

НУБІП України
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01-МКР. — 1644 «С» 2021.10. 07.016 ПЗ
НУБІП України

ЛШУК УЛЯНА ОЛЕГІВНА

НУБІП України
2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України

УДК 631.445.4:631.527.5: 633.854.78

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

рослинництва

НУБІП України

О. Л. Тонха
2021 р.

С. М. Каленська
2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

на тему: «ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ
СОНЯШНИКУ НА ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ МАЛОГУМУСНИХ»

НУБІП України

Спеціальність

Освітня програма

Орієнтація освітньої програми

201 «Агрономія»

Агрономія

Освітньо-професійна

НУБІП України

Гарант освітньої програми,

д. с.-г. наук, с. н. с.

Керівник магістерської кваліфікаційної
роботи, к. с.-г. н., доцент

Д. В. ЛІТВИНОВ

Л. А. ГАРБАР

НУБІП України

Виконав

У. О. ШЦУК

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри рослинництва
доктор с.-г. наук, професор
С.М. Каленська
«28» _____ 09 _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТЦІ

Лішук Уляні Олегівні

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма Агрономія
Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Формування продуктивності гібридів
соняшнику на чорноземах типових малогумусних» затверджена наказом
ректора НУБіП України від 07.10. 2021 р. № 1644 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.11. 2021 року
Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Зробити аналіз вітчизняних та іноземних літературних джерел відповідно до теми магістерської кваліфікаційної роботи, на основі їх написати огляд літератури.

Лішук Уляні Олегівні

2. Проаналізувати ґрунтові та погодно-кліматичні умови проведення досліджень та виявити їх вплив на формування продуктивності гібридів соняшнику.

3. Виявити вплив ретардантів на ріст та розвиток гібридів соняшнику.

4. Зробити висновки та надати пропозиції виробництву.

НУБІП України

Дата видачі завдання 28.09.2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Гарбар Л. А.

НУБІП України

Завдання прийняв до виконання

Лішук У. О.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота «Формування продуктивності гібридів соняшнику на чорноземах типових мало гумусних» викладена на 69 сторінках, складається із 4 розділів, містить посилання на 53 літературних джерела.

У першому розділі магістерської кваліфікаційної роботи наведено аналіз літературних джерел вітчизняних та зарубіжних науковців за темою роботи.

Розділ включає: стан та перспективи вирощування соняшнику в Україні та світі, біологічні особливості культури, вплив сортових особливостей культури на формування урожайності та показників продуктивності гібридів соняшнику.

Другий розділ присвячений аналізу погодних, кліматичних, ґрунтових, агротехнічних умов району проведення досліджень, методиці та схемі проведеного досліджу.

У третьому розділі наведено аналіз результатів досліджень, що стосуються особливостей росту, розвитку та формування продуктивності посівів соняшнику зі застосуванням та без застосування ретарданту.

Четвертий розділ надає інформацію про економічний ефект вирощування гібридів соняшнику за впливу удобрення та застосування ретардантів.

Робота містить висновки та рекомендації виробництву

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОНЯШНИК, ГІБРИД, УДОБРЕННЯ, РЕТАРДАНТ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ВМІСТ ОЛІЇ

ЗМІСТ

НУБІП України

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УКРАЇНІ	9
1.1 Перспективи вирощування соняшнику	9
1.2 Органогенез соняшнику як технологічна складова	12
1.3 Роль гібриду у формуванні продуктивності культури, вплив ретардантів	15
1.4 Вплив ретардантів на формування продуктивності соняшника	20
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Ґрунтові умови	24
2.2 Кліматичні умови	29
2.3 Схема досліду та методика проведення досліджень	30
2.4 Агротехніка в досліді	34
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РЕТАРДАНТУ	35
3.1 Тривалість міжфазних періодів гібридів соняшнику	35
3.2 Виживаність рослин соняшнику впродовж вегетації	37
3.3 Біометричні показники рослин соняшнику	40
3.4 Формування асимілюючого апарату рослинами гібридів соняшнику	45
3.5 Накопичення рослинами соняшнику сухої речовини	52
3.6 Урожайність гібридів соняшнику	53
3.7 Якість врожаю гібридів соняшнику	56
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ	59
ВИСНОВКИ	62
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	64
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	65

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

В агропромисловому виробництві України соняшник є основною технічною культурою. На соняшникову олію припадає 98 відсотків усього виробництва олії в Україні. Виробництво соняшнику в сільськогосподарських підприємствах постійно інтенсифікується. За останні роки значно збільшилися посівні площі соняшника. Це, у свою чергу, призвело до руйнування агротехнічно правильної структури ріллі в окремих районах України [2, 36].

Актуальність теми. Коефіцієнт використання біологічного потенціалу соняшнику є найнижчим серед олійних культур. Він не досягає 50 %. Ефективність українського олійного підкомплексу значною мірою залежить від стійкого та ефективного вирощування соняшнику в сільськогосподарських підприємствах.

Поява у виробництві великої кількості нових гібридів та сортів соняшнику викликає потребу у оптимізації технологічних процесів вирощування культури, зокрема, шляхом створення оптимальних умов живлення та застосування ретардантів з метою формування рослин з оптимальними параметрами (оптимальної висоти рослини та пропорційності всіх органів).

Метою магістерської роботи було встановлення впливу ретардантів та добрив на формування продуктивності гібридів соняшнику.

Для виконання мети досліджень були поставлені наступні завдання:

- вивчити адаптивність рослин до сукупної дії метеорологічних факторів з метою виявлення впливу ретардантів та добрив на гібриди соняшнику;
- виявити вплив ретарданту на темпи проходження міжфазних періодів рослин;
- описати вплив ретарданту на формування асимілюючої поверхні посівів гібридів соняшнику, розрахувати показники ФН та ЧНФ
- виявити вплив погодних умов та ретарданту на накопичення сухої речовини рослинами гібридів соняшнику;

НУБІП України

- визначити рівень урожайності гібридів, які підлягають вивченню за впливу досліджуваних чинників.
- проаналізувати вплив умов вирощування на показники якості сім'янок гібридів соняшнику.

НУБІП України

- обґрунтувати економічну ефективність чинників, які вивчалися.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності гібридів соняшнику.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику, ретардант, добрива.

НУБІП України

Методи дослідження. Загальнонаукові – планування та постановка експериментів, спостережень та аналізів. Спеціальні: 1) польовий – вивчення зв'язку суб'єкта з біотичними та абіотичними факторами регіону; 2) лабораторний – вимірювання та зважування; 3) математичний і статистичний – обробка експериментальних даних; 4) розрахунковий – аналіз економічної ефективності технології вирощування.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УКРАЇНІ

1.1 Перспективи вирощування соняшнику

Соняшник є однією з основних сільськогосподарських культур України. Завдяки високому вмісту жиру і білка його продукція використовується в харчовій та кондитерській промисловості, в годівлі тварин, має технічне застосування. Україна є великим виробником і постачальником соняшнику та соняшникової олії. Такого вражаючого результату вдалося досягти за рахунок стабільного збільшення виробничо-переробних потужностей, розвитку галузі в цілому та поставок на зовнішні ринки. В результаті, на українському ринку насіння соняшнику сформувалися досить високі закупівельні ціни, що, враховуючи помірні витрати виробництва, дозволило досягти високого рівня рентабельності цієї культури [7].

Питання виробництва олійних культур, зокрема соняшнику, є предметом наукових досліджень великої кількості вчених. Значний внесок у вирішення проблеми та вивчення тенденцій розвитку зробили відомі вчені Фаїзов А. В., Кучеренко С. П., Бронін О. В., Жаркова Г. П., Мінаков І. А. та ін. У своїх дослідженнях розглянуто фундаментальні аспекти сучасного стану та перспектив ринку соняшнику та олійної промисловості в цілому. Основним фактором у вивченні рентабельності вирощування соняшнику є рівень його продуктивності [13].

В Україні основною олійною культурою є соняшник. Причина цього – масштаби вирощування та обсяги виробництва. За підсумками кампанії 2020 року зібрано 14 млн тонн, що на 12 % більше, ніж у попередньому році. На це вплинуло підвищення врожайності. З одного гектара в середньому зібрали 22 ц/га, що більше, ніж минулого року. Якщо у 2019 році було засіяно 5,3 млн га, то в 2017 році – 5,1 млн га [40].

Культура культивується практично у всіх регіонах нашої країни, але активніше в центральних і південних областях. У 2020 році посів на площі понад 500 тис. га проведено в Запорізькій, Дніпропетровській та Кіровоградській областях. У Миколаївській області під соняшником змало понад 400 тис. га. Основні обсяги виробництва соняшнику зосереджені в сільському господарстві. Так, на кінець 2020 року частка сільськогосподарських підприємств, у тому числі фермерських, становить близько 86 % від загального врожаю. Решта йде в домогосподарства. Загалом за останні 4 роки площі, відведені під соняшник, становили від 18 до 20 % загального земельного фонду. Обсяг виробленого соняшнику становить 11 млн тонн. Стабільний розвиток культури досягається під впливом посилення конкуренції виробників на внутрішньому ринку України. Також, варто відзначити результати сільського господарства на світовому ринку [34].

Зростання виробництва соняшнику залежить від високого попиту. Тобто, якщо вирощування соняшнику не приносило прибутку, стабільного збільшення виробництва не було б. Соняшник входить до трійки найбільш широко культивованих олійних культур. За прогнозами Міністерства сільського господарства США, у 2019–2020 роках світове виробництво становило 24 млн тонн, що на 1 % менше, ніж у попередньому сезоні. Падіння виробництва було викликано скороченням посівних площ. Урожайність залишилася на попередньому рівні, тобто 1,7 т/га [45].

Результати проведеного дослідження показують, що при світовому зменшенні виробництва культури, результат України збільшився на 0,8 млн. тонн. Приміром, інші країни лідери мали наступні результати:

- Аргентина – 11 %.
- Туреччина – 17 %.
- Країни Євросоюзу – 13 %.

Світове споживання продуктів на основі соняшнику неухильно зростає. У 2020 році потреба в цій культурі становила 40,1 млн тонн. Попит перевищує

пропозицію. Це має значний вплив на скорочення глобальних кінцевих запасів. До кінця року попит зріс до 1 млн тонн з 3,3 млн тонн минулого року [23].

Світова торгівля соняшником у 2020 році зменшилася в порівнянні з 2016 роком. Очікується, що на зарубіжному ринку буде продано 1,3 млн тонн насіння. Світовими лідерами з експорту соняшнику можуть стати країни ЄС-27, які планують експортувати близько третини, та Україна – 4 % від загального обсягу продажів за кордон. Основним імпортером залишається Туреччина, яка купує понад третину світового імпорту та країни ЄС. При цьому в ЄС-27 очікується виробництво 8,5 млн тонн соняшнику, що на 1 % менше, ніж минулого сезону. Незважаючи на зростання виробництва соняшнику в основних країнах-виробниках, Україна в цьому сезоні залишиться найбільшим у світі виробником цієї олійної культури [12].

Ситуація на світовому ринку сприяє збільшенню виробництва соняшнику в Україні. Рентабельність вирощування соняшнику залежить від правильного вибору сорту або гібриду, що відповідає природно-кліматичним умовам, складу ґрунту та іншим особливостям регіону. Національний ринок соняшнику переповнений пропозиціями гібридів і сортів від національних та світових виробників. Вартість гібридів і сортів українських виробників коливається від 60 до 80 грн/кг. Імпортне насіння коштує від 128 до 215 доларів за посівну одиницю [39].

Велику роль у врожайності сільськогосподарських культур відіграють використання захисних засобів та внесення мінеральних добрив. Тому, при розрахунку рентабельності інвестицій та рентабельності вирощування соняшнику необхідно враховувати витрати на їх придбання та впровадження. Соняшник – культура з інтенсивним мінеральним живленням, більш ніж вимоглива до запасів поживних речовин ґрунту. У вирощуванні широко використовуються комплексні добрива. Своєчасне внесення правильно підібраних мінеральних добрив значно підвищує врожайність сільськогосподарських культур. Використання пестицидів є невід'ємною частиною процесу росту. Пестициди застосовують, як тільки з'являються перші

бур'яни, хвороби та шкідники, що сприяють нормальному розвитку врожаю та формуванню високих урожаїв. Оскільки основна частина всіх олій імпортується, за останні роки ця стаття витрат значно зросла [12].

При виробництві соняшнику слід враховувати відрахування на соціальні заходи, заробітну плату персоналу, єдиний податок, витрати на оренду та продаж землі. Іншою причиною збільшення попиту на соняшник та олійні культури є розвиток біопаливної промисловості, оскільки світовий ринок біопалива швидко зростає. Його виробництво і споживання в багатьох країнах регулюється обов'язковим використанням, стимулюється наданням субсидій і пільг. Це пов'язано з ризиком виснаження мінерально-паливних ресурсів, а також зниженням енергетичної залежності та підвищенням екологічної безпеки.

Таким чином, можна зробити висновок, що на прибуток виробництва соняшнику впливає те, що потужності вітчизняних переробників з кожним роком збільшуються. Тому конкуренція на внутрішньому ринку може посилитися. Такий сценарій може призвести до повільного зростання цін на продукцію, хоча суттєвий вплив може мати лише світовий ринок, а сприятлива ринкова кон'юнктура та привабливий рівень рентабельності стимулюватимуть фермерів вирощувати соняшник.

