

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА
УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Лозюк Сергій Любомирович

Керівник: Баган Алла Василівна,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Філоненко Сергій Васильович,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)	6
1.1. Ефективність застосування мікродобрив та стимуляторів росту на посівах соняшнику	6
1.2. Застосування біопрепаратів у технології вирощування соняшнику	10
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	15
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	17
2.3. Методика проведення досліджень	19
2.4. Агротехніка вирощування культури	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1. Продуктивність соняшнику	22
3.2. Якість насіння соняшнику	27
3.3 Вплив мікродобрива Євростім Аміно на прояв ознак залежно від обробки	31
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ	33
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	36
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	39
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	52
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Соняшник у нашій країні є основною олійною культурою. Цінність соняшникової олії визначається її олійно-кислотним складом, вмістом вітамінів, фосфатидів та інших біологічно активних речовин. У складі олії соняшнику містяться 55-60 % лінолевої та 30-35 % олеїнової жирних ненасичених кислот [1].

Соняшник є не тільки культурою, що має цінні харчові властивості, а й є високоприбутковою культурою. Збільшення виробництва олії з насіння соняшнику шляхом зростання площ посівів спричиняє порушення сівозміни та погіршення фітосанітарного стану посівів [11].

Технологія обробітку соняшнику ґрунтується на комплексному використанні біологічного потенціалу сучасних сортів і гібридів, оптимізації властивостей і режимів у ґрунтах, застосуванні інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників. Технологія передбачає застосування необхідних операцій, регламентованих термінами виконання та якістю робіт [21].

Тож єдиний шлях збільшення виробництва насіння соняшнику – це модернізація наявних агроприйомів та застосування енергозберігаючих технологій, введення у виробництво нових гібридів і технології їх вирощування, та застосування сучасних препаратів [31].

У зв'язку з цим особливу актуальність має завдання збільшення продуктивності соняшнику шляхом удосконалення технології вирощування нових гібридів із використанням препаратів.

Соняшник належить до групи сільськогосподарських культур із найбільшим попитом на продовольчому ринку. Враховуючи високу економічну ефективність його вирощування, підприємства останнім часом розширюють посівні площі даної культури. За високих цін на ринку на насіння соняшнику це дозволяє збільшити прибуток від реалізації даної продукції [41].

Останнім часом у структурі посівів соняшнику значно збільшилася кількість гібридів іноземного походження. Вартість їх посівного матеріалу є досить високою, тому підприємства несуть значні витрати на його придбання [50].

Іноземні гібриди соняшнику часто є неадаптованими до місцевих природно-кліматичних умов і дають нестабільні врожаї. Крім того, на ринку насіння вітчизняні гібриди втрачають попит, хоча за проявом своїх господарсько цінних ознак значно перевищують іноземні [49].

Тому актуальними залишається дослідження прояву продуктивного потенціалу та якості насіння гібридів соняшнику за використання добрив і біопрепаратів.

Мета і завдання дослідження. Метою кваліфікаційної роботи було вивчення прояву елементів продуктивності, рівня урожайності та показників якості насіння гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення.

Завдання:

1. Визначити елементи продуктивності досліджуваних гібридів соняшнику за варіантами досліду.
2. Дослідити рівень урожайності соняшнику за досліджуваними чинниками.
3. Визначити показники якості насіння соняшнику за варіантами досліду.
4. Провести економічну оцінку ефективності вирощування соняшнику.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження* – елементи продуктивності, рівень урожайності та показники якості насіння соняшнику.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику ранньостиглої групи Авалон 7+ і Аякс.

Методи дослідження:

- польові – визначення рівня формування урожайності соняшнику;

- лабораторні – дослідження елементів продуктивності та показників якості насіння соняшнику за варіантами досліду;
- статистичні – проведення дисперсійного аналізу для визначення рівня урожайності соняшнику.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах ФГ «Джерело Хорольщини» Полтавської області виділено кращі варіанти досліду для отримання високої і стабільної урожайності та якості насіння соняшнику.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень рекомендовано для умов Полтавської області вирощувати гібрид Аякс із позакореневим підживленням мікродобривом Євростім Аміно для отримання високих урожайності та вмісту олії в насінні соняшнику.

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

Апробація результатів роботи. Дослідження за темою кваліфікаційної роботи представлені на VI науково-практичній конференції «Актуальні питання стабілізації аграрного виробництва за умов глобального потепління» (Полтава, 7 грудня 2023 року).

Публікації. За матеріалами досліджень опубліковано тезу у Матеріалах VI науково-практичній конференції «Актуальні питання стабілізації аграрного виробництва за умов глобального потепління», 7 грудня 2023 року. Полтава, ПДАУ, 2023.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 52 сторінках комп'ютерного набору, містить 9 таблиць, 1 рисунок, 6 додатків, 50 літературних джерел; складається із загальної характеристики, шести розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)

1.1. Ефективність застосування мікродобрив та стимуляторів росту на посівах соняшнику

Олійні культури на формування одиниці продукції виносять із ґрунту в 1,5-2 рази більше бору та міді, ніж ярі зернові культури або ж однорічні трави.

Олійні культури належать до культурних рослин, які потребують відносно багато бору та міді для свого росту та розвитку. Ці елементи відіграють важливу роль у біології запліднення, підвищують еластичність тканин, що знижує розтріскування стебел і гниль кореневої шийки. У зв'язку з цим зменшується ураженість рослин хворобами [1].

Крім того, бор і мідь, особливо бор, сприяють приросту коренів, що позитивно впливає на початковий етап росту рослин.

Потреба соняшнику в борі вища, ніж цукрових буряків. Він поглинає на 100 кг урожаю 6,5 г бору, причому 22% виноситься з насінням [11].

Основна кількість бору (80%) споживається у фазу 5-ти листків до появи квіткових бутонів. Нестача бору особливо проявляється на ґрунтах із лужною реакцією та на легких ґрунтах із неглибоким орним шаром. Він посилюється за посухи і дефіциту вологи, а також поганої структури ґрунту та ущільнення підґрунтового горизонту. Необхідність удобрення бором перевіряють аналізом ґрунту [21].

Симптоми нестачі бору проявляються спочатку на листках, на краях яких утворюються пухирчасті викривлення. На стеблі виникають тріщини, воно стає ламким. Утворення квіток порушується, кошики деформуються і в них є тільки стерильні квітки.

За великої нестачі бору квітки можуть зовсім не утворитися. Ознакою нестачі елемента є також формування бічних стебел [31].

Крім того, характерною ознакою нестачі бору є поява чорних некротичних плям на молодому листі. Здебільшого симптоми дефіциту бору проявляються до початку цвітіння, хоча сходи до утворення 8-ми листків так само можуть мати ознаки нестачі бору. Верхні листки стають твердими, деформованими, некротичними та набувають бронзового відтінку, міжвузля вкорочуються, а молоде листя в'яне біля основи [41].

На старому листі ознаки нестачі бору проявляються в знебарвленні тканини, всиханні листя і появі некрозів. Листки стають тонкими та «шкірястими». Ознакою нестачі бору є й утворення деформованих кошиків через погану зав'язуваність сім'янок. Симптоми дефіциту бору схожі на симптоми ураження фомозом.

Важливим елементом вважається магній. Він входить до складу хлорофілу, виконує структуроподібну роль, входячи до складу клітин, мембран, клітинних стінок, пектинових речовин [50].

Магній необхідний для утворення цукрів і відтоку їх у репродуктивні органи. Нестача магнію спричиняє зниження маси 1000 насінин, у період цвітіння листки просвітлюються між жилками, пізніше відмирають, і краї листків загинаються донизу.

Відносну нестачу магнію може спричиняти і надмірне удобрення калієм ґрунту внаслідок антагонізму між цими елементами [49].

Дефіцит магнію проявляється на старих нижніх листках. Перша ознака дефіциту магнію – це міжжилковий хлороз (мозаїчність), який проявляється по всьому листку або тільки з одного боку від центральної жилки. Жилки залишаються зеленими, і мозаїчність може бути різко обмежена слабкозміненим світло простором біля жилок [39].

За гострого дефіциту магнію проявляється чашоподібний вигин листя, бронзове забарвлення листка і некротичні плями. Некроз супроводжується в'яненням листя. Симптоми дефіциту магнію схожі на симптоми ураження мозаїкою.

Відомо, що сірка є компонентом амінокислот, ферментів, вітамінів,

гормонів, антибіотиків, макроергічних сполук. Ось чому вона необхідна в процесах дихання, фотосинтезу, в первинній асиміляції азоту. Потреба соняшнику в сірці приблизно втричі вища, ніж у ярих зернових культур [29].

Дефіцит сірки проявляється на верхніх молодих листках у вигляді повного хлорозу, хоча нижнє старе листя залишається зеленим. Молоде листя набуває світло-зеленого забарвлення, потім світло-зелений хлороз поширюється рівномірно по всьому листю рослини.

Хлороз, зазвичай, однаковий на всіх листках, а темно-зелені плями можуть хаотично розташовуватися у світло-зеленій зоні листка. Симптоми дефіциту сірки схожі на симптоми борошнистої роси [19].

