

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

05.01 – МКР. 494 «С» 2023.03.31. 010 ПЗ

НУБІП України

ВАЩЕНКА РОМАНА АНДРІЙОВИЧА

НУБІП України

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Завідувач кафедри рослинництва
доктор с-г. наук, професор

С. М. Каленська

«10» 10 2022р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ

РОБОТИ СТУДЕНТУ

Ващенко Роману Володимировичу

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня

Агрономія

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Формування

продуктивності гібридів соняшнику за впливу елементів технології
вирощування».

Затверджена наказом ректора НУБІП України № 494 «С» від 31.03.2023
року.

Завдання:

1. Підготувати огляд літературних джерел на основі опрацювання
наукової літератури вітчизняних та зарубіжних науковців.

2. Зробити аналіз ґрунтових, кліматичних та погодних умов району проведення досліджень.

3. Провести польові дослідження відповідно до схеми досліду.

4. Виявити вплив умов живлення та дії ретарданту на ріст та розвиток рослин соняшнику.

5. Встановити особливості формування продуктивності гібридів соняшнику за впливу факторів досліду.

6. На основі отриманих результатів зробити висновки та рекомендації.

Дата видачі завдання 10.10.2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Гарбар Л.А

Завдання прийняв до виконання Ващенко Р.В.

[]

[]

[]

РЕФЕРАТ

НУВБІП УКРАЇНИ

Магістерська робота присвячена вивченню впливу умов живлення та ріст регулюючих речовин на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах Правобережного Лісостепу на чорноземах типових малогумусних.

НУВБІП УКРАЇНИ

Робота виконана на 63 сторінках, містить 4 розділи, висновки та рекомендації, посилання на 32 літературних джерела, табличний матеріал та рисунки.

НУВБІП УКРАЇНИ

Перший розділ роботи висвітлює основні результати вітчизняних та зарубіжних науковців за темою магістерської кваліфікаційної роботи. У розділі описано сучасний стан виробництва соняшнику в Україні та перспективи його розвитку. Акцентується увага на експорті врожаю культури та продукції з нього.

НУВБІП УКРАЇНИ

У другому розділі проаналізовано ґрунтові та погодно-кліматичні умови регіону проведення досліджень. Подано схему досліду, її аналіз та методики проведення досліджень, які використовувалися за проведення польових та лабораторних досліджень.

НУВБІП УКРАЇНИ

Третій розділ присвячений висвітленню результатів досліджень, спрямованих на вивчення впливу умов живлення та дії ретаруючих препаратів на ріст та розвиток рослин соняшнику та формування їх продуктивності в умовах Київської області на чорноземах типових малогумусних.

НУВБІП УКРАЇНИ

У четвертому проаналізовано економічні показники ефективності вирощування гібридів соняшнику за нинішніх складних умов.

Робота містить висновки та рекомендації.

НУВБІП УКРАЇНИ

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОНЯШНИК, ГІБРИДИ, УМОВИ ЖИВЛЕННЯ, ДОБРИВА, РЕТАРДАНТ, УРОЖАЙНІСТЬ, ПРОДУКТИВНІСТЬ

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Розділ 1	8
ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УКРАЇНІ	8
1.1 Виробництво соняшнику в світі та Україні	8
1.2 Вибір гібридів соняшнику	14
1.3 Роль рістрегулюючих препаратів на продуктивність соняшнику	17
РОЗДІЛ 2	26
МІСЦЕ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	26
2.1 Характеристика та умови ґрунтового середовища	26
2.2 Кліматичні умови	27
2.3 Схема досліду та методика проведення досліджень	29
РОЗДІЛ 3	34
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНОЇ ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ	34
3.1 Тривалість міжфазних періодів гібридів соняшнику	34
3.2 Вживаність рослин соняшнику впродовж вегетації	36
3.3 Біометричні показники рослин соняшнику	38
3.4 Формування асимілюючого апарату рослинами гібридів соняшнику	43
3.6 Формування урожайності посівами гібридів соняшнику у досліді	47
3.7 Характеристика показників якості насіння соняшнику	50
РОЗДІЛ 4	52
АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА ВПЛИВУ УМОВ ЖИВЛЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ РЕТАРДАНТУ	53
ВИСНОВКИ	56
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	59

ВСТУП

Соняшник на українських полях тримає лідерські позиції, його посівні площі сягають понад 6 млн гектарів. А вже вітчизняній олійній промисловості необхідно щороку понад 20 млн тонн сировини. Тож, квітка сонця одна з найперспективніших і рентабельних культур [1].

Основною олійною культурою в країні є соняшник. Найбільший вихід олії з одиниці площі виходить саме з цієї культури. Соняшникове насіння зазвичай містить понад 47 % жиру, протеїна 17 %, а після промислової переробки вихід олії сягає 46 %. Соняшникова олія широко застосовується в кулінарії (для смаження, заправки салатів), в харчовій промисловості (для виготовлення жирів, при виробництві консервів), а також для технічних цілей (для змащування підшипників, у миловарінні, лакофарбовій промисловості).

Після переробки олії отримують не менш важливі продукти, а саме шрот або макуху, які є цінним кормом у тваринництві [2].

Актуальність теми. Коефіцієнт використання біологічного потенціалу соняшнику є найнижчим серед олійних культур. Ефективність українського олійного комплексу 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).

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

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності гібридів соняшнику.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику, ретардант, добрива.

РОЗДІЛ 1

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УКРАЇНІ

1.1 Виробництво соняшнику в світі та Україні

Для України соняшник – дуже цінна технічна культура. Він має високі вимоги до клімату, місця вирощування, а особливо до температури та вологоти. Про принципову придатність місцевості до вирощування на ній соняшнику говорять, виходячи з наявної суми ефективних температур. Окрім того, що для сівби соняшнику ґрунти повинні прогрітися не менше ніж до 6- 8 °С на глибині 5 см, мінімальна сума ефективних температур для ранніх сортів та гібридів, тривалість вегетативного періоду яких становить близько 150 днів, повинна відповідати 1450°С. Від сівби до появи перших сходів, залежно від ґрунтової температури, потрібно від тижня до 20 днів. Наступний важливий період росту триває близько 40 днів. При цьому рослина утворює близько 10 кг сухої маси на гектар на день. Далі, до цвітіння, коли основна маса кореневої системи вже сформувалася, відбувається основний ріст і з найбільшим поглинанням поживних речовин та води. Тоді утворення сухої маси сягає 200 кг на гектар на день. Тривалість цієї фази росту обмежується 35-40 днями. Також важливо, щоб із другої половини травня температура трималася на рівні 15 °С. Орієнтуючись на середню тривалість вегетативного періоду культури у 140-160 днів, сума ефективних температур має сягати 1600°С [3].

Соняшник є третьою за величиною серед виробництва олійних культур у світі, із загальною часткою майже 10%, поки що ринок не відчув очікуваного зростання виробництва та експорту соняшниккової олії

Результати світового виробництва соняшнику у 2021/22 МР показали рекордні результати за весь час – 57,2 млн т. Виробництво соняшнику стало абсолютним рекордом для України – 17,5 млн т або 31 % від світового об'єму.

Соняшник є третьою за величиною виробництва серед олійних культур у світі, із загальною часткою майже 10%. Ринок не відчув очікуваного

зростання виробництва та експорту соняшникової олії. Основна причина – резервування фермерами продажу олійної сировини.

У 2021/22 МР у світі збиральна площа склала 28,75 млн га, що на 7 % більше попереднього сезону і найбільший результат приросту за останні 5 років. В Україні збиральна площа склала 7,1 млн га або 25 % від загальної кількості у світі.

Згідно з прогнозами FAO, опублікованими на початку березня, порівняно з 2021 роком, навесні 2022 року в Україні, у зв'язку з війною, можна буде засіяти на 30 % менше площ, а врожайність, знизилася на 20 % нижче за середній рівень. Станом на 28 квітня, в Україні посіяно соняшнику на площі

1 367,8 тис. га – на 36,4% менше, ніж за аналогічний період минулого року.

За врожайністю країна займає одну з провідних позицій з показником у 2,46 т/га, а у десятці виробників культури перше місце за Угорщиною – 2,81 т/га та друге за Францією – 2,76 т/га.

Так, десятка лідерів з виробництва соняшнику має наступний вигляд: Україна, РФ, Аргентина, Китай, Румунія, Болгарія, Франція, Угорщина, Туреччина, Казахстан.

За десять сезонів – з 2011/12 до 2021/22 МР – загальний обсяг торгівлі соняшником збільшився більш ніж у півтора раза. У цьому сезоні обсяги світової торгівлі зменшаться через скорочення експорту соняшнику з України, Росії та Казахстану. Згідно з квітневим звітом USDA експорт насіння соняшнику очікується в обсязі 2,55 млн т.



Рис. 1. Динаміка виробництва та експорт соняшника у світі

У світовій торгівлі соняшником провідні позиції на ринку нині тримають Росія, Україна, ЄС та Аргентина (рис. 1.2). Разом цим, країнам належить майже 85 % ринку соняшнику у світі. Соняшник є тільки одним із багатьох прикладів того, як досить тісно переплітаються сьгоднішні глобальні ланцюги постачання харчових продуктів та іншої аграрної продукції, що є більш взаємопов'язаними й взаємозалежними, ніж будь-коли це спостерігалось в минулі роки. З тим будь-яка геополітична нестабільність в одному регіоні світу, як і кліматична криза, створює складно непередбачуваний ефект впливу скрізь по всьому іншому світу [5].

Основними труднощами, з якими зіткнулися аграрії в 2022 р. при вирощуванні соняшнику, були кліматичні. Згідно з опитуванням, 77% опитаних аграріїв відповіли, що найбільшою мірою посіви одійної постраждали від посухи. Сильний вплив посухи відзначено в Кіровоградській, Дніпропетровській, Харківській, Черкаській та Миколаївській областях, про що свідчить і зниження врожайності в цих регіонах [6].