1.2 Органогенез соняшнику як технологічна складова

Важливим завданням сучасного насінництва є розвиток наукових основ та відповідні заходи для збільшення схожості насіння соняшнику, оскільки початкові етапи органогенезу є важливою основою для подальшого розвитку рослин і формування високих урожаїв.

Суцвіття соняшнику – кошик. Його форма увігнута, плоска, опукла.

Соняшник – перехреснозапильна рослина. Цілд соняшнику – сім'янка складається з ядер і лущиння. Через 10–12 днів після початку цвітіння спостерігається найбільше збільшення маси насіння. Соняшник має дванадцять

основних етапів онтогенезу. В ембріональному періоді після сходів у соняшнику починається перша стадія онтогенезу, яка характеризується недиференційованим конусом зростання. Сам конус в цьому періоді дуже малий, ледь помітний і має плоску форму. На наступній II стадії онтогенезу конус росту формує всі вегетативні органи: пагони, листя і стебла [2].

На початку другої стадії онтогенезу на конусі з великими інтервалами закладаються листові горбки. Зі збільшенням його опуклості прогалини зменшуються, в кінці II стадії на конусі видно водночас зачатки листя на одній стадії розвитку. Кількість листків, відкладені паростки бруньок на II стадії є сортовою ознакою, але не також залежить від природних умов. За сприятливих умов для другого етапу закладається менша кількість листя. Після закладання листового апарату настає третя стадія онтогенезу, яка характеризується формуванням укороченої осі суцвіття – майбутній кошик.

Конус росту на III стадії збільшується в розмірах. Знизу формується покривний кошик майбутнього суцвіття. Наприкінці третього етапу закладається кошик. Після цього на наступній IV стадії онтогенезу, закладаються квіткові горбки. IV етап дуже швидкий.

На V стадії формуються покривні та генеративні органи квітки. Квіткові горбочки диференціюється в нижню частину. У цей час елементарний кошик збільшується в розмірах. Диференціація квіткових горбків та їх закладка йде від країв кошика до центру. Відкриті квіткові горбки утворюють язичкові квітки, останні трубчасті.

До кінця V стадії онтогенезу повністю сформовані органи квітки, рослина переходить на VI стадію онтогенезу, під час якої утворюється в пиляку пилок і ембріональний мішок. До цього часу кошик досягає 2,5 – 2 см.

На наступній VII стадії онтогенезу відбувається посилений ріст трубчастих квіток в довжину. Крайові квіти в кінці стадії набувають жовтого кольору.

VIII стадія онтогенезу характеризується ростом зрощених частин віночка. Спостерігається сильне подовження язичкових квіток. З віночка починають з'являтися пиляки, розгорнуті обгортки кошика.

IX стадія – цвітіння і запліднення.

X стадія – утворення насіння, покривних тканин.

XI етап – відкладання запасних речовин. Сім'ядолі вже сформовані, але

відрізняються від зрілого насіння своєю консистенцією, низьким вмістом

жиру.

XII стадія онтогенезу – перехід накопичених речовин у запасні речовини, збільшення вмісту олії. Він закінчується повним дозріванням насіння. Після того насіння повністю дозріє, кошики жовтіють і сохнуть.

Гербокритичний період у соняшнику складає 40 – 50 днів, він триває від сходів і до фази утворення кошика. Біологічною основою тривалого гербокритичного періоду є повільний ріст рослини на початку вегетації, агротехнічною основою – широкорядний спосіб сівби, що створює сприятливі умови для проростання насіння бур'янів. За відсутності комплексних заходів

контролю бур'янів у посівах соняшнику втрати врожаю сягають 20 – 70 %, на дуже засмічених полях урожайність знижується у 1,5 – 2,1 рази. Навіть незначна кількість бур'янів у рядках призводить до зниження врожаю.

Агротехнічні прийоми (контроль злісних бур'янів у посівах попередника, до- і післясходове боронування, міжрядні обробки) не завжди забезпечують надійний контроль бур'янів.

Все стебло опушене волосками, які захищають рослину від перегріву та випаровування вологи. Товщина стебла може досягати 5 см. В період утворення

кошика стебло росте повільно, але по завершенню цієї фази, інтенсивність росту зростає. Після цвітіння кошика ріст стебла практично зупиняється.

Листки прості, черешкові без прилистків, покриті волосками. Перша пара справжніх листків утворюється через 2-4 дні після появи сходів, тобто вихід сім'ядолею на поверхню ґрунту. Форма сім'ядольних листків різноманітна:

еліптична, овальна, вигнута, заокруглена.

1.3 Роль гібридів у формуванні врожайності соняшнику

Одним із визнаних критеріїв отримання високих врожаїв соняшнику, відповідно до чіткого та швидкого впровадження регламенту технологічних схем, є відбір гібридів, здатних вирощуватись у певних умовах. Крім того, в умовах економіки, поля відрізняються родючістю ґрунтів, попередниками, запасом вологи. Тому, кілька гібридів з різними характеристиками, типом зерна, чутливістю до добрив, стійкістю до хвороб та щільністю гощо, слід використовувати. Слід, також, мати на увазі, що навіть у районах, де можна використовувати гібриди з вищою нормою ФАО, рекомендується проводити селекцію з різними датами дозрівання. Це зменшить ризик стихійних лих (наприклад, прохолодне літо), дозволить оптимізувати строки сівби та збирання врожаю [30].

Для досягнення врожайності та потрібної продуктивності потрібно використовувати високоякісне гібридне насіння з технологіями.

Гібридне насіння виробляються, коли селекціонери обмежують здатність соняшнику відкрито запилювати, а потім схрещують два різні сорти.

Гібридні соняшники добре працюватимуть у традиційних системах обробітку ґрунту, хоча для підтримки здатності сільськогосподарських культур до продуктивності необхідно враховувати кілька основних загальних агрономічних площ.

Перш за все, варто повністю використовувати насінневі пестициди, оскільки вони є найефективнішими та найекономічнішими засобами боротьби з шкідниками, і захистять насіння з моменту виходу з мішка в ґрунт. Навіть низький рівень шкідників та хвороб на ранніх стадіях розвитку рослин може мати значний вплив на кінцевий урожай. Також, важливим є питання підживлення подвійного призначення, яке містить як інсектициди, так і фунгіциди для захисту молодого врожаю від комах та хвороб [19].

Оптимальна популяція рослин залежить від системи, регіону і навіть сезону, але соняшник адаптується до низької популяції, збільшуючи кількість

насіння в кошику та масу 1000 насінин, тоді, як у вищих популяціях вони зменшують кількість насіння на кошик та індивідуальну масу насіння.

Гібри соняшнику особливо підходять для нижньої частини шкали популяції рослин, оскільки вони мають чудові компенсаторні характеристики і все ще можуть давати більшу популяцію рослин, але з меншим загальним використанням насіння [49].

Також потрібно враховувати кінцевого споживача [19].

Технології Clearfield та Clearfield Plus надають виробникам чудові варіанти боротьби з бур'янами, особливо під час появи сходів та на ранніх стадіях росту.

Підвищена толерантність до врожаю гербіцидів Clearfield, вирощених у гібридному соняшнику, дозволяє виробникам застосовувати сильні гербіциди широкого спектру дії після сходів, які забезпечують тривалу боротьбу з залишковими бур'янами.

Вирощування прибуткового врожаю соняшнику вимагає складних управлінських рішень, але інвестиції в якісне насіння заздалегідь – це одне з них.

Питання гібриду є особливо актуальне зараз, в період зміни клімату та потреби у нових, посухостійких гібридах. Соняшник є витривалою культурою, здатною давати врожайність навіть у спекотні посушливі сезони, але зміна клімату продовжує впливати на погодні умови. Зміна клімату і наше розуміння цього відносно нове, але в кінці 19 століття вчені вперше подумали, що антропогенні викиди парникових газів можуть змінити клімат [2].

Різниця сьогодні в тому, що діяльність людини збільшила кількість парникових газів в атмосфері, і тепер парниковий ефект посилюється; ми робимо земну атмосферу більш ефективною теплицею. Температура поверхні Землі зросла приблизно на 1 ° C з часів доіндустріального періоду, 17 з 18 найгарячіших років, які були зафіксовані, відбулися в поточному столітті, і кожне з останніх трьох десятиліть було теплішим за попереднє.

Основними джерелами викидів парникових газів є виробництво електроенергії та тепла, транспорт, виробництво, сільське господарство та лісове господарство.

Сільське господарство становить близько 10 % парникових газів у ЄС. На нього також сильно впливає зміна клімату, але, як не парадоксально, це також може бути частиною рішення.

Джерела сільськогосподарських ПГ включають: вуглекислий газ від вирубки лісів та спалювання викопного палива; оксид азоту від виробництва та використання добрив, метан з худоби під час травлення.

Очевидно, що ми не можемо перетворити всю сільськогосподарську землю на природну рослинність, оскільки ми повинні виробляти їжу, але зміна сільськогосподарської практики може збільшити кількість СО₂, що міститься в сільськогосподарських ґрунтах [17].

Посіви соняшнику поглинають вуглекислий газ під час росту, а потім виділяють його після збору врожаю, але, повертаючи рослинний матеріал або біомасу в ґрунт, вуглець у рослинах зменшується до елементарної природи і зберігається у стабільному стані. Вибір сільськогосподарських методів, які повертають біомасу в ґрунт, допоможе пом'якшити зміну клімату. За оцінками, ґрунти можуть поглинати більше 10 % антропогенних викидів вуглекислого газу. За оцінками, ґрунти містять 1500 гігатонн органічного вуглецю на глибині одного метра, що більше, ніж кількість, що міститься в рослинності та атмосфері. Водночас зменшення кількості викидів, що викидаються, в першу чергу допомагає зменшити джерело проблеми. Цього можна досягти шляхом збільшення врожайності та ефективності виробництва більшої кількості продуктів харчування при однакових або менших викидах парникових газів.

Очікується, що зміна клімату вплине на сільське господарство у всіх європейських регіонах, посухи будуть відбуватися частіше, вони почнуться раніше і триватимуть довше. У південній Європі очікується, що більш високі температури та менша кількість опадів зменшать врожайність сільськогосподарських культур, тоді як у Північній Європі умови вирощування

можуть покращитися, що дозволить вирощувати ширший спектр сільськогосподарських культур, хоча більш екстремальні погодні явища, ймовірно, збільшать мінливість врожайності сільськогосподарських культур.

Чистий ефект може врівноважитися, що, можливо, призведе до невеликого збільшення середньої врожайності культур, зокрема соняшнику [20].

Хоча рівень опадів може зменшитися на півдні Європи, це може призвести до збільшення вирощування соняшнику, оскільки фермерів приваблює посухостійкий характер соняшнику порівняно з іншими альтернативами.

Дійсно, його можна було б відтворити у всьому світі, оскільки фермери прагнуть адаптувати свої методи ведення сільського господарства до боротьби з посушливими умовами, вибираючи посухостійкі та жаростійкі культури, такі як соняшник.

Існує багато змінних, які впливають на розвиток хвороби, на всі з яких впливатиме зміна клімату. Території зі зменшенням кількості опадів та підвищенням температури, ймовірно, зазнають зниження хвороб, які вимагають відкритої води для підтримки їх життєвого циклу, таких як пероноспороза (*Plasmopara halstedii*), коренева гниль (*Sclerotinia sclerotiorum*). І навпаки, деякі хвороби будуть розвиватися в більш теплих, сухих умовах, таких як *Macrophomina phaseolina*. Вищі температури та зменшення кількості опадів також можуть збільшити кількість випадків поширення та поширення мітлиці (*Orobanche cumaná*) у соняшниках. Вважається, що зміна клімату може бути залучена до нещодавнього розвитку *Orobanche* у Франції. Позитивною

сторonoю є те, що якщо виробництво соняшнику рухатиметься на північ для вирощування в районах, де ніколи раніше не вирощували соняшник, відсутність інокуляту – збудника може призвести до зменшення захворюваності, принаймні спочатку [2].

Соняшник сильно залежить від комах для запилення, особливо бджіл та джмелів, і очевидно, що запиленню вже загрожує втрата середовища проживання, інсектициди, патогени та екзотичні види. Зміна клімату може

надалі вплинути на запилення шляхом зміни активності запилювачів шляхом зменшення чисельності популяції або зміни активності комах.

Nuseded проводить багаторічні оцінки кожного гібриду на предмет самосумісності, це показник здатності рослини запилюватися, зменшуючи таким чином вплив зниження активності запилювачів.

Строки сівби можна змінити так, щоб урожай розвивався в різний час і уникав періодів водяного стресу на ключових етапах розвитку, таких як цвітіння та заповнення зерна.

Якщо погодні умови змінюються, виробникам доведеться пристосовуватися до цих погодних умов, тому нормальну сівбу в квітні, можливо, доведеться перенести на травень, щоб відповідати кількості опадів. Це може змусити виробників вибрати більш ранній гібрид, який відповідає їхньому періоду зростання. Nused вже розробляє гібриди, які цвітуть на десять днів раніше, даючи виробникові можливості, якщо їх вегетаційний період скоротиться [30].

