

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнології та екології
Спеціальність 201 – «Агрономія»

Допускається до захисту
Завідувач кафедри рослинництва
імені професора В.В. Калитки

д.с.-г.н., доцент _____ О.А.Єременко

«___» _____ 2019 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

ОКР «Магістр»

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Особливості формування продуктивності
гібридів соняшнику (*Helianthus annuus L.*) в умовах
Південного Степу України»

Шифр

Студент - дипломник 21 МБ АГ _____ Ситенький Максим Вікторович
(курс, група) (підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник: к.с.-г.н., доцент _____ Покопцева Любов Анатоліївна
(посада, звання) (підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

Консультанти:
з охорони праці _____ Рогач Юрій Петрович
(посада, звання) (підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензенти: к.с.-г.н., доцент _____ Алексеева Ольга Миколаївна
(посада, звання) (підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

_____ (посада, звання) (підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

Нормоконтроль: д.с.-г.н., доцент _____ Єременко Оксана Анатоліївна
(посада, звання) (підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

м. Мелітополь, 2019 р.

ЗМІСТ

ЗМІСТ	
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1 Народного господарське значення, ботанічна, морфологічна і біологічна характеристика культури.....	8
1.2 Вплив агротехнологічних факторів на продуктивність сільськогосподарських культур.....	16
1.3 Вплив агротехнологічних факторів на якість насіння сільськогосподарських культур.....	21
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	
2.1 Характеристика ґрунтових умов	24
2.2 Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень	24
2.3 Схема та методика проведення досліджень.....	28
2.4 Агротехніка вирощування соняшнику.....	30
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
3.1 Морфологічний аналіз і структура врожаю соняшнику.....	32
3.2 Багатокритеріальний аналіз вирощування соняшнику різних гібридів та побудування ранжируваного ряду.....	34
3.3 Прогнозування та програмування врожайності соняшнику.....	38
3.4 Енергетична та економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику НК Бріо і НК Естрада.....	44
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	59
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	60

ВСТУП

Соняшник – основна олійна культура, яку вирощують переважно в південних регіонах України. Посівна площа його складає біля 2,7 млн. га, а валовий збір – біля 3 млн. т. Щоб переробити таку кількість насіння потрібно 10 – 12 місяців. Отже, з метою збереження якості, необхідно удосконалити саму технологію первинної обробки і зберігання сировини.

Соняшникова олія використовується перш за все у харчовій промисловості. Вона є основним джерелом поліненасичених жирних кислот, зокрема лінолевої, у харчуванні людини. Олія містить також фосфатиди (лецитин), вітаміни (А, Д, Е) та інші біологічно активні речовини, які підвищують її біологічну цінність.

Важливим завданням сучасного насінництва є розробка наукових основ та відповідних заходів підвищення схожості насіння соняшнику, оскільки початкові етапи органогенезу є важливим підґрунтям для подальшого розвитку рослин і формування високого врожаю [12].

У нинішніх інтегрованих системах виробництва рослинницької продукції найдоступнішим і достатньо ефективним заходом боротьби проти небажаної рослинності є хімічний метод. Разом з тим проблеми, які він створює у відношенні до навколишнього природного середовища та людини, змушують учених вести пошук більш екологічно безпечних засобів [2].

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 і технологічною основою – широкорядний спосіб посіву, 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

після сходове боронування, міжрядні обробки) не завжди забезпечують надійне контролювання бур'янів [3].

Внаслідок тривалого застосування хімічних препаратів, відбуваються зміни видового складу сеgetальної рослинності: зростає засміченість посівів із проявами серед чутливих видів резистентних до гербіцидів біотипів [4].

Метою роботи було дослідити і порівняти продуктивності гібридів соняшнику НК Бріо і НК Естрада, вирощених в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України.

У відповідності з метою поставлені і вирішені наступні **завдання**:

- дослідити ростові процеси і продуктивність досліджуваних гібридів соняшнику;
- побудувати ранжируваний ряд та встановити кращий до вирощування гібрид соняшнику;
- визначити дійсно можливий врожай соняшнику, за елементами його структури, волого- та теплозабезпеченістю;
- визначити економічну і біоенергетичну ефективність вирощування соняшнику НК Бріо і НК Естрада.

Об'єкт дослідження – процеси формування технологічних властивостей насіння соняшнику НК Бріо і НК Естрада.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику, ростові процеси, технологічні властивості насіння.

Методи досліджень. *Загальнонаукові:* діалектичний метод – спостереження за ростовими процесами рослин соняшнику при формуванні урожаю; метод гіпотез – складання схем дослідів, прогнозування якості насіння; метод експерименту – проведення дослідів з вивчення продуктивності соняшнику; метод аналізу – аналіз отриманих результатів; метод синтезу – формування висновків, узагальнення. *Спеціальні:* польовий та виробничий – проведення досліджень вивчення продуктивності рослин соняшнику; лабораторний – проведення досліджень та визначення морфологічних

показників і показників якості насіння; метод математичної статистики – підготовка експериментальних даних до аналізу, визначення достовірності експериментальних даних, побудування ранжируваного ряду.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше проведено порівняння продуктивності гібридів соняшнику НК Бріо і НК Естрада, вирощених в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України. На основі отриманих даних побудований ранжируваний ряд та розрахована економічна ефективність вирощування досліджуваних гібридів.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлений кращий з досліджуваних гібридів соняшнику до вирощування в умовах Південного Степу України. Виробнича апробація показала високу ефективність їх вирощування. Впровадження результатів дослідження у ТОВ «ЮЛеНа» забезпечило рівень рентабельності 168 – 200 %.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Народногосподарське значення, ботанічна, морфологічна і біологічна характеристика культури

Народногосподарське значення

Основною олійною культурою в Україні є соняшник. Посівні площі якого в Україні займають понад 2 млн. га, що становить 96 % площі всіх олійних культур. Найбільші посівні площі соняшнику в Дніпропетровській, Донецькій, Запорозькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Херсонській і Полтавській областях [2].

Насіння його районованих сортів і гібридів містить 50-52 % олії, а селекційних – до 60 %. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні) [12].

Широко використовують соняшникову олію як продукт харчування в натуральному вигляді: в кулінарії, хлібопеченні, для виготовлення різних кондитерських виробів і консервів. Для технічних цілей – при виготовленні лаків, фарб, лінолеуму, електроарматури, водонепроникних тканин тощо.

Насіння соняшнику при переробці дає побічні продукти - макуха при пресуванні і шрот при екстрагуванні (близько 35 % від маси насіння) є цінним концентрованим кормом для худоби.

Основною сировиною для виробництва гексозного й пентозного цукру є лузга (вихід 16 - 22 % від маси насіння). Із гексозного цукру виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі, із пентозного – фурфурол, який використовують при виготовленні пластмас, штучного волокна та іншої продукції.

Цінним кормом для тварин є кошики соняшнику (вихід 56 – 60 % від маси насіння). З кошиків виробляють харчовий пектин, який використовується в кондитерській промисловості.

Соняшник вирощують і як кормову культуру. Він може дати до 600 ц/га і більше зеленої маси, яку в чистому вигляді чи в сумішах з іншими кормовими культурами використовують при силосуванні.

Можна використовувати стебла соняшнику для виготовлення паперу, а попіл – як добриво. Жовті пелюстки язичкових квіток соняшнику використовують як ліки у фітотерапії.

Соняшник – чудова медоносна рослина. З 1 га його посівів під час цвітіння бджоли збирають до 40 кг меду. При цьому значно поліпшується запилення квіток, що підвищує врожай насіння.

Сіють соняшник також для створення куліс на парових полях. Як просапна культура він сприяє очищенню полів від бур'янів [4].

Ботанічна характеристика культури

Соняшник відноситься до родини *Compositae* роду *Helianthus*. Коренева система соняшника розвивається з первинного зародкового корінця і рухається вертикально на глибину більше 3 метрів. Потужна з великою кількістю вторинних корінців коренева система дає йому можливість витримувати посуху. Ріст коренів особливо в молодому віці, значно випереджає ріст стебла. Частина бокових коренів розташована в шарі ґрунту 40-45 см. Сильне розгалуження кореневої системи утворює цілу сітку дрібних корінців. Транспіраційний коефіцієнт його складає 500-700. Соняшник добре росте на чорноземах звичайних з реакцією ґрунтового розчину рН 7,2-7,5 суглинистого супіщаного механічного складу [2].

Соняшник має стебло добре облиствене, трав'янисте, міцне. Середньодобовий приріст в період від сходів до утворення кошика та до початку цвітіння 3,8 - 4 см. При достатній кількості вологи максимальна висота рослин може досягати 220 см. В силосних сортів висота більше 3 метрів [3].

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 [10].

За формою листки соняшника бувають трикутні, серцеподібні чи округлені. Наступні їх пари з'являються через 2-3 дні. Після цвітіння збільшується лише площа верхніх листків. При досягненні певного віку листки опадають. Найбільше значення в забезпеченні насіння поживними речовинами мають листки середнього ярусу. Передчасне усихання листків, негативно впливає на налив зерна [4].

Суцвіття соняшнику – кошик. Його форма буває ввігнутою, плоскою, випуклою. Соняшник – перехреснозапильна рослина.

Плід соняшника – сім'янка складається з ядра та лузги. Через 10-12 днів після початку цвітіння спостерігається найбільший приріст маси насіння.

Соняшник має дванадцять основних етапів онтогенезу. В зародковий період після проростання у соняшнику починається I етап онтогенезу, який характеризується недиференційованим конусом наростання. Сам конус в цей період дуже малий, слабо помітний та має площинну форму.

В наступному II етапі онтогенезу конус наростання утворює всі вегетативні органи: пагони, листя та стебла.

Напочатку II етапу онтогенезу на конусі з великими проміжками закладаються листкові бугорочки. По мірі збільшення його випуклості проміжки зменшуються, на кінець II етапу на конусі можна побачити одночасно листкові зачатки в одній стадії розвитку. Кількість листків закладених конусом паростками на II етапі є сортовою ознакою, але це також залежить від природних умов. За сприятливих умов для проходження II етапу закладається менша кількість листків. Після закладання листкового апарату

настає III етап онтогенезу, який характеризується утворенням укороченої осі суцвіття – майбутнього квітколожа кошика [6].

Конус наростання на III етап збільшується у розмірах. З нижньої сторони майбутнього кошика формуються покривні листки.

В кінці III етапу на квітколоже закладається багато майбутніх покриваючих листочків з низу яких в наступному IV етапі онтогенезу, закладаються квіткові горбочки. IV етап протікає дуже швидко.

На V етапі формуються покривні та генеративні органи квітки. Квітковий горбок диференціюється в нижню частину з якої формується зав'язь. В цей час зачатковий кошик збільшується в розмірах. Диференціація квіткових горбочків та їх закладка на квітколоже іде від країв кошика до центру. Зовнішні квіткові горбочки утворює язичкові квіти, останні трубчасті.

До кінця V етапу онтогенезу органи квітки повністю сформовані, рослина переходить до VI етапу онтогенезу в період якого в пильникові формується пилок а в зав'язі зародковий мішок. До цього періоду кошик сягає в поперечному розрізі 2,5 - 2 см.

В наступному VII етапі онтогенезу проходить посилений ріст язичкових та трубчастих квіток в довжину. Крайові квітки в кінці етапу мають жовте забарвлення.

VIII етап онтогенезу характеризується ростом зрощених частин віночка, сильним подовженням язичкових квіток. З віночка починають з'являтися пильники, розвертають обгортки кошика [7].

IX етап – цвітіння та запліднення.

X етап – формування насіння, покривних тканин.

XI етап – відкладання запасних речовин. Сім'ядолі вже сформовані але відрізняються від дозрілої насінини своєю консистенцією, низьким вмістом олії.

XII етап онтогенезу – перехід накопичених речовин в запасні речовини, збільшення вмісту олії. Він закінчується повною стиглістю насіння. Після повного дозрівання насіння кошики жовтіють та висихають [8]. Розподіл

онтогенезу соняшнику, як і всіх рослин, на фази розвитку значною мірою умовний. За сучасних умов господарювання все більшого значення набуває поєднання вітчизняних та світових досягнень. Так, сьогодні широко використовують закордонні засоби захисту рослин (фунгіциди, гербіциди, інсектициди). У зв'язку з цим актуальним є вивчення всесвітньо відомої універсальної десяткової шкали ВВСН. Шкала була розроблена у 1990–1991 рр. колективом учених з Англії, Німеччини і Швейцарії за завданням чотирьох найбільших європейських фірм, які виробляють добрива і засоби захисту: Basf, Bayer, Ciba-Geigy та Hoechst. За першими літерами цих фірм стала називатися і сама шкала. Шкала ВВСН – дворівнева і високогнучка [41]. ВВСН однозначна: вона оцінює стан тільки головного пагона. Однозначність у поєднанні з високою точністю і наявністю таблиць і відмінних ілюстрацій зробила шкалу ВВСН дуже популярною [42]. Вона швидко отримала визнання фермерів як Європи, так і інших частин світу. Стадії розвитку соняшнику за шкалою ВВСН наведено у таблиці 1.1.