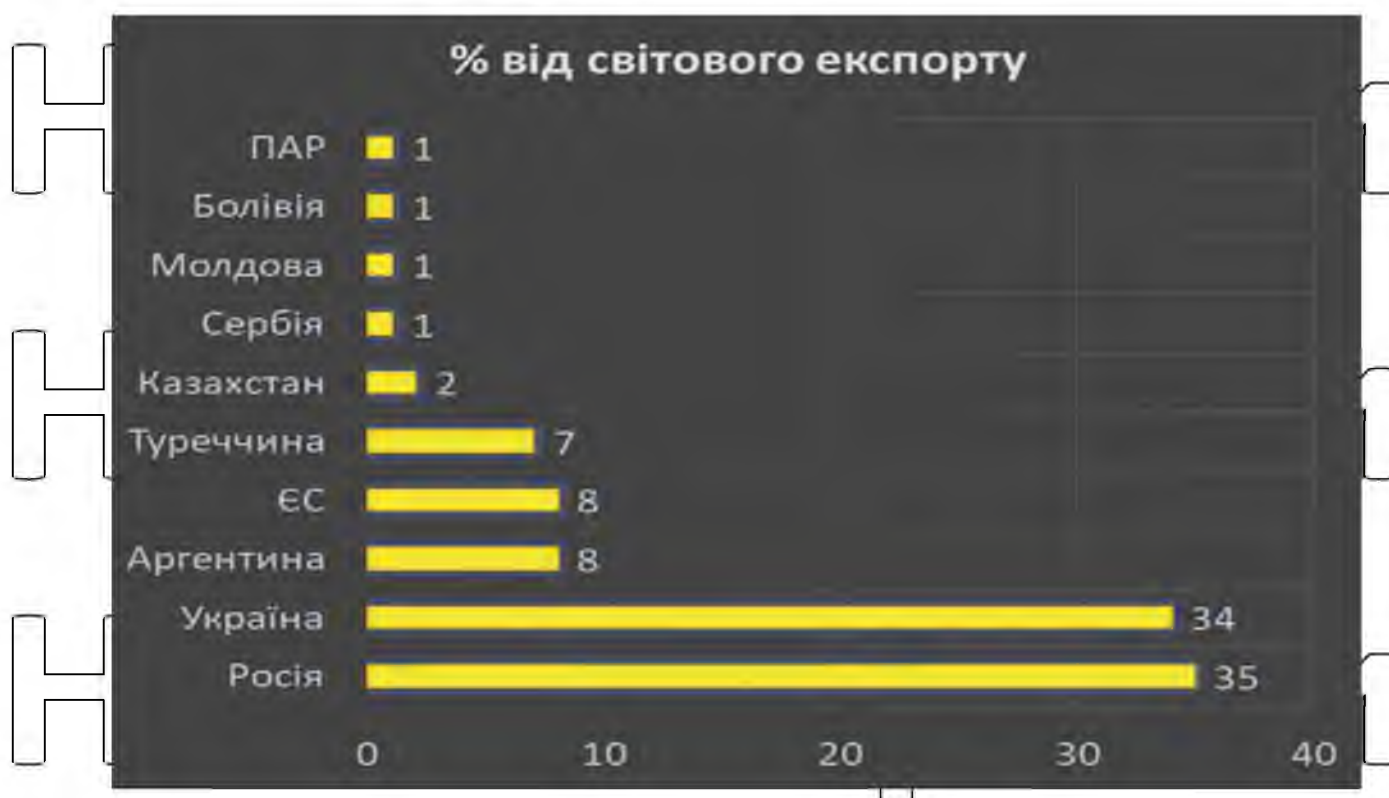


Рис 1.2 Частка країн світу у глобальній торгівлі соняшником

поточного маркетингового сезону 2022/23



Рис 1.3 Вплив погодного фактору на врожай соняшника

Посуха стала не єдиним викликом для аграріїв у 2020 році. Близько 3% опитаних зіткнулися не лише з посухою, але і з заморозками, а ще 2% з нестачею тепла у весняний період. Близько 7% респондентів, окрім

перерахованих винце, до основних труднощів ще віднесли град, надлишок вологості під час збирання, сушівні явища та ін. Більше відзначили, що у близько 11 % респондентів жодних складнощів із вирощуванням соняшнику не виникло.

Що стосується витрат на вирощування соняшнику в такий складний 2022 р., то для 44 % опитаних аграріїв вони не змінилися, для 33 % респондентів збільшення витрат на вирощування складало менше 10 %, ще у 19 % опитаних витрати зросли від 10 % до 30 %.



Рис. 1.4 Оцінка зміни виробничих витрат на вирощування соняшника в 2022 р., % до показника 2021 р.

Урожайність соняшнику в Україні за останні 6 років становила:

- 2017 рік — 2,5 т/га;
- 2018 рік — 2,2 т/га;
- 2019 рік — 2,4 т/га;
- 2020 рік — 2,6 т/га.
- 2021 рік — 2,06 т/га.
- 2022 рік — 1,5 т/га.

Найвищу врожайність соняшника у 2022 році отримали аграрії Хмельниччини – 3,43 т/га, Тернопільщини – 3,34 т/га та Вінниччини – 3,23 т/га.

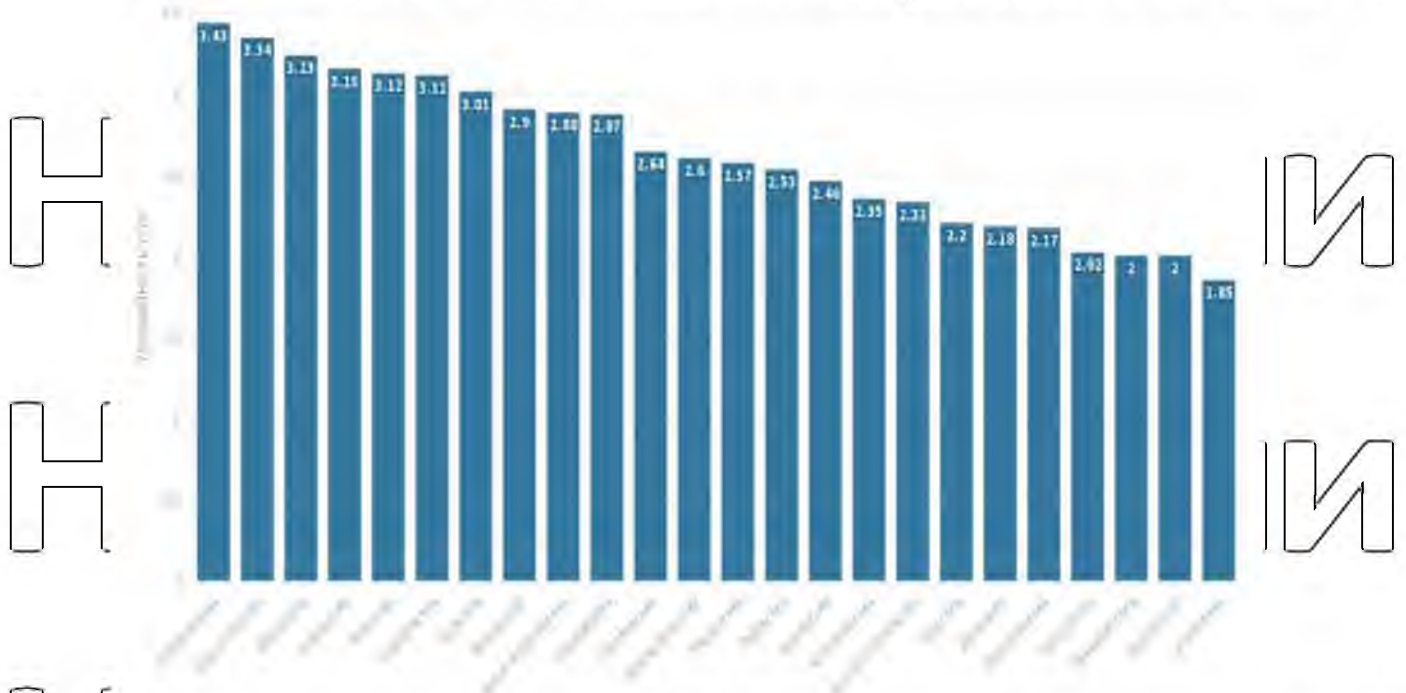


Рис. 1.5 Урожайність соняшнику в Україні, 2022, т/га

Підвищення урожайності соняшнику сприятиме дотримання рекомендацій щодо зонального розміщення посівів, упровадження у виробництво сучасних гібридів і новітніх інтенсивних технологій вирощування, використання якісного насіння. Фермерським господарствам слід орієнтуватися на сівбу не одного, а декількох сортів гібридів соняшнику. Це забезпечить більш ефективне використання екологічного потенціалу регіону, збиральної техніки. Підвищити урожайність соняшника дає змогу введення сучасних гібридів. Але, досягти цього можливо лише при виконанні на належному рівні технологічних прийомів. Спрощена технологія вирощування, високий рівень прибутковості та рентабельності, зростання попиту на насіння та соняшникову олію на внутрішньому й світовому ринках викликає необхідність збільшення посівних площ та підвищення врожайності культури. Варто зауважити: незважаючи, що соняшник здатний переносити посуху, скорочення фактичної транспірації, порівняно з максимально

можливою, внаслідок дефіциту вологи призводить до зниження врожайності і досить часто до зниження показників якості.

1.2 Вибір гібридів соняшник

Першим етапом у технології вирощування соняшнику є правильний вибір гібрида, що найкраще відповідає наявним погодно-кліматичним, агротехнічним умовам і технічному забезпеченню конкретного господарства.

Для більшості аграріїв соняшник є основною та найбільш економічно вигідною культурою. Саме це сприяє збільшенню попиту на насіння, пошуку більш урожайних гібридів, стабільних за роками та зонами вирощування. Виробник хоче бути впевненим, що отримає максимальний прибуток. Щоб бажання ставали реальністю за мінімальних ризики, важливо правильно підібрати гібриди і технологію вирощування. [8].

Правильно підбраний селекційний насіннєвий матеріал – половина успішного врожаю. Слід зважати на придатність гібриду до певної технології обробітку ґрунту, системи захисту та мінерального живлення, які будуть застосовані в господарстві.

Одним з критеріїв вибору гібриду є вегетаційний період, що відповідає потребам сівозміни та бажанням отримати врожай в певний період [7].

Також важливо розуміти, що успішність вирощування соняшнику значним чином залежить від дотримання рекомендованих термінів сівби, тривалості строків дозрівання та інших пов'язаних факторів. Також і тому, аби уникнути одночасності дозрівання посівів та пов'язаних із ним труднощів, під час збирання та перевезення врожаю. Відповідно, перед початком вибору гібридів бажано створити карту площ, відведених під соняшник, побудовану саме за принципом термінів сівби та дозрівання культур [9].

За останні роки Реєстр сортів рослин збільшився на 250 гібридів. За рахунок цього це допомогло забезпечити вирощування соняшника в різних

зонах України. Частина скоростиглих гібридів у Реєстрі становить 21 %. Третя частка гібридів – ранньостиглі. Середньостиглі гібриди займають 14 %.

Державний реєстр сортів України 2022 р. включає 780 сортів і гібридів соняшника. Більша частина гібридів, яка входить до Реєстру – олійного напрямку. 90 селекційних установ працюють на ринку насіння соняшника, третина з них – вітчизняна. Частина гібридів нашої селекції складає 151 шт., чи 23,4 % від всього показника, з них 75 гібридів виведено за допомогою іноземних установ.

Свою присутність на ринку насіння нараховують за кількістю гібридів французькі компанії. Саме ці компанії є першими в українському Держреєстрі (220 гібридів і 51 сорт). Вітчизняні компанії займають другу позицію – із 144 гібридами і 35 сортами. Далі рейтинг займає швейцарські селекційні компанії та німецькі [10].

У виборі гібридів визначну роль також відіграють погодні, кліматичні умови регіону, в якому розташоване господарство.

Сума активних температур;
Вологозабезпечення;

Характеристика регіону.

Сума активних температур є обмежувальним фактором при виборі гібридів із різною групою стиглості та має корелювати з кліматичними умовами регіону вирощування. Якщо ми хочемо збирати урожай в оптимальні строки чи за сівби озимих культур, то повинні уажно обирати гібриди з певною групою стиглості.

На малюнку нижче наведені суми активних температур, яких потребує кожна група стиглості соняшнику в період від сівби до збирання врожаю.

Група стиглості	Сума активних температур (6-30 °C)
Рання	< 1750
Середньорання	1750-1820
Середньостигла	1820-1880
Середньопізня	>1880

Рис. 1.6 Суми активних температур

Вологозабезпечення. Після визначення суми активних температур потрібно перейти до визначення доступності вологи. Щоб коректно визначити цей показник, слід врахувати всю вологу впродовж усього періоду вегетації (від дати сівби до збирання врожаю).

Характеристика регіону. Якщо наявні проблеми з вовчком соняшниковим, то слід вибрати генетично стійкі гібриди до цього паразиту, або якщо випадає багато дощів після цвітіння, потрібно вибрати гібриди з високою стійкістю до хвороб.