Соняшник можна ефективно вирощувати в системах мінімального обробітку ґрунту або без обробітку ґрунту, причому два варіанти забезпечують утримання вологи, що стане життєво важливим у районах, де вона зменшується. Крім того, слід зазначити, що системи мінімального обробітку ґрунту та прямого буріння споживають менше палива, що робить їх більш економічними, викидаючи менше парникових газів.

Маючи глибокий стрижневий корінь, який має доступ до надр та здатність регулювати площу листків рослин на основі наявної води, соняшник може переносити короточасні посухи, а потім краще відновлюватися з меншим зниженням врожаю, ніж інші культури.

Як і всі рослини, соняшник врешті-решт піддається тривалим періодам високих температур. Проте, рослини більш стійкі до високих температур. Ця здатність переносити низьку доступність води та високі температури дає соняшникам більшу перевагу перед іншими порівняними комбінованими культурами. Вони також можуть виявитися частиною рішення; в середньому,

загальні викиди парникових газів для виробництва та транспортування соняшникової сировини приблизно на 60% нижчі за гектар, ніж для інших порівнянних культур [50].

1.4 Вплив ретардантів на формування продуктивності соняшника

Використання ретардантів дає змогу гальмувати лінійний ріст всієї рослини та ріст окремих органів рослини. Це призводить до можливого перерозподілу потоків асиміляту до важливих тканин і органів та підвищує врожайність сільськогосподарських культур, покращуючи якість їх продукції.

З метою регулювання росту, розвитку та продуктивності рослин часто використовують суміші різних регуляторів росту. Поліпшення ростових процесів за допомогою стимуляторів росту дозволяє інтенсивно утворювати асиміляти та гальмувати за допомогою ретардантів – за рахунок їх швидкого переадресування до органів, що формують урожай.

Відповідно до сучасних теоретичних уявлень про механізми роботи в рослині, забезпечити інтенсивний виробничий процес шляхом зміни морфологічних параметрів культури, а саме формування потужної фотосинтетичної поверхні, продуктивної мезоструктури, прискорення темпів фотосинтезу і видимого росту окремих органів рослин, що призводить до можливого перерозподілу потоків асиміляту. З метою регулювання росту, розвитку та продуктивності рослин часто використовують суміші різних регуляторів росту.

Ретарданти – синтетичні інгібітори росту рослин з антигібереліновим механізмом дії. Вони неоднорідні за своєю хімічною будовою, властивостями та характером впливу на рослинний організм. Завдяки дії на рослину сповільнювачі затримують поділ і розтягування клітин, що призводить до гальмування росту в цілому, а також формування більш міцного габітусу. Але дія ретардантів не обмежується гальмуванням лінійного росту, а є багатофункціональною.

Так, сучасні препарати використовуються для запобігання вилягання злаків, посилення росту кореневої системи, зміни напрямку потоку метаболітів у рослинах до їх посиленого відкладення при збірванні, що призводить до підвищення врожайності, регулювання плодоношення та дозрівання, збільшення продуктивності рослин і стійкості до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Широко вивчається впровадження традиційного ретарданту хлорхолінхлориду. Так, обробка посівів соняшнику у фазі 10 листків концентрацією 4 г/л дає змогу зменшити висоту рослини на 10 %, що покращує стійкість рослин до вилягання.

Однак, сьогодні цей ретардант застарів і не відповідає вимогам екологічної безпеки. Подібні результати були отримані при використанні алару, тетцикласу, цикоцел у фазі бутонізації. Застосування препаратів покращило насінневу продуктивність культури.

Останнім часом препарати з групи триазолів часто використовують для пригнічення лінійного росту з метою запобігання вилягання. Встановлено, що застосування Фолікуру в дозі 0,75–1 л/га, а також концентрації Карамби 0,75–1,5 л/га у фазі формування кошика не тільки значно уповільнює ріст рослин у висоту, стимулює розвиток кореневої системи, а також сприяє накопиченню асимілятів та покращенню показників якості врожаю.

Ще однією перевагою обробки рослин триазолами є їх фунгіцидна дія, що значно знижує захворюваність грибковими захворюваннями. Ці препарати, як і більшість інших ретардантів, краще застосовувати в ясний день рано вранці або ввечері. Застосовувати ретардант росту в похмуру, дощову або холодну погоду нерационально. У випадках, коли інтенсивність освітлення висока, але ніч досить холодна, норму внесення фолікулів можна зменшити на 0,1 л/га.

Оптимальний час обробки посівів сповільнювачами – від періоду, коли висота рослин становить 30-40 см, до початку бутонізації соняшнику. Серед сучасних сповільнювачів використовують також препарат Моддус, діючою речовиною якого є тринексапак-етил. Хоча Moddus рекомендується для

зернових культур, він також активний для промисловців і олійних культур. Таким чином, цей регулятор росту сприяє зменшенню лінійних розмірів рослин за рахунок зменшення міжвузлів, водночас відбулося потовщення стебла та посилений розвиток кореневої системи. Крім того, в посушливих умовах препарат покращує засвоєння вологи рослиною.

Ще один інгібіторний препарат Сетар, розроблений на основі триазолів, а саме дифенконазол і даклобутразол, зарекомендував себе в сільськогосподарському виробництві. Оскільки рослини уповільнюють ріст вегетативних органів, утворюють стебло більшого діаметра, на якому утворюється більше ксилемних елементів, механічних волокон, препарат можна використовувати для боротьби з виляганням стебел розсади соняшнику. При цьому спостерігалось посилене розгалуження коренів, розвиток міцнішої кореневої системи порівняно з необробленою розсадою соняшнику, що більшою мірою закріплює її в ґрунті та протидіє поривам вітру.

Слід пам'ятати, що Сетар володіє досить високою фунгіцидною ефективністю, використовується для профілактики і боротьби з грибовими захворюваннями – однією з причин вигинання або навіть пошкодження пагона.

Регулятор вносять у дозі 0,3–0,5 л/га з розрахунку робочого розчину 300 л/га до повного зволоження листа. Обробку проводять вранці або ввечері в безвітряну погоду. Цей ретардант сумісний з більшістю фунгіцидів, інсектицидів та добрив, але не рекомендується використовувати з Galera Super.

При використанні в сумішах Сетар спочатку додається в ємність для розпилення. Таку ж дію має і Тебуконазол (діюча речовина таких препаратів, як Тебукур, Ікарус, Оріус та ін.), хоча частіше використовується в боротьбі з грибовими захворюваннями. Його ефективність щодо запобігання виляганню обумовлена сильною фунгіцидною активністю та пригніченням росту пагонів.

Норма витрати 1 л/га.

Перспективним залишається також використання ретардантів на основі 2-хлоретилфосфонової кислоти, які розкладаються в тканинах рослин з утворенням нативного фітогормону – етилену. Оскільки етилен утворюється в

рослини і без зовнішнього втручання, використання цієї групи препаратів є виправданим і доцільним для навколишнього середовища.

До виробників етилену належать відомі фермерам Камросан М, Camposan Extra, Ceron, Etreл, Etefon та ін. Вони дають змогу уникнути значного вилягання стебел рослин соняшнику за рахунок зменшення загальної висоти рослин, укорочення нижніх міжвузлів, потовщення стебла за рахунок утворення більшої кількості механічних волокон, їх посиленого одревеснення.

У той же час обробка культурних рослин стимулює утворення більш розгалуженої кореневої системи, яка проникає в глибші шари ґрунту. У результаті цих змін рослини соняшнику стають більш стійкими до вилягання з коренів, особливо під час опадів або посилення вітру.

Застосування Етрела і Етефона в концентрації 250–500 мг/л у фазі формування кошика знижує активність ростових процесів рослин соняшнику, що сприяє формуванню більш міцних стебел і нижчих. Проте, в літературі наведено ряд даних, згідно з якими обробка Етрелом ембріональних кошиків розміром 4–5 см викликає безпліддя. Церон вносять у фазу бутонізації посівів соняшнику в дозі 0,7–1 л/га. Можливе спільне застосування в бакових сумішах з більшістю інсектицидів і фунгіцидів, крім хімікатів на основі дитіокарбаматів, сірки, міді. Найкраще застосовувати цей регулятор шляхом тонкого обприскування ділянок з нормою витрати робочого розчину 250–300 л/га.

Сучасна агробіологія володіє великим арсеналом регуляторів росту типу ретардантів, які сприяють утворенню коротшого та міцнішого стебла та формуванню міцнішої кореневої системи. За вибору препарату приймають до уваги погодні умови, стадії розвитку рослин, можливість додаткового мінерального живлення, забезпечення рослин водою, а також сумісність з іншими хімічними речовинами. Своєчасне застосування ретарданту може запобігти вилягання рослин соняшника та зберегти врожай.

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Грунтові умови

Агрономічна дослідна станція розташована в с. Пшеничне Васильківського району Київської області.

Агрономічна дослідна станція організована у травні 1956 р. на базі відділка радгоспу Саливонківського цукрового комбінату. З метою створення бази практичної підготовки спеціалістів, проведення науково-дослідної роботи та зразкового ведення господарства у березні 1966 р. її безпосередньо підпорядковано університету.

Основною в АДС є навчальна, науково-дослідна та господарська діяльність, які технологічно пов'язані з навчальним та навчально-інноваційним процесом у системі підготовки фахівців у НУБіП України, а також проведення науково-дослідних робіт співробітниками університету. Станція має науковий і виробничий відділи. Плідні дослідження тут проводять науковці кафедр землеробства, рослинництва, кормовиробництва, селекції та насінництва, агрохімії, фітопатології, годівлі сільськогосподарських тварин.

Чимало наукових розробок учених університету впроваджено у виробництво.

Станція займається вирощуванням і реалізацією елітного насіння озимих та ярих зернових культур і ріпаку. На основі наукових досліджень, проведених на полях станції, було підготовлено значна кількість докторських та десятки кандидатських дисертацій. У господарстві щорічно одержуються високі врожаї сільськогосподарських культур та надої молока.

Агрономічна дослідна станція є базою практичної підготовки студентів університету, де протягом року проходять навчальну і виробничу практики понад 500 студентів. Для керівництва цієї важливою ділянкою навчального процесу створена кафедра виробничого навчання.

Агрономічна дослідна станція – підрозділ університету, чітко керується його статутом та положенням про відокремлений підрозділ. Місія агрономічної дослідної станції: забезпечення наукових досліджень за визначеним напрямком дослідницького університету НУБіП, практична підготовка студентів та інноваційна виробнича діяльність.

Історія Агрономічної дослідної станції бере свій початок від радгоспу «Митниця» і Саливонківського цукрокомбінату, який був організований в 1921 році. В 1956 році Постановою ЦК КП України і Ради Міністрів УРСР від 10.05.1956 року №524 і наказом Міністерства вищої освіти УРСР від 24.05.1956 року №390 «Про прийняття радгоспів сільськогосподарськими учбовими закладами і радгосп «Митниця» був переданий в підпорядкування Українській сільськогосподарській академії від 23.03.1956 року №84 «Про об'єднання Митницької Агрохімічної дослідної станції та Митницького учбово-дослідного господарства і створена Агрономічна дослідна станція.

Постановою Кабінету Міністрів України від 01.06.1995 року №387 «Про Національний аграрний університеті та наказом Мінсільгоспроду України від 29.06.1995 року №157 Агрономічна дослідна станція передана в пряме підпорядкування Національному аграрному університету. Підприємство спеціалізоване на виробництві молока, м'яса, зернових та технічних культур.

Агростанція займає вигідне економічне і географічне положення. Господарство розташоване на відстані 3 км від транспортної магістралі Київ – Одеса, 50 км від м. Київ та 20 км від залізничної станції Васильків.

Підприємство спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур, а також на виробництві молока та м'яса. Площа сільськогосподарських угідь господарства становить 1058 га, в тому числі рілля – 936 га. Підприємство має в розпорядженні склади, гараж, майстерні, гуртожиток, житлові будинки, тваринницькі приміщення, дорогу з твердим покриттям та інші необхідні для господарства споруди.

Грунтовий покрив господарства дослідної станції включає кілька ґрунтових різновидностей, головною з яких є чорнозем типовий малогумусний,

за гранулометричним складом крупнопилювато-середньосуглинковий. Переважна більшість полів сівозміни господарства розміщені на чорноземах типових малогумусних середньосуглинкових. Ґрунти цього типу добре гумусовані, внаслідок чого мають темний колір та значну глибину, добре оструктурені. Такі ґрунти багаті на поживні елементи, їхні фізичні та механічні якості досить сприятливі для вирощування культурних рослин.

Територія господарства лежить на кордоні Васильківсько-Обухівської розчленованої рівнини. Яка являє собою лесове акумулятивне плато з значним пониженням в південній частині. З характерних елементів рельєфу в північній частині землекористування виділяється невелика частина пойми притоку р. Стугна, досить розвинута мережа балок з схилами різної крутизни і експозиції. На схилах балок мають місце інтенсивні процеси водної ерозії.

Територія відноситься до схилу Українського кристалічного щита, складеного гранітами. Третинні відклади в свою чергу перекриваються товщиною четвертинних порід, верхні шари яких на території господарства виконані лесами, сучасними і давньоалювіальними відкладами, які є тут ґрунтоутворюючими породами. Рельєф місцевості впливає на розповсюдження опадів, на нагрівання ґрунту, що в свою чергу впливає на розвиток рослинності.