Крім того, варто наголосити на важливості заліза (необхідне для фотосинтезу, бере участь у процесах дихання, сприяє утворенню лігніну), марганцю (входить до складу ферментів, бере участь у процесах дихання і фотосинтезу, покращує вуглеводний та азотні обміни, підвищує імунний статус рослин), цинку (бере участь у синтезі цитокініну, підвищує інтенсивність фотосинтезу, дихання, вуглеводного обміну, регулює водний баланс, підвищує стійкість до грибних і бактеріальних захворювань) [2].

Дефіцит заліза проявляється у верхніх молодих листках як блідо-жовтий міжжилковий хлороз, на старіших листках – у вигляді зміни забарвлення від блідо-жовтого до білястого.

За гострого дефіциту заліза блідо-жовтий міжжилковий хлороз листя швидко перетворюється на некроз жовто-коричневого забарвлення, листя сильно деформується. симптоми дефіциту заліза схожі на симптоми ураження білою іржею [4].

Дефіцит марганцю проявляється на верхніх листках у вигляді точкового міжжилкового хлорозу. Листя набуває світло-зеленого забарвлення. Першим симптомом дефіциту марганцю є маленькі (менше ніж 2 мм) хлоротичні плями на листі, що росте.

Молоде листя світлішає і знебарвлюється, а зелені жилки листка чітко виділяються на пожовклих тканинах листка. За гострого дефіциту марганцю

хлоротичні плями стають світло-бурого забарвлення. Симптоми дефіциту марганцю схожі на симптоми бурої плямистості листя [12].

Дефіцит цинку проявляється навесні на молодих органах рослин у вигляді виникнення хлоротичних плям між жилками листя. Верхні листки бліднуть, а на нижніх з'являються бурі плями, схожі на іржу.

Молоде листя вузьке, а його краї стають хвилястими, за гострого дефіциту цинку – жорстким та «шкірястими», потім верхнє листя в'яне. У цей час на листовій пластинці з'являються коричневі некротичні плями, краї та верхівки листків знебарвлюються, а некротичні плями з'єднуються у великі некрози, після чого листя відмирає [22].

Дефіцит молібдену проявляється на верхніх молодих листках. Симптоми дефіциту молібдену стають помітними відразу після появи сходів.

Спочатку з'являється блідо-жовте забарвлення, яке розвивається як по всій листовій пластинці, так і мозаїчно між жилками листка. Потім листя стає некротичним і «рваним». На старому листі розвивається «крайовий опік». Дефіцит молібдену сильніше проявляється на кислих ґрунтах [32].

За нестачі перерахованих вище елементів у 80-ті роки минулого століття застосовували окремі мікродобрива, нині є цілий набір стимуляторів росту і біопрепаратів, які містять макроеlementи в хелатній формі.

Наприклад, високоефективним було застосування біопрепарату Акварин за передпосівної обробки насіння та обприскування рослин. Надбавка врожайності насіння соняшнику становила 0,07-0,25 т/га [42].

Позитивні результати в дослідях отримали після обробки насіння та обприскування рослин у фазі 3-4 пар листків соняшнику гібрида Ясон сучасними стимуляторами росту.

Так, порівняно з контролем, де врожайність становила 2,88 т/га, за обробки насіння регулятором росту Вимпел (0,5 л/т) вона піднялася до 3,10т/га, обприскування рослин цим препаратом (0,5 л/га) – 3,28, Реакомом РЛК (5 л/га) – 3,06, Реакомом С (5 л/га) – 3,31, Реакомом-хелат бор (1 г/га), Гумісолом КК (2 л/га) – 3,26 т/га [48].

Доведено, що допосівна обробка насіння рідкими баковими сумішами із вмістом бору, цинку, молібдену, кобальту, марганцю забезпечує гарний ріст та розвиток соняшнику, підвищує стійкість рослин до стресових ситуацій та врожайність культури.

1.2. Застосування біопрепаратів у технології вирощування соняшнику

Роботами багатьох учених доведено великий вплив фізіологічно активних речовин синтетичного або природного походження на обмін речовин у рослині, внаслідок якого відбувається зміна процесів росту і розвитку всього організму або окремих його органів, підвищується стійкість до стресових чинників [40].

Регулятори росту не замінюють мінеральні добрива, а доповнюють їх у системі живлення культури, підвищують коефіцієнт використання поживних речовин із ґрунту та добрив. Дані препарати, зазвичай, застосовують для обробки насіння перед посівом та період вегетації у фазі 3-5-ти пар справжніх листків соняшнику.

При цьому врожайність може підвищитися на 0,22-0,31 т/га, а вміст жиру на 0,3-0,5 відсотка. Дослідники встановили, що передпосівний обробіток насіння соняшнику біостимуляторами Трептолемом, Сукцином, Агросимуліном, Емістимом С сприяє підвищенню польової схожості насіння, прискоренню росту і розвитку рослин [28].

Приріст урожайності в дослідженнях становив 0,42-0,62 т/га, а олійність насіння – 1,65 відсотка. Ефективним виявилось також обприскування рослин розчинами зазначених препаратів у фазі 4-х пар листків (урожайність підвищилася на 0,42 т/га, олійність – на 1,5-2,6 %).

У результаті досліджень встановлено, що максимальну врожайність соняшнику гібридів і сортів (3,58 і 3,60 т/га) отримано за інкрустації насіння і

внесення під час сівби N30P30, а також у разі доповнення вказаного складу позакореневим підживленням рослин у фазі 2-3-х пар листків акваринном 5,3л/га. У середньому по сортах і гібридах надбавка врожайності становила 0,41-0,43 т/га [37].

У 1998-2000 рр. в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва вивчали органічний стимулятор росту рослин Гумісол. Збільшення від обробки насіння препаратом (3 л/т) становило 0,08 т/га, а від обприскування рослин (6л/га) у фазі 2-3-х пар листків у соняшнику – 0,3 т/га. Обробка рослин у фазі цвітіння не стала основою підвищення врожайності [8, 18].

У 2002-2004 рр. у Миколаївському ІАПВ вивчали ефективність модифікованих і композиційних біостимуляторів під час обробки насіння нормою 15 мл/т і обприскування рослин у фазі 4-х пар листків нормою 10мл/га. За результатами досліджень, урожайність насіння соняшнику під дією Агросимуліну, Агросимуліну М, Трептолю М, Дніпра М збільшилася на 0,04-0,25 т/га [7, 10].

У 2005-2007 рр. вивчали ефективність обробки насіння соняшнику азотфіксуючими, фосфоровобілізуючими мікробами та їх сумішами з фунгіцидами.

Урожайність соняшнику підвищувалася, порівняно з варіантом без обробки, від дії одних азотфіксуючих бактерій на 0,39 т/га, фосфоровобілізуючих – на 0,32 т/га. Застосування бактеріальних препаратів спільно з протруйником Апрон призвело до зниження надбавки врожаю на 0,18-0,09 т/га [5, 19].

За даними науковців, передпосівна обробка насіння соняшнику гібриду Ясон препаратом Агат-25 К сприяла підвищенню врожайності, порівняно з варіантом без препарату на 0,27 т/га, ЕМ-1 (1 л/т) – на 0,10, Гумісолом (400г/т) – на 0,09 т/га, Гуматом калію (400 г/т) – на 0,15 т/га, а внесення в ґрунт під передпосівну культивуацію ЕМ-1 (2 л/га) – на 0,32 т/га. Однак, застосування зазначених препаратів призводило до зниження вмісту жиру в насінні на 1,0-4,0 абсолютних відсотка [6, 18].

У досліджах 2010 р. внесення Байкалу ЕМ-1 нормою 20 кг/га в ґрунт із закладенням під час культивування сприяло підвищенню врожайності на 0,5 т/га та олійності насіння на 0,56 відсотка.

Науковцями проведені дослідження з передпосівної обробки насіння соняшнику різними фунгіцидами та біопрепаратом Альбіт. За результатами досліджень було встановлено, що найбільший біологічний ефект проти альтернаріозу, вертицильозу, фомопсису, попелястої гнилі та іржі можна отримати, обробляючи насіння фунгіцидом Максим (2,5 кг/т) з біопрепаратом Альбіт (0,1 кг/т) [15, 17].

Варто зазначити, що застосування біопрепарату Альбіт дало змогу використовувати половинну норму фунгіциду Максим, при цьому не спостерігалось зниження дії фунгіциду. Біологічна ефективність на цьому варіанті становила – 91,4; 92,7; 93,2; 93,4; 94,4%, відповідно за хворобами. Підвищення врожайності олійного насіння над контролем (без обробки) становило 0,54 т/га [16, 22].

У польових досліджах препарат Альбіт за біологічною ефективністю проти таких хвороб соняшнику, як сіра і біла гниль, фомоз, у 1,21-1,58 рази перевищував хімічний еталон на основі беномілу.

За поєднання Альбіту з фунгіцидом Віал (половина норми) ефективність проти білої гнилі становила 63-67 %, сірої гнилі – 71-78 %, також на 2-15 % підвищувалася схожість насіння [27, 32].

За результатами численних досліджень було встановлено, що Альбіт чинить позитивний вплив на прояв потенціалу продуктивності сільськогосподарських культур та його адаптивні можливості, знімає гербіцидний стрес.