Біологічні особливості культури

Відношення до тепла. Соняшник - вимоглива до тепла культура. Сума ефективних температур за вегетацію складає 1600 - 1800°C для ранньостиглих сортів, та від 2000 до 2300°C для пізньостиглих. При оптимальній температурі 20°C проростання на 7-8 день після посіву. Сума середньодобових температур за період посіву та сходів повинен складати 140 - 160°C ефективних 112 - 124°C. Сходи соняшника можуть витримувати короточасні заморозки - 6°C при зниженні до - 8, - 10°C рослини гинуть.

Відношення рослини до температури визначається цілим рядом факторів, а саме це вологість ґрунту та повітря. При більш високій вологості ґрунту холодостійкість рослин знижується. Від сходів до бутонізації потреба соняшника в теплі підвищується мінімальна температура в цей період становить 11 - 12°C. Найвимогливіша культура до тепла в період цвітіння - дозрівання насіння [1, 4].

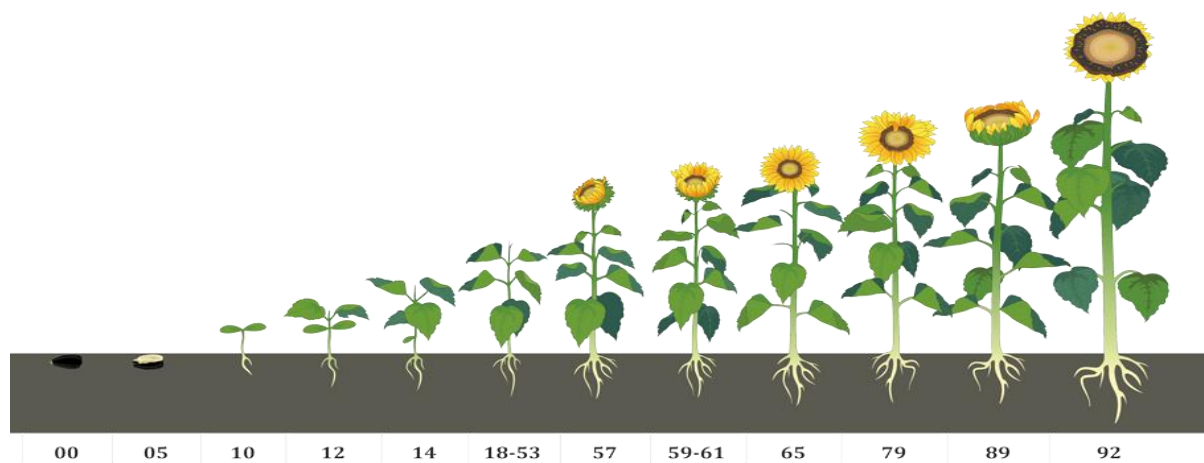
Таблиця 1.1

**Стадії розвитку соняшнику (*Helianthus annuus* L.) у відповідності до шкали
ВВСН та їх відповідність прийнятої у Північній Америці системи
класифікації**

Код	Стадії розвитку соняшнику	Відповідає стадії (USA)
1	2	3
Макростадія 0: Проростання		
00	Сухе насіння	
01	Початок набубнявіння насіння	
03	Кінець набубнявіння насіння	
05	Вихід зародкового корінця із насіння	
06	Зародковий корінець подовжений, утворення кореневих волосків	
07	Гіпокотиль та сім'ядолі пробили насінневу оболонку	
08	Гіпокотиль пробиває поверхню ґрунту	
09	Сходи: сім'ядолі пробивають поверхню ґрунту	
Макростадія 1-2: Розвиток листків (головний пагін)		
10	Сім'ядолі повністю розпушені	V-E
12	2 справжні листки (1 пара справжніх листків) розпушені	V-2
14	4 справжні листки (2 пари справжніх листків) розпушені	V-4
15	5 справжніх листків розпушені	V-5
16	6 справжніх листків розпушені	V-6
17	7 справжніх листків розпушені	V-7
18	8 справжніх листків розпушені	V-8
19	9 справжніх листків розпушені	V-9
Макростадія 3-4: Ріст у довжину		
30	Початок росту в довжину	
31	Видно 1-е розтягнуте міжвузля	
32	Видно 2-е розтягнуте міжвузля	
33	Видно 3-е розтягнуте міжвузля	
3..	Стадії продовжуються до ...	
39	9 і більше розтягнутих міжвузлів	
Макростадія 5: Розвиток закладання квіток		
51	Видно бутон суцвіття між молодими листками (стадія зірочки)	R-1
53	Суцвіття відділяється від верхніх листків	R-2
55	Суцвіття відділене від верхнього справжнього листку	
57	Суцвіття чітко відділене від верхніх справжніх листків	R-3
59	Суцвіття ще закрите. Язичкові квітки видно приквітниками	R-4
Макростадія 6: Цвітіння (головний пагін)		
61	Початок цвітіння. Язичкові квітки вертикально на диску, трубчасті квітки видно із зовнішньої третини диску	R-5
63	Трубчасті квітки зовнішньої третини диску цвітуть, приймочки та пиляки вільні	R-5.3
65	Повне цвітіння. Трубчасті квітки середньої третини цвітуть, приймочки та пиляки вільні	R-5.6

Продовження Таблиці 1.1

1	2	3
67	Закінчується цвітіння. Трубочасті квітки зовнішньої третини диску цвітуть, приймочки та пиляки вільні	R-5.9
69	Кінець цвітіння. Всі трубочасті квітки відцвіли. В зовнішній і середній третині диску видно закладання плодів. Язичкові та трубочасті квітки висохли та відпали	R-6
Макростадія 7: Розвиток плодів		
71	Насіння на краю диску має сірий колір та видо- або сортотиповий розмір	
73	Насіння зовнішньої третині диску має сірий колір та видо- або сортотиповий розмір	
75	Насіння середньої третині диску має сірий колір та видо- або сортотиповий розмір	
79	Насіння внутрішньої третині диску має сірий колір та видо- або сортотиповий розмір	
Макростадія 8: Стиглість плодів та насіння		
80	Початок стиглості. Насіння краю диску чорне, насіннева лущина тверда, задня сторона кошика ще зелена	
81	Насіння зовнішньої третині диску чорне і тверде. Задня сторона кошика ще зелена	
83	«Лимонна» стиглість: задня сторона кошика жовтувато-зелена. Приквітники ще зелені. Вологість насіння близько 50%	R-7
85	Продовжується досягання насіння. Насіння середньої третини диску чорне. Краї 14ри квітників коричневі. Задня сторона кошика жовта. Вологість насіння близько 40%	R-8
87	Фізіологічна стиглість. Задня сторона кошика жовта. Приквітники на $\frac{3}{4}$ листкової поверхні коричневі. Вологість насіння близько 15%	R-9
89	Повна стиглість. Насіння внутрішньої третини диску чорне, приквітники бурі. Задня сторона кошика буро-мраморизована. Вологість насіння близько 15%	
Макростадія 9: Відмирання		
92	Кінець стиглості. Вологість насіння близько 10%	
97	Рослина відмерла	
99	Продукти збирання (насіння)	



Відношення до вологи. Соняшник посухостійка рослина. Завдяки сильно розвиненій кореневій системі та високій стягуючій силі коренів він здатний переносити у посуху значне зневоднення тканин, а при випаданні опадів швидко відновлювати асимілюючу здатність. За період вегетації соняшник використовує велику кількість води. Сумарне використання води складає близько 3500 - 5000 м³/га. Для набухання і проростання насіння потрібно води 50 - 75% їх початкової ваги. Нестача води суттєво впливає на урожайність. Критичним по відношенню до вологи є період від утворення кошика до цвітіння коли інтенсивність транспірації досягає найбільшої величини 600 - 700 г/м² на годину. При нестачі води в цей період різко знижується урожайність, збільшується пустозеренистість, зменшується кошик [12].

Для отримання високих врожаїв соняшнику важливе значення мають опади які утворюються в осінньо-зимовий період. Опади другої половини літа також відіграють велику роль. Оптимальна вологість ґрунту для росту соняшника 70 % [4].

Відношення до ґрунтів.

Для соняшника кращими являються ґрунти, багаті поживними речовинами с нейтральною реакцією: чорноземи; каштанові. Менш придатні для соняшника заболочені кислі та засолені.

Відношення до світла.

Соняшник – рослина короткого дня, дуже вимогливий до інтенсивного сонячного світла. При затіненні послаблюється ріст рослин, формується дрібні кошики, витягується стебло, зменшується врожайність. У міру просування на північ вегетаційний період його подовжується. Тривалість вегетації сортів і гібридів соняшнику від сівби до досягання насіння в Україні становить від 80 до 130 днів [5].

Таким чином продуктивність сорту залежить від умов зовнішнього середовища, від здатності сорту найбільш раціонально використовувати умови росту та розвитку для формування високого врожаю насіння та його якості [14].

1.2 Вплив агротехнологічних факторів на продуктивність сільськогосподарських культур

Одним із сучасних напрямів підвищення урожайності та якості продукції рослинництва є впровадження у сільськогосподарське виробництво високих енергозберігаючих технологій із застосуванням регуляторів росту рослин.

Регулятори росту рослин (РРР) - це природні або синтетичні низькомолекулярні речовини, які при виключно малих концентраціях у рослинах $(1-4) \cdot 10^9$ суттєво змінюють процеси їх життєдіяльності. Вони містять збалансований комплекс фіторегуляторів, біологічно активних речовин, мікроелементів.

Регулятори росту підвищують стійкість рослин до несприятливих факторів: критичних перепадів температур, дефіциту вологи, токсичної дії пестицидів, ураженню хворобами і пошкодженню шкідниками [7].

Обробка насіння та обприскування посівів регуляторами сприяють: розвитку більш розгалуженої кореневої системи; підвищенню зимостійкості озимих культур за рахунок збільшення вмісту цукрів та глибини залягання вузлів кушення; розвитку навколореневої системи корисних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, у тому числі фосфатмобілізуючих і азотфіксуючих; підвищенню вмісту хлорофілу; біосинтезу білків; зменшенню ураження рослин хворобами; зниженню норм висіву насіння на гектар; зменшенню вилягання посівів; зменшенню мутагенної дії пестицидів і радіонуклідів; поліпшенню якості продукції; підвищенню врожайності на 12-20 %.

Результати досліджень і виробничої перевірки свідчать про те, що застосування РРР 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 [3].

За розрахунками, кожна грошова одиниця, витрачена на закупівлю і внесення регуляторів росту при передпосівній обробці насіння, окуповується прибавками урожаю у дослідах наукових установ у 35-40 разів, при обприскуванні посівів - у 20 - 25 разів.

За даними досліджень Кіровоградського інституту АПВ НААН, ефективність регуляторів росту залежить від способу їх внесення, культури, що вирощується, строків застосування. Так, обробка насіння пшениці озимої регуляторами росту сприяла підвищенню густоти стояння рослин при повних сходах на 29,0-32,2%, збільшенню вмісту цукру у вузлах кушення на 2,0 - 2,8%; зменшенню вилягання озимини в осінньо-зимовий період на 12,6 - 27,8%; зростанню урожайності на 0,32 т/га (7,1%). Обприскування посіву пшениці озимої Біоланом 20 мл/га підвищило її урожайність на 0,25 т/га (5,3%), прибутковість зросла на 217,4 грн/га за рівня рентабельності 137,9%.

Обприскування посівів соняшнику Трептолемом 20 мл/га і Радостимом 75 мл/га забезпечили приріст урожаю на 0,4-0,6 т/га; підвищення вмісту жиру у насінні на 2,7%.

При обробці насіння цукрових буряків Бетастимуліном М та Вегестимом прибавка урожайності коренеплодів становила відповідно 6,6 та 5,7 т/га, а прибутковість - 1069 та 920 грн/га. При обприскуванні посівів цукрових буряків у фазі змикання листя у рядках ефективність регуляторів росту зменшувалась відповідно до 3,6 та 3,5 т/га.

Результатами досліджень доведено, що сумісне внесення пестицидів і

регуляторів росту посилює ефективність протруйників (фунгіциди, інсектициди, гербіциди). Крім того, регулятори росту підвищують стійкість рослин до ушкодження сисними та гризучими комахами.

Регулятори росту використовують у вигляді водних робочих розчинів, які готують в день їх застосування. Дози їх на 1 га або 1 т насіння дуже малі, тому важливо, щоб вони були рівномірно розподілені в робочому розчині. Для цього в скляному або емальованому посуді попередньо готують маточні водні розчини цих препаратів. Для обробки 1 т насіння рекомендовану дозу регулятора росту розводять у 200-250 мл води; для обприскування 1 га посівів необхідну дозу препарату розчиняють у 1 л води [11].