Порівняно невелика площа господарства представлена рівнинними піднятими плато. Рівнинний характер плато порушують блюдцеподібні пониження, які утруднюють обробіток ґрунту. Такі плато покриті чорноземами типовими, мало гумусовими.

Найбільш розповсюдженими ґрунтоутворюючими породами господарства є леси, потужністю 8–10 м. Вони палевого кольору, тонкозернисті, рихлі, водопроникні, крупнопилювато-легкосуглинкові, містять 4–9 %, а місцями й до 23 % карбонатів кальцію.

Наявність карбонатів допомагає формуванню на них ґрунтів зі стійким ґрунтово-вогнним комплексом, що зумовлює сприятливі умови для накопичення гумусу. Леси є сприятливими ґрунтоутворюючими породами і в агрохімічному відношенні. Ґрунти на таких материнських породах добре

пропускають вологу, вона легко піднімається по капілярах, зволожуючи поверхніві шари ґрунту.

Негативною стороною лесів є їх пилюватість. Вони містять від 66,0 до 70,5 % пилу і 9,6–16,5 % мулу. Тому ґрунти, які сформувалися на таких лесах,

мають невисоку водостійкість структурних агрегатів, їх поверхня досить часто запливає утворюючи кірку. На пониженнях леси часто огдесні, відрізняються

сизим кольором з рижувато-охристими плямами. На них формуються чорноземи лучні, лучні, лучно-глеєві і лучно-болотні ґрунти. Невелике

розповсюдження серед ґрунтотворних порід на території господарства мають давньоалювіальні відклади. Це не відсортовані, супіщані, без карбонатні

породи. Такі породи характеризуються низькою вологоємністю, швидким проникненням води в нижні горизонти. На них утворюються бідні дерново-

підзолисті ґрунти. Г

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні показники чорнозему типового

Глибина шару, горизонт, см	Гумус, %	РН водне	РН сольове	Гідролітична	кислотність, в мг-екв. на 100г ґрунту	Сума основ мг-екв. на 100г ґрунту	Місткість вбирання, мг-екв на 100г	Ступінь насичення основами, %	Карбонатів, %	Об'ємна маса, г/см ³	Гігрома-маса, г/см ³
0-20	4,58	5,60	6,8- 7	1,45		22,96	24,8	92,5	-	1,16	2,59
20-50	4,38	5,85	7,3	0,52		23,32	24,6	94,8	0,52	1,25	2,66
50-100	1,3	7,12	7,3	0,5		21,6	22,8	95,0	4,1	1,27	2,66

В структурі ґрунтів переважають чорноземи типові біля 40 %, чорноземи лучні – 12 %, також маємо в складі ґрунтів лучно-чорноземні та чорноземи опідзолені.

Чорноземи лучні характеризуються наявністю карбонатів, лінія яких змінюється від поверхні до 1,2–1,5 м в залежності від умов зволоження, що значною мірою впливає на фосфатний режим ґрунтів.

Чорноземи типові та чорноземи лучні мають високу забезпеченість фосфором, середню по калієм та низьку по азоту. Вміст гумусу 4,58 % (табл. 2.1, 2.2, 2.3)

Таблиця 2.2

Агрохімічні показники чорнозему типового, ВП НУБіП України «АДС»

Глибина шару, см	Вміст загального азоту, %	Мг на 100 г ґрунту		
		Легкогідролізованого азоту за Тюрнімом	Рухомого фосфору за Мачігінім	Обмінного калію за Масловою
0-20	0,21	7,6	10,0	7,8
20-50	0,17	1,8	8,0	6,25
50-100	0,04	-	5,1	4,3

Таблиця 2.3

Водно-фізичні властивості чорнозему типового,

ВП НУБіП України «АДС»

Глибина горизонту, см	Щільність, г/см ³	Загальна пористість, %	Максимальна на молекулярна вологоємність, %	Вологість в'янення, %	Повна вологоємність, %	Полеєва вологоємність, %
5-25	1,25	52	13,6	10,8	28,2	41,6
25-45	1,16	55	13,2	10,7	27,3	47,4
80-100	1,27	52	12,3	9,8	25,6	41,0

Реакція водної витяжки близька до нейтральної, що забезпечує сприятливі умови для росту і розвитку більшості культур.

2.2 Кліматичні умови

Територія господарства розміщена в Лісостеповій зоні України. Клімат – помірно континентальний. Середня температура повітря за рік складає 6,5–7°C.

Максимальна температура може досягати 36-39 °C влітку, а мінімальна до мінус 36 °C взимку. Середня багаторічна температура найтеплішого місяця – липня, дорівнює 19–20 °C, а найхолоднішого – січня, мінус 7,0 °C.

Середня температура повітря навесні складає 7,0°C з нестійким її підвищенням від березня до травня. Тривалість періоду з температурою вище +5°C становить в середньому 210-215 днів, а з температурою вище +10°C – 150-189 днів. Середня багаторічна норма суми активних температур понад +10°C за вегетаційний сезон становить 3078 °C. Середні дати припинення останніх весняних та початку перших осінніх приморозків припадають відповідно на 14-21 квітня та 7-10 жовтня.

Відхилення від середніх дат початку перших осінніх приморозків іноді досягає 10-20 днів. З приходом літа настає жарка погода, особливо у липні – серпні. Середня температура о 13 годині у травні – червні – 15–19°C, у липні – серпні 20-24°C. Між кінцем літа та початком осені спостерігається теплий міжсезонний період тривалістю близько 20-30 днів.

Веgetаційному періоду 2021 року були притаманні свої особливості погодно кліматичних умов, які певним чином вплинули на ріст та розвиток рослин соняшнику

Так, у 2021 році тепла весняна погода у поєднанні із достатнім зволоженням ґрунту була сприятлива для формування сходів рослин соняшнику. Завдяки сприятливому поєднанню тепла та вологи скоди культури були дружніми. У травні середньомісячна температура була близькою до середньо багаторічних показників, однак у третій декаді температура значно перевищувала норму на 12,5 %.

У липні-серпні середньомісячна температура була на 0,9 °C вище середньобагаторічних показників липня на 2,5 °C нище показників серпня. Слід

відмітити, що у цілому, температурний режим повітря у цей період був сприятливим для нормального формування генеративних органів рослин соняшнику.

2.3 Схеми дослідів та методика проведення досліджень

Метою досліджень було вивчення впливу ретардантів на формування продуктивності гібридів соняшнику. Дослід двофакторний.

Характеристика гібридів

Культура – соняшник.

Фактор А. Гібрид

1. Альзан.

2. Вольф

Гібрид Альзан

Альзан – надзвичайно пластичний і високопродуктивний гібрид насіння соняшнику, за врожайністю та витривалістю подібний до штаму Терра.

Група стиглості: ранньостиглий;

Днів до цвітіння: 66;

Тип гібриду: простий;

Початкові темпи росту: дуже добрі;

Стійкість до полягання: 9;

Маса 1000 зерен, г – 66;

Стійкість до хвороб: фомопсис – висока, склеротинія – дуже добра, фомоз – висока, переноспороз (несправжня борошниста роса) – дуже добре.

За агрономічними характеристиками Альзан схожий з гібридом Терра, проте має відмінності у структурі врожаю та деяких показниках:

поєднання високої та стабільної врожайності. Очікуваний потенціал гібриду – 56–59 ц/га, (нині 30–45 ц/га), зокрема сам виробник вказує

зафіксований врожай – 28 ц/га на Черкащині та Запоріжжі (Лісостеп та Степ).

На Кіровоградщині (степова зона) врожай досяг 43 ц/га.

- швидкий розвиток на початковій стадії органогенезу. Це

особливість Альзан Євраліс Семенс. Через високі темпи росту та

ранньостиглість гібрид має індекс 102 згідно з класифікацією ФАО від виробника.

- хороший баланс у використанні весняно-зимових запасів вологи та

надзвичайна холодостійкість. Чудово підходить для українського

субтропічного клімату.

- хворобестійкість. Особливо висока стійкість до фомопсису та склеротинії, захищений від фомозу. Показник – 9 з 10

- олійність – 48–50 %. Соняшник Альзан хоч і має меншу місткість

олії, але відповідає українським аграрним вимогам до олійних сортів.

має потужну кореневу систему, висота рослини 169 см та діаметру

кошика – 20 см.

Гібрид Вольф

Група стиглості – ранньостигла.

- Тип використання: лінолевий;
- Вміст олії: дуже високий (54,56%);
- Стійкість до вовчка: А-Е;
- Висота рослини: нижча за середню;
- Система гербіцидного захисту: класична;

Агрономічні характеристики (бали від 1 до 9)

- Початкові темпи росту: 8^v;
- Посухостійкість: 8;
- Стійкість до вилягання: 9;

Толерантність до захворювань (бали від 1 до 9) ;

- Фомопсис (Phomopsis): 8^v;
- Фомоз (Phoma): 7;
- Іржа (Puccinia): 8;

- Біла гниль (Sclerotinia): 8;
- Переноспороз (Perenospora): 7.

Рекомендована густина на момент збирання та зона вирощування:

- Полісся: 60-65 тис/га

- Лісостеп: 55-60 тис/га
- Північний Степ: 50-55 тис/г

Фактор Б - застосування ретардантів

1. Без обробки ретардантом

2. Обробка препаратом SETAR 375 SC, к. с.

Дослідні ділянки 260*68 по 4 повторення. Густина – 68 тис/га. Сівалка Kinza. Ширина міжрядь – 0,7 см. Захват сівалки – 4,2м. Глибина сівби – 3,5 см.

Густина при сівбі – 68 тис/га.

Температура ґрунту – 15,2.

Оброблення фунгіцидом Пончо.

Ретардант – SETAR 375 SC, к. с.,

Вносився по вегетації. Вміст діючої речовини: 250 г/л дифеноконазол, 125 г/л паклобутразол. Хімічна група – триазоли. Клас токсичності: II. Препаративна форма – концентрат суспензії.

Головні переваги препарату:

- • Потужний ретардант і високоефективний фунгіцид.
- • Синхронізує цвітіння та дозрівання.
- • Безпечний для урожаю – відсутні залишки діючих речовин у насінні.

Фактор С- удобрення:

N₆₀P₂₀K₃₀;

N₈₀P₄₀K₄₅;

N₁₀₀P₆₀K₆₀.

Норми добрив визначали балансово-розрахунковим методом. Добрива вносили: РК – восени під оранку, N – в передпосівну культивуацію.

НУБІП України

Методики та спостереження

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик

(А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська, 2016). Розміщення ділянок систематичне. Дослід двофакторний. Площа посівної ділянки – 56 м², облікової – 42 м². Дослідження проводили з урахуванням усіх вимог методики дослідної справи [35].

Були проведені наступні дослідження:

– фенологічні спостереження та морфофізіологічні дослідження процесів росту та розвитку соняшника проводили за В. О. Єщенком (2005) [36].

– визначення динаміки формування площі листкової поверхні проводили розрахунковим методом за А. А. Ничипоровичем:

$$S = k \cdot L \cdot B,$$

де: S – площа листкової поверхні, см²;

k – перевідний коефіцієнт;

L – довжина листка, см;

B – ширина листка, см.

– розрахунок фотосинтетичного потенціалу посіву:

$$\text{ФП} = ((L_1 + L_2) \cdot N_1 + (L_2 + L_3) \cdot N_2 + \dots + (L_{n-1} + L_n) \cdot N_{n-1}) : 2,$$

де: ФП – фотосинтетичний потенціал, млн. м² – днів,

$L_1, 2, 3, \dots, n$ – площа листкової поверхні, м²/га

$N_1, 2, 3, \dots, n$ – тривалість періодів, дів.

– біометричні спостереження рослин проводили за фазами росту та розвитку рослини соняшнику. При цьому підраховували кількість живих та сухих листків на кожній з 25 рослин, вимірювали їх довжину та ширину.

Висота рослин визначалась шляхом промірювання 25 постійних рослин на двох несуміжних повтореннях у фазах утворення кошиків, цвітіння, повної стиглості, а діаметр кошика – в кінці вегетації.

накопичення сухої речовини визначали у фазах формування кошиків, цвітіння, повної стиглості шляхом відбору типових рослин і подальшого встановлення сухої маси листків, стебла, кошиків, насіння;

– визначення структури урожаю – шляхом відбору зразків на 15 рослинах (знімали всі кошики). Кошки кожної повторності обмолочували та визначали масу насіння;

– визначення врожайності основної та побічної продукції проводили поділяночно, методом суцільного обліку прямим комбайнуванням. Бункерну масу насіння перераховували на урожай з 1 гектару з урахуванням засміченості і вологості в перерахунку на 8 % (ДСТУ 7011:2009).

2.4 Агротехніка в досліді

Попередником соняшника була озима пшениця. Першою операцією після збору попередника було лушення пожнивних решток. Добрива вносили восени під оранку, N – в передпосівну культивуацію.

Навесні з метою вирівнювання поверхні ґрунту та закриття та утримання вологи проводили ранньовесняне боронування ріллі на глибину 3–4 см. Перед сівбою проводили культивуацію на глибину 5–7 см. Глибина заортання насіння 3,5 см, міжряддя 70 см. Після сівби застосовували Харіес 90 к.е. (1,5 л/га) та Гезагард (1,5 л/га). Посіви коткували.

