9	26335,1	30362,1	27012,1	29212,8	30362,1	34568,2
Рівень рентабельності виробництва, %	113,0	125,2	133,2	155,0	124,2	136,2	144,2	164,7	146,9	158,9	164,7	185,5

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі бутонізації; 4 – позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків + бутонізація; * – мікродобриво HelMix.

Витрати на 1 га для вирощування гібриду НК Бріо складають відповідно 18031,0 грн.

Вартість валової продукції соняшнику даного гібриду відповідно становить 38400,0 грн.

Чистий дохід на 1 га відповідно дорівнював:

38400,0 грн. – 18031,0 грн. = 20369,0 грн.

Собівартість 1 т гібриду НК Бріо відповідно складала 9391,2 грн. (18031,0 грн./ 1,92 т/га).

Рівень рентабельності вирощування даного гібриду відповідно дорівнював:

$$20369,0 / 18031,0 * 100\% = 113,0 \%$$

За результатами економічної ефективності вирощування даних гібридів соняшнику, зроблено висновок, що найбільш доцільним є вирощування гібриду НК Октава за комплексного позакореневого підживлення мікродобривом HelMix, у якого за середньої урожайності 2,66 т/га відмічено найбільший рівень рентабельності (185,5 %).

Таким чином, впровадження у виробництво сучасних високоврожайних гібридів соняшнику із комплексним позакореним підживленням мікродобривами дає змогу збільшити урожайність даної культури.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза здійснюється для запобігання негативної дії антропогенної діяльності на стан навколишнього середовища, а ще на здоров'я людини.

Основним завданням екологічної експертизи є регулювання суспільних відносин, щоб забезпечити екологічну безпеку, охорону оточуючого довкілля, раціональне застосування та відновлення природних ресурсів, захист екологічних прав та інтересів населення та держави.

Мета екологічної експертизи – запобігти несанкціонованій дії антропогенної діяльності на стан навколишнього середовища та здоров'я людини, а ще контроль екологічної безпеки аграрної діяльності та екологічної ситуації на певних територіях та об'єктах.

Потенційна небезпека хімічних препаратів, їх нагромадження в оточуючому довкіллі призводить до потреби наукового пошуку та розробки нових підходів стосовно створення захисних заходів.

Як приклад, можна привести інтегровані системи захисту рослин, які мають природоохоронну спрямованість. Вони здійснюються та плануються, враховуючи особливості розвитку шкідливих організмів та уражених ними рослин, а ще зональних особливостей їх використання.

Проводячи комплекс профілактичних прийомів, які є складовими систем, можна створити такі умови, які здатні пригнічувати популяції шкідників та збудників хвороб та позбавити їх можливості знаходитися у резерваціях під час несприятливих сезонів року.

Разом із цим системи повинні спрогнозувати застосування стійких гібридів та сортів, а ще активні способи боротьби зі шкідливими організмами через раціональне використання мікро-біопрепаратів, ефективних ентомофагів та пестицидів [24-25, 31].

Щоб інтегровані системи вдало функціонували, обов'язково потрібно знати закономірності формування шкідливої та корисної фауни та збудників хвороб у потрібному агробіоценозі.

До інтегрованих систем заходів входять методи боротьби такою збалансованою послідовністю, при якій по максимуму зберігається дія корисних факторів оточуючого довкілля та виключається можливість забруднення середовища шкідливими речовинами.

До таких систем входять наступні методи боротьби зі шкідниками: біологічний, фізичний, агротехнічний, механічний, хімічний, карантин рослин.

Використовуючи добрива, можна суттєво зменшити або збільшити стійкість рослин до пошкоджень шкідливими організмами, підсилити регенераційну здатність рослин. Вони безпосередньо впливають токсичною дією на певних шкідників та збудників хвороб.

У загальному сутність добрив під час боротьби зі шкідливими організмами має на увазі їхнє застосування для прямого знищення шкідників, погіршення умов живлення шкідливих організмів, які є на рослинах.