Маточні розчини ретельно перемішують і вносять в 10 л інкрустуючого розчину, що вміщує пестициди і плівкоутворювач (на 1 т насіння), або в ємкість обприскувача і розводять водою з розрахунку витрати на 1 га 250-300 л.

Для обробки 1 т насіння колосових культур, гороху та сої потрібно до 10 л захисно-стимулюючого розчину, льону - 5 л, соняшнику - 15 л.

Для передпосівної обробки насіння зернових, олійних та технічних культур застосовують машини для протруювання ПС-10, ПСШ-5, «Мобітокс-супер», «Грамакс-В» тощо.

Обприскування посівів виконується водними розчинами регуляторів росту на великих площах штанговими обприскувачами марок ОПШ, ОП -2000-А, ОП - 2000-2, ОП - 2000-16, а на незначних ділянках -- ранцевими обприскувачами. Кращі строки обприскування регуляторами росту до 10-ї та після 17 годин.

Дослідами доведено, що обприскування рослин ріпаку регуляторами росту Біолан і Трептолем – 15 мл/га ефективно у фазі бутонізації. Це підвищує урожайність ріпаку на 15 - 22 %.

Вивчений вплив Біомаксу і Бетастимуліну на ріст і розвиток рослин цукрового буряку у нормі 15 - 20 мл/га. Обприскування посівів, проводили у

фазі 6 - 8 листків змикання міжрядь. Обприскування посівів регуляторами росту поєднували з позакореневим підживленням та внесенням пестицидів для боротьби з хворобами і шкідниками рослин.

Доведено, що препарати Біомакс та Біолан сприяють зменшенню рівня захворюваності посівів цукрового буряку борошнистою росою на 20 - 30 %, збільшенню врожаю на 40 - 60 ц/га та підвищенню цукристості на 0,4 - 1,2 %.

При застосуванні гербіцидів на посівах кукурудзі додають до водних розчинів регулятори росту Біолан або Зеастимулін - 15 мл/га. При їх застосуванні найкращий ефект досягається у фазі 8 - 10 листків, при цьому підвищується стійкість посівів до несприятливих температур, посилюється розвиток листової поверхні на 15 - 18 %, збільшує вміст хлорофілу в листках та протеїну і жирів у зерні, сприяє приростам урожаю зерна до 8 - 12 ц/га (12 - 19 %) та зеленої маси – на 60 - 100 ц/га (14 - 18 %).

Використовують обприскування і посівів соняшнику регуляторами росту Біолан та Трептолем у фазі 5 - 6 пар листків у дозі 15 мл/га. При цьому спостерігається істотне зменшення ураження посівів основними хворобами. Така обробка сприяє підвищенню врожайності на 12 - 18 %, також збільшує вміст олії в насінні на 0,3 - 0,9 % та вихід її на 0,8 - 1,5 ц/га (13,6 - 24,5 %). Наукова та виробнича перевірка використання регуляторів росту при вирощуванні соняшника в Одеській, Херсонській, Миколаївській та Дніпропетровській областях підтвердила їхню високу економічну ефективність.

Обприскування посівів регуляторами росту на сої забезпечує високу ефективність у фазі бутонізації. Біосил (15 мл/га), поряд з підвищенням врожайності на 13 - 18 %, сприяв збільшенню в зерні сої білку і жирів. Доведений вплив також на посилення симбіотичної азотфіксації бульбочковими бактеріями, що сприяє збільшенню врожаю та вмісту протеїну. Під впливом біостимуляторів на 15-20 % зростає кількість бобів та висота їх утворення на стеблах рослин [9].

Одночасна дія двох полімерів підвищує осмотичний тиск, направлений

всередину клітини; змінює білковий обмін, що виражається в синтезі стресових білків, а також в підвищенні кількості цукру в рослині. Ці зміни роблять організм рослини більш стійким до несприятливих умов навколишнього середовища; рослини краще переносять жару та холод, а також стрес після обробки пестицидами. Продукти розпаду полімерів використовуються рослинами як елементи живлення.

Дослідами Уманського державного аграрного університету встановлено вплив біостимуляторів росту Емістиму С і Агростимуліну внесених окремо і сумісно з гербіцидом Дікопуром на основні фізіологічні показники озимої пшениці. В процесі досліджень з'ясовано, що динаміка формування фотосинтетичного апарату рослин озимої пшениці залежить від норми гербіциду, сумісної дії його з біостимуляторами росту. Зокрема, при застосуванні Дікопуру в дозах 0,7; 1,0; 1,5; 2,0 л/га площа листкової поверхні рослин становила відповідно 100; 102,5; 102,5; 103,3% до контролю, тобто найкраще наростання площі листкової поверхні спостерігалось при найвищій нормі Дікопуру — 2,0 л/га.

Внесення гербіциду Дікопуру сумісно з Емістимом С та Агростимуліном в нормах 5 мл/га стимулювало наростання площі листкової поверхні рослин озимої пшениці. Але найбільша площа листкової поверхні рослин була у варіантах з Дікопуром внесеного в нормах 1,5-2,0 л/га, на цих варіантах площа листкової поверхні рослин збільшувалось на 5,8-6,6% проти контролю[21].

Збільшення площі листкової поверхні при сумісній дії гербіциду і біостимуляторів росту покращення умов мінерального живлення і вологозабезпеченості забезпечується за рахунок послаблення конкуренції з боку бур'янів та дії біостимуляторів росту на ріст кореневої системи.

Таким чином, внесення Емістиму С і Агростимуліну сумісно з гербіцидом дікопуром посилює фотосинтетичну активність рослин озимої пшениці, зокрема, зростає вміст хлорофілу у листках і збільшуються показники чистої

продуктивності фотосинтезу, що в свою чергу збільшує врожайність зерна озимої пшениці [11].

Проведені польові досліді Уманського державного аграрного університету доказали позитивний вплив регуляторів росту на рослини сої при передпосівній обробці насіння. При цьому витрати регуляторів росту рослин, Емістим С, Івін, Агростимулін, склали 10 мл. і 10 л води із розрахунку на 1 т насіння. Вже на перших етапах росту і розвитку рослин сої спостерігається позитивний вплив передпосівної обробки насіння де висота рослин переважає контрольні на 0,5-2,5 см.

Від інтенсивності ростових процесів залежить і формування і асиміляційного апарату рослин. В дослідних варіантах під впливом передпосівної обробки насіння асиміляційна поверхня збільшувалась на 6,3-9,0 тис. м²/га. При цьому чиста продуктивність фотосинтезу сої в дослідних варіантах складала 5,87-6,36 г/м² за добу, а в контролі — 5,71 г/м² за добу.

Завдяки посиленню ростових процесів і кращому розвитку сої під впливом передпосівної обробки насіння регуляторами росту на дослідних рослинах утворилась більша кількість бобів. У дослідних варіантах на одну рослину в середньому приходилось від 24,5 до 29,3 боба, а в контролі — 21,5. Таким чином, урожайність зерна сої в дослідних варіантах в порівнянні з контролем була вищою на 1,9-4,9 ц/га [18].

Отже, серед досліджуваних регуляторів росту, які використовувались для передпосівної обробки насіння сої, найбільш ефективним практично за всіма показниками виявився Івін і в меншій мірі — Агростимулін.

1.2 Вплив агротехнологічних факторів на якість насіння сільськогосподарських культур

Підвищити стійкість рослин до абіотичних та біотичних стресових факторів та стабілізувати їх продуктивність можна за допомогою регуляторів росту рослин [40].

У Таврійському державному агротехнологічному університеті з 2005 року проводяться дослідження впливу регулятора росту рослин АКМ на продуктивність соняшнику. З'ясовано, що під його впливом підвищується якість насіння і зростає урожайність соняшнику. Так, обробка посівного матеріалу культури цим препаратом забезпечувала прибавку урожаю для сорту Прометей на 2,1 — 2,8 ц/га, при врожайності в контролі 19,4 ц/га, а для сорту Лідер — на 2,5—3,4 ц/га, при врожайності в контролі 22,3 ц/га, що збільшувало і вихід олії на 0,97 та 1,21 ц/га відповідно [9].

Протягом усього періоду формування сім'янки в сорту Лідер за дії РРР було відмічено достовірно вищий вміст ліпідів, і на кінець дозрівання цей показник був більшим на 4,6%, порівняно з контрольним варіантом дослідження, де передпосівну обробку насіння не застосовували.

Ступінь стиглості насіння оцінюють за зміною вологості і кислотного числа олії, яке характеризує вміст вільних жирних кислот. Протягом усього періоду формування сім'янки відбувається поступове зниження вологості насіння соняшнику в усіх варіантах дослідження. Однак за дії регулятора росту рослин спостерігалася тенденція до швидшої втрати вологи. Так, у стадії технічної стиглості вологість насіння досліджуваних сортів зменшувалася порівняно з початком дослідження в контрольному варіанті в 9,5 раза, а в дослідному — до 10,5 раза. Це свідчить про пришвидшення процесів дозрівання сім'янки і дозволяє отримати продукцію з меншим вмістом води, що, відповідно, зменшує енерговитрати на післязбиральне досушування насіння і вентиляцію сховища при зберіганні [7].

Вміст вільних жирних кислот (кислотне число олії) є одним з показників якості насіння соняшнику, яке нормується ДСТУ 4694-2006. Вченими університету було з'ясовано, що за дії регулятора росту рослин формується насіння соняшнику з кислотним числом олії нижчим на 21—33%, ніж у контрольному варіанті. При зберіганні такого насіння гальмуються процеси

гідролітичного розпаду ліпідів, що дозволяє подовжити термін його зберігання на 2 місяці.

Природні або синтетичні сполуки, які використовують для обробки насіння або рослин з метою покращення якості зерна і збільшення врожайності зараз отримали широке впровадження. Проте природні фітогормони (ауксини, гібереліни, цитокініни, етилен, абсцизова кислота), не знайшли широкого застосування в сільськогосподарському виробництві. Це пов'язано з тим, що вони мають високу вартість виробництва. Масове використання регуляторів росту стало можливим лише після створення препаратів на основі аналогів природних речовин.

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що нині з'явилися препарати, норми внесення яких під основні культури становить десятки грамів чи міліграмів на тонну насіння або гектар посівів. Також розроблені сучасні технології застосування регуляторів росту, як при до посівній обробці насінневого матеріалу, так і обприскуванні посівів у різних фазах вегетації [12].

Таким чином, при виборі регуляторів росту рослин з метою покращення біохімічного складу вирощеної продукції, особливу увагу потрібно звертати на сортові особливості [9].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтових умов

Згідно агрохімічного обстеження ґрунтів дослідних ділянок встановлено, що в зоні вирощування соняшнику переважають чорноземи південні, в яких реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, запаси азоту становлять 18 мг/кг ґрунту, валового фосфору — 63 мг/кг ґрунту, багато калію - 276 мг/кг ґрунту (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика чорнозему південного

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
			легко гідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
30	4,0	6,5	18	63	276

Чорноземи південні є добрими ґрунтами для вирощування соняшнику. В гумусі такого ґрунту накопичуються і зберігаються всі основні елементи та мікроорганізми. При розламуванні гумусу виділяється велика кількість вуглекислого газу, який є джерелом вуглецевого живлення рослин [25].

2.2 Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

Клімат зони, де проводилися дослідження, відзначається недостатнім і нерівномірним випаданням опадів протягом року, високими температурами та сухістю повітря. Середня багаторічна кількість опадів на рік складає 475 мм, а за період досліджень, що тривав з першої декади травня по третю декаду

вересня – 213 мм.

Безморозний період триває 275 днів. Перехід середньодобової температури повітря через 0°C відмічається у другій декаді березня. Останні весняні приморозки відмічаються в першій декаді квітня, а перші осінні - у другій декаді жовтня.

Зимовій період характеризується низькими температурами, помірним сніговим покривом, який може змінюватися декілька разів за період. Абсолютний мінімум за середньо багаторічними даними досягав у лютому, і становив мінус 37°C, а максимум у лютому - 17°C.

Температура повітря навесні є нестабільними, з частими приморозками до мінус 6°C, але в кінці квітня початку травня, ґрунт прогріватися до температури 8-10°C, що дає передумову для сівби соняшнику.

Для літнього періоду характерним є дуже високі температури повітря, які можуть досягати в серпні 42°C. На фоні низької кількості опадів, особливо в останні роки, це сприяє зменшенню врожайності і якості насіння.

Осінній період супроводжується помірним спадом температури повітря до 19°C, та приморозками в жовтні до мінус 2°C.

Клімат зони вирощування соняшнику помірно континентальний. Вегетаційний період вирощування соняшнику тривав з початку травня, до кінця вересня. За даними метеостанції Мелітополь, з січня до березня температура повітря була низькою. Це вказує на те, що остаточно ґрунт почав прогріватися у квітні (табл. 2.2).