Проводили 2 міжрядні обробки. Кошки соняшнику збирали вручну з облікових ділянок при зниження вологості насіння до 8-9%. Одразу після збирання кошки обмолочували, а також встановлювали біометричні та якісні показники залежно від досліджених факторів та варіантів. Збирання загального асортименту гібридами соняшнику проводив зернозбиральним комбайном.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ
СОНЯШНИКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РЕТАРДАНТІВ

3.1 Тривалість міжфазних періодів та вегетації гібридів соняшника

За вирощування соняшнику за інтенсивною технологією необхідно використовувати гібриди, а не сорти, хоча олійність у сортів вища. Потенціал урожайності гібридів першого покоління становить від 50 до 60 ц/га.

Процеси росту рослин – це складні біохімічні перетворення. Ці перетворення відбуваються з різною інтенсивністю. Вони мають місце в диференційованих тканинах за рахунок утворення нових елементів і збільшення старих елементів її структурних елементів. Усі ці процеси відіграють вирішальну роль у формуванні врожайності сільськогосподарських культур. Вони залежать від надходження поживних речовин і вологи, необхідних для створення нових тканин і їх диференціації, формування вегетативних і генеративних органів, проходження наступних фаз росту і розвитку, до цвітіння, запліднення і утворення насіння.

Процеси росту регулюються факторами, включаючи генетичні особливості, гормональну регуляцію та біологічний потенціал культури. Розвиток будь-якого рослинного організму стимулює зміну рівноважного рівня гормонів, регуляцію на стороні води (стимуляція росту) або гальмування або пригнічення росту. Активністю ростових процесів можна керувати комплексним впливом технологічних елементів. До цих елементів належить просторове розташування рослин на площі, що забезпечує раціональне використання поживних речовин і вологи.

Варто зазначити, що розвиток гібридів соняшнику визначається не лише гібридним складом та особливостями їх росту та розвитку, виходячи з характеристик, закладених на генетичному рівні. Вагомую роль відіграють і чинники навколишнього середовища, які являються нерегульованими, та елементи технології вирощування, що піддаються коригуванню виробником.

Результати досліджень показали, що тривалість міжфазних періодів залежала, як від варіанту удобрення, генетичних особливостей гібридів, які вивчали, так і від фази росту та розвитку культури, погодних умов та впливу препарату Сетар.

Тривалість міжфазних періодів визначалася більше варіантами удобрення, ніж впливом від застосування ретарданту Сетар (табл. 3.1). Дія ретарданту проявлялася вже в період закладання кошика.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів гібридів соняшнику за впливу досліджуваних чинників, днів

Гібрид	Застосування ретардантів	Удобрення	Міжфазний період				
			сівба - сходи	сходи - утворення кошика	утворення кошика - цвітіння	цвітіння - сходи - дозрівання	
Альзан	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	9	31	24	50	114
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	9	32	26	52	119
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	9	32	28	53	122
	СЕТАР	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	9	32	26	51	118
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	9	33	27	52	121
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	9	34	29	54	126
Wolf	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	9	29	24	48	110
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	9	31	25	50	115
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	9	32	28	51	120
	СЕТАР	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	9	31	26	49	115
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	9	33	27	52	121
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	9	34	28	53	124

При цьому на початкових фазах росту та розвитку культури впливу чинників не було виявлено. Варто зазначити, що в період утворення кошика цвітіння тривалість періоду у гібриду Альзан складала за впливу варіантів удобрення без застосування ретарданту – від 24 до 28 діб (табл. 3.1).

Застосування ретарданту дозволило збільшити його тривалість до 26–29 діб. У гібриду Wolf показники відповідно змінювалися від 24–28 діб (без ретарданту) та 26–28 діб (ретардант).

У міжфазний період цвітіння – дозрівання у межах гібриду показники варіювали у гібриду Wolf від 48 до 53 діб, у гібриду Альзан – 50–54 доби.

В цілому період сходи-дозрівання у гібриду Wolf залежно від чинників, які ми вивчали змінювався у діапазоні від 110–124, у гібриду Альзан – 114–126 діб.

3.2 Вживаність рослин соняшнику

Схожість у полі насіння є показником, який суттєво впливає на формування густоти рослин та створення конкуренції між ними. Саме завдяки показникам схожості посівного матеріалу будь-якої сільськогосподарської культури можна регулювати структуру посіву та впливати на протікання процесів формування продуктивності культур.

Зниження норми схожості посівного матеріалу навіть на 1 % призводить до надмірного споживання високоякісного та дорогого на даний момент насіння. Зниження цього показника спричиняє зниження врожайності сільськогосподарських культур від 1 до 1,5%. А це, в свою чергу, призводить до значного дефіциту врожаю.

Висока схожість посівного матеріалу в полі є одним із найважливіших завдань технології вирощування. Показник визначає густоту рослин, догляд за посівами та рівень майбутнього врожаю. Правильний вибір строків сівби соняшнику дозволяє сформувати здорові, добре розвинені рослини, які витримують несприятливі погодні умови впродовж усього періоду вегетації. Це

потребує вдосконалення теоретичних підходів та розробки комплексу практичних заходів. Вирішальний вплив на польову схожість належить умовам, за яких проростає насіння після сівби. Найважливішим з яких є достатня кількість вологи.

Перед сівбою нами були проведені дослідження на лабораторну схожість насіння гібридів, які підлягали вивченню. Отримані результати дозволяють зробити висновки, що гібрид Альзан показав себе на 1 % краще від гібриду Wolf, схожість яких була оцінена в 95 % та 94 % відповідно (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Лабораторна схожість насіння соняшнику, %	
Гібрид	Схожість, %
Альзан	95
Wolf	94

Провівши визначення показників польової схожості насіння гібридів соняшнику, нами були отримані дещо інші результати, порівняно з лабораторною схожістю.

У результаті впливу чинників навколишнього середовища, зокрема вологи, температурного режиму та умов живлення, які були створені варіантами удобрення, польова схожість насіння гібриду Альзан змінювалася у межах від 89,1 до 90,2 %. У насіння гібриду Wolf ці показники склали від 87,5 до 88,0 %. Варто зазначити, що чітких залежностей чи закономірностей у показниках нами не було виявлено.

Паралельно, нами були проведені підрахунки рослин на варіантах досліджень перед збиранням врожаю та обраховано виживаність рослин гібридів.

Посів соняшнику традиційно проводять з шириною міжрядь 70 см, незважаючи на те, що багато вчених говорять про безліч недоліків такого способу сівби. Причиною цього є конкуренція рослин за основні фактори життєдіяльності – вологу, світло та поживні речовини. Саме конкуренція зменшує шанси на підвищення врожайності. Польова схожість гібридів

соняшнику визначалася більше погодними умовами досліджуваного року, ніж генетичними особливостями гібридів.

У даному випадку, нами було виявлено вплив на виживаність рослин, як умов удобрення так і застосування ретарданту. При цьому, зі збільшенням норм удобрення було відмічено вища виживаність рослин. Так, у гібриду Альзан на варіантах без застосування ретарданту виживаність змінювалася від 89,1 до 90,1 %. Застосування препарату Сетар, дозволило збільшити показник до 89,1-90,2 %. У свою чергу, у гібридк Wolf показники мали аналогічну залежність та варіювали, відповідно, від 80,9 до 81,7% та 81,5-82,4 % (таблиця 3.3).

Таким чином, у гібриду Альзан виживаність рослин виявилася кращою, що свідчить про більшу адаптивність даного гібриду.

Таблиця 3.3

Польова схожість та виживаність рослин гібридів соняшнику,%

Гібрид	Застосування ретардантів	Удобрення	Польова схожість, %	Виживаність, %
Альзан	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	89,1	81,2
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	89,8	82,4
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	90,1	82,7
	СЕТАР	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	89,1	81,8
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	89,6	82,3
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	90,2	82,9
Wolf	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	87,5	80,9
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	87,7	81,4
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	88,0	81,7
	СЕТАР	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	87,5	81,5
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	87,8	82,2
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	88,0	82,4

Результати досліджень показали, що найвищу виживаність мали рослини соняшнику сорту Альзан за вирощування його в умовах живлення, які створювалися за внесення $N_{100}P_{60}K_{60}$ та в умовах застосування препарату Сетар – 82,9%.

3.3. Біометричні показники рослин соняшнику

Основними морфологічними характеристиками рослин соняшнику, здатними визначити процес формування його продуктивності, є висота або довжина стебла, діаметр кошика, розміри листової поверхні. Вони вказують на характер взаємодії між генотипом культури та умовами її культивування. У той же час вони відображають стан розвитку рослини.

Рослини соняшнику належать до групи культур, у стеблі яких створюються певні режими повітря, води та світла, що визначають внутрішньовидову конкуренцію за фактори життя в агроценозі. Слід мати на увазі, що вони насамперед впливають на формування продуктивності культури. Ці фактори спроможні створити оптимальну зону живлення рослин, здатну забезпечити формування максимального врожаю при збереженні високої якості.

Збільшення висоти рослин соняшнику із поліпшенням умов живлення, за умов достатньої вологості, спостерігається під дією інших лімітуючих факторів (крім вологості), зокрема світла та структури посіву. Щільність вирощування визначає висоту рослин. Проте, даний показник буде прямо пропорційний вмісту вологи.

Зрідлині посіву здатні більш ефективно використовувати вологу, яка створюється опадами у другій половині вегетації. Основним фактором, що визначає висоту, є кількість опадів у першій половині вегетації соняшнику. Діаметр стебла рослин соняшнику є фактором, що впливає на розвиток рослин і стан посівів під час збирання врожаю. Цей показник визначається густотою посівів і розташуванням рослин на ділянці. Тобто в даному випадку важлива

конкуренція, створена в агроценозі за рахунок просторового розташування рослин.

Результати досліджень показали, що рослини соняшнику збільшуються у висоту в міру росту і розвитку. При цьому своєї максимальної висоти вони досягають у період дозрівання. Однак, слід зазначити, що застосування ретарданту на висоту рослин мало менший ефект, ніж генетичні характеристики досліджуваних нами гібридів. Крім того, через погодні умови в вегетаційному періоді 2021 року, які виявилися сприятливими за вологістю, висота рослин соняшнику була суттєвою (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4
Динаміка висоти рослин гібридів соняшнику за впливу досліджуваних чинників, см (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Застосування ретардантів	Удобрення	Фаза росту та розвитку		
			2-3 справжні листки	початок формування кошика	цвітіння
Альзан	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	10,7	51,8	168,1
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	10,9	56,8	172,1
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	11,2	60,4	174,3
	СЕТАР	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	10,7	46,8	135,2
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	10,9	51,7	137,1
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	11,3	55,7	138,4
Wolf	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	9,6	48,5	158,1
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	9,8	51,2	160,2
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	10,4	56,4	163,1
	СЕТАР	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	9,6	44,9	134,4
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	9,8	47,5	136,2
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	10,5	52,1	137,4

У фазу 2–3 справжніх листків вплив на показники висоти мали норми удобрення, які були внесені під соняшник. Зі збільшенням норм удобрення зростала і висота рослин. Рослини гібриду Альзан характеризувалися вищими показниками висоти. У фазу 2–3 листків висота рослин гібриду Альзан за впливу удобрення змінювалася у межах від 10,7 до 11,3 см. У гібриду Wolf ці показники виявилися в діапазоні 9,6–10,5 см.

У фазу початку формування кошика (фаза «зірочка») нами був виявлений вплив на формування висоти не лише удобрення, а й застосування препарату Сетар. Так на варіантах без застосування ретарданту у рослин гібриду Альзан висота рослин за впливу умов живлення змінювалася від 51,8 до 60,4 см. Внесення ретарданту Сетар призвело до зменшення рослин соняшнику у висоту. При цьому їх параметри склали залежно від норм внесених добрив від 46,8 см до 55,7 см.

У гібриду Wolf ці показники були дещо нижчими і склали на варіантах без використання ретарданту – 48,5–56,4 см. За застосування ретарданту ці показники відповідали 44,9–52,1 см.

У фазу повного цвітіння рослини соняшнику досягли за висотою максимального значення. Проте, показники, знову-таки, мали аналогічні залежності до показників попередньої фази. Застосування добрив мало позитивний вплив на збільшення висоти рослин. Так, на варіантах без обробки посівів соняшнику гібриду Альзан ретардантом, висота рослин склала 168,1–174,3 см. Обробка ретардантом спричинила зниження висоти рослин до 135,2–138,4 см.

У гібриду Wolf був встановлений аналогічний взаємозв'язок між показниками. При цьому висота без обробки посівів препаратом Сетар склала від 158,1 см до 163,1 см. Внесення препарату зменшило висоту рослин до 134,4–137,4 см.

Приймаючи до уваги суттєві морфологічні аспекти дії ретардантів, можна вивчити значення анатомічної будови складових, які приймають участь у реалізації взаємозв'язків рослини й оптимізації процесу формування

продуктивності. Регуляція морфогенезу рослин відбувається під дією гормональної системи, фізіологічні процеси визначаються концентрацією фітогормонів та їх співвідношенням.

Зміни концентрації та вмісту фітогормонів мають вплив на ростові процеси, що відбуваються у морфогенезі рослин. Ретарданти являються модифікаторами гормонального комплексу рослин. Під впливом хімічних властивостей вони зменшують вміст та активність синтезованих фітогормонів.

