

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра біотехнології та хімії

Допущено до захисту

Завідувач кафедри Коваленко В.М.
«»2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУПИ
СТИГЛОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ СТОВ
"ДРУЖБА НОВА" ПРИЛУЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав

.....

Підпис

Жук Вікторія

Василівна

ЗАГР 2301м

Назва групи

Група

Науковий
керівник

.....

Підпис

Дубовик
Володимир
Іванович

Рецензент:

доцент Собран І.В.

(прізвище та ініціали)

Суми – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра біотехнології та хімії
 Ступінь вищої освіти - "Магістр"
 Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:
Завідувач кафедри

_____ 202 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
Жук Вікторії Василівни
 ПІБ студента

1. Тема роботи "УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУПИ СТИГЛОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ СТОВ "ДРУЖБА НОВА" ПРИЛУЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ"

Затверджено наказом по університету від “ ” _____ 202__ р. №

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру _____.

3. Вихідні дані до роботи:

- *місце проведення досліджень:* СТОВ «Дружба Нова» Прилуцького району Чернігівської області

- *методичне забезпечення:* Методичні рекомендації з підготовки і захисту кваліфікаційної роботи ОС "Магістр" за спеціальністю 201 "Агрономія" / укладачі В. І. Троценко, Ю. Г. Міщенко; В. І. Оничко, С. І. Бердін, І. М. Масик, А. О. Бутенко, Е. А. Захарченко. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2022, 40 с.

- *схеми дослідів:* гібриди соняшнику різних груп стиглості, різні регулятори.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: вивчити вплив групи стиглості та регуляторів росту на ріст та розвиток надземної частини соняшнику, врожайність і якість насіння.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Завдання прийняв до виконання _____

Дата отримання завдання « ___ » _____ 202 р.

АНОТАЦІЯ

Жук В. В. " УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУПИ СТИГЛОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ СТОВ "ДРУЖБА НОВА" ПРИЛУЦЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ". СВО магістр, спеціальність 201 Агрономія. Сумський національний аграрний університет, м. Суми. 2024 р.

Незважаючи на широке використання ріпаку та льону, соняшник є основною олійною культурою в сучасному сільськогосподарському виробництві. Незважаючи на те, що соняшник є ґрунторуйнівною та поживномісткою культурою, його посівні площі займають провідні позиції. Як наслідок, все більшої популярності набувають технології, що передбачають використання біологічних агентів та контрзаходів. Перед виробниками також стоїть завдання скорочення площ під цією культурою без зменшення загального врожаю. Тому тема цієї роботи, присвяченої застосуванню регуляторів росту рослин на гібридах соняшнику, є цікавою та актуальною.

Метою дослідження є спостереження за процесами, що формують продуктивність насіння соняшнику та його якість під впливом сучасних ефективних регуляторів росту шляхом удосконалення технологій вирощування олійної культури із застосуванням економічно обґрунтованих та екологічно безпечних технологічних елементів.

Предмет дослідження: елементи технології вирощування соняшнику, умови та фактори, що впливають на врожайність.

В результаті проведених досліджень авторами даної роботи визначено сорти соняшнику та регулятори росту, які забезпечили найвищі показники врожайності, якості та продуктивності насіння соняшнику.

Ключові слова: гібрид, соняшник, урожайність, якість, структура врожаю, олійність, регулятор росту.

ABSTRACT

Zhuk V. V. 'Yield of sunflower hybrids depending on the maturity group and cultivation technology in the conditions of the "Druzhba Nova" farm in the Prilutsk district of Chernihiv region'. Master's degree, speciality 201 Agronomy. Sumy National Agrarian University, Sumy. 2024

Despite the widespread use of rapeseed and flax, sunflower is the main oilseed in modern agricultural production. Despite the fact that sunflower is a soil-destroying and nutrient-intensive crop, its acreage is still the leading one. As a result, technologies involving the use of biological agents and countermeasures are becoming increasingly popular. Producers are also faced with the challenge of reducing the area under this crop without reducing the overall yield. That is why the topic of this paper, dedicated to the use of plant growth regulators on sunflower hybrids, is interesting and relevant.

The purpose of the study is to observe the processes that form the productivity of sunflower seeds and their quality under the influence of modern effective growth regulators by improving the technologies of oilseed cultivation using economically feasible and environmentally friendly technological elements.

The subject of the study: elements of sunflower growing technology, conditions and factors affecting yield.

As a result of the research, the authors of this paper have identified sunflower varieties and growth regulators that provided the highest yield, quality and productivity of sunflower seeds.