Зміна темпів росту та розвитку рослин, підвищення стійкості рослин стосовно пошкоджень та уражень захворюваннями. Як приклад, незбалансовані дози добрив, переважно за азотом, є одним із наслідків збільшення кількості злакових попелиць на озимій пшениці та її ураженості борошнистою росою та кореневими гнилями (наприклад, факт підвищення ураженості парової озимини борошнистою росою під час внесення безводного аміаку на парове поле), стебловими та кореневими гнилями кукурудзи, білою та сірою гнилями соняшнику тощо.

Через це безумовне дотримання рекомендованих доз добрив є головним фактором, вирішуючи питання захисту даних культур від вищевказаних шкідливих організмів, не залучаючи додатково пестициди [7, 39, 42].

Таким чином, підсумки та пропозиції фермерському підприємству такі:

1. Необхідно забезпечити складські приміщення кращими умовами, щоб зберігати хімічні засоби захисту рослин та мінеральні добрива, а ще для уникнення їхнього надходження у стічні води колодязя.

2. Широко використовувати техніку для ґрунтового обробітку плоскорізного типу, щоб знизити антропогенне навантаження на ґрунти.

3. Збільшити системний контроль за дотриманням вимог та норм щодо охорони навколишнього середовища згідно діючого законодавства.

4. Капітально відремонтувати хімічний склад та сховища, а ще підсилити контроль щодо застосування пестицидів та мінеральних добрив.

Додержуючись таких вимог, можна у подальшому поліпшити екологічне становище даної території господарства та знизити негативну дію хімікатів на людей та тварин загалом.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є сукупністю правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, лікувально-профілактичних та санітарно-технічних засобів та заходів, спрямованих на збереження працездатності та здоров'я людини під час робочого процесу.

Правила із охорони праці у рослинницькій галузі повинні виконуватися всіма аграрними організаціями, у тому числі й фермерськими господарствами, що виробляють рослинницьку продукцію. Керівник підприємства має особисто організувати ці Правила та слідкувати за їх виконанням.

У фермерському господарстві створюючи експлуатаційні та технологічні документи необхідно брати до уваги відповідні вимоги стосовно Правил з охорони праці у галузі рослинництва. Такі документи повинні охоплювати всі процеси виробництва та сільськогосподарське обладнання, які беруть участь під час вироблення рослинницької продукції.

Переоснащуючи сільськогосподарські машини та механізми, які використовуються у рослинництві, відповідні зміни мають вноситися до технічної документації, а сам процес переобладнання повинен відбуватися згідно норм.

Залучаючи до вироблення продукції рослинництва жінок, необхідно суворо дотримуватися трудового законодавства. А ще існує заборона на використання жіночої праці під час небезпечних, шкідливих та важких роботах.

Обладнання, яке використовується під час вироблення рослинницької продукції, його підключення, експлуатація згідно Правил з охорони праці має виконуватися за вимогами, які знаходяться у Правилах технічної експлуатації. Усі місця роботи без винятку повинні відповідати їх технічній та експлуатаційній документації [10-11].

Здійснюючи будь-яку технологічну операцію чи процес між робітниками повинен бути звуковий та візуальний контакт.

Здійснюючи сільськогосподарські роботи у рослинництві холодної пори року робітники мають дотримуватися правил безпеки, щоб уникнути обмороження.

Здійснюючи польові роботи, зокрема, боронування, сівбу та коткування, міжрядковий обробіток рослин, збір врожаю та інший ґрунтовий обробіток згідно Правил з охорони праці обов'язково потрібно дотримуватися вимог щодо попередження появи нагромадження пилу у кабіні машини.

Працюючи із хімікатами, також необхідно дотримуватися правил безпеки. Так, завантажувати сільськогосподарські машини та машини, які розкидають добрива необхідно згідно вимог охорони праці.

Здійснюючи фумігацію та вологу дезінфекцію, сільськогосподарські робітники повинні володіти знаннями про фізико-хімічні властивості речовин, способи нейтралізації, як вони діють на організм людини, існуючі симптоми людського отруєння, яким чином надати першу долікарську допомогу потерпілим та ін.