За даними дослідників застосування Альбіту (40 мл/га) з гербіцидом Тарга Супер забезпечує надбавку врожаю олійного насіння соняшнику на 7-10 %, порівняно з використанням чистого гербіциду [26, 42].

Науковці відзначають, що застосування Альбіту спільно з гербіцидами (Євро-Лайтнінг, Селект) на посівах соняшнику за рахунок зниження

гербіцидного стресу та стимулювання рослин соняшнику дало змогу знизити розвиток несправжньої борошнистої роси, фомопсису та альтернаріозу удвічі, склеротиніозу, іржі та попелястої гнилі у 2,5 рази, сухої гнилі – втричі, порівняно з варіантом, де застосовували тільки гербіцид.

Надбавка врожаю рослин із нерозкритим потенціалом (гречка, ріпак) може сягати до 40% до контролю [45, 47].

Соняшник, як і цукрові буряки, найбільш чутливий на застосування Альбіту. За даними різних досліджень (1999-2004 рр.) Альбіт підвищував урожайність олійного насіння соняшнику на 110-150 кг/га. Також зазначається, що застосування Альбіту підвищує масу 1000 насінин соняшнику на 3-6 г, діаметр кошика – на 3,7-4,9 см [44, 46].

У 2013 р. було проведено дослідження з вивчення Альбіту на посівах соняшнику в чорноземних ґрунтах. Передпосівний обробіток насіння соняшнику дозою 50 мг на 1 т насіння призводив до підвищення врожайності олійного насіння соняшнику, як за системи традиційного основного обробітку ґрунту (врожайність 2,10 т/га), так і за нульового обробітку (врожайність 1,79 т/га). На контролі врожайність олійного насіння залежно від систем обробітку ґрунту становила 1,73 т/га та 1,59 т/га відповідно [15, 37].

На чорноземних ґрунтах також проведено дослідження щодо впливу способів основного обробітку ґрунту та різних препаратів, зокрема Альбіту, на ріст, розвиток і врожайність різних гібридів і сортів соняшнику. Обробку посівів соняшнику Альбітом проводили по вегетації (формування кошика-початок вегетації) нормою 0,1 л/т [7, 28].

У середньому за роки досліджень найбільшу надбавку від застосування Альбіту за різними способами основного обробітку відзначено у сорту Альбатрос від 0,19 до 0,3 т/га. У цього сорту найбільшу врожайність (1,92т/га) отримано за використання Альбіту на варіанті дрібний обробіток + чизель на 0,25-0,30 м [6, 18].

Таким чином, аналіз наукових праць сучасних учених і передового

досвіду окремих регіонів обробітку об'єкту даних досліджень дає змогу зробити такі висновки:

1. У регіонах традиційного обробітку соняшнику розроблено систему удобрення цієї культури, яка забезпечує одержання понад 2 т/га олійного насіння із вмістом сирого жиру не менш, як 45-50 відсотків.

2. Встановлено позитивний вплив стимуляторів росту та біопрепаратів на ріст і розвиток соняшнику.

3. Реально доведено необхідність застосування хелатних форм мікроелементів на посівах досліджуваної культури.

Водночас у нових регіонах його обробітку вище зазначені питання потребують не лише уточнення, а й перегляду з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

ФГ «Джерело Хорольщини» розташоване на території Лубенського району Полтавської області.

Спеціалізацією даного господарства є вирощування зернових, зернобобових та олійних культур. У структурі зернових культур – це посіви пшениці озимої, кукурудзи на зерно. Із технічних культур відповідно вирощують сою, соняшник.

Таблиця 2.1.

Посівні площі та урожайність сільськогосподарських культур

Культура	2022 рік		2023 рік	
	Площа, га	Урожайність, ц/га	Площа, га	Урожайність, ц/га
Пшениця озима	320,0	5,29	345,0	5,83
Кукурудза на зерно	200,0	7,68	240,0	8,25
Соняшник	155,0	2,36	106,0	2,93
Соя	65,0	2,02	49,0	2,38

За даними табл. 2.1 можна зробити висновок, що у даному господарстві найбільша урожайність сільськогосподарських культур спостерігалася у 2023-му році, а найменша – у 2022-му році.

Ґрунтовий покрив даної території є відповідно однорідним, представлений в основному чорноземом типовим та звичайним.

Чорноземи – це ґрунти, багаті на вміст гумусу та насичені основами зернистої або грудкуватої структури. Вони не мають відповідно ознак сучасного перезволоження і сформувались в основному під багаторічною

трав'янистою рослинністю у помірно-континентальному субареальному поясі.

Серед ґрунтотворних порід даного регіону переважають в основному леси та лесоподібні суглинки, рідко зустрічається елювій вапнякових порід, а також щільні глини. В основному всі породи є карбонатними, а інколи – засоленими.

Чорноземи утворилися відповідно під густою трав'янистою рослинністю степової зони, які характеризуються потужною кореневою системою. У чорноземній зоні спостерігається відповідно досить виражена зональність рослинного покриву.

Так, для Лісостепу України притаманне чергування широколистяних лісів із ділянками лучної рослинності, що раніше були зайняті під ковилою, типчаком, кострецем тощо.

У табл. 2.2. наведено морфологічний опис ґрунтового профілю чорнозему типового та звичайного.

Таблиця 2.2.

Агрономічна характеристика ґрунтів господарства

Ґрунти	Гумусовий горизонт, см	Орний шар, см	pH сольової витяжки	Механічний склад
Чорнозем типовий	60-80	25-30	6,2-6,6	важкосуглинковий
Чорнозем звичайний	60-80	25-30	6,4-6,8	важкосуглинковий

У даному господарстві розміщена одна польова сівозміна із чотирипільною ротацією. Так, у даному підприємстві надають перевагу вирощуванню зерновим та олійним культурам.

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

В умовах нестійкого зволоження даного регіону переважаючим фактором за вирощування сільськогосподарських культур є відповідно кількість атмосферних опадів, що протягом періоду вегетації розподіляються відносно нерівномірно (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Розподіл атмосферних опадів, мм

Місяці	Роки			Середні багаторічні, мм
	2021	2022	2023	
Січень	52,9	22,6	19,8	26
Лютий	17,9	15,9	21,7	23
Березень	23,1	22,1	18,0	31
Квітень	32,5	23,5	17,2	36
Травень	63,1	33,7	37,9	46
Червень	37,9	49,7	43,6	72
Липень	43,1	89,0	67,9	66
Серпень	23,1	43,8	61,7	54
Вересень	21,9	15,2	19,0	34
Жовтень	43,1	38,3	-	40
Листопад	19,2	16,9	-	40
Грудень	17,5	20,6	-	39
Сума за рік	395,3	391,3	306,8	507

За роки досліджень кількість атмосферних опадів значно нерівномірно варіювала за вегетаційний період, зокрема розподілом відповідно їх за місяцями. Так, 2021 рік характеризувався відповідно меншою кількістю опадів навесні. У березні та квітні їх випало опадів в чотири рази менше, а в травні – у два рази менше за середні багаторічні.

Посушливим також був і червень місяць, який характеризувався втричі меншою кількістю опадів, порівняно із середніми багаторічними. Відповідно липень, серпень та вересень були забезпечені вологою у достатній кількості і за даним показником перевищувала середні багаторічні дані.

У 2021 році атмосферні опади відповідно розподілялися по місяцях на рівні середніх багаторічних показників, але у червні та липні вони були дещо нижчими. Значно меншою кількістю опадів характеризувався вересень місяць.

Забезпечення вологою вплинуло також на продуктивність соняшнику. Так, пізньостиглі гібриди у 2022 році у вересні через посуху мали врожай відповідно менший, порівняно з 2021 та 2023 роками.

Таблиця 2.4.

Розподіл температури повітря, °С

Місяці	Роки			Середня багаторічна, °С
	2021	2022	2023	
Січень	-5,7	-3,5	-4,2	-6,2
Лютий	-1,3	-1,1	-1,9	-5,1
Березень	3,5	2,7	3,7	0,6
Квітень	10,3	8,4	10,3	9,2
Травень	17,0	16,2	15,1	16,1
Червень	22,5	23,0	24,4	18,2
Липень	21,1	22,1	25,1	21,1
Серпень	21,5	23,3	24,3	19,6
Вересень	16,5	17,2	16,3	13,9
Жовтень	11,2	10,4	-	8,0
Листопад	1,8	1,5	-	1,9
Грудень	-0,7	-1,3	-	-3,9
Середня за рік	9,6	11,1	13,3	7,8

За роки досліджень сума ефективних температур відповідно була більшою за середні багаторічні показники у 2021 році на 3000⁰С, а в 2022 році – на 4780⁰С, у 2023 році – на 5380⁰С, що сприяло зменшенню вегетаційного періоду у гібридів соняшнику.

2023 рік характеризувався меншою кількістю опадів протягом майже всього вегетаційного періоду. Так, у червні і липні випало атмосферних опадів вдвічі менше за середні багаторічні показники, а в березні – у два рази більше. Кількість опадів в інші періоди вегетації рівнялася до середніх багаторічних, але із незначним зменшенням. Відносно був вологим був вересень, коли гібриди ранньостиглої групи вже не могли використати вологу для формування урожаю.