Соняшникова олія складається з лінолевої та олеїнової кислот. Високоолеїнові – це гібриди, насіння яких містять в собі кількість олеїнової кислоти в олії більше ніж 75 %.

Для забезпечення високого прибутку за вирощування лінолевого соняшника, потрібен високий урожай з добрими показниками якості. Але для високоолеїнових гібридів потрібні вже три параметри – високий урожай, вихід олії та вміст олеїнової кислоти. Як наслідок, високоолеїновий гібрид потребує більш технологічного підходу.

Для забезпечення високого вмісту олеїнової кислоти слід враховувати мінімальну температуру під час фази формування врожаю. Цей процес відбувається в період починаючи з 10-го дня після цвітіння та до 30-го дня після цвітіння. Як свідчать результати експерименту, проведеного Terres Inovia, Французьким інститутом олійних культур, мінімальна температура під час фази наливу зерна є найважливішим фактором щодо вмісту олеїнової

кислоти. Тобто чим вища мінімальна добова температура, тим більшим буде вміст олеїнової кислоти.

1.3 Роль ріст регулюючих препаратів на продуктивність соняшнику

Соняшник – культура для України стратегічна, посідає одне з цільних місць за обсягом посівних площ. Площі ці зростають з року в рік. Наприклад, від 1 641 тис. га у 1992 р. площі під соняшником вже «доросли» до 6 034 тис.

га у 2022. Але виробництво насіння соняшнику в багатьох господарствах вирізняється зниженням урожайності, зростанням її нестабільності та собівартості продукції.

Здебільшого це обумовлено суттєвим потеплінням, зменшенням кількості опадів та нерівномірністю їх випадання, що в свою чергу призвело до зниження запасів продуктивної вологи в орному і метровому шарах ґрунту, виникнення тривалих гідротермічних стресів у критичні фази розвитку рослин, особливо пізніх ярих культур, до яких належить соняшник.

В зв'язку з підвищенням попиту на насіння гібридів соняшнику зростають вимоги до ділянок гібридизації, де вирощується насіння гібридів, в першу чергу, до агротехнічних прийомів, що відповідають біології та екології культури та забезпечують отримання високого врожаю. В даний час, поряд з генетико селекційними методами, не менш важливим видається розробка технологічних способів вирішення цієї проблеми шляхом стимуляції ростових та репродуктивних процесів за допомогою застосування регуляторів росту рослин (РРР) на різних етапах онтогенезу, що є ефективним засобом підвищення насіннєвої продуктивності ліній та гібридів соняшнику [32].

Підвищити стійкість рослин до абіотичних стресорів і таким чином стабілізувати їх продуктивність, можливо за використання в агротехнологіях регуляторів росту рослин, які сприяють кращому використанню рослинами наявних чинників життя, стимулюють неспецифічні реакції рослинного

організму на стрес, що супроводжується збільшенням вегетативної і зернової продуктивності.

Відомо, що інтенсивні технології вирощування базуються на широкому застосуванні мінеральних добрив та пестицидів, однак неконтрольоване їх використання є економічно невиправданим й екологічно небезпечним. Тому

останнім часом особливої актуальності набуває пошук альтернативних засобів впливу на формування господарсько-цінної частини урожаю сільськогосподарських культур. На сьогодні перспективним у цьому напрямку

є впровадження у виробництво ріст-регулюючих речовин, які у низьких дозах

здатні підвищувати потенціал біологічної продуктивності рослин у межах норми реакції генотипу, посилювати їх адаптаційну здатність до стресових чинників навколишнього середовища [15].

Використання комплексу біостимуляторів у технологічному процесі вирощування основних сільськогосподарських культур у економічно розвинених країнах дозволяє додатково отримувати близько 20-30 % продукції землеробства.

Важливим аспектом дії регуляторів росту є підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища – високих та низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, пошкодження шкідниками та ураження хворобами, що в кінцевому результаті сприяє значному підвищенню врожайності та поліпшенню якості продукції [16].

Результати досліджень і виробничої перевірки свідчать про те, що застосування регуляторів росту рослин у землеробстві є одним із найбільш доступних і високорентабельних агрозаходів для підвищення продуктивності основних сільськогосподарських культур та покращення їх якості. За ефективністю нові регулятори росту переважають кращі зарубіжні регулятори, в тому числі «Агріскон» (США), «Вуксал» (Німеччина), «Лактофол» (Болгарія), а також препарати іспанської фірми Інагоросса та деякі інші.

Дослідження Інституту мікробіології і вірусології НААН України засвідчили, що при сумісному використанні нових регуляторів росту з пестицидами для протруювання насіння їх дози внесення можливо зменшувати на 20–30% без зниження захисного ефекту, що забезпечує значну економію засобів.

За розрахунками, кожна грошова одиниця, витрачена на закупівлю і внесення регуляторів росту при передпосівній обробці насіння, скуповується приривками урожаю у дослідах наукових установ у 35–40 разів, при обприскуванні посівів – у 20–25 разів [17].

Дослідженнями більш ніж 30-ти науково-дослідних установ виявлено широку позитивну дію регуляторів росту рослин. Доведено, що нові регулятори росту вітчизняного виробництва за своєю ефективністю відповідають кращим світовим препаратам, а за технологічними показниками і рівнем вартості мають значні переваги

У разі використання регуляторів росту необхідно врахувати те, що вони створені для стимулювання росту, розвитку і підвищення продуктивності певних сільськогосподарських культур при відповідних дозах, строках і способах застосування. Порушення цих вимог може призвести до зниження очікуваного ефекту [18].

Вилягання соняшника є великою проблемою на сьогоднішній день, яка не лише зменшує врожайність, а й утворює певні перешкоди від час жнив.

Сприйнятливність рослин соняшнику до вилягання та ступінь прояву цього явища залежить від будови і властивостей стебла, кореневої системи, форми верхніх органів рослин, які стримують пориви вітру чи дощу. Дані показники мають можливість змінюватися в залежності від технології вирощування, характеристик ґрунту, періоду розвитку та сортових особливостей. Крім цього також може бути вилягання стебловим та прикореневим.

Велику роль для формування стебла рослин грає відповідність мінерального живлення стадіям розвитку рослин. Лінійний ріст стебла припинюється підвищене азоте живлення, проте анатомічний розвиток не

інтенсифікується, в такому разі стебло стрімко росте, а механічні тканини не встигають зміцнитися. Саме ці рослини характеризуються низькою стійкістю і схильні до вилягання.

Недостатність розвитку механічних та провідних елементів у пагонах, згущення посівів, хвороби, надмірне внесення азотних добрив та високого рівня вологості призводить до стеблових вилягань соняшника. Грибкові хвороби являються найчастішою причиною вилягання та зламів стебел, відновлення яких вже не відбувається. Коренева вилягання соняшнику спричиняє, в першу чергу, дефіцитом розвитку кореневої системи, при умові надлишкових опадів, яка послаблює можливість рослини до закріплення кореневої системи в ґрунті через високу її пластичність.

Вилягання соняшника незалежно від будь-яких причин знижує вміст резервних сполук в ньому, погіршує якісні характеристики, зменшує врожайність. Завдяки дотриманню сівозмін, вдало підібраним за кількістю та якісним вмістом добривам, вчасним агротехнічним прийомам, і також використанню ретардантів.

Ретарданти – це синтетичні інгібітори росту рослин антигіберелінового механізму дії.

Вони неоднорідні за своєю хімічною будовою, властивостями та характером впливу на рослинний організм. У результаті дії на рослину ретарданти затримують поділ і розтягування клітин, що призводить до гальмування росту в цілому, а також формування міцнішого габітусу.

Проте затримання лінійного росту не обмежує ефект ретардантів, а виявляється поліфункціональною. Саме тому, застосовують нові препарати для збільшення росту кореневої системи, зменшення вилягання зернових культур, зміни напрямку потоку метаболітів у рослинах в сторону їхнього посиленого відкладання в запасуючих органах, яка є наслідком до підвищення врожайності, контролю процесів плодоношення й збільшення продуктивності рослини, а також стійкості до негативних наслідків середовища.

Традиційний ретардант хлорхолінхлорид добре вивчений для внесення. Наприклад, під час обробки соняшника у фазі 10 листків розтвором 4 г/л спричиняє меншу висоту рослини на 10%, що призводить до кращої стійкості до вилягання.

Проте, даний ретардант на сьогоднішній день є не сучасним, а також шкідливий для екології. Такі дані були отримані під час застосування алару, тетцикласу, цикоцелю у фазі бутонізації. Дані препарати покращували насінневу продуктивність соняшника.

Група препаратів триалозів часто застосовується для зменшення лінійного росту для вчасного сигналу вилягання

Доведено, що використання Фолікуру дозою 0,75–1 л/га, а також Карамба концентрацією 0,75–1,5 л/га при фазі формування кошика значно зповільнює ріст рослини у висоту, а також дає можливість накопичити асимілянтів та покращити якісні показники врожаю

Також, можна виділити обробку рослин триазолом та її фунгіцидну функцію, яка зменшує ризики грибкових захворювань. Найкраще застосовувати дані препарати у сонячну погоду зранку або під вечір. При похмурій чи холодній погоді використовувати регулятори росту не є раціонально. Найбільш оптимальними термінами для застосування ретардантів буде від періоду висоти рослини 30–40 см до бутонізації соняшника.

Один з сучасних препаратів росту є Моддус. Ефективність Моддус 250 ЕС Сингента забезпечує діюча речовина трінексапак-етил у співвідношенні 250 г/л, що належить до хімічної групи циклогександіонів. Дія засобу полягає в блокуванні росту рослини та посиленню її врожайності. Моддус не рекомендовано застосовувати, якщо культура знаходиться у стресовому стані (в умовах засухи, високих чи низьких температур, під впливом гербіцидів) [19].

Основними перевагами його буде розвиток кореневої системи та збільшення кількості цукрів у рослині, посилення стійкості стебла до вилягання

за рахунок скорочення довжини міжвузлів і потовщення стінок стебла, ефективніше використання генетичного потенціалу культури [20].

Можна виділити деякі нюанси препаратів на основі тринексапак-етилу.

А саме, неправильне використання або надмірне внесення тринексапак-етилу може призвести до фітотоксичності, тобто до пошкодження рослин. Це може включати в себе зміни у формі та розмірі листя, деформацію стебел, а також зменшення врожайності, повторне та неправильне використання тринексапак-етилу може сприяти розвитку резистентності рослин до препарату, що ускладнює контроль над шкідниками та хворобами.

Один з лідерів регуляторів росту інгібуючої дії – Сетар. Даний препарат у багатьох агрономів часто викликає подив, оскільки препарат передусім відомий для застосування на ріпаку в якості регулятора росту – фунгіциду. З іншого боку, використання Сетар на соняшнику також має цілу низку переваг.

А саме, Сетар є сильним фунгіцидом, адже норма у 0,5 л/га препарату містить 125 г/га дифеноконазолу, а це досить вагома заявка на надійний фунгіцидний захист. Сетар має високу ефективність проти септоріозу та альтернarioзу й чудово підходить для першої фунгіцидної обробки, оскільки септоріоз —

основна проблемна хвороба початку вегетації в останні роки. Завдяки паклобутразолу (другій складовій препарату) Сетар має вплив на морфологію рослини, що проявляється в кращому розвитку кореневої системи, потовщенні та вкороченні стебла. Все це разом із сильним фунгіцидним захистом робить Сетар чудовим вибором для першої фунгіцидної обробки у фазу 8 листків, яка найбільш прийнятна для використання регуляторів росту на соняшнику з метою вкорочення стебла та захисту від хвороб.