Відхилення температури в травні по роках було не суттєвим, порівняно з середніми багаторічними даними. Підвищення середньомісячних температур в червні та липні на 0,8°C – 2,0°C, суттєво вплинуло на формування врожайності на фоні недостатньої кількості опадів. Температура в серпні 2016 - 2017 років перевищувала середню багаторічну температуру на 4,1 – 4,7 °C, що є особливо критичним в період наливу сім'янки, при сумарній кількості опадів 17,8 мм (2016 рік), що на 20,2 мм менше за багаторічну [24].

Таблиця 2.2

Середньомісячна температура повітря, °С

Рік	Місяць												Середньорічна
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Середня багаторічна	-3,7	-2,5	1,6	10,0	16,2	20,6	22,8	21,7	16,6	10,1	4,1	-0,2	9,8
2016	-3,0	3,8	6,1	12,9	16,4	22,6	24,8	25,8	17,3	8,5	3,8	-2,1	11,4
2017	-2,8	-0,9	6,8	8,9	16,4	22,1	23,6	26,4	20,1	10,7	5,2	5,2	11,8
Відхилення від середньої багаторічної													
2016	0,7	6,3	4,5	2,9	0,2	2,0	2,0	4,1	0,7	-1,6	0,3	-1,9	1,6
2017	0,9	1,6	5,2	1,1	0,2	1,5	0,8	4,7	3,5	0,6	1,1	5,0	2,0

В цілому роки досліджень були досить різноманітними, що дає змогу визначити реакцію рослин соняшнику та його спроможність формувати елементи врожаю за сприятливих і несприятливих умов. У 2016 році в травні кількість опадів була вища на 31,6 мм за середню багаторічну, що позитивно вплинуло на рослину в перші етапи органогенезу. Але, слід зазначити, що червень – серпень 2016 року характеризувався недовільною кількістю опадів (-53,7 мм), порівняно з середніми багаторічними даними, що відображено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Розподіл опадів, мм

Рік	Місяць												Середньорічна
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Середня багаторічна	46	38	29	31	53	48	48	38	31	23	40	50	475
2016	60,0	42,1	25,6	30,7	84,6	28,2	34,3	17,8	61,4	25,4	38,7	26,1	474,9
2017	45,9	29,0	13,3	60,7	12,7	41,8	60,0	42,4	51,4	33,7	18,0	18,5	427,4
Відхилення від середньої багаторічної, %													
2016	14,0	4,1	-3,4	-0,3	31,6	-19,8	-13,7	-20,2	30,4	2,4	-1,3	-23,9	-0,1
2017	-0,1	-9,0	-15,7	29,7	-40,3	-6,2	12,0	4,4	20,4	10,7	-22,0	-31,5	-47,6

Показник зволоженості території встановлюють за допомогою гідротермічного коефіцієнту Селянінова (ГТК). Розрахунок гідротермічного коефіцієнту Селянінова протягом дослідженого періоду вегетації приведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

**Гідротермічні умови вегетаційних періодів вирощування соняшнику в
2016-2017 рр.**

Рік	Місяць					Середнє за вегетаційний період
	05	06	07	08	09	
2016	7,9	0,8	0,7	0,4	2,8	2,5
2017	0,6	1,1	1,5	1,0	1,6	1,2

Класифікація зон зволоження за ГТК: волога — 1,6—1,3; слабо посушлива 1,3-1,0; посушлива - 1,0-0,7; дуже посушлива - 0,7-0,4; суха - <0,4.

Коливання значень ГТК для зон нестійкого зволоження значні і пов'язані з нерівномірністю випадання опадів.

За вегетаційний період 2016 року спостерігалось низьке значення гідротермічний коефіцієнту, особливо в період інтенсивного росту, цвітіння, початку наливу насіння.

Слід відмітити, що 2017 р. був досить сприятливим за ГТК для вирощування соняшнику, що пов'язано з достатньою кількістю опадів в червні – серпні місяцях.

Можна зробити висновок що кліматичні умови наближаються до оптимальних у роки з достатнім рівнем опадів та накопиченням продуктивної вологи. Для вирощування пшениці озимої, дія таких факторів як посуха, суховії, відсутність снігу під час дії низьких температур, приводить до зниження урожаю, зменшення якості продукції, а в окремих випадках до повної

загибелі рослин. Тому необхідно використовувати районовані сорти, стійкі до посухи, дії низьких температур. Впроваджувати заходи які сприяють збереженню та накопиченню вологи: внесення органічних добрив, або залишання пожнивних решток, мінімізація обробітку ґрунту (наприклад заміна культивуації на обробіток гербіцидом). В даних умовах використання чорний парів є економічно обґрунтованим, так як це сприяє збереженню і накопиченню вологи в ґрунті [20].

Таким чином, кліматичні умови які склалися у 2016-2017 роках, дали можливість оцінити специфіку рослин та оцінити вплив різних факторів на врожайність соняшнику.

2.3 Схема та методика проведення дослідження

Дослідження проводили в 2015 – 2017 р.р. на базі ТОВ «ЮЛЕНА» Михайлівського району Запорізької області та лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва НДІ Агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету.

У польових дослідах використовували гібрид соняшнику НК Бріо та НК Естрада, оригінатор Syngenta [16].

Гібрид соняшнику НК Бріо рекомендований для вирощування в зоні Степу, Лесостепу и Полісся України. Лінолевий середньостиглий гібрид. На перших етапах має повільні темпи росту, також є найраннішим у своїй групі стиглості. Відрізняється високою стабільністю, а для реалізації максимального потенціалу урожайності рекомендується використовувати інтенсивну технологію вирощування.

Висота рослин – середня (150-170 см), вміст олії – високий (до 52%), загальна толерантність до хвороб – 8, стійкість до фомопсису – 8, стійкість до склеротинії – 8, стійкість до посухи – 7, стійкість до вовчку – А – Е раси. Потенціал урожайності – 9, стабільність врожаю – 9.

Рекомендована густота стояння на період збирання – 45 – 55 тис.рослин/га.

Гібрид соняшнику НК Естрада рекомендований для вирощування у всіх кліматичних зонах, окрім най посушливих. Рекомендується для використання в полях з високою ймовірністю ураження вовчком.

Гібрид помірно інтенсивного лінолевого типу, середньо-пізній. Має високий потенціал врожайності і толерантність до основних захворювань. Добре адаптується до різних ґрунтово-кліматичних умов.

Висота рослин – середня (150 – 170 см). Вміст олії – високий (до 52 %). Загальна толерантність до хвороб – 8, стійкість до фомопсису – 8, стійкість до склеротинії – 8, стійкість до посухи – 8, стійкість до вовчку – А – G раси. Потенціал врожайності – 9, стабільність врожаю – 9.

Рекомендована густота стояння на період збирання – 45 – 55 тис.рослин/га, у посушливих умовах – 35 – 40 тис.рослин/га.

У дослідях за загальноприйнятими методиками визначали наступні показники: висота стебла, діаметр стебла, площа листа, діаметр кошика, натура, маса 1000 насінин, вологість насіння, лузжистість, олійність.

Соняшник вирощували на богарі з площею облікових ділянок 50м², повторність чотирьохразова, розміщення ділянок систематичне. Попередник озима пшениця. Проби відбирались у фазу цвітіння та фазу технічної стиглості. Аналіз і визначення показників проводили при вологості насіння 7%.

Гібриди соняшнику вирощували за стандартною технологією, рекомендованою для зони Степу України. Попередник – озима пшениця. Всі технологічні процеси та обробки були однаково дотримані для вирощування обох гібридів [13].

Догляд за посівами, обліки та спостереження за ростом і розвитком рослин, формування структури врожаю соняшнику проводили відповідно до «Методики полевых опытов по изучению агротехнических приемов возделывания подсолнечника» [8-9].

Математичну обробку отриманих результатів проводили за критерієм Ст'юдента [10] та комп'ютерною програмою Agrostat.

При розрахунку економічної ефективності враховували фактичні витрати та розцінки, що використовувалися в господарстві.

Енергетичну ефективність розраховували за О. К. Медведовським [6].

Вибір ідеального варіанту досліду визначали проведенням порівняльної оцінки гібридів соняшнику за їх властивостями згідно методики М.Г. Теплицького [25].

2.4 Агротехніка вирощування культури в досліді

Обробіток ґрунту передбачає боротьбу з бур'янами, створення умов для нагромадження вологи, розпушування ґрунту, запобігання вітровій і водній ерозії. Кращим способом основного обробітку ґрунту в зонах вирощування соняшнику є поліпшений зяблевий обробіток [23].

Лущення проводилося після збирання попередника – ярого ячменю, трактором МТЗ-1025.2 в агрегаті з луцильником БДЛП-4 на глибину 6-8 см. Через 6-7 тижнів після лущення стерні, тобто наприкінці вересня проводили глибоке рихлення (глибина 35см) ГРУ – 2.4 та JOHN DEERE - 6130 D. Перед настанням морозів провели культивуацію у комплексі з пружинною бороною і котками «КГШ-4» та МТЗ 892, на глибину 10-12 см.

Рано навесні для того, щоб зберегти вологу, проводили вирівнювання поверхні поля, шляхом боронування поверхні поля трактором МТЗ 1025.2 в агрегаті з пружинною бороною «Ліра-15» на глибину 5-7см. Це не тільки дає змогу закрити вологу, але й знищити бур'яни в ранніх стадіях розвитку.

Передпосівний обробіток ґрунту включав: культивуацію дослідних ділянок (13 квітня) трактором МТЗ 892 у комплексі з пружинною бороною і котками «КГШ-4» та, на глибину 8-10 см.

Соняшник висівали в добре прогрітий ґрунт, коли температура на глибині 8-10 см досягала 8-10°C. Сівбу проводили трактором МТЗ 892 пунктирним способом з міжряддями 70 см сівалкою «УПС-8 Профі» з використанням добрив (Амофос та Аміачна селітра (2:1)) на глибину 5-7см. Норма витрат добрив становила 100 кг/га, а норма висіву склала 55000 насінин на гектар [13].

Після сівби проводили обприскування посівів досходовим гербіцидом «Пропоніт» у дозі 2 л/га обприскувачем «Богуслав-24», з послідуєчим коткуванням «ККШ-6».

Міжрядний обробіток проводили у фазі 3–5 листків міжрядним культиватором КРН – 5,6 та МТЗ 892 на глибину 5 – 7 см.

Збирання врожаю проводилося у вересні при настанні господарської стиглості комбайном CLAAS TUCANO 570, коли в посівах соняшнику переважали рослини (84-85%) з бурими і сухими кошиками, а вологість насіння становила 8 %.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Морфологічний аналіз і структура врожаю соняшнику

Польова схожість – це число рослин у фазі повних сходів, виражене у відсотках від числа схожих насінин на одиницю площі. Вона залежить від вирівняності насіння, маси 1000 насінин та фізіологічної стиглості [5].

Загальна фітомаса залежить в основному від висоти рослини, діаметра стебла і розміру кошика. Форми, що мають масивне стебло з крупним кошиком є потенційно більш продуктивними. Водночас, збільшення густоти стояння рослин призводить до протилежних наслідків: спостерігається витягування рослин у висоту, при цьому діаметр стебла і кошика зменшується, а отже, зменшується і загальна фітомаса.

Нашими дослідженнями встановлено, що польова схожість для гібридів НК Бріо і НК Естрада складала 96% при густоті стоянні 55 тис. росл/га.

З метою визначення морфологічних особливостей високоврожайних гібридів соняшнику була визначена площа листкової поверхні, яку визначали у фазу масового цвітіння. Результати аналізу показали, що досліджувані гібриди майже не різнилися за площею листкової поверхні і складали 293 – 295 см² (табл. 3.1). Але слід відмітити, що гібрид соняшнику НК Бріо мав кращу тенденцію до збільшення фітомаси (за висотою рослин, діаметром стебла, площею листової поверхні).

Урожайність гібридів є основною селекційною ознакою, формування якої залежить від її складових, які в свою чергу знаходяться під впливом факторів зовнішнього середовища.

Таблиця 3.1

Морфологічні ознаки гібридів соняшнику

Гібрид	Висота рослини, см	Діаметр стебла, мм	Площа листової поверхні, см ²	Діаметр кошика, см
НК Бріо	158 ± 5,4	20 ± 0,4	295 ± 7,9	17,0 ± 0,4
НК Естрада	165 ± 5,0	19 ± 0,3	293 ± 8,4	16,0 ± 0,4

Враховуючи густоту стояння рослин у досліді і завдяки структурним елементам врожаю соняшнику нами була розрахована біологічна врожайність (табл. 3.2), яка декілька різнилася від господарської. Так, урожайність досліджуваних гібридів становила 2,52 – 2,83 т/га. При цьому вищу урожайність мав гібрид соняшнику НК Естрада, що перевищував НК Бріо на 12%.