Отже, погодні умови території даного господарства цілком задовольняли вимоги рослин сільськогосподарських культур та були відповідно оптимальними для росту і розвитку гібридів соняшнику.

2.3. Методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження – особливості формування продуктивності та якості насіння соняшнику.

Предмет дослідження – елементи продуктивності, урожайність, показники якості продукції соняшнику.

В умовах ФГ «Джерело Хорольщини» протягом 2021-2023 років було висіяно ранньостиглі гібриди соняшнику Аякс та Авалон 7+ з метою вивчення рівня формування продуктивності та якості насіння.

Схема досліду включала такі варіанти:

1. Без обробки (контроль).
2. Позакореневе підживлення у фазі 1-2 пари листків мікродобривом Євростім Аміно (1,5 л/га).

3. Позакореневе підживлення у фазі утворення кошика мікродобрином Євростім Аміно (1,5 л/га).

4. Позакореневе підживлення: фаза 1-2 пари листків + фаза утворення кошика мікродобрином Євростім Аміно (1,5 л/га).

Всі фактори в досліді були максимально подібними: дослід закладено на полі з вирівняним рельєфом, ґрунт з рівномірним вмістом поживних речовин. Попередник – пшениця озима. Облікова площа ділянки складала 25м². Повторність – чотирикратна.

Варіанти досліду визначали за такими показниками:

1. Маса сім'янок з кошика (г).
2. Маса 1000 сім'янок (г).
3. Урожайність (у перерахунку на т/га).
4. Лушпинність (%).
5. Натурна маса (г/л).
6. Вміст олії (%).

Досліджувані показники визначали згідно загальноприйнятих методик згідно чинних ДСТУ. Статистичну обробку рівня урожайності соняшнику за варіантами досліду проводили методом дисперсійного аналізу [23, 43].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Останнім часом сучасна технологія вирощування соняшнику передбачає відповідно комплексне та раціональне виконання відповідних технологічних операцій у відповідні строки для створення оптимальних умов для розвитку й росту рослин протягом вегетаційного періоду.

Кращими попередниками для соняшнику є культури, після яких у ґрунті залишається більше вологи й поживних речовин. У наших дослідженнях попередником виступала пшениця озима.

Після збирання попередника відповідно проводили лушення стерні дисковими лушильниками на глибину 6-8 см. У кінці вересня – на початку жовтня поле орали відповідно на глибину 25-27 см.

Навесні до передпосівної культивуації площу поля боронували або культивували у ранні строки відповідно на глибину 8-10 см в агрегаті з боронами. Передпосівна культивуація проводилася на глибину 5-6 см.

Насіння соняшнику перед посівом обробляли відповідно різними протруйниками.

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

Норма висіву насіння складала в основному 55-65 тис. шт. на 1 га. Для посіву ми використовували ранньостиглі гібриди соняшнику: Аякс і Авалон 7+.

Після сівби ґрунт прикочували. Тому важливим агроприйомом догляду за посівами соняшнику є досходове і післясходове боронування. Боронували посіви, в основному, широкозахватними агрегатами з метою недопущення його ущільнення та руйнування структури ґрунту. Проти бур'янів також вносили відповідно післясходові гербіциди.

У фазі 1-2 пари листків та у фазі утворення кошика проводили також позакореневе підживлення мікродобрином Євростім Аміно.

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

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Продуктивність соняшнику

Важливими елементами продуктивності соняшнику є маса сім'янок з кошика та маса 1000 сім'янок.

Протягом 2021-2023 років найбільшу масу сім'янок з кошика (продуктивність рослини) було відмічено у 2021 році – 40,3-62,8 г; у 2022 році спостерігалось найменше значення даного показника – 33,8-55,8 г; у 2023 році маса сім'янок з кошика була значно більшою і становила 37,7-59,3г.

У 2021 році за гібридами досліджуваний показник відповідно складав: гібрид Авалон 7+ - 40,3-49,4 г, гібрид Аякс – 54,3-62,8 г. За варіантами обробки найменше значення даної ознаки відмічено за контролем – 40,3-54,3г, а найбільше за варіантом позакореневого підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика препаратом Євростім Аміно – 49,4-62,8 г.

У 2022 році за гібридами маса сім'янок з кошика відповідно дорівнювала: гібрид Авалон 7+ - 33,8-41,7 г, гібрид Аякс – 47,5-55,8 г. За варіантами обробки найменше значення даної ознаки спостерігалось у варіанту без обробки – 33,8-47,5 г, а найбільше за варіантом комплексної обробки даним препаратом – 41,7-55,8 г.

У 2023 році за гібридами досліджуваний показник відповідно складав: гібрид Авалон 7+ - 37,7-45,8 г, гібрид Аякс – 50,8-59,3 г. За варіантами обробки найменше значення даної ознаки відмічено за контролем – 37,7-50,8г, а найбільше за варіантом позакореневого підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика препаратом Євростім Аміно – 45,8-59,3 г.

За найбільшою масою сім'янок з кошика виділено гібрид соняшнику Аякс за варіантом комплексної обробки мікродобривом Євростім Аміно – 59,3 г (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Елементи продуктивності соняшнику

Гібрид	Рік	Варіант обробки			
		без обробки (контроль)	позакореневе підживлення у фазі 1-2 пари листків*	позакореневе підживлення у фазі утворення кошика*	позакореневе підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика*
Маса сім'янок з кошика, г					
Авалон 7+	2021	40,3	44,1	45,4	49,4
	2022	33,8	36,5	37,8	41,7
	2023	37,7	40,5	41,0	45,8
	середнє	37,3	40,4	41,4	45,6
Аякс	2021	54,3	58,0	59,2	62,8
	2022	47,5	51,2	52,5	55,8
	2023	50,8	54,5	55,8	59,3
	середнє	50,9	54,6	55,8	59,3
Маса 1000 сім'янок, г					
Авалон 7+	2021	53,5	58,2	60,5	64,0
	2022	44,5	49,0	51,3	55,0
	2023	50,3	55,0	57,4	60,6
	середнє	49,4	54,1	56,4	59,9
Аякс	2021	62,3	67,0	69,3	72,5
	2022	51,6	56,3	58,8	61,0
	2023	59,0	63,8	66,0	69,4
	середнє	57,6	62,4	64,7	67,6

* - мікродобриво Євростім Аміно

За роки досліджень маса 1000 сім'янок варіювала аналогічно попередньому показнику у таких межах: у 2021 році була найбільшою і становила 53,5-72,5 г; у 2022 році мала найменше значення – 44,5-61,0 г; у 2023 році відповідно дорівнювала – 50,3-69,4 г.

У 2021 році за гібридами досліджуваний показник відповідно складав: гібрид Авалон 7+ - 53,5-64,0 г, гібрид Аякс – 62,3-72,5 г. За варіантами обробки найменше значення даної ознаки відмічено за контролем – 53,5-62,3г, а найбільше за варіантом позакореневого підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика препаратом Євростім Аміно – 64,0-72,5 г.

У 2022 році за гібридами маса 1000 сім'янок відповідно дорівнювала: гібрид Авалон 7+ - 44,5-55,0 г, гібрид Аякс – 51,6-61,0 г. За варіантами обробки найменше значення даної ознаки спостерігалось у варіанту без обробки – 44,5-51,6 г, а найбільше за варіантом комплексної обробки даним препаратом – 55,0-61,0 г.

У 2023 році за гібридами досліджуваний показник відповідно складав: гібрид Авалон 7+ - 50,3-60,6 г, гібрид Аякс – 59,0-69,4 г. За варіантами обробки найменше значення даної ознаки відмічено за контролем – 50,3-59,0г, а найбільше за варіантом позакореневого підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика препаратом Євростім Аміно – 60,6-69,4 г.

За масою 1000 сім'янок можна виділити гібрид Аякс з варіантом комплексної обробки препаратом Євростім Аміно – 67,6 г.

Урожайність є відповідно масою господарсько корисної продукції з одиниці площі посіву і є головним показником для отримання висновку про господарську цінність даної культури.

За роки досліджень урожайність соняшнику була більшою у 2021 році і становила відповідно 2,68-3,73 т/га, у 2022 році дана ознака була найменшою і складала 1,82-2,90 т/га, у 2023 році урожайність дорівнювала – 2,47-3,40 т/га (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Урожайність соняшнику, т/га

Гібрид (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Роки			
		2021	2022	2023	середнє
Авалон 7+	без обробки	2,68	1,82	2,47	2,32
	позакореневе підживлення у фазі 1-2 пари листків*	2,82	1,95	2,62	2,46
	позакореневе підживлення у фазі утворення кошика*	2,97	2,10	2,75	2,61
	позакореневе підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика*	3,14	2,38	3,00	2,84
Аякс	без обробки	3,28	2,40	2,90	2,86
	позакореневе підживлення у фазі 1-2 пари листків*	3,42	2,57	3,08	3,02
	позакореневе підживлення у фазі утворення кошика*	3,57	2,72	3,23	3,17
	позакореневе підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика*	3,73	2,90	3,40	3,34
середнє		3,20	2,36	2,93	
НІР ₀₅ фактор (А)		0,54	0,53	0,44	
НІР ₀₅ фактор (В)		0,21	0,25	0,27	

* - мікродобриво Євростім Аміно

У 2021 році за фактором А (гібрид) урожайність соняшнику за варіантом без обробки у гібриду Авалон 7+ складала 2,68 т/га, що істотно була меншою за даний показник у гібриду Аякс (3,28 т/га). За варіантом обробки у фазі 1-2 пари листків також гібрид Аякс (3,42 т/га) перевищував гібрид Авалон 7+ (2,82 т/га) за даним показником. За варіантом

позакореневого підживлення у фазі утворення кошика гібрид Аякс мав істотно більшу урожайність (3,57 т/га), порівняно із гібридом Авалон 7+ (2,97т/га). За варіантом комплексної обробки мікродобривом Євростім Аміно урожайність гібриду Аякс (3,73 т/га) була суттєво вищою за урожайність гібриду Авалон 7+ (3,14 т/га).