Сетар є комплексним рішенням для запобігання виляганню, оскільки препарат діє в двох напрямках, а саме зміцнює стебло та забезпечує його захист від ураження хворобами. Сетар м'яко діє на культурну рослину, що важливо за нестилових погодних умов, які ми спостерігаємо останні роки. [21].

Якщо ми використовуємо його у сумішці, то першим у бак оприскувача буде додаватись Сетар. Цю ж дію також має і тебуконазол (діюча речовина

таких препаратів, як Тебукур, Ікарус, Оріус та ін.), проте цивидше він буде використовуватися у боротьбі з грибовими захворюваннями. Дана ефективність пояснюється тривалою фунгіцидною активністю та пригніченням росту пагона.

Використання регуляторів росту і розвитку на основі 2-хлоретилфосфонові кислоти, які під час розкладання в рослинних тканинах утворюють нативний фітогормон – етилен, захищається перспективним.

Використання даної групи препаратів є доцільним та екологічно обґрунтованим, оскільки етилен, який вони утворюють, присутній в рослинах і без зовнішніх втручань. До відомих етиленпродуцентів, які використовуються сільськогосподарськими, входять Кампосан М, Кампосан Екстра, Церон, Етрел, Етефон та інші. Ці препарати допомагають запобігти суттєвому виляганням стебел соняшнику, сприяючи зменшенню загальної висоти рослин і скороченню нижніх міжвузлів. Крім того, вони сприяють потовщенню стебла завдяки утворенню більшої кількості механічних волокон і підсиленій лігніфікації.

Важливо зауважити, що захист від вилягання не є повноцінним, якщо препарат внесено в умовах посухи, на слаборозвинених посівах або в разі значного забур'янення. Потрібно брати за уваги не тільки погодні умови в день обприскування соняшнику, але й в найближчий період після обробки.

Звісно, екстремальні метеорологічні умови протягом п'яти днів після застосування препарату Кампосан можуть призвести до затримки дозрівання насіння, що не завжди є прийнятним для аграрного виробництва. Ряд наукових досліджень про використання Кампосану Екстра вказують, що застосування цього препарату є ефективним навіть на виляглих посівах, не лише в якості профілактичного заходу

Довгий час перевірені і сільськогосподарським виробництвом надійні ретарданти з групи четвертинних амонієвих сполук продовжують зберігати свою популярність. Найбільш поширеним з них є хлормекват-хлорид, а інколи використовується мепікват-хлорид. Сучасно вони стали базою для

виробництва різних препаративних форм, таких як Хлормекват-хлорид 750, Гулівер, Меквалан, Терпал і інші. Ці ретарданти, проникаючи через листя та частково кореневу систему, впливають на синтез гіберелінів, сповільнюють зріст пагона в довжину, сприяють збільшенню діаметра стебла і підвищують вміст целюлози та лігніну. Це сприяє запобіганню виляганню та зростанню міцності соняшнику. Водночас вони підвищують врожайність та вміст олії в насінні.

Застосування Терпалу є досить результативним у попередженні вилягання соняшнику. Основним активним інгредієнтом Терпалу є хлормекват-хлорид. Препарат застосовується для контролю над ростом та розвитком рослин, сприяючи покращенню якості врожаю і підвищенню врожайності.

Дія Терпала блокує синтез гіберелінів у рослинах, що призводить до зменшення росту пагонів у довжину та збільшення діаметра стебла. Він сприяє утворенню більшої кількості механічних волокон у стеблі, що підвищує міцність рослини. Застосування Терпалу допомагає підвищити стійкість соняшника до вилягання та ламкості. Він сприяє покращенню якості врожаю, включаючи збільшення вмісту олії в насінні. Терпал наносять на соняшник в різних фазах росту, зазвичай в добових дозах залежно від конкретних умов і потреб. Довгий час перевірена ефективність Терпалу в сільському господарстві свідчить про його позитивний вплив на вирощування соняшника і збільшення врожайності [22].

Отже, сучасні агробіологічні наукові досягнення розпоряджаються значним арсеналом ретардантів, які сприяють формуванню коротших і більш міцних стебел соняшнику, а також розвитку потужної кореневої системи. При обиранні конкретного препарату важливо враховувати метеорологічні умови, стадії розвитку рослин, можливість додаткового внесення мінеральних добрив, наявність достатньої кількості вологи для рослин, а також сумісність ретарданту з іншими хімічними препаратами. Своєчасне застосування

ретарданту може забезпечити захист від вилягання соняшнику і зберегти високу врожайність.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Характеристика та умови ґрунтового середовища

У дослідному полі спостерігаються ґрунти типові для чорноземів з невисоким вмістом органічної речовини. Ґрунтові води знаходяться недалеко від поверхні. У вологі роки вони можуть підніматися до верхніх шарів ґрунту за допомогою капілярних процесів. Але в періоди посухи рівень ґрунтових вод спадає.

Характеристика агрохімічних та фізико-хімічних властивостей чорнозему типового малогумусного є сприятливою для росту та розвитку більшості сільськогосподарських культур Лісостепової зони (табл. 2.1). Ґрунт на дослідній ділянці має високу водопроникність. Має високий вміст гумусу і відзначається легким суглинковим гранулометричним складом.

За вмістом азоту, фосфору і калію рівень забезпечення рослин є середнім. Однак, не зважаючи на це, для досягнення високих врожаїв необхідно вносити фосфорні та калійні добрива. В ранньовесняний період можливе азотне голодування рослин. Це може бути пояснено тим, що ґрунт залишається довгий час надмірно вологим, що пригнічує процеси амоніфікації та нітрифікації.

Таблиця 2.1

Характеристика агрохімічних та фізико-хімічних властивостей

чорнозему типового малогумусного

Глибина відбирання зразка, см	Гумус, %	рН водний	Ємність поглинання, мг-екв. на 100 г ґрунту	Вміст легкодоступних поживних речовин, мг на 100 г ґрунту					
				Легкогідролізований азот	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O	
0-25	4,70	7,5	31,1	6,52	0,95	1,91	3,19	7,2	
25-50	4,25	8,2	30,4	6,03	1,2	1,71	4,39	6,3	

2.2 Кліматичні умови

Кліматичні умови мають великий вплив на вирощування соняшника і можуть визначити успішність цього сільськогосподарського культури.

Основні кліматичні фактори, які впливають на вирощування соняшника, включають наступні аспекти.

Температура: Соняшник є теплолюбною рослиною, і температура має значний вплив на його ріст і розвиток. Оптимальна температура для соняшника під час вегетації становить приблизно 20°C-25°C. Вищі температури сприяють активному росту, а низькі можуть затримати розвиток рослини.

Сонячне випромінювання: Соняшник потребує достатньої кількості сонячного світла для фотосинтезу і формування насіння. Брак сонячного випромінювання може призвести до низького врожаю та погіршення якості насіння.

Волога: Соняшник вимагає вологого ґрунту під час сівби та перших етапів росту, але він не переносить надмірної вологості, особливо під час цвітіння та збирання. Перевищення вологості може спричинити гниль і інші проблеми.

Дощі та засухи: Надмірні дощі або тривалі засухи можуть шкодити соняшнику. Засухи можуть призвести до недостатньої вологості в ґрунті, а дощі в період цвітіння можуть спричинити відкладання насіння та погіршення якості врожаю.

Морозостійкість: Соняшник вразливий до морозів, особливо в період цвітіння. Рослини соняшнику можуть пошкодитися, якщо температура опуститься нижче 0°C.

Тривалість сезону: Соняшник має відносно довгий період вегетації, і він повинен мати достатньо часу для росту і дозрівання насіння. Тривалість сезону визначається кліматичними умовами в конкретному регіоні.

Господарство розташоване у зоні Лісостепу, де клімат є помірно-континентальним, а зволоження вважається нестійким.

Земельна територія господарства має сприятливі кліматичні умови для успішного росту та розвитку більшості сільськогосподарських культур

У лісостепу ґрунти вважаються одними з найбільш родючих у світі і складаються з чорнозему і ґумусу. Ця родючість призводить до інтенсивного використання земельних ресурсів для сільського господарства.

Клімат характеризується теплими і сухими літніми місяцями, коли температура може досягати $+22\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$, і низькою кількістю опадів, в середньому 400-600 мм на рік. Такі умови можуть призводити до сильних посух і вітрових ерозій, які негативно впливають на рослинний світ і якість ґрунту.

Регіон відрізняється відсутністю великих річок і озер через недостатню кількість опадів і посушливу погоду, що призводить до висихання водних водойм. Досягнення підземних вод до поверхневих горизонтів у цих регіонах є вкрай складним завданням через їхню значну глибину [23].

У вегетаційному періоді 2023 року спостерігалися особливості погодно-кліматичних умов, які вплинули на ріст та розвиток соняшнику.

У 2023 році тепла весняна погода, спільно з гарним вологовмістом в ґрунті, сприяла формуванню сходів соняшнику. Завдяки сприятливому поєднанню високих температур та вологості, сходи цієї культури були сформовані одночасно. Протягом травня середні температурні показники були в межах багаторічних середніх показників, однак у третій декаді температура виходила за межі норми, збільшуючись на 12,5%.

У червні та липні середні температурні показники відрізнялися від середньобагаторічних на $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ в бік підвищення червні та на $2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ в бік зниження у липні. Важливо зауважити, що загальний температурний режим атмосфери протягом цього періоду був сприятливим для нормального розвитку соняшнику.

Ключовим для формування врожайності соняшнику в 2023 році став період з початку до кінця червня. Надмірна вологість, спільно зі зниженням температур (середня місячна температура становила 19,4 °С, що нижче середньорічної), у липні негативно позначилася як на врожайності соняшнику, так і на якісних характеристиках цієї культури.

2.3 Схема дослідів та методика проведення досліджень

Метою досліджень був аналіз впливу ретардантів на формування продуктивності гібридів соняшнику. Дослід здійснюється в рамках двофакторного експерименту.

Схема дослідів передбачала вивчення наступних факторів:

Фактор А: гібрид

1. Альзан
2. Белла

Характеристика гібридів

Гібрид Альзан

Тип використання – лінолевий. Група стиглості – середньостигла. Високоврожайний гібрид, швидкі темпи росту, висока посухостійкість, висока стійкість до вилягання, стійкий до нових рас борошнистої роси. Група стиглості: середньостиглий. Тип використання: лінолевий.

Вміст олії: 52-55 %. Стійкість до вовчка: А-Е. Висота рослини: вища за середню.

Агронамічні характеристики (бали від 1 до 9): Початкові темпи росту: 9; Посухостійкість: 9; Стійкість до вилягання: 8; ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ЗАХВОРЮВАНЬ (бали від 1 до 9); Фомопсис (Phomopsis): 8; Фомоз (Phoma): 8; Іржа (Puccinia): 8; Біла гниль (Sclerotinia): 8; Переноспороз (Perenospora): 9.

Рекомендована густина на момент збирання та зона вирощування: Полісся: 50-55 тис/га; Лісостеп: 50-55 тис/га; Північний Степ: 50-55 тис/га; Центральний Степ: 45-52 тис/га; Південний Степ: 40-50 тис/га.