Keywords: hybrid, sunflower, yield, quality, crop structure, oil content, growth regulator.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА	
(Огляд літератури)	8
1.1. Критерії вибору гібриду	8
1.2. Технології вирощування	8
1.3. Технологічний регламент	9
1.4. Застосування пестицидів на посівах	10
1.5. Особливості збирання	11
1.6. Переробка продукції	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	16
2.1 Умови проведення дослідження	16
2.2. Методика проведення досліджень	19
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНОГЕНЕЗУ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДНОГО СКЛАДУ ТА СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН	22
3.1. Вплив досліджуваних факторів на схожість рослин	22
3.2. Фенологічні спостереження	23
3.3. Забезпечення оптимальної площі живлення рослин	26
3.4. Розвиток біометричних параметрів	27
3.5. Продуктивність та її складові	29
3.6. Якісні показники насіння	33
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	36
ДОДАТКИ	40

ВСТУП

Актуальність теми. Розвиток агрономічних знань і вдосконалення сільськогосподарської техніки є основними критеріями руху землеробства та всього сільськогосподарського виробництва. Багаторічний досвід і практика показали, що в основі землеробства, як і в інших науках, лежать закони, що відображають закономірності, які виникають в природі сільського господарства. Ці закони уточнюють методи практичної діяльності, запобігають багатьом помилкам і продуктивніше допомагають використовувати ресурси ґрунту, машини, знаряддя праці та інші засоби виробництва.

У 2022 році посівна площа соняшнику в Україні перевищила 4,2 млн га. Врожайність коливалася в межах 12,7-18,3 центнера з гектара. Однак фермери часто не дотримуються технічних вимог та мають місце порушення сівозміни, наприклад, коли соняшник вирощують на одному і тому ж полі через два-три роки, або щороку, замість того, щоб висаджувати соняшник через рекомендовані 8-10 років. Тому дослідження біологічного використання олійних культур є дуже актуальним і важливим.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота має науковий характер і була виконана на замовлення адміністративного відділу фермерського господарства з метою проведення біологічних досліджень та покращення екологічних умов на фермі. Вона має практичну цінність, а її результати можуть бути рекомендовані для використання.

Мета дослідження. Встановити закономірності формування біологічних показників рослин соняшнику, урожайності, якості зерна, вивчити дію регуляторів росту рослин та підібрати оптимальні з них в умовах господарства.

Завданнями досліджень були:

- Визначити та проаналізувати біометричні параметри нового гібриду соняшнику, який раніше не вирощувався в умовах даного господарства;
- Вивчити та проаналізувати вплив виробничих факторів на показники врожайності гібридів соняшнику;

- Дослідити вплив виробничих факторів на технічні показники гібридів соняшнику.

Об'єкт, предмет та методи дослідження. Період вегетації нових гібридів соняшнику та процес формування врожайності зерна і його якості шляхом застосування регуляторів росту на вегетуючих рослинах та біологічних гібридизаційних характеристик культури.

Методи дослідження: польовий, математичний, статистичний, лабораторний, розрахунковий та порівняльний методи.

Наукова новизна результатів. Відповідно до завдання господарства описано та рекомендовано виробництву оптимальні параметри застосування біологічних елементів у технології вирощування соняшнику олійного. Параметри, що формували максимальну врожайність та економічні показники, були визначені для гібридів соняшнику ЕС Белла, ЕС Савана, СИ Експерто та Р64LE25.

Практичне значення одержаних результатів. Елементи технології вирощування гібридів соняшнику можуть бути науково обґрунтовані, а їх генетичний потенціал більш повно розкритий.

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто проводив дослідження, аналізи, спостереження, узагальнення результатів.

Апробація результатів. Результати досліджень оприлюднені на конференції та засіданні кафедри біотехнології та хімії.

Структура та обсяг. Виконана на 40 сторінках набору, тексту – 35 сторінок, рисунків – 16, додатків – 3.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА

(Огляд літератури)

1.1. Критерії вибору гібриду

Соняшник – це одна з найпопулярніших культур серед українських фермерів, і попит на закупівлю насіння з вітчизняних та іноземних джерел зростає протягом тривалого часу. Стандартизована технічна карта вирощування соняшнику необхідна щоб врожаї відповідали очікуванням, а витрати на зерно окупилися. Це включає такі вимоги, як дотримання сівозміни та внесення мікроелементів та добрив своєчасно. Системний підхід є запорукою успіху [1,2-4].

При виборі сорту соняшнику треба враховувати особливості клімату в регіоні, обрану технологію вирощування та умови вирощування. Важливо визначитися з терміном стиглості. Ранньостигле насіння дозріває за 80-90 днів, середньораннє - за 90-110 днів, середньостигле - за 110-120 днів від дружніх сходів, а пізньостигле - за 120 днів і більше.