За фактором В (обробка) за урожайністю в обох гібридів соняшнику варіант комплексної обробки мікродобривом істотно перевищував контроль та варіант позакореневого підживлення у фазі 1-2 пари листків. У свою чергу, варіант обробки у фазі утворення кошика суттєво перевищував контроль. За рештою варіантів істотної різниці за показником урожайності не виявлено.

У 2022 році за фактором А урожайність соняшнику за варіантом без обробки у гібриду Авалон 7+ становила 1,82 т/га, що істотно була меншою за даний показник у гібриду Аякс (2,40 т/га). За варіантом обробки у фазі 1-2 пари листків також гібрид Аякс (2,57 т/га) суттєво перевищував гібрид Авалон 7+ (1,95 т/га) за даним показником. За варіантом позакореневого підживлення у фазі утворення кошика гібрид Аякс мав істотно більшу урожайність (2,72 т/га), порівняно із гібридом Авалон 7+ (2,10 т/га). За варіантом комплексної обробки мікродобривом Євростім Аміно урожайність гібриду Аякс (2,90 т/га) суттєво не перевищувала урожайність гібриду Авалон 7+ (2,38 т/га).

За фактором В за урожайністю в обох гібридів соняшнику варіант комплексної обробки мікродобривом істотно перевищував контроль та варіант позакореневого підживлення у фазі 1-2 пари листків. У свою чергу, варіант обробки у фазі утворення кошика суттєво перевищував контроль. За рештою варіантів істотної різниці за показником урожайності не виявлено.

У 2023 році за фактором гібриду урожайність соняшнику за варіантом без обробки у гібриду Авалон 7+ складала 2,47 т/га, що істотно не перевищувала даний показник у гібриду Аякс (2,90 т/га). За варіантом обробки у фазі 1-2 пари листків також гібрид Аякс (3,08 т/га) суттєво перевищував гібрид Авалон 7+ (2,62 т/га) за даним показником. За варіантом

позакореневого підживлення у фазі утворення кошика гібрид Аякс мав істотно більшу урожайність (3,23 т/га), порівняно із гібридом Авалон 7+ (2,75 т/га). За варіантом комплексної обробки мікродобривом Євростім Аміно урожайність гібриду Аякс (3,40 т/га) суттєво не відрізнялася за урожайністю гібриду Авалон 7+ (3,00 т/га).

За фактором обробки за урожайністю в обох гібридів соняшнику варіант комплексної обробки мікродобривом істотно перевищував контроль та варіант позакореневого підживлення у фазі 1-2 пари листків. У свою чергу, варіант обробки у фазі утворення кошика суттєво перевищував контроль. За рештою варіантів істотної різниці за показником урожайності не виявлено.

За середньою урожайністю соняшника можна виділити гібрид Аякс із варіантом комплексної обробки мікродобривом Євростім Аміно – 3,34 т/га.

3.2. Якість насіння соняшнику

Важливими показниками якості насіння соняшнику олійного є відповідно натурна маса, лушпинність та вміст олії.

Натурна маса соняшнику варіювала за роками таким чином: у 2021 році була найбільшою і дорівнювала 438-463 г/л, у 2022 році мала найменше значення – 407-430 г/л, у 2023 році складала 427-447 г/л.

У 2021 році дана ознака у гібридів відповідно становила: Авалон 7+ - 452-463 г/л, Аякс – 438-450 г/л. За варіантами обробки найменший прояв показника відмічено у контролю – 438-452 г/л, а найбільший – за комплексної обробки мікродобривом Євростім Аміно – 450-463 г/л.

У 2022 році натурна маса відповідно складала по гібридах соняшнику: Авалон 7+ - 418-430 г/л, Аякс – 407-419 г/л. За варіантом обробки найменше значення відмічено за варіантом без обробки – 407-418 г/л, а найбільше – за варіантом позакореневого підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика – 419-430 г/л (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Натурна маса та лущинність соняшнику

Гібрид	Рік	Варіант обробки			
		без обробки (контроль)	позакореневе підживлення у фазі 1-2 пари листків*	позакореневе підживлення у фазі утворення кошика*	позакореневе підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика*
Натурна маса, г/л					
Авалон 7+	2021	452	455	458	463
	2022	418	422	425	430
	2023	435	438	441	447
	середнє	435,0	438,3	441,3	446,7
Аякс	2021	438	442	445	450
	2022	407	412	415	419
	2023	427	431	434	439
	середнє	424,0	428,3	431,3	436,0
Лущпинність, %					
Авалон 7+	2021	23,9	23,2	22,8	22,3
	2022	25,0	24,3	24,0	23,5
	2023	24,3	23,7	23,3	22,8
	середнє	24,4	23,7	23,4	22,9
Аякс	2021	25,1	24,5	24,1	23,6
	2022	25,8	25,3	24,9	24,4
	2023	25,3	24,8	24,5	24,0
	середнє	24,4	24,9	24,5	24,0

* - мікродобриво Євротім Аміно

У 2023 році дана ознака у гібридів відповідно становила: Авалон 7+ - 435-447 г/л, Аякс – 427-439 г/л. За варіантами обробки найменший прояв показника відмічено у контролю – 427-435 г/л, а найбільший – за комплексної обробки мікродобрином Євростім Аміно – 439-447 г/л.

За середньою натурною масою можна виділити гібрид Авалон 7+ із комплексною обробкою препаратом Євростім Аміно – 446,7 г/л.

Лушпинність за роками аналогічно попередньому показнику варіювала наступним чином: у 2021 році – 22,3-25,1 %, у 2022 році – 23,5-25,8 %, у 2023 році – 22,8-25,3 %.

У 2021 році дана ознака у гібридів відповідно становила: Авалон 7+ - 22,3-23,9 %, Аякс – 23,6-25,1 %. За варіантами обробки найбільший прояв показника відмічено у контролю – 23,9-25,1 %, а найменший – за комплексної обробки мікродобрином Євростім Аміно – 22,3-23,6 %.

У 2022 році лушпинність у гібридів відповідно складала: Авалон 7+ - 23,5-25,0 %, Аякс – 24,4-25,8 %. За варіантами обробки найбільший прояв показника було у варіанту без обробки – 25,0-25,8 %, а найменший – за позакореневого підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика – 23,5-24,4 %.

У 2023 році дана ознака у гібридів відповідно становила: Авалон 7+ - 22,8-24,3 %, Аякс – 24,0-25,3 %. За варіантами обробки найбільший прояв показника відмічено у контролю – 24,3-25,3 %, а найменший – за комплексної обробки мікродобрином Євростім Аміно – 22,8-24,0 %.

За показником лушпинності виділено гібрид Авалон 7+ із комплексною обробкою препаратом Євростім Аміно – 22,9 %.

Вміст олії у насінні соняшнику відповідно складав: у 2021 році – 49,3-52,7 %, у 2022 році – 47,9-51,3 %, у 2023 році – 48,7-52,0 %.

У 2021 році за гібридами дана ознака становила: Авалон 7+ - 49,3-50,6%, Аякс – 51,3-52,7 %. За варіантами обробки найменше значення було у контролю – 49,3-51,3 %, а найбільше – за комплексної обробки мікродобрином (50,6-52,7 %) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вміст олії у соняшнику, %

Гібрид	Рік	Варіант обробки			
		без обробки (контроль)	позакореневе підживлення у фазі 1-2 пари листків*	позакореневе підживлення у фазі утворення кошика*	позакореневе підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика*
Авалон 7+	2021	49,3	49,8	50,1	50,6
	2022	47,9	48,4	48,8	49,4
	2023	48,7	49,2	49,5	50,0
	<i>середнє</i>	<i>48,6</i>	<i>49,1</i>	<i>49,5</i>	<i>50,0</i>
Аякс	2021	51,3	51,9	52,2	52,7
	2022	49,8	50,4	50,7	51,3
	2023	50,7	51,2	51,5	52,0
	<i>середнє</i>	<i>50,6</i>	<i>51,2</i>	<i>51,5</i>	<i>52,0</i>

* - мікродобриво Євростім Аміно

У 2022 році вміст олії у соняшнику відповідно становив: гібрид Авалон 7+ - 47,9-49,4 %, гібрид Аякс – 49,8-51,3 %. Відповідно у варіанту без обробки дана ознака складала – 47,9-49,8 %, за позакореневого підживлення у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика – 49,4-51,3 %.