Гібрид Белла

Група етиології – ранній. Тип використання: піллевий. Вміст олії: 49-51%. Стійкість до вовчка: А-Е. Висота рослини: 150-160 см. Система гербіцидного захисту: класична

Агрономічні характеристики (бали від 1 до 9): Початкові темпи росту: 7; Посухостійкість: 8; Стійкість до вилягання: 9

Толерантність до захворювань (бали від 1 до 9): Фомопсис (Phomopsis): 7; Фомоз (Phoma): 8; Іржа (Puccinia): 9; Біла гниль (Sclerotinia): 8; Переноспороз (Perenospora): 8.

Рекомендована густина на момент збирання та зона вирощування: Для зони недостатнього зволоження – 45-55 тис рослин/га. Для зони достатнього зволоження – 55-60 тис рослин/га.

Фактор Б - застосування ретардантів

1. Обробка водою

2. Обробка СЕТАР 375 SC, к. с.

Дослідні ділянки по 4 повторення. Густина на період збирання – 55 тис/га. Сівалка Kinza. Ширина 0,7 см. Захват сівалки 4.2 м. Глибина сівби – 3,5 см. Оброблення фунгіцидом Пончо. Ретардант – СЕТАР 375 SC, к. с., вноситься 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 В - застосування добрив:

1. N₄₀P₃₀K₆₀;

2. N₈₀P₆₀K₁₂₀;

Індивідуальна продуктивність рослин належить до чинників, якими можна керувати впродовж усього періоду вегетації через окремі елементи технології вирощування, системні підходи до створення оптимальних умов

для реалізації генетичного потенціалу культур. Рослини в певні періоди свого росту та розвитку є надзвичайно уразливими до зовнішніх чинників. Саме цей фактор, у поєднанні з несприятливими явищами, що виникають у навколишньому середовищі, здатний спричинити суттєве зниження продуктивності культури.

Соняшник на початкових етапах свого розвитку характеризується повільними темпами росту. Тому в цей період важливим є хімічний склад оболонки насіння соняшнику, який визначає швидкість проникнення вологи, доступ її до зародку, активізацію фізіологічних процесів у насінні.

Варто зазначити, що впродовж вегетації потреба в основних елементах живлення на різних етапах розвитку рослин досить різниться. Переважна більшість азоту, фосфору, калію та мікроелементів надходить до рослини до фази цвітіння. Саме цей період характеризується посиленням формуванням вегетативної маси. Максимальна потреба та інтенсивне засвоєння азоту відбувається від початку формування кошика до кінця фази цвітіння. Потреби та використання фосфору рослинами соняшнику є максимальними в період від сходів до цвітіння. Після утворення кошиків потреба у фосфорі різко зменшується. Калій є елементом, у якому рослини соняшнику мають потребу впродовж всього вегетаційного періоду. Найбільшу потребу в зазначеному елементі рослини мають у період від формування кошика до дозрівання [31].

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].

Відповідно до програми досліджень були проведені наступні дослідження:

– фенологічні спостереження та морфологічні 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. Ничипоревичем:

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

де: S – площа листкової поверхні, см^2 ;
 k – перевідний коефіцієнт, що відображає співвідношення між площею листка та добутком його довжини на ширину;

L – довжина листка, см ;

B – ширина листка, см .

– розрахунок фотосинтетичного потенціалу посіву проводили за формулою:

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

де: ФП – фотосинтетичний потенціал, $\text{млн. м}^2 - \text{днів}$;

$L_1, 2, 3, \dots, n$ – площа листкової поверхні у відповідний період, $\text{м}^2/\text{га}$

$N_1, 2, 3, \dots, n$ – кількість діб між попереднім і наступним періодами.

– біометричні спостереження рослин проводили за фазами росту та розвитку рослин 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 надземної біомаси рослин визначали у фазах утворення кошиків, цвітіння, повної стиглості шляхом відбору типових рослин і подальшого встановлення сухої маси листків, стебла, кошиків, насіння;

– визначення структури урожаю проводили у фазу повної стиглості на всіх ділянках шляхом відбору зразків на 15 рослинах (знімали всі кошики).

Кошики кожної повторності обмолочували та визначали масу насіння;

– визначення врожайності основної та побічної продукції проводили подільночно, 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)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ
СОНЯШНИКУ

3.1 Тривалість міжфазних періодів гібридів соняшнику

Формування урожаю і його якість необхідно розглядати як процес, який відбувається на базі всіх етапів росту і розвитку і є завершальним моментом у розвитку організму. У своєму розвитку соняшник проходить поступальний ряд періодів і фаз розвитку, які характеризуються різними вимогами до умов зовнішнього середовища.

Настання фенологічних фаз та їх тривалість значною мірою залежить від погодних умов року, які змінюються з року в рік, впливаючи на основний показник сільськогосподарського виробництва – урожайність культур. Тому одним з основних завдань оптимізації сільськогосподарського виробництва, в тому числі і виробництва олійних культур, є розробка способів урачування та зменшення погодного ризику.

Збіг аномальної ситуації з періодом формування генеративних або вегетативних органів викликає, через незворотність процесів органоутворення, глибокі порушення в рослині, що знижують її продуктивність у різному ступені. Для соняшнику встановлено, що найбільш чутливою до високих температур є фаза цвітіння. Проходження соняшником фази росту і розвитку в оптимальні строки сприяє кращому використанню осінньо-зимово-ранньовесняних запасів ґрунтової вологи, знижує вірогідність попадання фаз розвитку та дозрівання в несприятливі умови [24].

На основі проведених спостережень було виявлено, що час початку фенологічних фаз розвитку та тривалість міжфазних періодів у досліджуваних гібридів соняшнику залежали як від досліджуваних факторів, так і від впливу кліматичних умов у регіоні (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів гібридів соняшника, діб, 2023 рік

Гібрид	Обробка ретардантом	Варіанти удобрення	Мікростадія розвитку, тривалість, діб				
			BBCH 00-10	BBCH 10-51	BBCH 51-61	BBCH 61-87	BBCH 00-87
Альзан	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	9	28	25	45	107
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	9	30	26	47	112
Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	9	30	25	47	111
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	9	31	27	49	116
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	9	31	27	48	115
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	9	32	28	49	117

У дослідженні результати показали, що тривалість міжфазних періодів у гібридів соняшнику змінювалася в залежності від використання ретарданту та фази росту і розвитку конкретного гібриду. Варто відзначити, що рослини досліджуваних гібридів реагували по-різному на цей чинник.

На початковій стадії росту рослин, в період від сівби до появи сходів, не було виявлено впливу цього чинника на тривалість міжфазного періоду.

Тривалість цього періоду склада 9 днів і була визначена в основному особливостями самого гібриду.

У інших міжфазних періодах ми також зафіксували відмінності у тривалості, проте не вдалося встановити чітких залежностей або динаміки.

Результати досліджень засвідчують, що тривалість вегетації соняшнику визначалася умовами живлення, генетичними особливостями гібриду та впливом дії препарату Сетар. В цілому вегетаційний період гібриду Альзан за впливу чинників досліду становив від 107 до 118 діб, у гібриду Белла – 111-117 ді.

3.2 Вживаність рослин соняшнику впродовж вегетації

Аналіз наших спостережень показав, що зменшення польової схожості насіння має великий вплив на формування густоти рослин та створення конкуренції серед них. Навіть невелике зниження цього показника, навіть на 1 %, може призвести до надмірних витрат на високоякісний та вартісний посівний матеріал. Зменшення цього показника може також призвести до зменшення урожайності культури на 1-1,5%, що, в свою чергу, може призвести до значних втрат в урожаї.

Збереження високої схожості посівного матеріалу є однією з ключових задач технології вирощування. Цей показник визначає густоту рослин, догляд за посівами і майбутній рівень врожаю. Коректний вибір строків сівби соняшнику дозволяє створити здорові, добре розвинені рослини, які здатні витримувати несприятливі погодні умови протягом вегетації. Це вимагає подальших теоретичних досліджень та розробки комплексу практичних заходів. Важливим фактором, який впливає на якість посівного матеріалу, є наявність вологи в ґрунті після сівби.

Попередні дослідження виявили негативний вплив пізньої сівби, коли температура ґрунту перевищує 16 °С. В таких умовах посівний шар може висохнути, що призводить до затримки проростання насіння соняшнику на тривалий час. Крім того, відповідно до цих досліджень, зсув періоду вегетації може вплинути на дозрівання врожаю у холодний період, що подовжує тривалість вегетації рослин і впливає на врожай та його якість.

Традиційно сівбу соняшнику проводять з міжряддями в 70 см. Незважаючи на кілька зауважень відносно цього методу сівби, які висловлюють багато науковців, проблема полягає в конкуренції рослин за життєві ресурси, такі як волога, світло та поживні речовини. Ця конкуренція може спричинити зменшення шансів підвищити врожайність культури.

Показники енергії проростання у насіння гібриду Альзан становили 89 % за лабораторної схожості 94 %. Тоді, як у гібриду Белла ці показники склали, відповідно, 86 та 93 % (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Посівні якості насіння гібридів соняшнику, %, 2023 рік

Назва гібриду	Показники енергії проростання, %	Лабораторна схожість насіння, %
Альзан	89	94
Белла	86	93

На польову схожість гібридів соняшнику впливають переважно погодні умови року проведення досліджень, а не генетичні особливості гібридів (табл.

3.3).

Таблиця 3.3

Польова схожість та виживаність рослин соняшнику, %

Гібрид	Обробка ретардантом	Варіанти удобрення	Польова схожість та виживаність, %	
			Польова схожість	Вживаність, %
Альзан	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	88,6	82,6
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	88,9	82,9
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	88,4	82,5
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	89,1	83,1
Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	86,5	81,6
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	86,8	81,9
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	86,6	82,4
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	86,8	82,6

Таким чином, у гібрида Альзан була зафіксована виживаність рослин на вищому рівні, що свідчить про більшу пристосованість цього гібрида до умов навколишнього середовища.

Вживаність рослин у рослин гібриду Альзан варіювала від 82,6 до 83,1 %, Белла – 81,6-82,6 %.

Згідно з результатами досліджень, найвищий рівень виживаності продемонстрували рослини соняшнику гібриду Альзан, які вирощувалися в умовах живлення, створених завдяки внесенню $N_{80}P_{60}K_{120}$ та застосуванню препарату Сетар.

3.3. Біометричні показники рослин соняшнику

Ключовими морфологічними характеристиками рослин соняшнику, які визначають процес формування його продуктивності, є висота стебла, діаметр колоска та площа листкової поверхні. Ці ознаки свідчать про взаємодію між генотипом культури та умовами її вирощування, а також відображають ступінь розвитку рослин.

Рослини соняшнику відносяться до рослин, які встановлюють певні параметри повітряно-водного та світлового режимів, що впливають на конкуренцію рослин за ресурси в агроценозі. Важливо враховувати, що ці фактори головним чином впливають на продуктивність культури. Створення оптимальних умов для живлення рослин сприяє досягненню максимальних показників врожайності при збереженні високої якості продукції.

Збільшення висоти рослин соняшнику внаслідок загущення посівів спостерігається за умови наявності достатнього вологозабезпечення. Густина посівів визначає висоту рослин, проте це на пряму залежить від наявності вологи в ґрунті. Розріджені посіви можуть більш ефективно використовувати доступну вологу, яка надходить у другій половині вегетації. Важливим фактором, який впливає на висоту рослин, є кількість опадів у першій половині вегетації соняшнику.

Листкова поверхня рослин є основним фотосинтетичним органом. Фотосинтез – унікальний процес перетворення сонячної енергії в хімічну енергію, необхідну для життєвих процесів рослин. Результати наших досліджень свідчать про те, що рослини соняшнику збільшують свою висоту по мірі росту та розвитку, досягаючи максимальної висоти під час дозрівання.