Таблиця 3.2

Структура врожаю рослин соняшнику

Показник	Гібрид соняшнику	
	НК Бріо	НК Естрада
Густота стояння, тис.росл/га	55,0 ± 1,5	55,0 ± 1,5
Маса насіння з 1 кошика, г	45,8 ± 2,3	51,5 ± 2,6
Біологічна урожайність, т/га	2,52 ± 0,12	2,83 ± 0,14
Фактична урожайність, т/га	2,43	2,74

Маса 1000 насінин соняшнику - є одним з головних показників якості насіння, який характеризує запас поживних речовин у насінні. Це генетично зумовлений показник, але він може змінюватися залежно від ґрунтово-кліматичних умов та агротехнічних заходів [21].

Нами доведено, що максимальну масу 1000 насінин забезпечив гібрид соняшнику НК Естрада – 47,5 г, що на 5 % більше за НК Бріо (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Показники якості насіння гібридів соняшнику в умовах південного Степу України

Показник	Гібрид соняшнику	
	НК Бріо	НК Естрада
Маса 1000 насінин, г	45,3 ± 0,8	47,5 ± 0,9
Натура, г/л	448,0 ± 12,4	421,0 ± 11,9
Лузжистість, %	30,4 ± 0,8	29,3 ± 0,7
Олійність, %	53,0 ± 0,8	49,0 ± 0,8

Одним з важливіших показників якості є натура, що показує масу насіння в певному об'ємі. В Україні – це один літр (г/л).

Нашими дослідженнями встановлено, що на фоні високої маси 1000 насінин НК Естрада мав менший на 6 % показник натури, порівняно з гібридом соняшнику НК Бріо, що вказує на меншу виповненість насіння. Показник лузжистості (відношення маси ядра до лушпиння) у НК Естрада був також меншим за НК Бріо на 4%.

Вміст олії в насіння соняшнику – основний якісний показник. Нашими дослідженнями встановлено, що суттєво більшим вмістом олії характеризувався гібрид соняшнику НК Бріо де її вміст був більшим за НК Естрада на 8%.

3.2. Багатокритеріальний аналіз вирощування соняшнику різних гібридів та побудування ранжируваного ряду

Вибір ідеального варіанту досліду визначає проведення порівняльної оцінки гібридів соняшнику НК Естрада і НК Бріо за їх властивостями. В зв'язку

з цим виникає потреба використання механізму прийняття рішень за багатьма критеріями, який дозволяє виключити вплив на цільову функцію одиниць вимірювання вивчаємих показників, а також величин інтервалів допустимих значень кожного критерію на вибір кращого варіанту дослідів (цільову функцію) [13].

Для того, щоб виключити вплив одиниць вимірювання показників якості насіння соняшнику різних варіантів дослідів проводили операцію нормування, яка дозволяє перевести значення показників якості у безрозмірні величини ($f_j \rightarrow \hat{f}_j$). Перед проведенням такої операції необхідно встановити:

1) максимальне (f_j^+) і мінімальне (f_j^-) значення j -го критерію досліджуваних варіантів дослідів (x_i);

2) оптимальне значення j -го критерію за наступним правилом:

- якщо оціночний критерій (f_j) тягнеться до мінімального значення ($f_j^{onm} \rightarrow \min$), то $f_j^{onm} = f_j^-$;

- якщо оціночний критерій (f_j) тягнеться до максимального значення ($f_j^{onm} \rightarrow \max$), то $f_j^{onm} = f_j^+$.

Прагнення оптимального значення j -го критерію ($f_j^{onm} \rightarrow \min$; $f_j^{onm} \rightarrow \max$) враховується при виборі формули 1; 2 для проведення операції нормування

$$\hat{f}_j(x_i) = \begin{cases} \frac{(f_j(x_i) - f_j^-)}{(f_j^+ - f_j^-)}, & \text{якщо } f_j^{onm} \rightarrow \max & (1) \\ \frac{(f_j^+ - f_j(x_i))}{(f_j^+ - f_j^-)}, & \text{якщо } f_j^{onm} \rightarrow \min & (2) \end{cases}$$

$\hat{f}_j(x_i)$ - значення j -го критерію в нормованому вигляді для i -го варіанту;

$f_j(x_i)$ - значення j -го критерію для i -го варіанту у відповідних одиницях вимірювання;

$[f_j^+; f_j^-]$ - область допустимих значень j -го критерію порівнюваних

варіантів.

Після проведення операції нормування проводиться розрахунок значень цільової функції (φ) для кожного варіанту дослідження (x_i) за формулою:

$$\varphi(x_i) = \sum^n |\hat{f}_j(x_i) - \hat{f}_j(x^u)| \rightarrow \min, \text{де } 0 \leq \hat{f}_j(x_i) \leq 1; \quad (3)$$

$$\hat{f}_j(x^u) = 1$$

$\varphi(x_i)$ - цільова функція i -го варіанту;

n - кількість критеріїв.

$\hat{f}_j(x_i)$ - значення j -го критерію в нормованому вигляді для i -го варіанту;

$\hat{f}_j(x^u)$ - значення j -го критерію в нормованому вигляді для ідеального варіанту;

x^u - ідеальний варіант (з оптимальними значеннями критеріїв).

Доведення, що $\hat{f}_j(x^u) = 1$. Якщо $f_j^{onm} \rightarrow \max$, то згідно формули 1

$$\begin{aligned} \hat{f}_j(x^u) &= \frac{f_j(x^u) - f_j^-}{f_j^+ - f_j^-}, \text{ м.к. } f_j(x^u) = f_j^{onm} = f_j^+, \text{ то} \\ \hat{f}_j(x^u) &= \frac{f_j^+ - f_j^-}{f_j^+ - f_j^-} = \frac{1}{1} = 1 \end{aligned} \quad (4)$$

Якщо $f_j^{onm} \rightarrow \min$, то згідно формули 2

$$\begin{aligned} \hat{f}_j(x^u) &= \frac{f_j^+ - f_j(x^u)}{f_j^+ - f_j^-}, \text{ м.к. } f_j(x^u) = f_j^{onm} = f_j^-, \text{ то} \\ \hat{f}_j(x^u) &= \frac{f_j^+ - f_j^-}{f_j^+ - f_j^-} = \frac{1}{1} = 1 \end{aligned} \quad (5)$$

Вибір кращого варіанту дослідження визначається з умов найбільшого наближення його цільової функції [$\varphi(x_i)$] до цільової функції ідеального варіанту [$\varphi(x^u)$], яка дорівнює нулю.

Доведемо, що $\varphi(x^u) = 0$. Згідно формули 3,

$$\varphi(x^u) = \sum^n |\hat{f}_j(x^u) - \hat{f}_j(x^u)| = \sum^n |1 - 1| = 0.$$

Якщо величина цільової функції сорту $\varphi(x_i)$ в діапазоні значень критеріїв досліджуваних варіантів досліду менше, тим більше придатний такий варіант до вирощування в умовах Степу.

У вигляді таблиці 1 представлені дані, отримані для вибору найбільш придатного для вирощування в умовах південного Степу України гібриду соняшнику з двосторонньою альтернативно-критеріальною класифікацією, в яких дані значення критеріїв f_j і які характеризують показники продуктивності A_j – в кількісних шкалах та у безрозмірному вигляді.

Для насіння соняшнику досліджуваних гібридів при проведенні порівняльної оцінки результатів досліджень встановлений ранжируваний ряд, який характеризує кращу пристосованість до вирощування в умовах Степу України.

Таким чином, оптимальним для вирощування (табл. 3.4) є гібрид соняшнику НК Бріо – перший ранг ($\varphi(x_1)=4,19$). До другого рангу відноситься НК Естрада, що підтверджується значенням цільової функції $\varphi(x_2)=4,81$.

**Результати значень цільових функцій $\varphi(x_1)\dots\varphi(x_4)$ при виборі кращого гібриду соняшнику
для вирощування в умовах південного Степу України**

Альтернативи		Критерии, A_j																		Значення цільових функцій, $\varphi(x_i)$	Ранг
		Висота рослини (см), A_1		Діаметр стебла (мм), A_2		Площа листової поверхні (см ² /росл.), A_3		Діаметр кошика (см), A_4		Маса 1000 насінин (г), A_5		Натура (г/л), A_6		Лузжистість (%), A_7		Олійність (%), A_8		Урожайність, (т/га), A_9			
Гібрид		f_1	f_1	f_2	f_2	f_3	f_3	f_4	f_4	f_5	f_5	f_6	f_6	f_7	f_7	f_8	f_8	f_9	f_9		
x_1	НК Бріо	158	0,29	20	0,78	295	0,57	17	0,67	45,3	0,41	448	0,76	30,4	0,30	53	0,83	2,5	0,2	4,19	1
x_2	НК Естрада	165	0,71	19	0,22	293	0,43	16	0,33	45,7	0,59	421	0,24	29,3	0,70	49	0,17	2,8	0,8	4,81	2
f_i^-		153		18,6		287		15		44,4		409		28,5		48		2,4			
f_i^+		170		20,4		301		18		46,6		460		31,2		54		2,9			
$f_i(x^u)$			1		1		1		1		1		1		1		1		1		
f_j^{onm}		170 (max)		20,4 (max)		301 (max)		18 (max)		46,6 (max)		460 (max)		28,5 (min)		54 (max)		2,9 (max)			

3.3 Прогнозування і програмування врожаїв

Для визначення дійсно можливого врожаю соняшнику, за елементами його структури, нам потрібно знати такі показники, як густоту стояння рослин та масу одного кошику. Біологічна врожайність розраховується за формулою:

$$Y = P \times m \div 1000$$

де Y -біологічна врожайність; P - густота стояння рослин соняшнику, тис. рос./га; m - маса насіння з одного кошика,г.

Таким чином ми отримаємо:

НК Бріо $Y = 55 \times 45,5 \div 1000 = 2,5$ т/га

НК Естрада $Y = 55 \times 50,9 \div 1000 = 2,8$ т/га

Для розрахунку норми висіву використовується наступна формула:

$$H = 10000 \times P \times A \div ПП \times B$$

де H - норма висіву; P - кількість рослин перед збиранням; B - виживання,%; $ПП$ - посівна придатність,%; A - маса 1000 насінин, г
Тобто формула буде мати наступний вигляд:

$$H_{(Бріо)} = 10000 \cdot 55 \cdot 45,5 / 95 \cdot 93 = 2,8 \text{ кг/га}$$

$$H_{(Естрада)} = 10000 \cdot 55 \cdot 45,3 / 95 \cdot 90 = 2,9 \text{ кг/га}$$

1. Прогнозування врожайності за вмістом елементів живлення в ґрунті, ДМУ за природною родючістю

Розрахунок урожайності соняшнику за вмістом елементів живлення в ґрунті проводять за формулою:

$$Y = \frac{Пгз \cdot Кп}{B}$$

де Y – дійсно можлива врожайність, ц/га.

ПГЗ – вміст елемента живлення в ґрунті, кг/га:

$$Пгз = n \cdot d \cdot h,$$

де n – вміст елемента живлення в ґрунті, мг/100г ґрунту;

d – об’ємна маса ґрунту, г/см³ ;

h – глибина розрахункового шару, см (для зернових колосових культур, зернобобових – 20 см, просапних (кукурудза, соя, соняшник, цукрові буряки, картопля) – 30 см).

K_p – коефіцієнт використання елемента живлення з ґрунту; (азот – 0,8; фосфор – 0,20; калій – 0,19)

B – питомий винос елемента живлення (кг) на формування 1ц основної продукції. (N-7,0, К-2,8, К-19,5)

$$\text{Пгз (N)} = 1,8 * 1,3 * 30 = 70,2 \text{ кг/га ,}$$

$$\text{Пгз (P)} = 6,3 * 1,3 * 30 = 245,7 \text{ кг/га}$$

$$\text{Пгз (K)} = 27,6 * 1,3 * 30 = 1076,4 \text{ кг/га}$$

$$\text{Пгз (середнє)} = \frac{70,2 + 245,7 + 1076,4}{3} = 1392,3 \text{ кг/га}$$

$$Y(N) = \frac{70,2 * 0,8}{7,0} = 8,0 \text{ ц/га}$$

$$Y(P) = \frac{245,7 * 0,20}{2,8} = 17,5 \text{ ц/га}$$

$$Y(K) = \frac{1076,4 * 0,19}{19,5} = 10,4 \text{ ц/га}$$

$$Y(\text{середнє}) = \frac{8,0 + 17,5 + 10,4}{3} = 11,9 \text{ ц/га}$$

Розрахувати дійсно можливу врожайність за природною родючістю ґрунту, використовуючи формулу:

$$\text{ДМУ} = \text{Бп} * \text{Цбп} * \text{К}$$

де, ДМУ- дійсно можливий урожай, обумовлений природною родючістю, ц/га;

Бп - бонітет ґрунту, бал;

Цбп - урожайна ціна бала ґрунту для певної культури, ц/га;

К- поправочний коефіцієнт на агрохімічні властивості ґрунту.

$$\text{ДМУ} = 64 * 0,21 * 0,97 = 13,0 \text{ ц/га}$$

2. Розрахунок ефективності використання кліматичних ресурсів
 Вегетаційний період у соняшника почався від появи сходів 20 травня
 до збору урожаю 15 вересня:

3 Травень $(32,26/31)*11=11,4$ кДж/см².