А ще взаємодіючи із даними речовинами, робітник у першу чергу повинен знати правила особистої гігієни та способи використання засобів індивідуального захисту.

Транспортуючи рослинницьку продукцію до місця її переробки чи зберігання, необхідно обов'язково дотримуватися вимог безпеки та технології виготовлення згідно встановленого порядку.

Ємкості для зерна та іншої продукції його переробки повинні містити засоби захисту на кшталт решіт, люків, щоб уникнути потрапляння до них робітників [37-38].

Займатися обслуговуванням посівних агрегатів мають право лише ті робітники, які пройшли необхідне навчання під час роботи із сівалками. На посівному агрегаті повинно бути як мінімум два працівники: тракторист та

сівальник.

Для безпечного зв'язку між ними необхідно підключити сигналізаційний засіб. Сигналізаційна кнопка повинна розташовуватися у середній частині зернотукового ящика (між задніми стінками).

Розкидаючи мінеральні добрива, не дозволяється знаходитися поруч із ними. А ще заборонено використовувати машини, у яких зняті кожухи ланцюгових передач.

Перед використанням обладнання та машин для хімічного захисту рослин, необхідно обов'язково здійснити їх технічний огляд, регулювання, за потреби надійний ремонт.

А ще необхідно перевірити здатність машини якісно та безпечно працювати. При цьому необхідно застосувати звичайну воду, а в якості хімічних речовин – безпечний порошок.

Ще необхідно обов'язково контролювати присутність всіх попереджувальних написів на приладах, якщо їх немає – безумовно відновити.

Працювати із подібним обладнанням та машинами дозволяється тільки тим робітникам, які відповідно проінструктовані згідно техніки безпеки.

Працювати на таких машинах можна тільки, використовуючи спеціальний одяг та інші засоби захисту.

Заправляти машину хімікатами потрібно лише закритим способом, використовуючи шланги, ежектори та ін. З метою безпеки необхідно постійно наглядати за вмістом ємкостей із хімікатами.

А ще контролювати заповнений їхній об'єм необхідно лише за вирівнювачем. Суворо забороняється відкривати люк, дивитися у цистерну, заповнювати обприскувачі, коли відсутні у них фільтри та ін.

Працюючи на комбайні, комбайнер повинен бути одягненим у спеціальний одяг та мати всі потрібні засоби захисту [10, 52].

При технічному огляді машини, регулюванні, ремонті чи інших технічних операціях щодо неї необхідно вимкнути двигун комбайна. А ще

забороняється працювати під жаткою чи комбайном у піднятому стані (робочому) [36].

Таким чином, враховуючи вищезазначене, кожен робітник має право на безпечну працю, яка повинна відповідати усім вимогам безпеки та гігієни, а робочі умови повинні відповідати усім правилам та нормам. У разі невідповідності робочих умов зазначеним вимогам, робітник зобов'язаний відмовитися від власного місця роботи.

А ще робітник може відмовитися від виконання робіт, внаслідок яких може з'явитися загроза його життю, у даному випадку керівник зобов'язаний перевести його на іншу безпечну роботу, де є нормальні робочі умови.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Найбільш високорослим відмічено гібрид соняшнику НК Неома за комплексної обробки мікродобривом HelMix, що перевищувало контроль на 7,3 см. За діаметром стебла виділено гібрид соняшнику НК Неома за комплексної обробки препаратом HelMix, що перевищувало контроль на 0,26см. Найбільша облиственість спостерігалася у гібриду НК Неома за комплексної обробки даним мікродобривом, що перевищувало контроль на 3,0 шт. За площею листової поверхні виділено гібрид соняшнику НК Неома за комплексного підживлення мікродобривом, що перевищувало контроль на 4,0 тис. м²/га. За діаметром кошика виділено гібрид соняшнику НК Неома за комплексної обробки препаратом HelMix, що перевищувало контроль на 2,8см.