Варто зауважити, що вплив ретарданту на висоту рослин був менший, ніж вплив генетичних особливостей досліджуваних гібридів. Однак, завдяки сприятливим погодним умовам у 2023 році, висота рослин соняшнику характеризувалася підвищеними показниками.

Діаметр стебла рослин соняшнику є фактором, що впливає на розвиток рослин та стан посівів під час збору врожаю культури. Цей показник визначається густиною посівів та розміщенням рослин на полі. Отже, конкуренція, яка виникає в агроценозі через просторове розташування рослин, важлива в даному випадку. У гібриду Альзан показники становили на 61 мікростадії розвитку за впливу удобрення від 164,9 до 167,1 см на варіантах без ретарданту. Застосування Сетару призвело до зниження показника до 129,9-131,1 см. У гібриду Белла відмічали аналогічну залежність, з показниками, що змінювалися від 153,0 до 155,9 см (табл. 3.4).

Таблиця 3. 4

Динаміка висоти рослин гібридів соняшнику, см, 2023 рік

Гібрид	Обробка ретардантом	Варіанти удобрення	Мікростадія розвитку за шкалою ВВСН		
			ВВСН 13	ВВСН 51	ВВСН 61
Альзан	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	9,7	52,1	164,9
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	10	55,7	167,1
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	9,7	47	129,9
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	10,1	51	131,2
Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	8,6	46,5	153,0
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	9,2	51,7	155,9

Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	8,6	42,8	129,0
	N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	9,3	47,4	130,2

Аналізуючи важливі морфологічні аспекти впливу ретардантів, можна досліджувати значущість анатомічної структури складових частин, які беруть участь в реалізації взаємозв'язків між рослинами та оптимізації процесу формування продуктивності. Регуляція морфогенезу рослин здійснюється через вплив гормональної системи і фізіологічних процесів, що визначається концентрацією фітогормонів та їх співвідношенням.

Зміни в концентрації та вмісті фітогормонів мають значущий вплив на ростові процеси, які відбуваються в морфогенезі рослин. Ретарданти виявилися модифікаторами гормонального комплексу рослин. Їх вплив зумовлює зниження вмісту та активності синтезованих фітогормонів, що призводить до змін в будові та хімічних процесах гормонального комплексу рослинного організму. Кількість листків на рослині збільшувалася за збільшення кількості внесених добрив. Так, на 61 мікростадії розвитку рослин кількість рослин у гібриду Альзан становила від 17,3 до 18,2 штук, застосування Сетару забезпечило їх збільшення до 20,4-21,2 штук.

Таблиця 3.5

Кількість листків на рослинах соняшнику, фаза цвітіння (ВВСН -61),

2023 рік

Гібрид	Обробка ретардантом	Варіанти удобрення	Кількість листків на рослині, шт.
	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	17,3
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	18,2
Альзан	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	20,4
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	21,2
Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	17,1
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	17,8

Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	17,6
	N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	18,2

У гібриду Белла була аналогічна залежність з показниками, відповідно, 17,1-17,8 та 17,6-18,2 штуки на рослину.

Під впливом ретардантів відбуваються процеси диференціації в анатомічній будові меристем, що призводить до змін в структурі організму рослин і модифікації їх функціональних властивостей.

Властивість багатьох польових культур вилягати, і відвернення цього процесу вимагає збільшення механічної міцності стебла. Ця міцність має прямий зв'язок з висотою рослини, яка визначає її стійкість до вилягання. Ці зміни в структурній будові тканин рослини стають помітними внаслідок впливу ретарданта.

Потовщення стебла соняшнику відбувається за рахунок збільшення розмірів кори, росту коленхіми та склеренхіми під впливом ретарданту. Дослідження показали, що діаметр стебла рослин соняшнику варіювався як в межах одного гібриду, так і за різних умов росту та вегетаційного періоду.

Діаметр стебла у рослин гібриду Альзан змінювався від 1,9 до 2,0 см за впливу ретарданту Сетар показники становили 2,1-2,2 см (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Діаметр стебла рослин соняшнику, ВВСН 61, см, 2023 рік

Гібрид	Обробка ретардантом	Варіанти удобрення	Діаметр, см
Альзан	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	1,9
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	2,0
Белла	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	2,1
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	2,2
Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	1,6
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1,7
		N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	1,9

Гібрид Белла характеризувався дещо нижчими показниками, які змінювалися за варіантами від 1,6 до 2,0 см та мали аналогічну залежність.

Ретарданти сприяють збільшенню міцності стебла та підвищенню стійкості рослини до вилягання, що має позитивний вплив на збір врожаю.

Результати наших досліджень, спрямованих на аналіз впливу ретардантів та умов живлення рослин, підтверджують їхню корисну дію.

Розміри кошика соняшника меншою мірою залежать від варіабельності погоди, удобрення і обробки ґрунту, відмінно від параметра маси насіння з

одного кошика. Наприклад, для гібрида Альзан діаметр кошика коливався від 19,6 до 20,1 см без обробки. Під впливом ретардантів ці показники змінювалися від 20,2 до 20,7 см.

У випадку гібрида Белла без обробки ретардантом діаметр кошика становив 19,0-19,5 см, а з використанням ретарданту - 19,5-19,7 см.

Таблиця 3.7

Діаметр кошика рослин соняшнику, см, 2023 рік

Гібрид	Обробка ретардантом	Варіанти удобрення	Діаметр кошика, см
Альзан	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	19,6
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	20,1
Альзан	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	20,2
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	20,7
Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	19,0
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	19,5
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	19,5
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	19,7

Згідно отриманих результатів, було виявлено позитивний вплив використання добрив та ретардантів (табл. 3/7).

3.4 Формування асимілюючого апарату рослинами гібридів соняшнику

Важливим результатом фотосинтезу в практичному плані є накопичення продуктів його синтезу та формування врожаю. Інтенсивність фотосинтезу залежить від комплексу зовнішніх факторів навколишнього середовища, а також біологічних особливостей рослин, які визначають їх реакції на зовнішні впливи. Різні види рослин, а також сорти та гібриди, мають різну фотосинтетичну активність через анатомічну структуру листка культур. Таким чином, фотосинтез визнається результатом взаємодії внутрішніх та зовнішніх чинників у життєдіяльності рослин і є важливим фактором, що впливає на врожай культури.

Підвищення коефіцієнта використання сонячних променів рослинами можливе в 10 разів шляхом вдосконалення селекційних підходів та забезпечення оптимальних умов живлення рослин протягом активної вегетації. В умовах загущеного посіву загальна площа листя практично залишається незмінною.

Але варто відзначити, що деякі вчені вважають, що при збільшенні листової поверхні на одиницю площі посіву (1 га), площа листя на кожній окремій рослині зменшується. У процесі росту та розвитку рослин площа листової поверхні зростає і досягає свого піку під час повного цвітіння культури (табл 3.8).

Таблиця 3.8

Динаміка площі листків рослин соняшнику, тис. м²/га, 2023 рік

Гібрид	Обробка	Варіанти удобрень	Мікростадія розвитку за шкалою ВВСН		
			ВВСН 13	ВВСН 51	ВВСН 61
Альзан	водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	0,24	15,7	34,1
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0,27	16,5	36,7

Белла	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	0,27	16,7	36,8
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0,31	17,9	37,7
водою	обробка	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	0,22	15,1	33,1
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0,24	15,8	34,1
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	0,24	15,6	34,8
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0,25	15,9	35,1

З разом із зростанням та розвитком рослин, площа листків також збільшується. Максимальні значення площа може досягати у період цвітіння культури. Після цього спостерігається послідовне зменшення показників асимілюючої поверхні рослин. У гібрида Альзан на стадії ВВСН 51 внаслідок впливу добрив площа листків зростає від 15,7 до 17,9 ис. м²/га. У той же час, у гібрида Белла ці показники варіювалися від 15,1 до 15,9 ис. м²/га (табл. 3.8).

На стадії початку формування кошика (фаза зірочки) площа листкової поверхні у рослин гібрида Альзан при вирощуванні без застосування ретардантів змінювалася від 34,1 до 36,7 тисяч метрів квадратних на гектар, тоді як у гібрида Белла максимальний показник становив 34,8 тисяч метрів квадратних на гектар.

Аналогічно до площі листкової поверхні, показники фотосинтетичного потенціалу знаходяться в залежності від чинників, що досліджувалися в цьому досліді. Результати дослідження показали, що показники фотосинтетичного потенціалу посівів перебувають в залежності із площею листків рослин (табл.

3.9). Максимальні показники фотосинтетичного потенціалу було отримано на 61 мікростадії розвитку рослин соняшнику (початок фази цвітіння). Як за впливу варіантів досліді у гібриду Альзан змінювалися від 2,091 до 2,113 млн. м²/га*діб, Белла – 2,047-2,079 млн. м²/га*діб (табл. 3.9).

Таблиця 3.9
Динаміка фотосинтетичного апарату рослин соняшнику, млн. м²/га*діб,

2023 рік

Гібрид	Обробка ретарда нтом	Варіанти удобренн я	Мікростадія розвитку за шкалою ВВСН			
			ВВСН 13	ВВСН 51	ВВСН 61	
Альзан	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	0,424	1,184	2,091	
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0,445	1,196	2,106	
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	0,430	1,188	2,097	
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0,449	1,203	2,113	
	Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	0,412	1,141	2,047
			N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0,417	1,148	2,060
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	0,421	1,153	2,068	
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	0,432	1,166	2,079	

Максимальний показник чистої продуктивності фотосинтезу посівів було отримано у посівах гібридів соняшнику на стадії ВВСН 61 у рослин гібриду Альзан, коли застосовували N₈₀P₆₀K₁₂₀ (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Динаміка показників чистої продуктивності посівів соняшнику, г/м² за добу, 2023 рік

Гібрид	Обробка ретарда нтом	Варіанти удобренн я	Мікростадія розвитку за шкалою ВВСН			
			ВВСН 13	ВВСН 51	ВВСН 61	
Альзан	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	1,72	2,64	3,39	
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1,75	2,8	3,47	
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	1,75	2,73	3,46	
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1,8	2,86	3,51	
	Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	1,43	2,48	3,1
			N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1,49	2,54	3,15
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	1,46	2,57	3,21	

	N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1,51	2,64	3,31
--	--	------	------	------

Один із основних біологічних процесів росту рослин – це збільшення маси рослин завдяки утворенню нових тканин і органів. Приріст брунто-біомаси і маси сухої речовини безпосередньо залежить від наявності вологості в повітрі, наявності поживних речовин, структури врожаю та площі живлення рослин.

Зв'язок між накопиченням сухої речовини в посівах та врожайністю нових гібридів соняшнику поки не було вивчено. За результатами цього дослідження максимальна кількість сухої речовини накопичувалася в посівах на період достигання соняшнику (табл. 3.11)

Удобрення мало суттєвий вплив на накопичення сухої речовини в посівах соняшнику. На варіанті без ретарданту, суха речовина, накопичена в рослинах гібриду Альзан, становила від 6,12 до 6,75 т/га. За використання ретарданту, ці показники суттєво збільшилися і становили від 6,33 до 7,1 т/га. При вирощуванні гібрида Белла, без застосування ретарданту, було зафіксовано показники від 5,76 до 6,13 т/га, а за використанням ретарданту – від 6,03 до 6,51 т/га (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Накопичення сухої речовини рослинами соняшнику у динаміці, т/га,
2023 рік

Гібрид	Обробка	Варіанти удобрення	Суша речовина, т/га
	ретардантом	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	6,12
	обробка водою	N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	6,75
Альзан	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	6,33
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	7,1
Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	5,76

НУБІП	Сетар	$N_{80}P_{60}K_{120}$	6,13
		$N_{40}P_{30}K_{60}$	6,03
		$N_{80}P_{60}K_{120}$	6,51

Максимальну кількість нагромадження сухої речовини отримано у гібрида Альзан при застосуванні ретарданту та внесенні добрива $N_{80}P_{60}K_{120}$ – 7,1 т/га.