У 2023 році за гібридами дана ознака становила: Авалон 7+ - 48,7-50,0%, Аякс – 50,7-52,0 %. За варіантами обробки найменше значення було у контролю – 48,7-50,7 %, а найбільше – за комплексної обробки мікродобривом (50,0-52,0 %).

За олійністю відмічено гібрид соняшнику Аякс із комплексною обробкою препаратом Євростім Аміно – 52,0 %.

3.3. Вплив мікродобрива Євростім Аміно на прояв ознак залежно від обробки

За даними результатів проведених досліджень було встановлено вплив мікродобрива Євростім Аміно на прояв досліджуваних показників залежно від способу обробки.

За даними рис. 3.1 варіант позакореневого підживлення у фазі 1-2 пари листків мікродобривом перевищувала контроль на 0,9-7,7 %, варіант обробки даним препаратом у фазі утворення кошика перевищував варіант без обробки на 1,8-11,6 %, а комплексна обробка мікродобривом Євростім Аміно, порівняно з контролем, була більшою на 2,8-19,3 %.

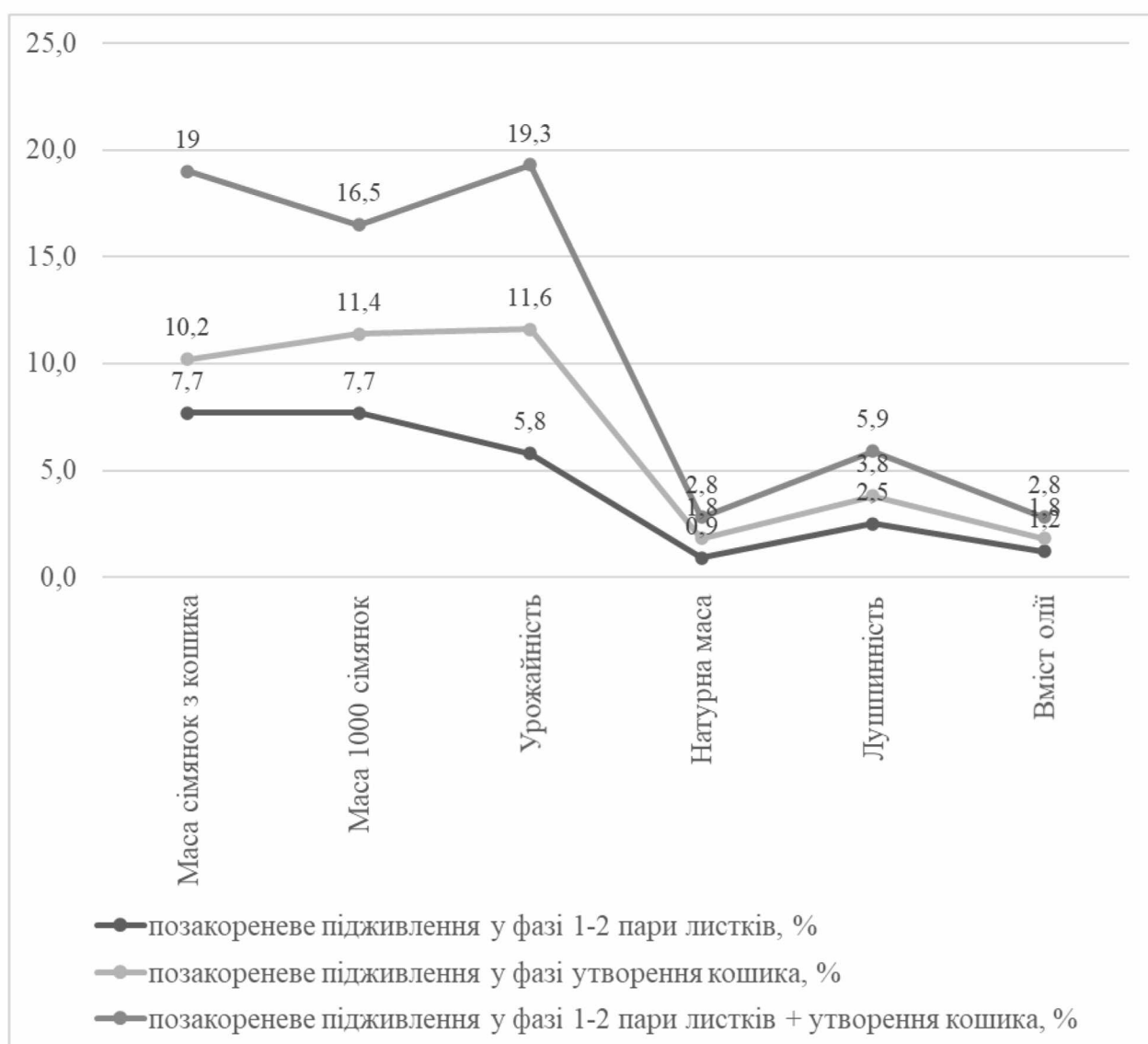


Рис. 3.1. Вплив мікродобрива Євростім Аміно на ознаки соняшнику залежно від варіанту обробки

Так, найбільш стабільною ознакою виявилася натурна маса насіння соняшнику (0,9-2,8 %), а найбільший вплив препарату мав на показники урожайності за обробки у фазі утворення кошика та у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика (11,6-19,3 %) та масу 1000 сім'янок і масу сім'янок з кошика у фазі 1-2 пари листків (7,7 %).

Отже, було відмічено вплив препарату Євростім Аміно за комплексної обробки на всі досліджувані показники соняшнику.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Аграрна галузь на сьогодні характеризується, в більшості, значним економічним потенціалом, в першу чергу, великою кількістю діючих виробничих фондів. Тому покращення їх використання є одним з основних завдань аграрного сектору, вирішення якого спрямоване на збільшення ефективності сільськогосподарського виробництва [3].

Чи не найприбутковішим напрямом у сільському господарстві більшості аграрних підприємств є вирощування соняшнику. Збільшення продуктивності цієї олійної культури вирішує проблему виробництва продуктів харчування для населення, зміцнює кормову базу тваринництва та підвищує рентабельність сільськогосподарського виробництва [9].

Збільшення економічної ефективності виробництва соняшникової продукції забезпечує ріст чистих доходів господарств, що, в свою чергу, є основою розширення та вдосконалення аграрного виробництва, збільшення оплати праці, покращення побутових умов працівників галузі тощо [26].

Для обчислення економічної ефективності прийомів вирощування соняшнику за загальноприйнятими методиками використовують дані технологічних карт, за якими вираховувалися прямі затрати грошових засобів [33].

Ми визначали економічну ефективність вирощування гібридів соняшнику за варіантом комплексної обробки мікродобривом Євростім Аміно, де відповідно розраховували: приріст урожайності (за середніми даними показника), виробничі витрати, вартість валової продукції, чистий дохід, собівартість, рівень рентабельності (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику

Показники	Гібрид	
	Авалон 7+	Аякс
Урожайність, т/га	2,84	3,34
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	5,2	5,4
на 1 т	1,9	1,6
Виробничі витрати на 1 га, грн	15910,5	16219,1
Собівартість 1 т продукції, грн	5602,3	4856,0
Вартість валової продукції на 1 га, грн	31808,0	37408,0
Чистий дохід на 1 га, грн	15897,5	21188,9
Рівень рентабельності виробництва, %	99,9	130,6

Витрати на 1 га для вирощування гібриду Авалон 7+ складають відповідно 15910,5 грн.

Вартість валової продукції соняшнику гібриду Авалон 7+ відповідно складає 31808,0 грн.

Аналогічно розраховуємо цей показник і для іншого гібриду.

Чистий дохід на 1 га відповідно дорівнює:

31808,0 грн. – 15910,5 грн. = 15897,5 грн.

Чистий дохід по іншому гібриду, який включено в дослід, розраховуємо аналогічно.

Собівартість 1 т гібриду Авалон 7+ відповідно складає 5602,3 грн. (15910,5 грн./ 2,84 т/га).

Аналогічно цей показник розраховуємо і по іншому гібриду.

Рівень рентабельності виробництва гібриду Авалон 7+ відповідно становить:

$15897,5 / 15910,5 * 100\% = 99,9 \%$

Проаналізувавши економічну ефективність вирощування гібридів соняшнику, зроблено висновок, що найбільш ефективним є вирощування гібриду Аякс за комплексної обробки препаратом Євростім Аміно, у якого за урожайності 3,34 т/га спостерігався найбільший рівень рентабельності (130,6%).

Отже, швидке впровадження у виробництво сучасних високоврожайних гібридів соняшнику за комплексного позакореневого підживлення мікродобривами дозволить збільшити урожайність продукції даної культури.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Суть проведення екологічної експертизи полягає у запобіганні шкідливого впливу антропогенної діяльності на стан оточуючого довкілля, а також на людське здоров'я.

Головне завдання екологічної експертизи полягає у регулюванні суспільних відносин для забезпечення екологічної безпеки, охорони навколишнього середовища, раціонального використання та відновлення природних ресурсів, захисту екологічних прав та інтересів громадян і держави тощо [20].