Економічні умови впливають на те, які будуть обрані ферменти. При виборі гібридів слід брати до уваги інформацію, яку надають виробники. Соняшник має найвищу рентабельність порівняно з іншими. Але сівозміна, регулярний та своєчасний обробіток ґрунту, важливість агротехніки, строки посіву не менш важливі.

1.2. Технології вирощування

Технологія вирощування, яку планується використовувати, має особливе значення при виборі.

Класичний. Характеризується високоврожайними стандартними гібридами. Ідеально підходить для полів з низькою забур'яненістю.

Євролайтинг. Насіння, яке має стійкість до гербіцидів за допомогою імазетапіру + імазамоксу. Ця технологія є менш затратною, оскільки потрібне лише одне внесення пестициду протягом вегетації, і вона може контролювати існуючі бур'яни [5].

Гранстар Стійкі до трибенурон-метилу культури. Можна використовувати пестициди, які впливають на польові дводольні культури, не пошкоджуючи основну культуру.

Більшість все ще працює за старими методами, не наважуючись впроваджувати сучасні чи новітні технології вирощування. Чи є чого боятися? Відповідь проста. Гібриди були розроблені в результаті дуже тривалого процесу селекції, вони безпечні та економічно ефективні, а також мають низькі витрати на пестициди [6].

1.3. Технологічний регламент

Два фактори, які слід враховувати це підготовка ґрунту та коли вносити добрива.

Роботи до посіву соняшнику:

Обробіток ґрунту (основний) після попередника потрібно проводити після збирання врожаю одразу на 7–10 см глибини.;

Підживлення - внесення комплексних мінеральних добрив після попередника;

Обробіток ґрунту - після добрив;

Зяблева оранка - за потребою;

Обробіток ґрунту - коли ґрунт готовий, на глибину близько 5 см;

Азотні добрива - перед початком підготовки ґрунту; і Культивация - двічі, після добрив і за 5-10 днів до посіву;

Підготовка насіння - протруювання інсектицидами від шкідників;

Дата посіву - соняшник слід висівати, коли ґрунт на глибині посіву прогріється до 10-12°C;

Первинне внесення гербіциду - протягом 4 днів після посіву;

Страхове внесення гербіциду – якщо забур'яненість висока або для контролю за бур'янами, які відростають після дощу;

Міжрядні прополки - за потреби, тобто коли бур'яни проростають у посіві;

Обробіток ґрунту - одночасно з розпушуванням для покращення аерації;

Міжрядна оранка - оранка 8-10 см глибини після посіву через 6-7 тижнів;

Створення пасік - 1 сім'я на гектар до початку цвітіння;

Збирання врожаю - починати, якщо 85-90% рослин вже досягли господарської стиглості, а вологість становить 15-20%.

Не слід ігнорувати правильну норму висіву; глибина 5-6 см є правильною для посіву. Густота посіву залежить від зони вирощування гібридів соняшнику, індивідуальною величиною є середня кількість рослин на гектарі. Виробники описують в описі всі характеристики, а деякі параметри - на упаковці [2,7].

Рівномірний посів – важливий фактор. Треба висівати насіння по насінині і уникати висівання по дві-три насінини.

Соняшник дуже чутливий до деяких патологічних процесів:

Багато хвороб, включно з грибковими, можуть передаватися від попередників [8, 10-13];

Недостатня або надмірна вологість ґрунту.

Ці фактори можуть обмежити кількість можливостей посіву соняшника на конкретному полі.

Кращими попередниками виявилися кукурудза і зернові.

Насіння не треба висівати на полях, уражених пліснявою або насінням вовчка. Землі потрібно дати відпочити 7-8 років. Такого періоду достатньо щоб спори грибків, які вижили на ріллі, загинули [12,14].

1.4. Застосування пестицидів на посівах

Ця культура вимагає пильної уваги. Однак при підживленні соняшника важливо враховувати кілька нюансів.

Ці допоміжні засоби поділяються на дві групи

Боротьба з бур'янами. Важливо вносити протягом 40 днів після посіву. Це пов'язано з тим, що сходи соняшнику не сприйнятливі до шкідливих паразитів. Гербіциди використовуються для боротьби з бур'янами і мають загальну та вибірково дію [15].

Добрива. Сільськогосподарські культури необхідно удобрювати для покращення кількості та якості врожаю.

Давайте розглянемо пестициди трохи детальніше. Вони контролюють бур'яни та підтримують кращі врожаї. Їх застосовують наступними способами

До появи колосків. Обприскують перед першими сходами, щоб запобігти появі бур'янів на полі. Хлорацеталінід, триазол, флуклодіон тощо. Способи внесення залежать від умов погоди. Витрата розчину становить 300-400 л/га. Ця обробка контролює дводольні та злакові бур'яни [16-18].