3.6 Формування урожайності посівами гібридів соняшнику у досліді

Для збереження балансу елементів живлення, які впливають на регулювання росту, необхідні для нормального перебігу фаз онтогенезу рослин, що в свою чергу сприяє підвищенню продуктивності культури, можна використовувати ретарданти. На жаль, досить обмежена кількість досліджень описує вплив ретардантів на вміст і динаміку елементів живлення у рослин, що визначають формування врожайності культури.

Використання ретардантів сприяє регулюванню росту і розвитку отійних культур та впливає на окремі етапи онтогенезу, що призводить до підвищення продуктивності і якості врожаю соняшника. Це змінює гормональний комплекс рослин, збільшує фотосинтетичну активність листового апарату та сприяє перерозподілу асиміляції, що підвищує продуктивність рослини. Ретарданти пригнічують лінійний ріст рослин і сприяють закладанню більшої кількості плодів, що, в свою чергу, стимулює перерозподіл асимілятів до них і є додатковим фактором, який сприяє фотосинтетичним процесам.

За результатами дослідження, продуктивність гібриду Альзан на варіантах без обробки становила від 2,62 до 2,92 т/га, з використанням ретарданту Сетар вона збільшилася і становила від 3,41 до 3,28 т/га (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Показники урожайності гібридів соняшнику за впливу умов живлення та ретарданту, т/га, 2023 рік

Гібрид	Обробка ретардантом	Варіанти удобрення	Урожайність, т/га
	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	2,62
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	2,92
Альзан	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	3,11
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	3,28
Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	2,34
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	2,75
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	2,78
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	3,01
НІР ₀₅			0,12 т/га

Вирощування гібрида Белла забезпечувало отримання дещо нижчих результатів в урожайності. Без використання ретарданту урожайність коливалася від 2,34 до 2,75 тонн на гектар, а з внесенням ретарданту – від 2,78 до 3,01 т/га.

Найбільший врожай було отримано у рослин гібрида Альзан в умовах внесення N₈₀P₆₀K₁₂₀ та використання ретарданту – 3,28 т/га.

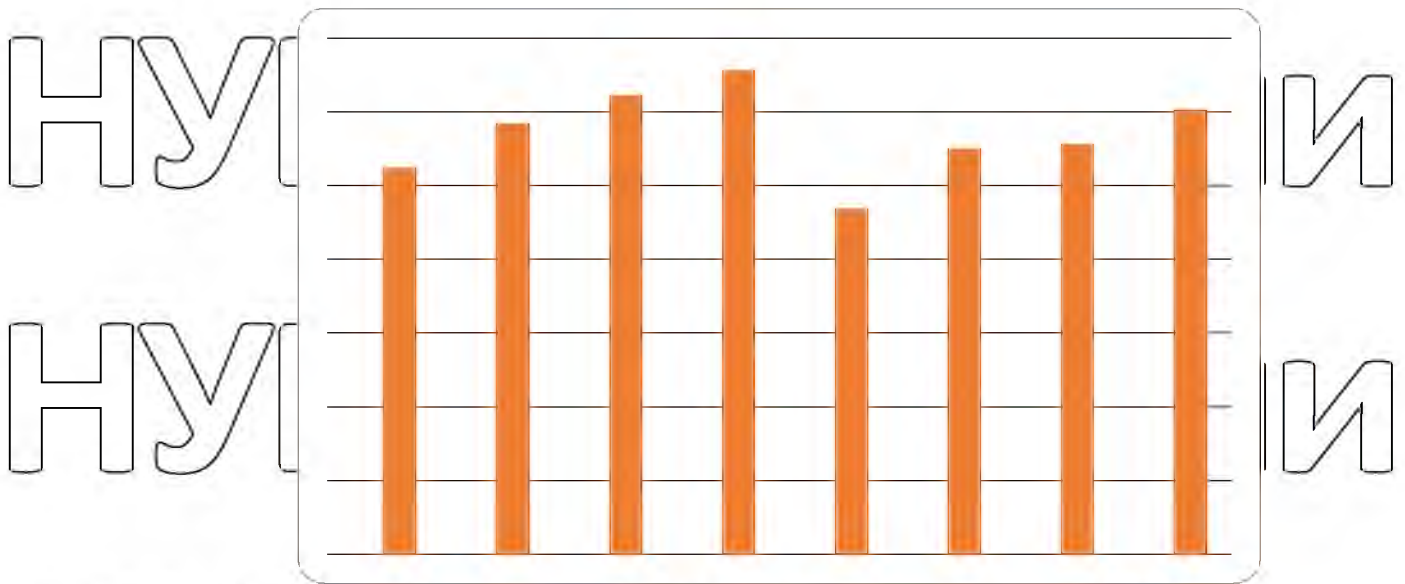


Рис. 3.1 Урожайність гібридів соняшнику, т/га

Маса 1000 насінин – це ключовий показник, який залежить від сорту та умов формування насінин. Цей показник використовується для характеристики економічної пластичності сортів і їх адаптації до конкретних місцевих умов. Чим менше змін відбувається в цьому показнику, тим краще певний сорт підходить для вирощування в певних умовах. Варіація маси 1000 насінин може бути обумовлена співвідношенням окремих фракцій насіння.

Згідно з нашими результатами, можна зробити висновок, що на формування маси 1000 насінин впливають як генетичні особливості гібридів, так і створені умови живлення та використання ретарданту. Маса 1000 насінин у гібриду Альзан на варіантах без використання ретарданту змінювалась під впливом добрив від 66,3 до 66,6 г, з використанням ретарданту Сетар – від 66,4 до 66,7 г (табл. 3, 13).

Таблиця 3.13
Маса 1000 сім'янок гібридів соняшнику, г

Гібрид	Обробка ретардантом	Варіанти удобрення	Маса 1000 сім'янок, г
	обробка водою	N ₁₀ P ₃₀ K ₆₀	66,3

Альзан		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	66,6
Сетар		N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	66,4
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	66,7
Белла		N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	65,7
обробка водою		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	65,9
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	65,9
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	66,4

У гібрида Белла показники коливалися в межах від 65,7 до 65,9 г (при відсутності ретарданту) і від 65,9 до 66,4 г при використанні ретарданту Сетар.

Використання ретарданту Сетар також проявило позитивний вплив на накопичення жиру в насінні соняшнику.

3.7 Характеристика показників якості насіння соняшнику

У процесі виробництва можуть бути використані 2 методи: віджим та екстракція. Віджим — це механічна переробка насіння під тиском, в ході якої олія виходить з твердої сировини. Існує гарячий та холодний віджим. Гарячий віджим дозволяє вилучити більше олії шляхом попередньої волого-теплової обробки матеріалу. При холодному віджимі вона не проводиться [25].

Рослинні жири, окрім тригліцеридів, включають фосфоліпиди та жиророзчинні вітаміни групи (A, E, D, K).

Соняшникова макуха — це продукт, який виходить в результаті віджиму олії із залишків насіння соняшника. Макуха — це дуже важлива добавка в приготуванні комбікормів. Його можна використовувати в раціоні будь домашньої тварини, так як він є дуже важливим і корисним протеїном, а також він набагато якісніше, ніж будь-яка злакова культура [26].

Соняшникове лушпиння – побічний продукт при переробці соняшника на олію. Кількість соняшnikового лушпиння при промисловій переробці насіння соняшника становить значну частину – 17-20% до маси насіння. На сьогоднішній день існую багато варіантів використання соняшnikового лушпиння, одним з яких є переробка його на гранульоване паливо, яке відрізняється зручністю зберігання і транспортування, а також екологічністю. Справа в тому, що при спалюванні лушпиння соняшника вуглекислого газу виділяється не більше, ніж при природному розкладанні деревини, і утворюється мізерно малу кількість шкідливих викидів. Зола, що залишилася після спалювання, цілком підходить для добрива рослин. З'явилися навіть спеціальні котли вітчизняного виробництва, які в якості палива використовують лузгу соняшника [27].

Важливим показником є кислотне число соняшника. Кислотне число – це основний показник якості олій і жирів, так як характеризує ступінь гідролізу ліпідів, оскільки в природних оліях і жирах кількість вільних кислот незначна. Гідроліз протікає в процесі зберігання при доступі кисню і супроводжується окисленням в першу чергу жирних кислот. Олія з насіння, що зберігалось в несприятливих умовах, може мати високе кислотне число. Така олія зазнає різних змін, які призводять до зниження якісних показників і навіть до її псування, в результаті чого утворюються речовини, які негативно впливають на організм людини. Тому дуже важливо контролювати цей показник на етапі приймання олійної сировини і в готовому продукті [28].

Вміст жиру у насінні олійних культур залежить від умов вирощування та сортових особливостей. Результати нашого дослідження підтвердили вплив умов живлення на цей показник. Ми виявили, що існує обернений зв'язок між нормами удобрень і вмістом жиру. Збільшення норми добрив, зокрема азотних, призводило до зниження вмісту жиру (табл. 3.14).

Гібрид Альзан показав вміст жиру у насінні в діапазоні від 48,3% до 48,4%, на варіантах з обробкою Сетаром від 48,4% до 48,6%. Використання ретарданту позитивно вплинуло на накопичення жиру в насінні соняшника.

Гібрид Белла проявив схожу тенденцію, де показники варіювалися від 47,3% до 47,9%.

Наші дослідження показали, що природні фактори та різниця в кількості опадів, протягом вегетаційного періоду соняшнику, впливають на відхилення в продуктивності досліджуваних гібридів.

Вміст жиру більше змінювався під впливом генетичних особливостей гібриду ніж удобрення та дії ретарданту. Відповідно до отриманих результатів, у гібриду альтан показник у розрізі варіантів досліду змінювався у сорту

Альхан від 48,3 до 48,6 %, Белла – 47,3-47,9 %

Таблиця 3.13

Вміст жиру у сім'янках гібридів соняшнику, %

Гібрид	Обробка	Вміст жиру, %	
		Варіанти удобрення	
Альзан	ретардантом	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	48,4
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	48,3
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	48,6
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	48,4
Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	47,7
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	47,3
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	47,9
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	47,5

Максимальний вміст жиру отримали за вирощування гібриду Альзан на варіанти удобрення N₄₀P₃₀K₆₀ та обробки Сетаром і він склав – 48,6%.

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА ВПЛИВУ УМОВ ЖИВЛЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ РЕТАРДАНТУ

Інтенсивність сільського господарства визначається сукупністю організаційно-економічних та технологічних заходів. Для оцінки економічної ефективності агропромислового виробництва використовуються різноманітні економічні показники, які відображають різні аспекти економічних явищ і процесів. Серед них можна виділити такі, як вартість продукції, витрати, прибуток, собівартість, та рентабельність.

Вперше за всю історію галузі виробники олійних культур не мають маржі. Змінилася ситуація і у переробників — заводи не можуть працювати на повну потужність. По-перше, ОЕЗам бракує сировини, бо зменшилася врожайність олійних у порівнянні з довоєнним періодом. Плюс зріс відсоток експорту насіння соняшнику (раніше 98% соняшнику перероблялося всередині країни). По-друге, продукти переробки — це легкозаймисті товари. А ми бачимо, що Росія цілеспрямовано б'є по виробничій інфраструктурі. Тому зберігати продукти переробки ніде, а працювати з колес дуже важко [29].