2. За масою насіння з кошика виділено гібрид соняшнику НК Октава за комплексного підживлення мікродобривом, що перевищувало контроль на 3,8 г. За показником маси 1000 насінин виділено гібрид соняшнику НК Октава за комплексної обробки препаратом HelMix, що перевищувало контроль на 5,0 г.

За середнім значенням урожайності досліджувані гібриди відповідно склали: НК Бріо – 1,92-2,34 т/га, НК Неома – 2,03-2,44 т/га, НК Октава – 2,27-2,66 т/га.

3. Більшу частку впливу на рівень урожайності соняшнику складав фактор А (гібрид) – 61,1 %, а менша частка впливу припадала на фактор В (обробка мікродобривом) – 35,4 %.

4. Варіант позакореневого підживлення у фазі 4-6 листків + бутонізації даним мікродобривом перевищував варіант без обробки на 2,6-19,8 %.

5. Виявлені сильні кореляції: діаметра кошика з масою насіння з кошика та висотою рослини; маси насіння з кошика з масою 1000 насінин; висоти рослини з діаметром стебла та кількістю листків на рослині; площі листової поверхні з кількістю листків на рослині. А також виявлено також

сильні взаємозв'язки показника урожайності з масою насіння з кошика, з масою 1000 насінин та з кількістю листків на рослині.

6. За результатами економічної ефективності найбільш доцільним є вирощування гібриду НК Октава за комплексного позакореневого підживлення мікродобривом HelMix, у якого за середньої урожайності 2,66 т/га відмічено найбільший рівень рентабельності (185,5 %).

7. Для виробничих умов рекомендовано вирощування середньостиглого гібриду НК Октава із комплексним застосуванням мікродобрива HelMix.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: підручник 2 вид. доп. і перероб. Київ, КНЕУ. 2002. 216 с.
2. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти *Пропозиція*. 2002. № 5. С. 64–65.
3. Баган А.В., Головаш Л.М. Формування якості насіння соняшнику залежно від вибору гібриду : *Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур: матеріали науково-практичної інтернет-конференції* (26 квітня 2022 р.). Полтава, ПДАУ, 2022. С. 137-140.
4. Баган А.В., Кодесніков А.С. Формування продуктивності соняшнику залежно від умов вирощування. *Матеріали науково-практичної інтернет-конференції “Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур”* (30 березня 2021 року, м. Полтава). Полтава: ПДАА, 2021. С. 39-41.
5. Базалій В.В., Добровольський А.В. Нові можливості підвищення ефективності виробництва продукції соняшника. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 93. С. 3–6
6. Бурка А. Ринок соняшнику України: стан, тенденції, перспективи *Економіка АПК*. 2008. №1. С. 23-25.
7. Гамаюнова В.В., Коваленко О.А., Хоненко Л.Г. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження. *Раціональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій: колективна монографія / за ред. П.В. Писаренка, Т.О. Чайка, І.О. Яснолюб*. Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. С. 232–342.
8. Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. Формування продуктивності соняшнику під впливом позакореневих підживлень сучасними біопрепаратами в умовах Південного Степу України. *AGROLOGY*. 2020. Вип. 3. С. 225–231.

9. Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 1. С. 50–57. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-1(105)
10. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів К.: Каравела. 2003. 408 с.
11. Геврик Є.О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр. 2003.-280 с.
12. Гирка А.Д., Ткаліч І.Д., Бочевар О.В., Сидоренко Ю.Я., Ільєнко О.В. Ріст, розвиток і формування урожайності соняшника під впливом регуляторів росту та удобрення. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. № 2. С. 301–308. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0040>
13. Гончарова І. Мінеральне живлення соняшника. Мікроелементи. 2020. URL: <http://vnis.com.ua/useful-information/advice-to-the-agronomist/Mineralne-zhivlenniaMicroelementi>.
14. Гопчак В.О. Сорти і гібриди соняшнику. *Насінництво*. 2005. №8. С. 16- 22.
15. Гуска С.В. Урожайність соняшнику залежно від використання біопрепаратів та мікродобрив. *Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти : матеріали IV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*. Полтава, 18 грудня 2020 р. Полтава, 2020. С. 110–113.
16. Домарацький Є.О., Добровольський А.В., Домарацький О.О. Вплив багатофункціональних рістрегулюючих препаратів на формування продуктивності гібридів соняшнику високоолеїнового типу. *Таврійський науковий вісник*. 2020. 115. С. 32–41. doi: 10.32851/2226-0099.2020.115.
17. Домарацький Є.О., Добровольський А.В., Базалій В.В., Пічура В.І., Домарацький О.О. Соняшник: екологічні шляхи оптимізації його живлення: монографія. Херсон : Олді-плюс, 2020. 160 с.