Метою екологічної експертизи є запобігання несанкціонованій дії антропогенної діяльності на стан оточуючого довкілля та людське здоров'я, а також контроль екологічної безпеки сільськогосподарської діяльності та екологічної ситуації на відповідних об'єктах та територіях.

Потенційна небезпека пестицидів, їхнє накопичення в навколишньому середовищі зумовлює необхідність наукового пошуку та розроблення нових підходів до організації захисних заходів [24].

Такими є інтегровані системи захисту рослин, що мають природоохоронну спрямованість. Вони проводяться і плануються з урахуванням особливостей розвитку шкідливих організмів і пошкоджених ними рослин, а також зональних особливостей їх застосування.

Виконання комплексу профілактичних прийомів, що входять до систем, має створювати умови, що пригнічують популяції шкідників і збудників захворювань і позбавляють їх можливості зберігатися в резерваціях у несприятливі сезони року [25].

Поряд із цим системи мають передбачати використання стійких сортів і гібридів, а також активні методи боротьби зі шкідливими організмами шляхом раціонального застосування пестицидів, мікробіопрепаратів та ефективних ентомофагів.

Обов'язковою передумовою успішного функціонування інтегрованих систем є знання закономірностей формування шкідливої та корисної фауни і збудників захворювань у конкретному агробіоценозі [30].

Інтегровані системи заходів включають методи боротьби в такій збалансованій послідовності, за якої максимально зберігається вплив корисних чинників зовнішнього середовища і виключається можливість забруднення довкілля шкідливими речовинами.

Ці системи включають такі методи боротьби зі шкідниками: агротехнічний, біологічний, хімічний, фізичний, механічний, карантин рослин [36].

За допомогою добрив можна значно знизити або підвищити стійкість рослин до пошкоджень шкідливими організмами, посилити регенераційну здатність рослин. Вони чинять пряму токсичну дію на деяких шкідників і збудників захворювань.

Загалом значення добрив у боротьбі зі шкідливими організмами полягає в такому: використання добрив для безпосереднього знищення шкідників. Погіршення умов живлення шкідливих організмів на рослинах [38].

Зміна темпів росту та розвитку рослин. Збільшення стійкості рослин до пошкоджень та уражень хворобами. Так, незбалансованість доз добрив, особливо за азотом, є однією з істотних причин підвищення чисельності на озимій пшениці злакових попелиць та її ураженості кореневими гнилями і борошнистою росою (одним із прикладів може бути факт збільшення ураженості парової озимини борошнистою росою при внесенні безводного аміаку на парове поле), кукурудзи – кореневими і стебловими гнилями, а соняшнику – білою і сірою гнилями та ін. [20].

Тому суворе дотримання рекомендованих доз добрив є важливим чинником у вирішенні питань захисту цих культур від зазначених шкідливих організмів без додаткового застосування пестицидів [25].

Отже, висновки та пропозиції для фермерського господарства наступні:

1. Підвищений постійний контроль за додержанням норм та вимог стосовно охорони оточуючого довкілля за діючим законодавством.

2. Потреба у забезпеченні складських приміщень кращими умовами для зберігання мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин, а також усунення потрапляння їх до стічних вод у колодязі.

3. Здійснення капітального ремонту сховищ та хімічного складу, а також посилення контролю за використанням мінеральних добрив та пестицидів.

4. Для зменшення антропогенного навантаження на ґрунти широко застосовувати агрегати для обробітку ґрунту плоскорізного типу.

Дотримання цих вимог дозволить надалі покращити екологічне становище даної території підприємства та зменшити шкідливий вплив хімічних препаратів на тварин і людей загалом.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система організаційно-технічних, правових, лікувально-профілактичних, соціально-економічних та санітарно-технічних заходів і засобів, які направлені на збереження здоров'я і працездатності людини безпосередньо у процесі праці.

Правила з охорони праці у напрямку рослинництва мають виконуватися всіма сільськогосподарськими підприємствами, включаючи і фермерські господарства, які виготовляють продукцію рослинництва. Ці Правила повинен особисто організовувати й контролювати їх виконання керівник підприємства [13].

На аграрному підприємстві при створенні технологічних та експлуатаційних документів потрібно враховувати відповідні вимоги до Правил з охорони праці в рослинницькій галузі. Ці документи мають розповсюджуватися на всі виробничі процеси та сільськогосподарські знаряддя, які залучені відповідно у виготовлені продукції рослинництва.

При переоснащенні сільськогосподарських машин та механізмів, які застосовуються у рослинництві, зазнає змін відповідно технічна документація, хоча сам процес переобладнання має відповідати нормам [14].

При застосуванні у виготовленні рослинницької продукції жіночої праці потрібно суворо дотримуватися трудового законодавства. Також забороняється застосовувати жіночу працю на небезпечних, шкідливих та важких роботах.

Усе обладнання, яке застосовується при виготовленні продукції рослинництва, його підключення, експлуатація за Правилами з охорони праці повинні здійснюватися згідно вимог, які є у Правилах технічної експлуатації. Усі без виключення робочі місця мають відповідати їх експлуатаційній та технічній документації [34].

При виконанні будь-якої технологічної операції чи процесу декількома

працівниками між ними має бути візуальний та звуковий зв'язок.

Під час виконання працівниками сільськогосподарських робіт у рослинництві у холодну пору року потрібно дотримуватися правил безпеки від обмороження [35].

За Правилами з охорони праці на підприємстві при виконанні польових робіт, а саме боронування, посіву та коткування, міжрядного обробітку рослин, збирання врожаю та іншого обробітку ґрунту – обов'язково дотримуються вимог стосовно попередження виникнення накопичення пилу у кабіні агрегату.

При роботі із хімічними речовинами також важливо дотримуватися правил безпеки. Наприклад, завантаження сільськогосподарських машин, а також машин для розкидання добрив потрібно здійснювати за вимогами охорони праці [45].

Під час проведення фумігації та вологої дезінфекції сільськогосподарські працівники мають знати фізико-хімічні властивості речовин, прийоми нейтралізації, як вони впливають на людський організм, існуючі симптоми отруєння людини, як надати першу долікарську допомогу потерпілим тощо.

Також при взаємодії із такими речовинами працівник, насамперед, має знати правила особистої гігієни та методи застосування засобів індивідуального захисту [13].

Під час транспортування продукції рослинництва до місця її переробки або зберігання потрібно обов'язково дотримуватися вимог безпеки та технології виробництва у встановленому порядку.

Ємкості для зерна та іншої продукції його переробки, щоб запобігти потраплянню у них працівників, мають містити засоби захисту такі, як решета, люки [14].

Обслуговувати посівні агрегати можуть тільки ті працівники, які пройшли відповідне навчання у роботі із сівалками. На посівному агрегаті має бути щонайменше два працівника: тракторист та сівальник.

Щоб між ними був безпечний зв'язок, потрібно встановити засіб сигналізації. Кнопка сигналізації має знаходитися у середній частині зернотукового ящика, тобто між задніми стінками [34].

При внесенні мінеральних добрив під час їх розкиданні забороняється знаходитися поряд із ними. Також не дозволяється експлуатувати машини зі знятими кожухами ланцюгових передач.

Перед застосуванням машин та обладнання для хімічного захисту рослин, потрібно обов'язково провести їх технічний огляд, регулювання, при необхідності надійний ремонт [35].

Також потрібно перевірити здатність машини до якісної та безпечної роботи. Під час цього потрібно використати звичайну воду, а замість хімічних речовин – не шкідливий порошок.

Також потрібно обов'язково перевіряти наявність усіх попереджувальних написів на приладах, при їх відсутності – обов'язково відновити [45].

Працювати з такими машинами та обладнанням мають лише ті працівники, які пройшли відповідно інструктаж із техніки безпеки.

Робота з такими машинами можлива лише при застосуванні спеціального одягу та інших засобів захисту [35].

Заправляти машину пестицидами можна здійснювати тільки закритим способом із застосуванням шлангів, ежекторів тощо. У цілях безпеки потрібно постійно спостерігати за вмістом ємкостей із пестицидами.

Також контролювати заповнений їхній об'єм потрібно тільки за вирівнювачем. Категорично не можна відкривати люк, заглядати у цистерну, заповнювати обприскувачі при відсутності у них фільтра тощо [34].

При роботі на комбайні, комбайнер має бути одягнений у спеціальний одяг, а також мати всі необхідні засоби захисту.

Під час технічного огляду машини, регулюванні, ремонті та інших технічних операціях стосовно неї потрібно вимкнути двигун комбайна. Також не дозволяється працювати під жаткою або комбайном, коли вона

піднята, тобто у робочому стані [14].

Отже, підсумовуючи вище написане, будь-який працівник має право на безпечну працю, яка відповідає всім вимогам безпеки та гігієни, а умови праці мають відповідати всім нормам та правилам. При невідповідності умов праці вказаним вимогам, працівник має відмовитися від свого робочого місця.

Також працівник може відмовитися від робіт, якщо при цьому виникає можлива загроза його життю, керівник має перевести його на іншу безпечну роботу із нормальними умовами праці.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За роки досліджень найбільш сприятливим за досліджуваними показниками був 2021 рік, а найменший прояв ознак спостерігався у 2022 році, поточний 2023-й рік мав проміжне значення за досліджуваними показниками.