До війни ми були більш орієнтовані на експорт через морські порти. Наша продукція переважно відправлялася на Близький Схід, в північну Африку і країни Азії. В Європу ми експортували небагато олії. Але з початком війни, коли полетіли бомби і зупинилися порти, з традиційних ринків нам прийшлося переорієнтуватися на нові. Так ми відкрили для себе ринок Європи. Тим більше, що для цього були передумови: на тлі війни ціни на соняшникову олію в Європі злетіли. Відпускна ціна літрової пляшки олії складала \$2,15. Це було недовго, але було. І звісно, той шалений попит, який був з боку Європи, перекрив всі витрати на логістику, яка на той момент також була дуже дорогою.

Разом з тим, на наших традиційних ринках покупці також залишаються. Відносно швидко — за кілька місяців — ми змогли знайти логістичні рішення

і вже почали працювати через Констанцу і Гданськ. Потім відкрилися додаткові шляхи — через Рені і Ізмаїл, що допомогло відновити постачання продукції на наші традиційні ринки, куди ми експортували до війни [30].

Економічні показники поділяються на якісні і кількісні змінні, і їх величина визначається рівнем розвитку сільськогосподарського виробництва, відображаючи його об'єктивні характеристики.

Зараз найбільшою проблемою вирощування будь-якої культури є витрати на логістику (або взагалі можливість будь-якої логістики внутрішньої та зовнішньої), витрати на досушування врожаю та можливість переробки.

Соняшник у цих тонких питаннях має рішення і залишається економічно привабливим, попри високі ціни на транспортування. До того ж сама олія має високі котирування цін.

Результати розрахунку економічної ефективності вирощування соняшнику представлені в таблиці 4.1. Собівартість виробленої продукції залежить від витрат на виробництво і врожайності гібридів, отриманих під час дослідження.

Чистий дохід варіювався від 7512 до 15604 грн/га в залежності від різних варіантів дослідження. Максимальний прибуток було отримано при вирощуванні гібриду Альзан в умовах внесення добрив $N_{80}P_{60}K_{120}$ та застосування ретарданту Сетар, де він склав 15604 грн/га, з рентабельністю 67,5%. Реалізаційна ціна – 11800 грн/т.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику, 2023 рік

Гібрид	Застосування ретарданту	Добрива	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га*	Витрати, грн./га	Отриманий прибуток, грн./га	Собівартість урожаю, грн./т	Рентабельність, %
Альзан	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	2,62	30916	21200	9716	8092	45,8
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	2,92	34456	22400	12056	7671	53,8
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	3,11	36698	21900	14798	7042	67,6
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	3,28	38704	23100	15604	7043	67,5
Белла	обробка водою	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	2,34	27612	20100	7512	8590	37,4
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	2,75	32450	21300	11150	7745	52,3
	Сетар	N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	2,78	32804	20800	12004	7482	57,7
		N ₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	3,01	35518	22000	13518	7309	61,4

НУБІП УКРАЇНИ

ВИСНОВКИ

Результати проведених досліджень, спрямованих на аналіз впливу умов живлення та ретардантів на формування врожаїв гібридів соняшнику, дають змогу зробити такі висновки:

• Результати досліджень засвідчують, що тривалість вегетації соняшнику визначалася умовами живлення, генетичними особливостями гібриду та впливом дії препарату Сетар. В цілому

вегетаційний період гібриду Альзан за впливу чинників досліду

становив від 107 до 118 діб, у гібриду Белла – 110-117 ді.

• Виживаність рослин у рослин гібриду Альзан варіювала від 82,6 до 83,1 %, Белла – 81,6-82,6 %.

• На 61 мікростадії розвитку рослин кількість рослин у гібриду

Альзан становила від 17,3 до 18,2 штук, застосування Сетару

забезпечило їх збільшення до 20,4-21,2 штук. Рослини гібриду

Альзан формували кошик з діаметром, який коливався від 19,6 до 20,1 см без обробк

• Площа листкової поверхні гібриду Альзан сягала максимальних

значень на 61 мікростадії ВВСН за внесення $N_{80}P_{60}K_{120}$ та застосування ретарданту Сетар – 37,7 тис. м²/га

• Максимальну кількість нагромадження сухої речовини отримано

у гібрида Альзан при застосуванні ретарданту та внесенні добрива

$N_{80}P_{60}K_{120}$ – 7,1 т/га.

• Найбільший врожай було отримано у рослин гібрида Альзан в

умовах внесення $N_{80}P_{60}K_{120}$ та використання ретарданту – 3,28 т/га.

• Маса 1000 насінин у гібриду Альзан на варіантах без використання

ретарданту змінювалась під впливом добрив від 66,3 до 66,6 г, з

використанням ретарданту Сетар – від 66,4 до 66,7 г.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

- Найвищий вміст жиру отримали за вирощування гібриду Альзан на варіанті удобрення $N_{40}P_{60}K_{60}$ та обробки Сетаром і він склав 48,6%.

НУБІП УКРАЇНИ

- Максимальний прибуток було отримано при вирощуванні гібриду Альзан в умовах внесення добрив $N_{80}P_{60}K_{120}$ та застосування ретарданту Сетар, де він склав 15604 грн/га, з рентабельністю 67,5%.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РЕКОМЕНДАЦІЇ

НУБІП України

З метою отримання урожайності/насіння соняшнику на рівні 3,28 т/га на чорноземах типових малогумусних рекомендується висівати гібрид Альзан за

внесення $N_{80}P_{60}K_{120}$ та обробки посівів культури препаратом Сетар за

проходження мікростадій ВВСН 30-32 у нормі 0,5 л/га.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вирощування та удобрення соняшника / від А до Я. URL : https://tetragro.com.ua/news/viroshhuvannya_ta_udobrennya_sonyasnika_vid_a_d_o_y
2. Соняшникова олія: види, користь, застосування і протипоказання. URL : <https://agrozeroholding.com/ua/podsolneshnoe-maslo-vidi-primenenie/>
3. Мусієнко А. Перспективи розвитку для вирощування соняшнику в умовах євроінтеграції
4. Названо першу 10-ку країн виробників соняшнику у 2021/22 МР. URL : <https://landlord.ua/news/nazvano-pershu-10-ku-krain-vyrobnykiv-sonyashnyku-u-2021-22>
5. Соняшник: глобальне виробництво та прогнози. URL : <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/25731-sonyashnyk-hlobalne-vyrobnytstvo-ta-prohnozy.html>
6. Урожай соняшнику в Україні: труднощі 2022 р. та позитивні перспективи 2023 р. URL : <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1519449>
7. Основні критерії вибору гібридів соняшнику та картографія розповсюдження вовчка. URL : <https://superagronom.com/articles/417-osnovni-kriteriyi-viboru-gibridiv-sonyashniku-ta-kartografiya-rozповсюдження-vovchka>
8. Вибір гібрида соняшнику від «лімагрейн» URL : <https://agrarii-razom.com.ua/article/vibir-gibrida-sonyashniku-vid-limagreyn>
9. Вибір гібридів соняшнику з огляду на ґрунтово-кліматичні умови вирощування цієї культури. URL : <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiya-sohodni/item/15287-vybir-hibrydiv-sonyashnyku-z-obliadu-na-hruntovoklimatychni-umovy-vyroshchuvannya-tsiiei-kultury.html>
10. Підбір сортів та гібридів соняшнику / Агрономія сьогодні URL: <https://agropolit.com/spetsproekty/790-vtrati-vid-posuhi-chi-podast-uryad-silnu-ruku-ukrayinskim-agrariyam>

11. Як вибрати гібрид сояшника URL :
<https://kurkul.com/spetsproekty/704-yak-vibrati-gibrtd-sonyashnika>

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

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

14. Гаврилюк М.М., Соколов В.М., Рябота О.М. Насінництво і насіннезнавство. К.: Дія. 2012. 216 с.

15. Покотцева Л.А., Єременко О.А., Булгаков Д.В. Використання регуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння сояшнику гібриду Армада // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2015. – Вип. 4. – С. 127–135.

16. Застосування регуляторів росту рослин [Електронний ресурс] // Синтетичні регулятори росту рослин. Режим доступу до ресурса: http://rostroslun.blogspot.com/p/blog-page_71.html.

17. Черячукін М. Регулятори росту рослин [Електронний ресурс] / М. Черячукін, О. Андрієнко, О. Григор'єва // Агробізнес Сьогодні. – 2011. – Режим доступу до ресурса: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomija-sohodni/item/109-regulyatoryrostu-roslyn.html>.]

18. Домарацький А.А., Онищенко С.А., Ревтьо О.Я. Вплив регуляторів зростання на зростання, розвиток та формування врожайності сояшнику в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України

19. Регулятор росту Моддус URL :
<https://bizontech.ua/shop/cpp/growth-regulators/moddus#container:5-1>.

20. МОДДУС 250 ЕС, к. е. URL : <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/moddus-250-ec-k-e>

21. Сетар®: регуляція росту та фунгіцидний захист на ріпаку й соняшнику URL : <https://agrotimes.ua/article/setar-regulyacziya-rostu-ta-fungiczydnyj-zahyst-na-ripaku-i-sonyashnyku>.

22. Стимулятор росту Терпал

URL : <https://agrorozvitok.com.ua/uk/terpal>

23. Степи і Лісостепи – природа, зони, особливості, характеристики, клімат. URL : <https://nrv.org.ua/stepy-y-lesostepy/#nav2>

24. Пінковський Г.В. Ріст, розвиток і продуктивність рослин соняшнику залежно від строків сівби та густоти рослин у Правобережному Степу України

25. Як запустити виробництво соняшникової олії: крок за кроком URL : <https://tan.com.ua/yak-zapustiti-virobnitstvo-sonyashnikovoji-olii-krok-za-krokom/>

26. Макуха соняшникова високо протеїнова. URL :

<https://vita.biz.ua/product/makuha-sonyashnykova-vysokoproteyinova-sp-34-35/>

27. Соняшникове лушпиння. URL : <https://fenix-agro.com/catalog/27/>

28. Показники якості. URL : <https://apk.h.r.ua/obektyi-isedovaniya/maslo/pokazateli-kachestva/>

29. Ринок олійних: виробники втратили маржу, динаміка експорту впала, а потужності переробки виросли. Про що ще говорили на Black Sea Grain? URL : <https://latifundist.com/spetsproekt/1042-rinok-olijnih-virobniki-vtratali-marzhu-dinamika-eksportu-vpala-a-potuzhnosti-pererobki-virosli-pro-shcho-shche-govorili-na-black-sea-grain>

30. Єленський І. При ціні олії менше \$600 за тону, про яке здоров'я соняшнику можна говорити? <https://latifundist.com/interview/713-illya-velenskij-pri-tsini-olivi-menshe-600-za-tonnu-pro-yake-zdorozhchannya-sonyashniku-mozhna-govoriti>

31. Гарбар Л. А., Довбаш Н. І., Венгер В. В. Формування листкового апарату гібридів соняшника та ефективність його функціонування за впливу удобрення. Аграрні інновації. 2022. № 13. С. 24–29
doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.3

32 Каленська С.М. та ін. Спосіб підвищення насінневої продуктивності соняшнику шляхом застосування регуляторів росту пат. Україна. № 151062 U 202106348; заявл. 09.11.2021; опубл. 01.06.2022

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