Вплив ретардантів призводить до зміни будови та хімічних процесів гормонального комплексу рослинного організму. Процеси диференціації в анатомічній будові меристем відбуваються за впливу ретардантів. Це спричиняє і зміну будови органів рослин. При цьому може спостерігатися зміна їх функціональних властивостей.

Більша частина польових культур здатна за певних умов вилягати. З метою попередження процесу вилягання застосовують антигібереліни. Вони здатні забезпечувати стійкість до вилягання завдяки збільшенню механічної міцності стебла. Поряд зі зменшенням висоти рослини спостерігається потовщення стебла. Що пов'язане зі зміною структурної будови певних тканин рослини. Потовщення стебла соняшнику за впливу ретардантів відбувається завдяки збільшенню розмірів кори та розростання коленхіми та склеренхіми.

Процеси зміни диференціації субапикальної меристеми під впливом ріст регулюючих речовин спричиняють кращий розвиток механічних тканин. Це забезпечує міцність стебла. Крім того, спостерігається підвищення стійкості рослин до вилягання. Це надає переваги при зборі врожаю культур. Проте, під дією ретардантів спостерігається інгібування апікального домінування, що призводить до посиленого галуження стебла. Такий процес призводить до закладання більшої кількості листків, квіток і плодів. А це, в свою чергу, є однією з передумов підвищення формування продуктивності культури.

Результати досліджень, спрямовані на вивчення впливу ретардантів та умов живлення соняшнику, підтверджують їх позитивний ефект. Застосування добрив позитивно впливало на збільшення зростання товщини стебла

рослин соняшнику. За вирощування гібриду Альзан діаметр стебла рослин соняшнику на варіантах без застосування ретарданту склав 1,5–1,6 см. Застосування ретарданту Сетар забезпечило підвищення цього показника до 1,7–1,9 см. У гібриду Wolf ці показники, відповідно, склали 1,6-1,9 см та 1,9-2,3 см (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Біометричні показники рослин гібридів соняшнику на період дозрівання (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Застосування ретардантів	Удобрення	Діаметр стебла, см	Діаметр кошика, см	Кількість листків на рослині, шт
Альзан	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	1,5	19,8	18,1
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	1,5	20,3	19,1
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	1,6	20,8	20,5
Альзан	СЕТАР	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	1,7	20,1	20,5
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	1,8	20,4	21,1
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	1,9	20,9	22,1
Wolf	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	1,6	18,9	17,8
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	1,8	19,2	18,5
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	1,9	19,7	19,1
Wolf	СЕТАР	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	1,9	19,3	18,3
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	2,0	19,7	18,9
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	2,3	20,3	19,5

Діаметр кошика також зазнав впливу чинників, які ми вивчали. Так, у рослин гібриду Альзан діаметр кошиків змінювався за впливу варіантів

удобрення від 19,8 до 20,8 см. Внесення по вегетації ретарданту сетар забезпечило збільшення цих показників до 20,1-20,9 см.

У рослині гібриду Wolf спостерігалася аналогічна залежність. При цьому на варіантах без ретарданту діаметр кошика склав 18,9-19,7 см, за його використання – 19,3-20,3 см.

Відповідно до отриманих результатів, позитивний вплив від застосування добрив та ретарданту було отримано і за визначення кількості листків на рослині.

За вирощування гібриду Альзан кількість листків за впливу удобрення змінювалася в діапазоні від 18,1–19,5 штук, сумісне застосування добрив та ретарданту підвищило цей показник до 20,5–22,1 штуки. У гібриду Wolf ці показники змінювалися від 17,8 до 19,5 штук.

Таким чином, можна зробити висновки, що найбільший діаметр стебла – було отримано за вирощування гібриду Wolf на варіанті із внесенням $N_{100}P_{60}K_{60}$ – 2,3 см. При цьому максимальний діаметр кошика (20,9 см) та кількість листків (22,1 штуки) було отримано за вирощування гібриду Альзан на варіанті удобрення $N_{100}P_{60}K_{60}$.

3.4 Формування асимілюючого апарату рослинами гібридів соняшнику

Важливим результатом, що має практичне відношення фотосинтезу, є накопичення продуктів його синтезу і виробництва рослин.

Комплекс зовнішніх факторів середовища визначає інтенсивність процесу фотосинтезу. На його інтенсивність впливають біологічні особливості рослин.

Вони характеризують свої реакції на зовнішні фактори.

Різні види рослин, а часто сорти та гібриди, мають різні фотосинтетичні здібності. Причина – особливості анатомічної будови листка культур. Тому процес фотосинтезу вважається результатом взаємодії комплексу внутрішніх і

зовнішніх факторів життя рослин та їх взаємодії. Процес фотосинтезу варто розглядати як процес, що визначає продуктивність культури.

Коефіцієнт використання сонячного світла рослинами можна помножити на 10. Це досягається підбором і забезпеченням оптимальних умов для живлення рослин впродовж їх активного вегетаційного періоду.

Листкова поверхня – основний фотосинтезуючий орган рослин. Фотосинтез – це унікальний процес перетворення світлової енергії в енергію хімічних зв'язків, необхідну для загального метаболізму рослин.

Однак, ряд вчених вважає, що площа листя рослини зменшується зі збільшенням площі листя на одиницю площі (1 га).

Вагому роль у формуванні продуктивності рослинного організму має його фотосинтетична активність. Вона великою мірою визначається площею асимілюючої поверхні, кількістю та тривалістю роботи листків, будовою листка. Штучне пригнічення процесів росту у рослин за використання ретардантів супроводжується істотними змінами морфогенезу. Ці зміни стосуються формування різних рівнів організації фотосинтетичного апарату.

Окремі ретарданти можуть впливати на збільшення кількості листків, проте при цьому відсутнього зростання площі листкової поверхні не спостерігається.

У соняшнику за впливу хлормекватхлориду кількість листків може зростати. Окремі препарати здатні збільшувати площу листкової поверхні, масу сирої та сухої речовини та продовжувати тривалість життя. Використання ретардантів на олійних культурах може забезпечувати збільшення загальної

площі їх листкової поверхні без впливу на площу з га посіву, або, призводячи до зменшення площі листків у загальному. Важливим показником фотосинтетичної активності листків рослин являється питома їх маса.

Яка є співвідношенням маси сухої речовини листків до площі листків. Позитивну кореляцію між інтенсивністю фотосинтезу і питомою масою листків можна пояснити підвищенням кількості основних структурних елементів та фотосинтетичних пігментів. Позитивні зміни асимілюючого апарату олійних культур за впливу ретардантів

проявляються у вигляді зростання питомої маси й потовщення листків. Зростання питомої маси листків говорить про структурні зміни в їх будові. Товщина листків збільшується у зв'язку з потовщенням шару фотосинтетичної тканини – хлоренхіми. Дане явище може паралельно супроводжуватися зростанням об'єму хлоропластів. Дія ретардантів залежно від класу на пігменти є складним процесом. Окремі ретарданти мають позитивний вплив на вміст хлорофілів у листках.

Про зміни потужності фотосинтетичного апарату свідчать показники листового індексу рослин. Дії ретардантів різної хімічної будови може проявлятися у вигляді зростання листового індексу. Це стосується і рослин соняшнику. Збільшення листового індексу не обов'язково є позитивним. Загущення посівів, формування надмірної листової поверхні спричиняє затінення та призводить до зниження врожаю культури. Таким чином, застосування ретардантів здатне забезпечувати формування потужного асиміляційного апарату рослин олійних культур, що забезпечує підвищення їх продуктивності.

Закономірності перерозподілу органічних речовин в рослині вивчаються в межах концепції функціонування донорно-акцепторної системи.

Різні групи ретардантів зумовлюють перебудову асиміляційного апарату рослини, викликають зміну габітусу. Це призводить до зміни співвідношення маси її органів. У листках і стеблах можливе зростання сумарного вмісту вуглеводів (цукрів і крохмалю). Впливом регуляторів росту може забезпечити ріст донорного потенціалу листків дослідних рослин.

З ростом та розвитком рослин площа листків збільшується. Максимальних значень вона досягає у період повного цвітіння культури. У подальшому відмічають зменшення показників асимілюючої поверхні рослин, яке відбувається поступово.

Результати проведених спостережень показали, що у фазу 2-3 справжні листки суттєвих різниць між показниками асимілюючої поверхні виявлено не було. Проте, варто зазначити, що було виявлено тенденцію до збільшення

площі листків за збільшення норм удобрення рослин соняшнику. При цьому, було виявлено, що вказаний показник визначається і генетичними особливостями культури.

У гібриду Альзан площа листкової поверхні за впливу удобрення збільшувалася від 0,21 до 0,28 тис. м²/га, тоді, як у гібриду Wolf ці показники варіювали від 0,19–0,23 тис. м²/га (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Динаміка площі листкової поверхні рослин гібридів соняшнику, тис. м²/га
(середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Застосування ретардантів	Удобрення	Фаза росту та розвитку		
			2-3 справжні листки	початок формування кошика	початок цвітіння
Альзан	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	0,21	16,4	35,1
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	0,24	17,2	37,8
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	0,27	18,4	38,2
	СЕТАР	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	0,21	16,5	35,2
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	0,24	17,4	37,9
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	0,28	18,6	38,8
Wolf	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	0,19	15,8	34,1
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	0,21	16,5	35,2
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	0,24	16,9	36,4
	СЕТАР	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	0,19	15,8	34,5
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	0,21	16,3	35,9
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	0,23	16,5	37,0

У фазу початку формування кошика (фаза «зірочки») площа листкової поверхні у рослин гібриду Альзан на варіантах без застосування ретарданту змінювалася від 16,4 до 18,4 тис. м²/га, тоді як застосування препарату Сетар

забезпечило збільшення показників до 16,5–18,6 тис. м²/га. У рослин гібриду Wolf спостерігалася дещо інша залежність. Так на варіантах без ретарданту площа листків зростала від 15,8 до 16,9 тис. м²/га, а за внесення ретарданту Сетар показники становили 15,8–16,5 тис. м²/га.

У фазу цвітіння спостерігалася аналогічна тенденція. Варто зауважити, що у цей період рослинами соняшнику обох гібридів, які вивчали, спостерігалися максимальні площі листкової поверхні.

При цьому показники у гібриду Альзан змінювалися від 35,1 до 38,8 тис. м²/га, у гібриду Wolf – від 34,1 до 37,0 тис. м²/га.

Максимальні показники площі листків було отримано у фазу цвітіння у рослин гібриду Альзан на варіанті із внесенням N₁₀₀P₆₀K₆₀ при застосуванні ретарданту Сетар – 38,8 тис. м²/га.

Аналогічно до площі листкової поверхні, показники фотосинтетичного потенціалу знаходилися в такій же залежності від чинників, які вивчали в досліді.

По мірі росту та розвитку гібридів показники фотосинтетичного потенціалу культури зростали. Максимальні їх значення були отримані у фазу цвітіння.

За вирощування гібриду Альзан були отримані дещо вищі показники фотосинтетичного потенціалу. Така залежність прослідковувалася на всіх етапах росту та розвитку гібридів соняшнику, які ми вивчали.

Варто зазначити, що фотосинтетичний потенціал рослин гібриду Альзан у фазу цвітіння на варіантах без застосування ретарданту варіював від 2,142 до 2,168 млн. м²/га*діб, застосування Сетару забезпечило збільшення його до 2,148–2,171 млн. м²/га*діб. У гібриду Wolf фотосинтетичний показник на варіантах без обробки змінювався під впливом удобрення від 2,098 до 2,123 млн. м²/га*діб. Внесення ретарданту виявило позитивний ефект, в результаті якого фотосинтетичний потенціал набув значень 2,106–2,130 млн. м²/га*діб.

Максимальний показник фотосинтетичного потенціалу було отримано у фазу цвітіння у рослин гібриду Альзан на варіанті із внесенням $N_{100}P_{60}K_{60}$ при застосуванні ретарданту Сетар – 2,171 млн. $m^2/ga \cdot дiб$ (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Динаміка фотосинтетичного потенціалу посівів гібридів соняшнику, млн. $m^2/ga \cdot дiб$ (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Застосування ретардантів	Удобрення	Міжфазний період росту та розвитку		
			2-3 справжні листки - формування кошика	формування кошика-цвітіння	цвітіння-дозрівання
Альзан	б/о	$N_{60}P_{20}K_{30}$	0,435	1,285	2,142
		$N_{80}P_{40}K_{45}$	0,456	1,297	2,157
		$N_{100}P_{60}K_{60}$	0,468	1,308	2,168
Wolf	б/о	$N_{60}P_{20}K_{30}$	0,441	1,289	2,148
		$N_{80}P_{40}K_{45}$	0,460	1,304	2,164
		$N_{100}P_{60}K_{60}$	0,471	1,314	2,171
Wolf	СЕТАР	$N_{60}P_{20}K_{30}$	0,423	1,241	2,098
		$N_{80}P_{40}K_{45}$	0,428	1,249	2,111
		$N_{100}P_{60}K_{60}$	0,441	1,264	2,123
Wolf	СЕТАР	$N_{60}P_{20}K_{30}$	0,428	1,248	2,106
		$N_{80}P_{40}K_{45}$	0,431	1,254	2,119
		$N_{100}P_{60}K_{60}$	0,443	1,267	2,130

Чиста продуктивність фотосинтезу посівів є більш об'єктивним показником, порівняно з площею листкової поверхні рослин культури.