18. Домарацький О.О., Сидякіна О.В., Іванів М.О., Добровольський А.В. Біопрепарат нового покоління групи Хелафіт у технології вирощування гібридів соняшнику на Півдні України. *Таврійський науковий вісник*. 2017. Вип. 98. С. 51–56.
19. Дяченко О.В. Шляхи підвищення урожайності соняшнику в умовах сучасних інтеграцій процесів України [Електронний ресурс].
20. Єременко О.А. Продуктивність соняшнику залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 3. С. 25–30.
21. Єщенко В.О., Копитько П.Г., Опришко В.П.. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. К.: Дія. 2005. 288 с.
22. Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Елементи біологізації технології вирощування соняшнику в контексті їх впливу на кількісно-якісні показники врожаю в умовах Південного Степу. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 104. С. 52–59.
23. Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Формування біометричних показників та фенологічних ознак сучасних гібридів соняшнику за конвенціональної та органічної технологій вирощування в умовах Південного Степу України. *Аграрні інновації*. 2020. № 1. С. 46–51. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.1.7>
24. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
25. Злобін Ю.А. Загальна екологія Суми: ВТД «Університетська книга». 2003. 416 с.
26. Каплін С.О. Вплив рівнів водозабезпечення, добрив, густоти стояння рослин на врожай та якість соняшнику олеїнового типу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02; Держ. вищий навч. заклад "Херсонський держ. аграр. ун- т". Херсон, 2007. 16 с.
27. Кириченко В.В., Маркова Т.Ю. Ідентифікація морфологічних

ознак соняшнику. Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. 78 с.

28. Клименко І.І. Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрива на урожайність насіння ліній та гібридів соняшнику. *Селекція і насінництво*. 2015. 107. С. 183–188. doi: 10.30835/2413-7510.2015.54055

29. Козлова О.П. Формування врожайності гібридів соняшнику залежно від фунгіцидів біологічного походження та стимуляторів росту. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 102. С. 52–57.

30. Кохан А.В. Екологічно чиста технологія вирощування соняшнику. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2011. № 16. С. 108–111.

31. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія Київ: Урожай. 1995. 256 с.

32. Кушніренко О.І., Жатова Г.О. Вплив обробки насіння соняшнику бактеріальними препаратами на посівні та врожайні властивості. *Селекція і насінництво*. 2008. Вип. 95. С. 203–209.

33. Літошко С.В. Реакція соняшнику на додаткове живлення за різних систем основного обробітку ґрунту. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2019. 28. С. 118–129. doi: 10.36710/ ІОС-2019-28-12

34. Макогоненко С.Ю., Баранов В.І. Модифікація дії регулятора росту Стимпо на рослини соняшнику за їх росту на техноземах з додаванням бору і молібдену. *Сьогодення біологічної науки: матеріали II Міжнародної наукової конференції*. Суми, 9–11 листопада 2018 р. Суми : ФОП Цьома С.П., 2018. С. 144–145.

35. Матейчук Ю.В. Шляхи підвищення економічної ефективності вирощування соняшнику. *Міжнародний науковий журнал*. № 9. 2015. С. 133–136.

36. Мельник А.В. Регіональна технологія вирощування соняшнику для Північного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного*

аграрного університету. Сер. «Агрономія і біологія». 2012. Вип. 2 (23). С. 118–124.

37. Москальова В. М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671 с.