Червень 34,35 кДж/ см².

Липень 36,03кДж/ см².

Серпень 30,58 кДж/ см².

Вересень $(22,63/30)*15=11,3$ кДж/ см².

$11,4+34,35+36,03+30,58+11,3= 123,6$ кДж/см².

Отже, в цілому за вегетаційний період прихід ФАР складає 123,6 кДж/
 см² , або $123,6*10^8$ кДж/га.

2.1. Розрахунок потенційної урожайності. Ефективність використання
 ФАР.

Розрахунок потенційної урожайності за приходом ФАР:

$$ПУ_0 = \frac{ПУ_{а.с.б.} * 100}{(100 - C_0) * a}$$

де- ПУ_{а.с.б.} – потенційна урожайність абсолютно сухої біомаси, ц/га;

C₀ – базова вологість основної продукції, %;

a – сума частин основної і побічної продукції в урожаї

Потенційну врожайність розраховують за формулою:

$$ПУ_{а.с.б.} = \sum Q_{ФАР} * K_{ФАР} * 10^4 / q$$

де- $\sum Q_{ФАР}$ – сумарне надходження ФАР за період активної вегетації ,
 кДж/см²;

K_{ФАР} – проектований коефіцієнт ФАР (для розрахунку брати K_{ФАР} ≥ 2);

q – калорійність абсолютно сухої біомаси, кДж/кг.

$$ПУ_{а.с.б.} = 123,6 * 3 * 10^4 / 18646 = 198,6 \text{ ц/га} = 19,8 \text{ т/га.}$$

$$ПУ_0 = \frac{198,6 * 100}{(100 - 7) * 2,0} = \frac{19860}{186} = 106,7 \text{ ц/га} = 10,6 \text{ т/га.}$$

3. Розрахунок ДМУ за ресурсами вологи. Ефективність використання вологи.

У степових районах України однією з важливих умов, які визначають величину максимально можливого врожаю, є забезпеченість рослин вологою. Звичайно у всіх довідниках і методичних вказівках волога виражається в мм, а в практиці землеробства - у т або м³. Для визначення вологозабезпеченості рослин у т/га, кількість опадів у мм необхідно помножити на 10, тому що 1 мм опадів прирівнюється до 10 т/га. Якщо в розрахунок приймається середньорічна кількість опадів, то в них використовується тільки 70-80%, а інші становлять непродуктивні витрати на стік, випаровування з поверхні ґрунту. Дійсно можливий урожай за вологозабезпеченістю визначається реально складними ґрунтово-кліматичними умовами при повному і своєчасному виконанні всього технологічного комплексу вирощування по наступній формулі:

$$W_{\text{прод}} = W_{\text{ГГ}} + (W_0 \times K_0)$$

де $W_{\text{прод}}$ – запаси продуктивної вологи, мм;

W_0 – кількість опадів за вегетацію, мм ;

K_0 – коефіцієнт використання опадів;

$W_{\text{ГГ}}$ – ґрунтові запаси продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту, мм

$$W_{\text{прод}} = 93 + (168,3 \times 0,7) = 210,8 \text{ мм}$$

За запасами продуктивної вологи розраховують дійсно можливу врожайність або кліматично забезпечений врожай за вологозабезпеченістю посівів:

$$\text{ДМУ}_{\text{а.с.б.}} = \frac{100 \times W_{\text{прод.}}}{\text{ТК}}$$

де $\text{ДМУ}_{\text{а.с.б.}}$ - дійсно можлива врожайність абсолютно сухої біомаси за ресурсами вологи, ц/га;

$W_{\text{прод.}}$ - запаси продуктивної вологи, мм ;

ТК – Транспіраційний коефіцієнт соняшнику – 480.

$$\text{ДМУ}_{\text{а.с.б.}} = \frac{100 \cdot 210,8}{480} = 43,9 \text{ ц/га} = 4,3 \text{ т/га}$$

$$\text{ДМУ}_0 = \frac{\text{ДМУ}_{\text{А.С.Б.}} \cdot 100}{(100 - C_0) \cdot a}$$

ДМУ_0 – дійсно можлива врожайність основної продукції, ц/га;

C_0 – базова (стандартна) вологість основної продукції, %;

a – сума частин основної та побічної продукції в загальному врожаю.

$$\text{ДМУ}_0 = \frac{43,9 \cdot 100}{(100 - 7) \cdot 2,0} = 23,6 \text{ ц/га} = 2,3 \text{ т/га}$$

4. Розрахунок ДМУ за ресурсами тепла та за гідротермічним потенціалом.

Кліматично забезпечений ресурсами тепла врожай визначається в тому випадку, коли лімітуючим фактором є тепло, чого не спостерігається у Донецькій області.

Щоб визначити ДМУ за сукупним впливом світла, тепла й вологозабезпеченості вегетаційного періоду, в началі знаходимо – гідротермічний потенціал за наступною формулою:

$$\text{ГТП} = \frac{W_{\text{прод.}} \cdot T}{36 \cdot R} * 4,19 ,$$

де - $W_{\text{прод}}$ – продуктивна волога, мм ;

T – вегетаційний період культури, декади;

36 – кількість декад у році;

R – сумарний радіаційний баланс за період вегетації, який на 4-5% більший приход ФАР, кДж/см²;

4,19 – коефіцієнт, який враховує співвідношення між калоріями і джоулями.

$$\text{ГТП} = \frac{210,6 \cdot 11}{36 \cdot 123,6} * 4,19 = 2,1 \text{ бал,}$$

Тепер можна визначити ДМУ за такою формулою:

$$\text{ДМУ}_{\text{ГТП асб}} = 2,2 * \text{ГТП} - 1,0 \text{ т/га} ,$$

де- $\text{ДМУ}_{\text{ГТПасб}}$ – урожай, який можна одержати завдяки гідротермічному потенціалу в абсолютно сухій біомасі, т/га;

ГТП – гідротермічний потенціал, бал

$$\text{ДМУ}_{\text{ГТП асб}} = 2,2 * 2,1 - 1,0 = 3,6 \text{ т/га} ,$$

Щоб вирахувати урожай основної продукції можна використувати таку формулу:

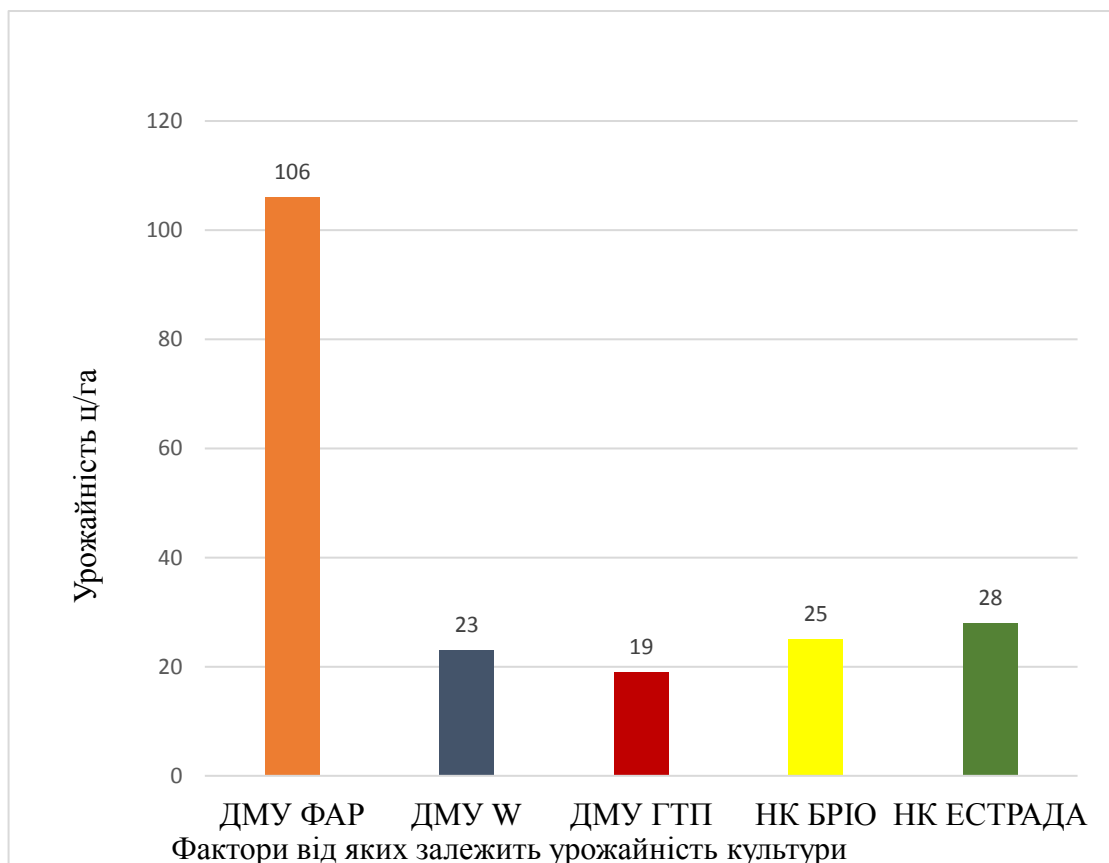
$$\text{ДМУ}_{\text{ГТП оп}} = \frac{100 * \text{ДМУ}_{\text{ГТПасб}}}{(100 - W) * a} \text{ т/га} ,$$

д де W – вологість стандартної продукції

a – сума частин основної і побічної продукції

$$\text{ДМУ}_{\text{ГТП оп}} = \frac{100 * 3,6}{(100 - 7) * 2,0} = 1,9 \text{ т/га} .$$

Діаграма потенційної врожайності залежно від ресурсо-забезпеченості



Всі кліматичні умови України різняться за територією. Далеко не всюди можна вирощувати соняшник в нашій країні. На території Запорізької області кліматичні умови вдало підходять для вирощування соняшнику. Ґрунти містять в достатній кількості гумусу, елементів живлення для досягнення потрібного врожаю. Кількість опадів, теплих днів в період вегетації соняшника дозволяє отримувати запрограмований врожай.

Але ми маємо один найважливіший недолік в нашій області – це мала кількість опадів внаслідок якої ми отримали низьку врожайність, яка склала – 23 ц/га, а врожайність за гідротермічним потенціалом (ГТП) - 19 ц/га.

Кількість сонячної енергії та необхідної для сонячної радіації є достатній рівень, який необхідний для вирощування нашої культури. Потенційна врожайність за приходом ФАР забезпечила 106 ц/га,

Зробивши всі розрахунки ми бачимо, що в нашій області мала кількість опадів, а взагалі можливо отримувати навіть більші врожаї.

3.4 Енергетична та економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику НК Бріо і НК Естрада

За допомогою економічних показників оцінюється економічна ефективність агропромислового виробництва, кожен з яких відображає кількісну і якісну характеристику економічних явищ і процесів, числовий вираз окремих категорій і понять (собівартості і рентабельності, валового і чистого доходу та інших) [28].

Економічні показники є виразом якісних і кількісних змін в економіці сільськогосподарських виробництв. Їх величина змінюється залежно від розвитку аграрного виробництва, і відображає його об'єктивність.

Розрахунок економічної ефективності вирощування соняшнику у досліді зведено до таблиці 3.5.

Згідно розрахунків економічної ефективності у досліді біологічна врожайність у гібриду соняшнику НК Естрада складала 2,8 т/га, а рівень рентабельності був на 32 % вищим, порівняно з НК Бріо.

Енергетична ефективність. Внаслідок того, що в Україні економіка не стабільна, тому ми визначили енергетичну ефективність технології вирощування соняшнику у господарстві (табл. 3.6).

Для визначення енергетичної оцінки вирощування соняшнику користувалися технологічною картою і розраховували всі затрачені матеріальні ресурси – добрива, паливо, насіння, оплату праці та ін. [26].

Таблиця 3.5

Оцінка економічної ефективності вирощування соняшнику

Показник	НК Бріо	НК Естрада
Урожайність, т/га	2,52	2,83
Вартість продукції, грн./га	19000	21280
Виробничі затрати, грн./га	7100	7100
Чистий дохід, грн./га	11900	14180
Собівартість, грн./га	2840	2536
Рівень рентабельності, %	168	200

Таблиця 3.6

Енергетична ефективність вирощування соняшнику

Показник	НК Бріо	НК Естрада
Урожайність, т/га	2,52	2,83
Витрати сукупної енергії на 1 га, ГДж	22,39	22,39
Вихід з 1 га валової енергії, ГДж	45,06	50,47
Енергетичний коефіцієнт (ЕК)	2,01	2,25

Врожайність насіння соняшнику гібриду НК Бріо становить 2,5 т/га, НК Естрада – 2,8 т/га. Вологість насіння – 7 %. Відповідно маса сухої речовини –

2,33 т та 2,60 т.