Результати досліджень показали, що вказаний показник зростає аналогічно до показників площі листкової поверхні та фотосинтетичного потенціалу (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Динаміка чистої продуктивності фотосинтезу посівів гібридів соняшнику, г/м² за добу (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Застосування ретардантів	Удобрення	Міжфазний період росту та розвитку		
			2-3 справжні листки - формування кошика	формування кошика - цвітіння	цвітіння-дозрівання
Альзан	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	1,95	3,05	4,12
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	2,08	3,12	4,23
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	2,11	3,28	4,31
СЕТАР	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	1,97	3,11	4,14
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	2,11	3,21	4,30
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	2,16	3,34	4,35
Wolf	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	1,73	2,81	3,89
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	1,79	2,96	3,94
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	1,85	3,02	3,99
	СЕТАР	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	1,75	2,96	3,95
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	1,82	3,05	4,05
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	1,87	3,12	4,15

Максимальний показник чистої продуктивності фотосинтезу було отримано у посівах соняшнику у фазу цвітіння у рослин гібриду Альзан на варіанті із внесенням N₁₀₀P₆₀K₆₀ при застосуванні ретарданту Сетар - 4,35 г/м² за добу.

3.5 Накопичення рослинами соняшнику сухої речовини

Одним з основних біологічних процесів у розвитку рослин є збільшення маси рослин за рахунок утворення нових тканин і органів. Приріст валової біомаси і маси сухої речовини безпосередньо залежить від наявної вологості повітря, забезпеченості поживними речовинами, структури врожаю, площі живлення рослин.

Як свідчить огляд джерел літератури, на сьогодні є достатній досвід вивчення впливу кліматичних умов та технологічних процесів вирощування на особливості накопичення сухої речовини рослинами соняшнику [42, 43]. Проте, зв'язок між накопиченням сухої речовини посівами та врожайністю нових гібридів соняшнику до кінця не досліджений. За результатами досліджень максимальну кількість сухої речовини посіви формують на період досягання культур (табл. 3.9).

Таблиця 3.9
Накопичення сухої речовини посівами гібридів соняшнику на період дозрівання, т/га за добу (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Застосування ретардантів	Удобрення	Суша речовина, т/га
Альзан	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	6,48
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	7,11
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	7,95
СЕТАР	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	6,69
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	7,46
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	8,24
Wolf	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	6,12
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	6,49
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	7,11
СЕТАР	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	6,39
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	6,87
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	7,35

Удобрення мало суттєвий вплив на накопичення сухої речовини посівами соняшнику. Так, на варіантах без застосування ретарданту суха речовина накопичувалася у рослин сорту Альзан в кількості 6,48–7,95 т/га. Використання ретарданту Сетар дозволило збільшити показники до 6,69–8,24 т/га.

За вирощування гібриду Wolf на варіантах без ретарданту суха речовина відповідала показникам від 6,12 до 7,11 т/га, з ретардантом – 6,39–7,35 т/га.

Максимальний показник накопичення сухої речовини було отримано у посівах соняшнику у фазу дозрівання у рослин гібриду Альзан на варіанті із внесенням $N_{100}P_{60}K_{60}$ при застосуванні ретарданту Сетар – 8,24 т/га.

3.6 Урожайність гібридів соняшнику

Урожайність посівів соняшнику є кінцевим результатом досліджень, спрямованих на вивчення впливу будь-якого фактора на формування продуктивності сільськогосподарських культур. Згідно з літературними даними, найбільш ефективно використовують поживні речовини, а отже, дають найвищий урожай насіння та олії, посіви соняшнику із зоною живлення, що забезпечує своєчасний старт росту та розвитку рослин. Завдяки цьому рослини соняшнику встигають засвоїти поживні речовини з ґрунту і певною мірою пригнічують ріст вегетативних органів до утворення насіння.

Підтримання балансу елементів живлення за впливу регуляторів росту сприяє нормальному перебігу фаз онтогенезу рослин. А як кінцевий результат – підвищення продуктивності культури. Відомо небагато робіт, присвячених впливу ретардантів на вміст і динаміку елементів живлення рослин, що визначає формування урожайності культури.

Процеси регуляція росту і розвитку олійних культур за участю ретардантів сприяє впливу на окремі етапи онтогенезу. В кінцевому результаті спостерігається підвищення продуктивності та якості урожаю олійних культур. Зміни гормонального комплексу рослин при впливі ретардантів, збільшення

фотосинтетичної активності листкового апарату, перерозподіл асимілятів сприяють підвищенню продуктивності рослин. Застосування ретардантів, у результаті чого відбувається пригнічення лінійного росту рослин, сприяє закладанню більшої кількості плодів, що стимулює відтік асимілятів до них, та є додатковим чинником стимуляції фотосинтетичних процесів.

Результати проведених досліджень показали, що гібрид Альзан на варіантах без обробки ретардантом за впливу удобрення формував урожайність, яка у середньому за роки досліджень змінювалася від 2,52 т/га до 3,26 т/га.

Внесення Сетару забезпечило підвищення відповідного показника до 3,01- 3,49 т/га (таблиця 3.8).

Таблиця 3.8

Урожайність гібридів соняшнику, т/га (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Застосування ретардантів	Удобрєння	Урожайність, т/га
Альзан	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	2,52
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	2,82
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	3,26
Сетар	Сетар	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	3,01
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	3,21
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	3,49
Wolf	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	2,34
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	2,67
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	2,94
NIP	Сетар	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	2,68
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	2,90
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	3,14
			0,14 т/га

Вирощування гібриду Wolf забезпечило формування дещо нижчих показників урожайності, які варіювали на варіантах без застосування ретарданту від 2,34 до 2,94 т/га, а за його внесення – від 2,68–3,14 т/га.

Максимальну урожайність соняшнику було отримано у рослин гібриду Альзан на варіанті із внесенням $N_{100}P_{60}K_{60}$ при застосуванні ретарданту Сетар – 3,14 т/га.

Варто зазначити, що погодні умови 2021 року були значно сприятливішими для вирощування соняшнику.

Крупність насіння визначають у виробничих умовах за допомогою електронних ваг. Маса 1000 насінин є показником, що характеризується при фактичній вологості і виражається в грамах. На цей показник впливають розмір, щільність та вологість насіння.

Маса 1000 насінин являється видовим показником, який залежить від сорту та умов формування насіння.

Завдяки величинам цього показника можна характеризувати екологічну пластичність сортів та ступінь їх придатності до місцевих умов. Чим менше змінюється цей показник, тим сорт більше адаптований до вирощування в певних умовах. Мінливість маси 1000 насінин може бути викликана співвідношенням окремих груп насіння.

Показник маси 1000 насінин у сільськогосподарському виробництві може використовуватись для попередньої оцінки умов формування насіння, а також для розрахунку норм висіву.

Маса 1000 насінин є показником, який буде визначати продуктивність сільськогосподарської культури, в нашому випадку – соняшника.

Відповідно до отриманих результатів, можемо зробити висновок, що на формування маси 1000 насінин вплив мали, як умови живлення, створені варіантами удобрення, так і застосування ретарданту. На варіантах без застосування ретарданту у гібриду Альзан маса 1000 насінин змінювалася під впливом удобрення від 68,9 до 69,5 г, за використання Сетару – 69,1–69,6 г (табл. 3.9).

Таблиця 3.2

Маса 1000 насінин гібридів соняшнику, г
(середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Застосування ретардантів	Удобрєння	Маса 1000 насінин, г
Альзан	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	68,9
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	69,3
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	69,5
Сетар	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	69,1
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	69,4
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	69,6
Wolf	Сетар	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	68,4
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	68,6
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	68,9
Wolf	Сетар	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	68,6
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	68,9
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	69,1

У гібриду Wolf показники , відповідно змінювалися від 68,4 до 68,9 та 68,6 до 69,1 г. Так у гібриду Альзан вміст останнього змінювався від 49,1 до 49,7 % по мірі збільшення норм добрив (табл. 3.9).

Застосування ретарданту Сетар, у свою чергу, мало позитивний вплив на накопичення жиру в насінні соняшнику. На вказаних варіантах, показники змінювалися від 49,5 до 49,8 %.

3.7 Якість врожаю гібридів соняшнику

Олійні культури мають велике господарське значення через різноманітне і широке використання продуктів їх переробки в різних галузях народного господарства. Висока харчова цінність рослинних жирів визначається легкістю їх засвоєння організмом людини. Крім того, ці сполуки є високоенергетичним продуктом.

При переробці 100 т насіння соняшнику виходить олії 47 т, макухи – 30 т, лузги – 20 т. Сировиною для виробництва гідролізу є лузга сім'янок і насіння, оскільки їх основним компонентом є целюлоза. Рослинні жири, крім тригліцеридів, містять також фосфоліпіди, жиророзчинні вітаміни (А, Е, D, К), речовини, що містять фосфор та інші.

Фосфоліпіди є біологічно-активними речовинами. Вони беруть участь в обмінних процесах і сприяють підвищенню засвоєння поживних речовин організмом. Вміст жиру у насінні олійних культур визначається сортовими особливостями, умовами вирощування. Результати досліджень показали, що вміст жиру в насінні соняшнику змінювався залежно від норм удобрення. При цьому був встановлений обернений зв'язок між нормами удобрення та вмістом жиру. Зі збільшенням норм добрив, зокрема азотних, спостерігалось зниження вмісту жиру (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вміст жиру в насінні гібридів соняшнику, % (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Загоскування ретардантів	Удобрення	Вміст жиру, %
Альзан	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	49,7
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	49,5
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	49,1
Сетар	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	49,8
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	49,6
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	49,5
Wolf	Сетар	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	48,9
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	48,5
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	48,1
Wolf	Сетар	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	49,1
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	48,7
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	48,4

Так у гібриду Альзан вміст останнього змінювався від 49,1 до 49,7 % по мірі збільшення норм добрив (табл. 3.9).

Застосування ретарданту Сетар, у свою чергу, мало позитивний вплив на накопичення жиру в насінні соняшнику. На вказаних варіантах, показники змінювалися від 49,5 до 49,8 %.

У гібриду Wolf спостерігалася аналогічна залежність з показниками, які залежно від варіанту дослідів змінювалися в діапазоні 48,1–49,1 %.

За результатами наших досліджень встановлено, що внаслідок впливу природних факторів і, насамперед, різниці кількості опадів протягом вегетації соняшнику спостерігаються значні відхилення показників продуктивності всіх досліджуваних гібридів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ

Інтенсивність сільськогосподарського виробництва визначається комплексом організаційно-економічних і технологічних заходів. Вони базуються на передових досягненнях науково-технічного прогресу. Ці заходи спрямовані на тренування ефективного функціонування сільськогосподарського виробництва шляхом концентрації.

Зростання рентабельності виробництва спостерігається за рахунок зростання цін. У свою чергу, з кожним роком вартість зростає через зростання цін на матеріальні ресурси, насіння, добрива та пестициди. Управління продуктивністю та ефективністю рослинництва здійснюється за рахунок зростання конкурентоспроможної продукції, затребуваної на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Соняшник є основною культурою для виробництва рослинної олії в Україні. Крім того, його використовують для отримання продуктів, багатих на білок. Олія, отримана при його переробці приносить значний біржовий прибуток при експорті. Інтенсивність виробництва соняшнику складається з окремих статей витрат. Кожна з них, так чи інакше, впливає на кінцеву ефективність вирощування сільськогосподарських культур.

Проведені нами розрахунки для визначення ефективності вирощування гібридів соняшнику показали, що витрати на виробництво варіюються в залежності від ціни насіння. Слід зазначити, що різниця в ціні між окремими гібридами була значною. При цьому витрати виробництва, в розрізі досліджуваних нами гібридів, варіювали від 20100 до 24 200 грн/га (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сояшнику *

Фактор А	Застосування ретарданту	Фактор В	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн/га*	Виробничі витрати, грн/га	Чистий прибуток, грн/га	Собівартість 1 т зерна, грн	Рівень рентабельності, %
Альзан	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	2,52	46620	20100	26520	7976	132
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	2,82	52170	21300	30870	7553	145
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	3,26	60310	22400	37910	6871	169
Сетар	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	3,01	55685	20800	34885	6910	168
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	3,21	59385	22000	37385	6854	170
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	3,49	64565	23100	41465	6619	180
Wolf	б/о	N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	2,34	43290	21200	22090	9060	104
		N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	2,67	49395	22400	26995	8390	121
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	2,94	54390	23500	30890	7993	131
		N ₆₀ P ₂₀ K ₃₀	2,68	49580	21900	27680	8172	126
	Сетар	N ₈₀ P ₄₀ K ₄₅	2,9	53650	23100	30550	7966	132
		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	3,14	58090	24200	33890	7707	140

*За цінами 2021 року

Собівартість вирощеної продукції залежала від виробничих витрат та урожайності гібридів, яку ми отримали. Таким чином, собівартість залежно від наявності ретарданту та відсутності його та норми добрив змінювалася в діапазоні від 6854 до 9060 грн/т (табл. 4.1).

Чистий дохід при цьому змінювався за впливу варіантів досліджень від 22090 до 41465 грн./га.