2. Важливими елементами продуктивності соняшнику є маса сім'янок з кошика та маса 1000 сім'янок.

Протягом 2021-2023 років найбільшу масу сім'янок з кошика (продуктивність рослини) було відмічено у 2021 році – 40,3-62,8 г; у 2022 році спостерігалось найменше значення даного показника – 33,8-55,8 г; у 2023 році маса сім'янок з кошика була значно більшою і становила 37,7-59,3г.

За найбільшою масою сім'янок з кошика виділено гібрид соняшнику Аякс за варіантом комплексної обробки мікродобривом Євростім Аміно – 59,3 г.

3. За роки досліджень маса 1000 сім'янок варіювала аналогічно попередньому показнику у таких межах: у 2021 році була найбільшою і становила 61,5-82,5 г; у 2022 році мала найменше значення – 52,5-71,0 г; у 2023 році відповідно дорівнювала – 58,3-79,4 г.

За масою 1000 сім'янок можна виділити гібрид Аякс з варіантом комплексної обробки препаратом Євростім Аміно – 67,6 г.

4. За роки досліджень урожайність соняшнику була більшою у 2021 році і становила відповідно 2,68-3,73 т/га, у 2022 році дана ознака була найменшою і складала 1,82-2,90 т/га, у 2023 році урожайність дорівнювала – 2,47-3,40 т/га.

За середньою урожайністю соняшника можна виділити гібрид Аякс із варіантом комплексної обробки мікродобривом Євростім Аміно – 3,34 т/га.

5. Важливими показниками якості насіння соняшнику олійного є відповідно натурна маса, лущинність та вміст олії.

Натурна маса соняшнику варіювала за роками таким чином: у 2021 році була найбільшою і дорівнювала 438-463 г/л, у 2022 році мала найменше значення – 407-430 г/л, у 2023 році складала 427-447 г/л.

За середньою натурною масою можна виділити гібрид Авалон 7+ із комплексною обробкою препаратом Євростім Аміно – 446,7 г/л.

6. Лушпинність за роками аналогічно попередньому показнику варіювала наступним чином: у 2021 році – 22,3-25,1 %, у 2022 році – 23,5-25,8 %, у 2023 році – 22,8-25,3 %.

За показником лушпинності виділено гібрид Авалон 7+ із комплексною обробкою препаратом Євростім Аміно – 22,9 %.

7. Вміст олії у насінні соняшнику відповідно складав: у 2021 році – 49,3-52,7 %, у 2022 році – 47,9-51,3 %, у 2023 році – 48,7-52,0 %.

За олійністю відмічено гібрид соняшнику Аякс із комплексною обробкою препаратом Євростім Аміно – 52,0 %.

8. За даними результатів проведених досліджень було встановлено вплив мікродобрива Євростім Аміно на прояв досліджуваних показників залежно від способу обробки .

Найбільш стабільною ознакою виявилася натурна маса насіння соняшнику (0,9-2,8 %), а найбільший вплив препарату мав показник урожайності за обробки у фазі утворення кошика та у фазі 1-2 пари листків + утворення кошика (11,6-19,3 %) та маса 1000 сім'янок і маса сім'янок з кошика у фазі 1-2 пари листків (7,7 %).

Отже, було відмічено вплив препарату Євростім Аміно за комплексної обробки на всі досліджувані показники соняшнику.

9. Проаналізувавши економічну ефективність вирощування гібридів соняшнику, зроблено висновок, що найбільш ефективним є вирощування гібриду Аякс за комплексної обробки препаратом Євростім Аміно, у якого за урожайності 3,34 т/га спостерігався найбільший рівень рентабельності (130,6%).

10. Для виробничих умов Полтавської області рекомендується вирощувати гібрид соняшнику Аякс із варіантом комплексної обробки мікродобрином Євростім Аміно, у якого відмічена висока урожайність та вміст олії в насінні, а також рентабельність його виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко А.П. Тонкощі сівби соняшнику *Пропозиція*. 2013 №4 С. 70-73.
2. Андрієнко О., Жужа О., Причини невиводності насіння кошика соняшнику. *Пропозиція*, 2018 [Електронний ресурс]
3. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: підручник 2 вид. доп. і перероб. Київ, КНЕУ. 2002. 216 с.
4. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти *Пропозиція*. 2002. № 5. С. 64–65.
5. 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.
6. 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.
7. Баган А.В., Кодесніков А.С., Черевко В.В. Продуктивність гібридів соняшнику української селекції. *Матеріали XI науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва»* / Редкол.: В.В. Гангур (відп. ред.) та ін. Полтава, Полтавський державний аграрний університет, 2021. С. 103-106.
8. Бакун В.Р., Пацула О.І., Терек О.І. Інтенсивність перекисного окиснення ліпідів у рослин соняшнику і ріпаку за дії трептолеми в умовах токсичного впливу іонів цинку та міді. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2011. Вип. 55. С. 194–200.
9. Бурка А. Ринок соняшнику України: стан, тенденції, перспективи *Економіка АПК*. 2008. №1. С. 23-25.

10. Бутенко А.О. Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах північносхідної України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09; Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Харків, 2005. 20 с.
11. 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.
12. Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. Формування продуктивності соняшнику під впливом позакоренових підживлень сучасними біопрепаратами в умовах Південного Степу України. *AGROLOGY*. 2020. Вип. 3. С. 225–231.
13. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів К.: Каравела. 2003. 408 с.
14. Геврик Є.О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр. 2003.-280 с.
15. Голубенко І.А., Савельєва О.М., Попович О.Б. Особливості вирощування соняшнику в умовах Півдня України. *Охорона ґрунтів*. 2020. Вип. 10. С. 184–191.
16. Гончарова І. Мінеральне живлення соняшника. Мікроелементи. 2020. URL: <http://vnis.com.ua/useful-information/advice-to-the-agronomist/Mineralne-zhivlenniaMicroelementi>.
17. Гопчак В.О. Сорти і гібриди соняшнику. *Насінництво*. 2005. №8. С. 16- 22.
18. 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.

19. Дмитрівська А.О. Вплив різноякісності насіння на продуктивність рослин соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.14 «Насінництво»; Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Харків, 2007. 19 с.

20. 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.

21. 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.

22. Дяченко О.В. Шляхи підвищення урожайності соняшнику в умовах сучасних інтеграцій процесів України [Електронний ресурс].

23. Єщенко В.О., Копитько П.Г., Опришко В.П.. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. К.: Дія.2005. 288 с.

24. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».

25. Злобін Ю.А. Загальна екологія Суми: ВТД «Університетська книга». 2003. 416 с.

26. Іванова Н.А. Ефективність виробництва товарного насіння соняшнику. *Економіка АПК*. 2004. № 6 123 с.

27. Каплін С.О. Вплив рівнів водозабезпечення, добрив, густоти стояння рослин на врожай та якість соняшнику олійного 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.

28. Капустіна Г.А. Динаміка вмісту мікроелементів у ґрунті і листі соняшника за тривалого удобрення. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2014.

Вип. 81. С. 133–137.

29. Кириченко В.В., Маркова Т.Ю. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику. Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. 78 с.

30. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроєкологія Київ: Урожай. 1995. 256 с.

31. Кушніренко О.І., Жатова Г.О. Вплив обробки насіння соняшнику бактеріальними препаратами на посів-ні та врожайні властивості. *Селекція і насінництво*. 2008. № 95. С. 203–207.

32. 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.

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

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

35. 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.

36. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Агроєкологія: теорія та практикум Полтава: ІнтерГрафіка. 2003. 318 с.

37. . Покопцева Л.А., Богославський Є.В. Продуктивність соняшнику гібриду Андромеда за дії мікроелементів в умовах Степу України. *Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво: матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції*. Миколаїв, 16–18 жовтня 2019 р. Миколаїв, 2019. С. 66–67.

38. Романенко О.В., Костилов О.В. Основи екології. Навчальний посібник. Київ: Фітосоціоцентр. 2005. 150 с.
39. Скалецька Л.Ф. Соняшник. *Агроном*. 2009. №4. С. 8-11.
40. 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.
41. Соколова О.О., Гонтова Т.М. Вивчення динаміки накопичення елементів у листках соняшника однорічного. *Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології*. 2013. Вип. 6. С. 216–221.
42. 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.
43. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліду: Навч. посібник. Херсон, 2014. 448 с.
44. 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.
45. Федотов М.І., Лапенко Т.Г., Дрожжана О.І. Охорона праці в галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297 с.
46. Циганський В.І. Оптимізація системи удобрення соняшнику на основі використання сучасних мікробіологічних добрив. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 19. С. 65-75.
47. Цицюра Я.Г., Первачук М.В. Формування зернової продуктивності соняшника залежно від застосування мікробіологічного добрива Граундфікс в умовах Лісостепу Правобережного України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. №8. С. 62-73.

48. Шакалій С.М., Сенчук Т.Ю., Шевченко В.В., Баган А.В., Сенчило О.О. Формування урожайного потенціалу гібридів соняшника залежно від породи бджіл. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 121. С. 115-121.

49. 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.

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