В 1 кг сухої речовини насіння соняшнику міститься 4628,6 ккал або 19,38 МДж обмінної енергії. За допомогою цих даних ми розрахували коефіцієнт енергетичної ефективності. Для цього енергію, яка накопичилася в сухій речовині з 1 га, поділяємо на затрати антропогенної енергії, яка була витрачена при вирощуванні врожаю. Коефіцієнт енергетичної ефективності становить для гібриду соняшнику НК Бріо – 2,01, для НК Естрада - 2,25. Слід зазначити, що гібрид НК Естрада має більший коефіцієнт енергетичної ефективності за рахунок більш високої врожайності [31].

Згідно розрахунків енергетичної ефективності, технологію вирощування соняшнику можна вважати енергоощадною, тому що коефіцієнт становить більше 1.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Нормативно-правова база з охорони праці

Нормативні акти про охорону праці опрацьовуються в суб'єкті господарювання, затверджуються його керівником і спрямовуються на побудову чіткої системи управління охороною праці. Виходячи із специфіки виробництва, власник затверджує нормативні акти із нижченаведеного списку та інші, що регламентують питання охорони праці [34]:

Опрацювання нормативних актів здійснюється відповідно до наказу роботодавця, яким визначаються строки, виконавці та керівник розробки. До опрацювання проекту нормативного акту залучаються фахівці підрозділів підприємства, установи, організації (далі – підприємство), спеціалісти з охорони праці та правових питань, представники профспілки, уповноважені трудового колективу, члени комісії з питань охорони праці підприємства. Проект нормативного акту узгоджується із службою охорони праці підприємства або з посадовою особою, яка виконує її функції, і юрисконсультом, а у разі необхідності – з іншими службами, підрозділами і посадовими особами.

Затверджуються і скасовуються нормативні акти підприємства про охорону праці наказом роботодавця

4.2. Аналіз стану охорони праці на підприємстві.

Концепція охорони праці спрямована на реалізацію положень Конституції та Законів України щодо забезпечення охорони життя й здоров'я

працівників у процесі трудової діяльності, створення безпечних і нешкідливих умов праці на кожному робочому місці, належних умов для формування у працівників свідомого ставлення до особистої безпеки та безпеки оточуючих, запровадження нових і вдосконалення існуючих механізмів управління в галузі охорони праці [33].

Реалізація Концепції на підприємстві забезпечує створення механізму формування та функціонування національної системи запобігання виробничих ризиків і заохочення до створення безпечних і здорових умов праці. Це своєю чергою сприятиме на:

- підвищенню рівня захисту життя та здоров'я працівників;
- зниженню рівня та зменшенню частоти виробничого травматизму, аварій і професійних захворювань;
- підвищенню ефективності діяльності інспекції праці;
- підвищенню відповідальності роботодавців за створення належних умов праці та безпечного виробничого середовища;
- спрощенню законодавства щодо безпеки і гігієни праці та зменшенню адміністративного і регуляторного навантаження на роботодавця.

4.3. Аналіз стану охорони праці при виробництві соняшника у господарстві

Сучасний розвиток аграрного виробництва змінює характер і склад праці, вимагає рішучих дій по покращенню її умов, профілактики професійних захворювань працівників сільського господарства.

Стабільна тенденція росту техногенного ризику для життя і здоров'я людей висуває на перший план проблему удосконалення системи організації і управління охороною праці.

Під час виробництва у господарстві ТОВ «ЮЛЕНА» на працівників

діють небезпечні і шкідливі виробничі фактори, властиві всім видам виробництва, зокрема і процесом виробництва соняшника.

Технологічні процеси вирощування, збирання та первісної обробки соняшнику повинні відповідати типовим технологіям, затвердженим власником[27].

При розробці нових технологій у господарстві вирощування, збирання та первинної обробки соняшнику безпека працівників повинна забезпечуватися вимогами, а також через:

- усунення прямого контакту працівників із протруєним насінням під час завантаження у транспортні засоби. Доставки на поле, завантаження сівалок і саджалок;
- забезпечення трактористу – машиністу з кабіни оглядовості робочих органів зачіпних сільськогосподарських машин;
- застосування сільськогосподарських машин з автоматичним приєднанням до енергетичних засобів;
- передбачення візуальної та звукової сигналізації, які б забезпечували узгоджені та безпечні дії спільно працюючих агрегатів та машин.

4.4. Забезпечення безпеки праці при виробництві соняшнику

Вимоги до технічного стану засобів механізації в товаристві з обмеженою відповідальністю «ЮЛеНА»

Посівні та садильні машини, повинні мати:

- справне сидіння сівача, площадку або підніжку дошку і поручні; ширина підніжної дошки повинна бути не менше 350 мм; обладнана запобіжними бортиками завширшки 100 мм; поручні мають бути гладкими і надійно закріплені на висоті 1 м.;
- захисні огороження рухомих деталей приводних передач;
- підключені пристрої двосторонньої сигналізації;
- надійне кріплення маркерів у транспортному положенні.

4.5. Вимоги до підготовки полів і проведення меліоративних та земельних робіт. Підготовка поля в господарстві.

У господарстві ТОВ «ЮЛеНА» паспортизація земельних угідь із зазначеним крутості поздовжніх і поперечних схилів, земельних ділянок та інші.

Вивідні і глибокі поливні борозни, перемички та інші нерівності поля перед збиральними роботами повинні бути засипані і вирівняні.

Земельні ділянки для роботи машинно-тракторних агрегатів повинні бути завчасно підготовлені.

Місця, призначені для короткочасного відпочинку і вживання їжі повинні позначатися добре видимими віхами завширшки 2,5-3 м і включеними в нічний час ліхтарями, а також обладнуватись вагончиками, наметами чи навісом і блискавкозахистом. Не допускається обладнувати місце відпочинку працівників в охоронній зоні ЛЕП

Ділянка, що підлягає поливанню, повинна бути ретельно оглянута, спланована, в особливо небезпечних місцях слід установити віхи висотою 2,5-3 м.

Підготовка полів у господарстві до роботи на них сільськогосподарської техніки має проводитись тільки в світлу пору доби.

Перед початком польових робіт на полях, над якими проходять ЛЕП, власник організовує перевірку спеціалізованими організаціями величини провисання проводів із тим, щоб відстань по вертикалі від найвищої точки машини до електричних проводів була не менше значень[37].

Розміщення машин, машинно-тракторних агрегатів, збиральних і транспортних засобів на полях, де проводяться сільськогосподарські роботи, повинно здійснюватися відповідно до технологічних карт і цих Правил.

Заправка сільськогосподарських машин і агрегатів технологічними матеріалами повинна здійснюватися на технологічних дорогах поля із

застосуванням засобів механізації.

Режими руху сільськогосподарських машин і машинно-тракторних агрегатів під час виконання технологічних операцій повинні відповідати технологічним картам та експлуатаційній документації і не допускати їх зіткнення та наїздів на працівників і відпочиваючих.

У темну пору доби машини повинні працювати із включеними джерелами світла, які передбачені конструкцією машини, або із штучним освітленням території.

Під час вивантаження технологічного продукту на ходу інтервал між збиральним агрегатом і транспортним засобом повинні бути не менше 1,5м.

Причіпні сільськогосподарські машини, які обладнанні постійними робочими місцями, повинні мати справну двосторонню сигналізацію.

Машини загального призначення використовуються при проведенні робіт на полях із нахилом до 9%. (16%).

Механізовані роботи з обробітку ґрунту, посіву та догляду за посівами необхідно проводити відповідно до вимог технологічних карт, експлуатаційної документації і цих Правил[32].

В зоні можливого руху маркерів або навісних машин, при розвороті машинно-тракторних агрегатів, не повинні знаходитися люди.

Не допускаються одночасне обслуговування одним працівником двох і більше сівалок під час руху агрегату.

Завантаження сівалок і садильних машин насінням у господарстві, посадковим матеріалом та добривами повинно проводитися за допомогою засобів механізації. Ручне завантаження дозволяється тільки при зупиненому посівному агрегаті, заглушеному двигуні трактора, із застосуванням засобів індивідуального захисту і дотриманням граничнодопустимих навантажень при переміщенні вантажів вручну.

Заміну, очищення і регулювання робочих органів навісних машин і знарядь, які знаходяться в піднятому стані, слід проводити після вжиття

заходів, що запобігають їх самовільному опусканню.

Не допускається піднімання працівників на машини під час їх руху, а також опускання з них.

Не допускається робота сівачів на посівних сівалках[33].

4.6. Заходи, щодо оптимізації умов праці

На підприємстві особлива увагу приділяють проведенню санітарно-гігієнічних заходам, що спрямовані на збереження здоров'я працівників і персоналу.

Нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці і санітарно-побутового обслуговування регулюється нормативними актами. Використання мінеральних добрив, пестицидів при вирощуванні озимої пшениці проводилися на підставі наказів. Тому робітникам, які направлені на роботу з отрутохімікатами, необхідно перш за все пройти медичний огляд, а систематично працюючим – треба періодично оглядатись у лікаря, не менш ніж два рази на рік, згідно статі 8 Закону України «Про охорону праці» від 21.11.2002 р. У господарстві засоби захисту видаються індивідуально кожному працівнику, який прийшов на підприємство.

У таблиці 4.1 представлені дані про необхідність спецодягу, спецвзуття, запобіжних пристосувань, які встановлюються для виконання окремих операцій технологічного процесу на підприємстві[38].

Таблиця 4.1

Кількість необхідного спецвзуття, спецодягу і запобіжних пристосувань для працівників

Найменування, професія	Норма спецодягу, спецвзуття і захисних пристосувань	Строк використання, місяців
Оператори тракторів і комбайнів	1. Костюм бавовняний з пилонепроникної тканини 2. Рукавиці комбіновані 3. Окуляри захисні 4. Респіратор 5. Шолом брезентовий	10 до зносу до зносу 5 10
Робітники на змішуванні і внесенні мінеральних добрив або інших хімічних препаратів	1. Костюм бавовняний з пилонепроникної тканини 2. Рукавиці резинові 3. Окуляри захисні герметичні 4. Респіратор 5. резиновий фартух	10 до зносу до зносу 5 до зносу

Вимоги безпеки перед початком роботи:

1. Перед початком роботи перевірити наявність та комплекцію аптечки першої медичної допомоги.
2. Отримати від керівника ділянки завдання на маршрут руху агрегату, вивчити рельєф ділянки та місце поворотів та переїздів .
3. Необхідно оглянути трактор комбайн чи будь яку сільськогосподарську машину, переконатись у його справності і тільки тоді приступати до пуску двигуна.
4. Для полегшення запуску двигуна в зимовий період в системі охолодження слід використовувати рідини з низькою температурою замерзання (антифриз).
5. Забороняється пускати двигун без води в системі охолодження.
6. Забороняється заводити перегрітий двигун, щоб уникнути зворотного удару від передчасного спалаху (внаслідок samozаймання робочої суміші).

7. Рушаючи з місця, при повороті і зупинці машини, машиніст (тракторист) повинен дати попереджувальні сигнали робітникам, які перебувають на причіпних машинах.

8. Не передавати управління посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним[32].

Вимоги безпеки по закінченню роботи:

1. Перед зупинкою двигуна необхідно дати йому попрацювати протягом 5 хвилин без навантаження при середній і малій частоті обертання колінчастого вала, потім зупинити двигун, виключити подачу палива.

2. Закінчивши роботу, необхідно провести контрольний огляд трактора та потрібні операції по його технічному обслуговуванню, виключити і замкнути пускові пристрої. При цьому має бути виключена можливість пуску машини сторонніми особами.

3. В зимову пору року необхідно злити воду, мастило перелити у чисту тару і щільно закрити пробками.

4. По закінченні роботи машиніст трактора повинен зняти спецодяг, очистити його від пилу та іншого бруду і повісити у відведене для зберігання місце. Потім вимити обличчя і руки теплою водою з милом або прийняти душ.

5. Про всі несправності, виявлені при огляді або при роботі трактора, машиніст трактора (тракторист) повинен повідомити механіка або змінника[37].

Вимоги безпеки при аварійних ситуаціях:

1. Щоб уникнути опіків, забороняється знімати шланги з патрубків радіатора опалювача при працюючому двигуні.

2. При виникненні пожежі викликати пожежну охорону, сповістити керівника робіт і поводитись відповідно до Інструкції з пожежної безпеки.

3. При виявленні обриву електропроводів, пошкодження їхньої ізоляції

не доторкайтесь до них. Повідомити про це керівника робіт і електротехнічного працівника. Вживайте заходів, щоб під напругу не потрапили люди або тварини.