38. Осадчук І.П., Сакун М.М., Осадчук П.І., Столярова Т.В. Охорона праці в галузях сільського господарства: Навчальний посібник. Одеса: Видавництво Барбашин, 2007. 480 с.

39. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Агроекологія: теорія та практикум Полтава: ІнтерГрафіка. 2003. 318 с.

40. Поляков О.І., Нікітенко О.В., Вахненко С.В. Формування продуктивності гібрида соняшнику Каменяр в залежності від агроприймів вирощування. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2014. № 21. С. 97–104.

41. Поляков О.І., Нікітенко О.В., Літошко С.В. Особливості формування продуктивності соняшнику під впливом додаткового живлення за різних систем основного обробітку ґрунту. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2017. № 24. С. 188–197

42. Романенко О.В., Костилов О.В. Основи екології. Навчальний посібник. Київ: Фітосоціоцентр. 2005. 150 с.

43. Сендецький В.М. Вплив регуляторів росту на ріст, розвиток та формування врожайності рослин соняшнику. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2017. № 3 (45). С. 40–43.

44. Сендецький В.М. Вплив гумінових препаратів на врожайність і якісні показники насіння соняшнику в умовах Ліосотепу Західного. *Збірник наукових праць «Науковий вісник НУБіП України. Сер. Агрономія»*. 2018. № 294. С. 32– 41.

45. Скалецька Л.Ф. Соняшник. *Агроном*. 2009. №4. С. 8-11.

46. Соколова О.О. Вивчення динаміки накопичення елементів у кошиках соняшника однорічного. *Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології*. 2014. Вип. 2. С. 178–184.

47. Соколова О.О., Гонтова Т.М., Гонтова Т.Н., Котова Е.Е. Вивчення пектину з кошиків соняшника однорічного. *Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин: матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції*. Харків, 26–28 листопада 2018 р. Харків : НФаУ, 2018. С. 193–195.
48. Ткаліч Ю.І. Вплив мікродобрив і стимуляторів росту рослин на продуктивність соняшнику у Північному Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*, № 23, 2016: 169-177.
49. Ткаліч І.Д., Ткаліч Ю.І., Ричік С.Г. Квітка сонця (основи біології і агротехніки соняшнику): монографія. Під редакцією Ткаліча І.Д. Дніпропетровськ, 2011. 172 с.
50. Ткачук О.П., Бондарук Н.В. Фактори інтенсифікації та екологізації вирощування соняшнику. *Аграрні інновації*. 2023. 18. С. 120 – 127. doi: 10.32848/agrar.innov.2023.18.17
51. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліду: Навч. посібник. Херсон, 2014. 448 с.
52. Федотов М.І., Лапенко Т.Г., Дрожчана О.І. Охорона праці в галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297 с.
53. Циганський В.І. Оптимізація системи удобрення соняшнику на основі використання сучасних мікробіологічних добрив. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 19. С. 65-75.
54. Циганський В.І. Удосконалення технологічних прийомів вирощування соняшнику на основі використання сучасних мікробіологічних добрив. *Напрями досліджень в аграрній науці: стан та перспективи: Всеукр. наук.-практ. конф.*, 5–6 листоп. 2020. Вінниця, 2020. 5 с.
55. Циліорик О.І., Остапчук Я.В. Вміст хлорофілу та фотосинтетична активність соняшнику під впливом регуляторів росту рослин в посівах соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 134, 2023. 185–195.

56. Шакалій С.М., Юрченко С.О., Баган А.В., Шевченко В.В., Зароза А.О. Особливості росту та розвитку соняшника залежно від біопрепаратів. *Вісник ПДАА*. 2022. № 3. С. 11–17.

57. Шандрівська О.Є., Питуляк Н.С., Греб О.І. Дослідження ринку соняшникової олії у світі та Україні. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку*. 2024. 2(12). С. 365–382. doi: 10.23939/smeu2024.02.365

58. Шкатула Ю.М. Вплив біологічних препаратів на продуктивність соняшнику. *The scientific heritage*. 2010. No 44. P. 17-23. (Budapest, Hungary).