Максимальний прибуток було отримано за вирощування гібриду Альзан на варіанті із внесенням $N_{100}P_{60}K_{60}$ та застосуванням препарату Сетар – 41465 грн./га, що відповідало рівню рентабельності 180 %.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

ВИСНОВКИ

Проведені дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

Період сходи-дозрівання у гібриду Wolf залежно від удобрення та впливу ретарданту змінювався у діапазоні від 110-124, у гібриду Альзан – 114–126 діб.

Висота рослин на варіантах без обробки посівів соняшнику гібриду Альзан ретардантом, складала 168,1–174,3 см, обробка ретардантом Сетар спричинила зниження висоти рослин до 135,2–138,4 см.

Кількість листків за впливу удобрення у гібриду Альзан змінювалася в діапазоні від 18,1–19,5 штук, сумісне застосування добрив та ретарданту підвищило цей показник до 20,5–22,1 штуки. У гібриду Wolf ці показники змінювалися від 17,8 до 19,5 штук.

Максимальний діаметр кошика (20,9 см) та кількість листків (22,1 штуки) було отримано за вирощування гібриду Альзан на варіанті удобрення $N_{100}P_{60}K_{60}$.

Максимальні показники площі листків було отримано у фазу цвітіння у рослин гібриду Альзан на варіанті із внесенням $N_{100}P_{60}K_{60}$ при застосуванні ретарданту Сетар – 38,8 тис. $m^2/га$.

Найвищий показник фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу було отримано у фазу цвітіння у рослин гібриду Альзан на варіанті із внесенням $N_{100}P_{60}K_{60}$ при застосуванні ретарданту Сетар – 2,171 млн. $m^2/га \cdot діб$ та 4,35 $г/м^2$ за добу.

Накопичення сухої речовини у максимумі спостерігалося у посівах соняшнику у фазу дозрівання у рослин гібриду Альзан на варіанті із внесенням $N_{100}P_{60}K_{60}$ при застосуванні ретарданту Сетар – 8,24 т/га.

Максимальну урожайність соняшнику було сформовано рослинами гібриду Альзан на варіанті із внесенням $N_{100}P_{60}K_{60}$ при застосуванні ретарданту Сетар – 3,14 т/га.

Маса 1000 насінин на варіантах без застосування ретарданту у гібриду Альзан змінювалася під впливом удобрення від 68,9 до 69,5 г, за використання Сетару – 69,1 – 69,6 г.

Вміст жиру у гібриду Альзан змінювався від 49,1 до 49,7 % по мірі збільшення норм добрив, застосування ретарданту Сетар, збільшило ці показники до 49,5 до 49,8 %.

Максимальний прибуток було отримано за вирощування гібриду Альзан на варіанті із внесенням $N_{100}P_{60}K_{60}$ та застосуванням препарату Сетар – 41465 грн./га, що відповідало рівню рентабельності 180 %.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

На чорноземах типових малогумусних з метою вирощування соняшника з високими показниками якості та врожайністю 3,5 т/га рекомендується висівати гібрид Альзан за внесення $N_{100}P_{60}K_{60}$ та застосуванням ретарданту Сетар.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рейтинг виробників соняшникової олії в Україні у 2019/2020 маркетинговому році. URL: <https://landlord.ua/news/reitynh-vyrobnykiv-soniashnykovoi-olii-y-ukraini-u-2019-2020-marketynhovomu-rotsi/>

2. Експорт соняшникової олії з початку 2020 року виріс на 22%. URL: <https://agropolit.com/news/18274-eksport-sonyashnikovoyi-olii-z-pochatku-2020-roku-viris-na-22>

3. Лісцитса А.: Україна збере до 13 млн т соняшнику. URL: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-e&q=>

4. Врожай кукурудзи і соняшника буде значно менший за очікуваний. URL: <https://landlord.ua/news/vrozhai-kukurudzy-i-soniashnyka-bude-znachno-menshyi-za-ochikuvanyi/>

5. Визначено області з найнижчою середньою врожайністю соняшнику по Україні. URL: <https://superagronom.com/news/11657-viznacheno-oblasti-z-najnijchoyu-serednoyu-vrojajnist-sonyashnyku-po-ukraini>

6. Єременко О. А., Калитка В. В. Вплив РРР на ріст, розвиток та формування врожаю соняшнику в умовах Південного Степу України: [електронний ресурс]. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. № 1 (58).

7. Сайко В. Ф. Землеробство в сучасних умовах. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 5. С. 5-10.

8. Каленська С. М., Єременко О. А., Таран В. Г., Крестьянінов Є. В., Риженко А. С. Адаптивність польових культур за змінних умов вирощування. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2017. Вип. 25. С. 48-57.

9. Аксенов И. В., Минковский А. Е. Способы сева и густота стояния растений гибридного подсолнечника. *Земледелие*. 1995. № 1. С. 22-23.

10. Дребот В. А. Продуктивность гибридов подсолнечника и их родительских форм в зависимости от пространственного размещения растений. *Интенсификация производства технических и кормовых культур*. 1990. С. 4-10.

11. Марин В. И., Кондратьев В. И., Маркарян М. С. Особенности интенсивной технологии возделывания гибридного подсолнечника. *Масличные культуры*. 1986. № 2. С. 20-21.

12. Ткалич І. Д., Ткалич Ю. І., Кохан А. В. Вплив способів сівби, прийомів догляду і добрив на врожайність насіння соняшнику в Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарств степової зони*. Дніпропетровськ, 2012. № 2. С. 128-132.

13. Ткалич І. Д., Олексюк О. М. Вплив способів сівби, густоти стояння рослин на формування кореневої системи, водоспоживання та врожайність гібридів соняшнику. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2000. № 12-13. С. 18-22.

14. Ткалич І. Д., Мамчук О. Л. Способи сівби та густота стояння рослин соняшнику гібрида Дарій. *Агронал*. 2011. № 1. С. 5.

15. Ткалич І. Д. Вплив способів сівби на формування кореневої системи, водоспоживання, врожайність гібридів соняшника. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2003. № 2.13. С. 18-22.

16. Ткалич І. Д., Скляренко Ю. В., Гришина О. М. Вплив добрив при різних способах сівби і обробітку ґрунту на урожайність післязрілого соняшнику. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 1999. № 9. С. 14-17.

17. Борисоник З. Б., Ткалич І. Д., Науменко А. І. Подсолнечник. К: Урожай, 1985. 160 с.

18. Коковіхін С. В., Нестерчук В. В., Носенко Ю. М. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. Херсон: Грінь Д. С., 2015. Вип. 94. С. 37-42.

19. Ушкаренко В.О., Полобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років. *Таврійський науковий вісник*. 2008. Вип. 61. С. 195-207.

20. Ніценко М. П. Особливості формування високопродуктивних посівів соняшнику при зміні ширини міжряддя і густоти стояння рослин. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2014. №6. С. 47–52.

21. Бехера П.К., Кондратьев М.Н., Крастина Е.Е. Поглощающая активность корневой системы растений подсолнечника при разной длине фотопериода. *Известия ТСХА*. 1985. Вип. 5. С. 100–106.

22. Іщенко В.А., Шкумат В.П. Ефективність посіву соняшнику із звуженими міжряддями при різній густоті стояння рослин. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006. Вип. 1. С. 34-39.

23. Ткаліч Ю. І. Реакція соняшника на зміну ширини міжряддя, прийомів догляду і норм добрив. *Агронам*. 2012. URL: <https://www.agronom.com.ua/reaktsiya-sonyashnyka-na-zminu-shyryny-mizh/>

24. Дудяк І.Д., Шевченко Л. М. Вплив плющі живлення на урожайність насіння соняшнику та його якість. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Спец. Вип. 4 / Том 1, 2006. С. 72–75.

25. Драгавцев В.А. О путях создания теоремы селекции и технологий экологогенетического повышения продуктивности и урожая растений. *Факторы экспериментальной эволюции организмов*. 2013. Т. 13. Киев: Логос. С. 38-41.

26. Жаркова Г., Каражбей Г. Соняшник – нові пропозиції для сівби 2012 року. *Пропозиція*. 2011. Вип. 10. С. 23-25.

27. Єременко О. А., Каленська С. М., Калитка В. В., Малкіна В. М. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов південного Степу України. *Агробіологія*. 2017. №2 (135). С. 123–130.

28. Підбір сортів та гібридів соняшнику. URL: <https://agropolit.com/spetsproekty/790-vtrati-vid-posuhi-chi-podast-uryad-sihnu-ruku-ukrayinskim-agrariyam>

29. Дмитров С. Г. Стабільність та пластичність сучасних гібридів соняшнику. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. Вип. 3, 2015. С. 117 – 124.

30. Amjed A. Muhammad A. Ijaz R. Safdar H. Matlob A. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids performance at different plant spacing under agro-ecological conditions of Sargodha, Pakistan. In International Conference on Food Engineering and Biotechnology IPCBEE, IACSIT Press, Singapore, 2011. vol. 9, pp. 317–322.

31. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2015 рік. Київ : Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України, 2015. С. 137-162.

32. Соколов В.М., Вишневецький В.В., Васильченко В.В. Успіхи, проблеми та перспективи насінництва в сучасних умовах. *Насінництво*. 2015. № 5-6. С. 6 – 9.

33. Петренко В.С. Проблеми та напрями державного регулювання функціонування та розвитку насінневого ринку олійних культур. URL : <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/2011/02/198.pdf>.

34. Гаврилюк М.М., Соколов В.М., Рябова О.М. Насінництво і насіннезнавство. К.: Дія. – 2012. – 216 с.

35. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2х в. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузик, С.М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Х.: Майдан, 2016. 300 с.

36. Основи наукових досліджень в агрономії. [підручник] / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогряз: за ред. В. О. Єщенка. К.: Дія. 2005. 288 с.

37. Плєскачєв Ю. Н., Борисєнко И. Б., Сидоров А. Н. Ресурсосберегающие способы обработки почвы при возделывании подсолнечника. *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. 2012. № 2. С. 4-6.

38. Картамышев Н. И., Тимонов В. Ю., Зеленин А. В. Приемы биологизации при возделывании подсолнечника. *Земледелие*. № 8. 2008. С. 39-40.

39. Булдыкова И. А., Шеуджен А. Х., Бондарева Т. Н. Микроэлементы на посевах подсолнечника. *Научный журнал КубГАУ*. 2015. №107(03). С. 25-29.

40. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: підручник; 2-ге вид., перер. та доповн. / В. П. Гудзь, А. П. Лісоповал, В. О. Андрієнко, М. Ф. Рибак. К.: Центр учб. л-ри, 2007. 408 с.

41. Александр А. Внекорневые подкормки резерв увеличения урожайности. *Защита и карантин растений*. 2011. № 4. С. 58-59.

42. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Українські технології, 2006. 730 с.

43. Кириченко В. В. Селекція і насінництво соняшнику (*Helianthus annuus* L.). Х.: Магда LTD, 2005. 386 с.

44. Коритник В. М., Бондаренко М. П., Письменний А. Г. Визначення оптимальної густоти стояння рослин в залежності від групи стиглості гібридів, строків сівби, ширини міжрядь та частки вкладу цих факторів у формування врожаю соняшнику в Північно-східному регіоні України. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2001. №17. С. 62-64.

45. Еременко О. А., Калижка В. В., Каленская С. М. Эффективность производства подсолнечника в условиях южной зоны Украины. Исследования, результаты. Казахстан. г. Алматы, 2017. № 2. С. 171-180.

46. Олексюк О. М. Вплив способів сівби і густоти стояння рослин на урожайність гібридів соняшника в північній частині Степу України : автореф. дис. на здобуття наук ступеня к. с.-г. н. Дніпропетровськ, 2000. 16 с.

47. Еременко О. А. Врожайність соняшнику за передпосівної обробки насіння в умовах південного Степу України. Інноваційні агротехнології в

умовах глобального потепління: Міжнародна науково-практична конференція, м. Мелітополь – Кирилівка, 4–6 червня 2009 року: тези доповіді. Мелітополь, 2009. С. 47–50.

48. Єременко О. А., Мойсеєнко С. Вплив передпосівної обробки насіння соняшнику регулятором росту рослин АКМ на якість насіннєвої продукції. Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства: Міжнародна науково-практична конференція, м. Тернопіль, 24–25 березня 2016 року: тези доповіді. Тернопіль, 2016. Ч. 2. С. 15–17.

49. Єременко О. А., Калитка В. В., Каленська С. М. Эффективность производства подсолнечника в условиях южной зоны Украины. Исследования, результаты. Казахстан. г. Алматы. 2017. № 2. С. 171–180.

50. Трибель Є. О., Ретьман С. В., Борзих О. І., Стригун О. О. Стратегічні культури. К.: Фенікс, Колобід, 2012. 368 с.

51. Шкрудь Р. І. Екологізація виробництва соняшника на півдні України. Збірник наукових праць Миколаївської державної сільськогосподарської станції. К.: БМГ, 1999. С. 111–114.

52. Дорогань Л. О. Інтенсифікація виробничих процесів в аграрних підприємствах. URL: Режим доступу: <http://pdaa.edu.ua/sites/default/files/pdpdaa/2011/012>.

53. Особа Н. П. Інтенсифікація виробництва в сільськогосподарських підприємствах: автореф. дис.... канд. екон. наук: 08.00.04. Львів, 2008. 22 с.