4. Забороняється їхати впоперек крутих схилів (вище 15°), щоб не перекинувся трактор; через канави, горби та інші перешкоди необхідно переїжджати на малій швидкості, не допускаючи різких нахилів трактора.

5. При нещасних випадках машиніст трактора (тракторист) повинен вміти надати потерпілому першу медичну допомогу, при невідкладних випадках викликати швидку медичну допомогу.

6. Випадково пролитий бензин зібрати за допомогою тирси або піску і знешкодьте. Ні в якому разі не застосовуйте металеві засоби (лопату, совок тощо), що можуть внаслідок тертя з іншими предметами викликати іскру.

7. Якщо етилований бензин потрапив на відкриті частини тіла (обличчя, руки тощо), негайно не втираючи видаліть його за допомогою ганчірки, змоченої в гасі, потім вимийте тіло мильним розчином. При попаданні етилованого бензину в очі промийте їх водою і негайно зверніться до лікаря.

8. При потраплянні етилованого бензину в шлунок через рот, звільніть шлунок шляхом викликання блювання, випивши якомога більше теплої води. Після цього негайно зверніться до лікаря[35].

4.7. Вимоги до збирання соняшнику у господарстві

Перед початком збиральних робіт власниками або інженером з охорони праці у ТОВ «ЮЛеНА» повинні бути проведені такі організаційні заходи: закінчена підготовка збирально-тракторних агрегатів; закріплена техніка за працівниками; організовані ланки технічного обслуговування машин; на відведених ділянках обладнані польові стани і місця для відпочинку працівників, майданчики для зберігання техніки і пально-мастильних

матеріалів; підготовлені поля і перевірено провисання проводів ліній електропередач; проведений інструктаж з питань охорони праці та пожежної безпеки[33].

Під час збирання соняшнику необхідно дотримуватися правил пожежної безпеки.

Персонал, який обслуговує збиральні агрегати, потрібно комплектувати працівниками з урахуванням їхньої кваліфікації.

Під час проведення технічного обслуговування збиральних машин і транспортних агрегатів у темний час доби повинно бути забезпечено штучне освітлення майданчиків.

При виборі способу збирання соняшнику перевагу слід надавати технологіям, які мають вищу надійність і безпеку технологічного процесу.

Під час роботи в полі і руху по дорогах нікому, крім комбайнера, не дозволяється знаходитися на зернозбиральному комбайні.

Не дозволяється перебування людей у кузові автомашини або тракторного причепа при заповненні їх технологічним продуктом, а також при транспортуванні продуктів до місця складування[36].

4.8. Безпека при надзвичайних ситуаціях

Може бути різний характер походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території підприємства, вони бувають:

- 1) Надзвичайні ситуації природного характеру: метеорологічні, явища, деградація ґрунтів, природні пожежі, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками.

- 2) Надзвичайні ситуації техногенного характеру: транспортні аварії (катастрофи), пожежі неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії чи загроза викидом небезпечних хімічних, тощо;

Надзвичайних ситуації техногенного характеру які можуть трапитись на підприємстві:

Пожежо і вибухонебезпечні об'єкти. На базі підприємства існує пункт заправлення сільськогосподарських машин. Тому при заправці трактора, комбайна паливом і маслом не можна допускати розливання цих речовин, це спричиняє забруднення ними навколишнього простору і у ході контакту з вогнем при необачності працівників може трапитись загорання чи вибух.

Причинами виникнення пожеж на території підприємства також може бути через недбалу поведінка людей з вогнем, порушення правил пожежної безпеки[35].

До *хімічних небезпек* належать склади і бази із запасами отрутохімікатів для сільського господарства. При роботі з отрутохімікатами існує можливість виникнення таких аварій:

- наявне витікання (викид) значної кількості пестицидів з шлангу при заправленні оприскувача;
- заповнення резервуарів для зберігання понад норму, при помилках в роботі персоналу і вихід з ладу систем безпеки, що контролюють рівень;
- пошкодження ємкостей для їх зберігання та пошкодження ємкостей при їх перевозі.

В господарстві є розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних робіт при надзвичайних ситуаціях. Ці плани повинні вводитись в дію відразу після отримання сигналу про надзвичайну ситуацію. Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на надзвичайні ситуації, тому що при запізненні значно зростають розміри втрат.

При виникненні пожежі на підприємстві всі працівники зобов'язані

суворо виконувати вимоги Інструкції з пожежної безпеки, евакуацію проводити згідно Плану евакуації. Відповідальність за дотриманням заходів пожежної безпеки та організацію дій персоналу при загрозі або виникненні пожежі покладається на відповідального.

У період виконання заходів по захисту від надзвичайних ситуацій або при ліквідації їх наслідків необхідно вживати заходи які направлені на попередження або зменшення можливих збитків підприємству від надзвичайних ситуацій, на забезпечення охорони майна та обладнання.

При виникненні катастрофічних стихійних лих працівник підприємства по розпорядженню адміністрації повинен зупинити виробництво, виконати необхідні протипожежні заходи, відключити від електромережі електрообладнання, підготуватися до евакуації або вивезення у безпечні місця найбільш цінних матеріальних засобів. Контроль за обстановкою на території підприємства при стихійних лихах і за прийняті заходи захисту персоналу покладається відповідального. Якщо з'явилися постраждалі, надається до медична допомога та приймаються заходи щодо госпіталізації постраждалих до спеціалізованих медичних закладів[39].

Отже у господарстві ТОВ «ЮЛеНА» працівники дотримуються всіх правил з охорони праці, гарно слідкують за технікою та за своїм зовнішнім станом.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Доведено, що максимальну масу 1000 насінин забезпечив гібрид соняшнику НК Естрада – 47,5 г, що на 5 % більше за НК Бріо.
2. На фоні високої маси 1000 насінин НК Естрада мав менший на 6 % показник натури, порівняно з гібридом соняшнику НК Бріо, що вказує на меншу виповненість насіння. Показник лужистості (відношення маси ядра до лушпиння) у НК Естрада був також меншим за НК Бріо на 4%.
3. Вміст олії в насіння соняшнику – основний якісний показник. Суттєво більшим вмістом олії характеризувався гібрид соняшнику НК Бріо де її вміст був більшим за НК Естрада на 8%.
4. Урожайність гібридів є основною селекційною ознакою, формування якої залежить від її складових, які в свою чергу знаходяться під впливом факторів зовнішнього середовища. Встановлено, що кращу урожайність мав гібрид соняшнику НК Естрада, що перевищував НК Бріо на 12%.
5. При побудуванні ранжируваного ряду встановлено, що оптимальним для вирощування у Степу України за даної технології вирощування є гібрид соняшнику НК Бріо – перший ранг ($\varphi(x_1)=4,19$). До другого рангу відноситься НК Естрада, що підтверджується значенням цільової функції $\varphi(x_2)=4,81$.
6. Оглянувши всі розрахунки прогнозування врожаю, ми бачимо що лімітуючим фактором у нашій зоні є запас продуктивної вологи та гідротермічний потенціал. Якщо опадів випадало більше в Запорізькій області, то за всіма факторами можливо отримувати більші врожаї.
7. Вирощування гібриду соняшнику НК Естрада має рівень рентабельності 200 %, що на 32 % менше за гібрид НК Бріо.
8. При всіх роботах щодо вирощування, зберігання та переробки соняшнику, необхідно дотримуватись правил з охорони праці, яких дотримуються на підприємстві для збереження свого життя.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вольф В.Г. Соняшник на Україні: навч.посібник. К.: Центр учбової літератури, 1998. 192с.
2. Никитчин Д.И. Подсолнечник. К.: Урожай, 1999. 81с.
3. Барило В.А., Карпенко А.А., Винник П.Н. Технические культуры: учеб.пособие. К.: Высокие урожаи, 1989. С. 7 - 8.
4. Борисоник З.Б. Подсолнечник: учеб.пособие. К.: Урожай, 1999. 158с.
5. Музиченко О.О. Соняшник український. Пропозиція. 2004. №10. С. 45 – 47.
6. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: навчальний посібник. К.: Аграрна освіта, 2001. 126 – 135с.
7. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
8. Кириченко В.В., Маркова Т.Ю. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику. Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. 78 с.
9. Білоножко Н.А. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. К.: Вища школа, 1990. 292 с.
10. Скалецька Л.Ф. Соняшник. Агроном. 2009. №4. С. 8-11.
11. Оверченко Б.О. Як підвищити врожайність соняшнику. Пропозиція. 1997. - №12. – С. 78-79.
12. Васильев Д.С. Подсолнечник: учебн. Пособие. М.: Агропромиздат, 1990. С. 113-114.
13. Теплицкий М.Г. Многокритериальный выбор комплексов технических средств для животноводства. Техника в сельском хозяйстве. 1989. №6. С. 25.
14. Андрійчук В.Г., Вихор Н.В. Підвищення ефективності агропромислового виробництва. К.: Урожай, 1990. 232 с.

15. Серета С.А. Актуальні проблеми насінництва соняшнику. Економіка АПК. 2001. №8. С. 37.
16. Гопчак В.О. Сорти і гібриди соняшнику. Насінництво. 2005. №8. С. 16-22.
17. Зайцев О.М. Використання якісного насіння – найшвидший шлях до підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Пропозиція. 2002. № 5.
18. Зайцев О.М. Запровадження нових гібридів соняшнику – шлях до підвищення рентабельності сільськогосподарського виробництва. Пропозиція. 2002. № 8. С. № 8. С. 50-52.
19. Танчик С.П., Дмитришак М.Я., Алімов Д.М., Мокрієнко В.А., Миропольський О.М., Гаврилюк В.М. Технології виробництва продукції рослинництва / С.П.Танчик, К.: Урожай, 2001. 1000 с.
20. Сенкевич Г. І. Сорти і гібриди соняшнику. Насінництво. 2005. № 8. С. 16-22.
21. Гріднев Е.К., Фролова В.Ф. Интенсивная технология производства подсолнечника (Научно-технический прогресс в АПК). М.: Росагропромиздат, 1992. 152с.
22. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест Медіа, 2012. 245 с.
23. Грунтознавство з основами геології: підручник [Назаренко І.І., Польчина С.М., Дмитрук Ю.М. та ін.]; за ред. І.І. Назаренка. Чернівці: Книги XXI, 2006. 346 с.
24. Скалецька Л.Ф. Оптимальні фактори вирощування та зберігання насіння. Агроном. 2009. №4. С. 114-115.
25. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1973. 28 - 40 с.

26. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивності технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай, 1988. 208 с.
27. Подпрядов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., Хилевич В.С. Зберігання і переробка продукції рослинництва. К.: Мета, 2002. 495 с.
28. Серета С.А. Актуальні проблеми насінництва соняшнику. Економіка АПК. 2001. №8. С. 30.
29. Жемела Г.П., Шемавньов В.І., Олексюк О.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Полтава: Урожай, 2003. 420 – 431 с.
30. Никитчин Д.И., Рябота А.Н., Минковский А. Е. Что надо знать при возделывании подсолнечника на Украине. Запорожье: РИО Издатель, 1991. 71 с.
31. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: підручник. К. КНЕУ. 2002. -264 с.
32. НПАОП 01.1-1.01-00. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Основа, 2000. 158 с.
33. Осадчук І. П., Сакун М. М., Осадчук П. І., Столярова Т.В. Охорона праці в галузях сільського господарства: Навчальний посібник. Одеса: Видавництво Барбашин, 2007. 480с.
34. НПАОП 01.1-1.18-85. Правила безпеки та виробничої санітарії для насінневих заводів. К.: Основа, 2000. 115 с.
35. В.Ц. Жидецкий, В.С. Джигирей, А.В. Мельников. Основы охраны труда. Львов 2000. 155-185 с.
36. Коробко В.И. Охрана труда, учебное пособие для студентов, вузов 2012.
37. Бадагуев, Б.Т. Охрана труда в сельском хозяйстве / Б.Т. Бадагуев. - М. : Альфа-Пресс, 2010. - 424 с.
38. Тургиев, А.К. Охрана труда в сельском хозяйстве: Учебное пособие для студентов средне профессионального образования / А.К. Тургиев. - М. : ИЦ Академия, 2012. - 256 с.

39. Гридин, А.Д. Охрана труда и безопасность на вредных и опасных производствах / А.Д. Гридин. - М.: Альфа-Пресс, 2011. - 160 с.
40. Мировой рынок масличных культуры продуктов переработки в марте. АПК-информ-итоги: мировой масличный рынок .
41. Biologische Bundesanstalt für land und Forstwirtschaft Entwicklungsstadien mono und dikotyle Pflanz. BBCH–Monograph. Blackwell Wissenschafts–Verlag Berlin – Wien. 1997. 622 s.
42. Growth stages of mono-and dicotyledonous plants. BBC Monograph [Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry], 2001. 158 p.