Страхування. Використання пестицидів залежить від технології вирощування та обраного сорту. Вибір продуктів, що містять родентициди, повинен бути адаптований до класичних методів вирощування. Коли вирощування базується на Euroleading або Glanster, продукти будуть спеціалізованими [19].

Класифікація гербіцидів дуже складна. За складом їх можна розділити на два типи: органічні та неорганічні.

Виділяють два типи бур'янів за спектром дії:

Суцільної дії - всі бур'яни контролюються, незалежно який тип забур'яненості;

вибіркової дії - діє вибірково на бур'яни, не має впливу на культуру.

Їх розрізняють за типом дії:

Системні - вражають рослини на клітинному рівні, проникаючи в коріння і знищуючи пагони;

Контактні (листя, квіти, стебла тощо).

При виборі гербіцидів та насіння соняшнику слід враховувати основні фактори, а також особливості дії, кліматичні умови та сівозміну.

1.5. Особливості збирання

Дуже хороших результатів можна досягти за умови повного дотримання технології вирощування соняшнику. Збирання врожаю відбувається з мінімальними втратами, якщо вологість досягає 7-8% [20].

Для збирання врожаю використовують зернозбиральні комбайни з профільною насадкою. Це допомагає мінімізувати витрати та пошкодження насіння. Не слід забувати про знищення стебел. Це запобігає потраплянню в ґрунт різних шкідників і хвороб [21].

Для зберігання насіння використовуйте контейнери висотою до 1 м. Розміщуйте в сухому, добре провітрюваному приміщенні. Важливим показником є те, що вологість не повинна перевищувати 7%. Температурні умови впливають на

тривалість зберігання. Для вологості 8% вірні наступні цифри: 20°C - до 45 днів; 10°C - до 4 місяців; 1°C - близько 6 місяців.

За цими показниками можна зробити висновок, що важлива не тільки площа приміщення, але і його параметри. Якщо не дотримуватися нормативних показників, насіння швидко відволожиться і зіпсується. Потрібна обережність [22].

Більшість фермерів замислюються, що посіяти після соняшнику. Він має потужну кореневу систему і може добре підготувати ґрунт для наступного посіву. Озима пшениця, ячмінь та інші зернові культури найкраще підходять як наступна культура. Також важливо удобрити ґрунт і захистити його від хвороб [11, 23].

Висновок. Соняшник є прибутковою культурою, яка добре росте і дає хороші результати при дотриманні правильних умов вирощування [24].

1.6. Переробка продукції

Соняшникова олія широко використовується в харчовій промисловості (в овочевих та рибних консервах, маргарині, кондитерських та хлібобулочних виробках). Одиниця ваги олії еквівалентна за поживною цінністю восьми картоплинам, чотирьом буханцям хліба або двом-трьом шматкам цукру [12, 25, 27].

Пресування та переробка насіння на олію дає побічний продукт - макуху (33%), а вилучення та переробка насіння - шрот (35%). Ці продукти є цінним високобілковим кормом для тварин. При пресуванні насіння та переробці на олію утворюється макуха як побічний продукт (33%), а при екстрагуванні насіння - шрот (35%). Ці продукти є цінними високобілковими кормами.

32-35% шроту вміщує сирий протеїн, жиру до 1% (до 7% макуха), частка вуглеводів досягає 20%, фітину до 3,5%, кальцій, фосфор, пектин та вітаміни групи В біля 14%. Білок у шроті та макусі характеризується досить високим вмістом незамінних амінокислот і хорошим їх співвідношенням. 1000 г шроту містить: лізину – 12,8 г, триптофану – 5,1 г, тирозину – 6,5 г, цистину – 2,7 г, аргініну – 29,3 г та гістидину – 8,7 г. Важливо зазначити, що селекція соняшнику для збільшення вмісту олії також збільшує загальний обсяг незамінних амінокислот [24,25,28].

Високий вміст олії в насінні підвищує поживну цінність білка, який за вмістом незамінних амінокислот (крім лізину) не поступається соєвому. Шроти і макухи,

отримані з соняшнику, широко використовуються в тваринництві, так як вважаються концентрованим білковим кормом. Білок використовується не тільки в тваринництві, але і при приготуванні їжі [27].

Останніми роками соняшниковий білок використовується в кондитерській промисловості.

Лушпиння є побічним продуктом переробки соняшнику і, отже, цінною сировиною в гідролізній промисловості. 16-20% від ваги переробленого насіння становить лушпиння. Новітні високоолійні сорти рисового лушпиння містять жиру – 3%, протеїну сирого – 3,4%, екстракту безазотистого – 29,7% і клітковини – 61,1%. Низька перетравність соняшникового лушпиння як корму пояснюється високим вмістом лігніну. Низька перетравність соняшникового лушпиння як корму пояснюється високим вмістом лігніну. Соняшникове лушпиння використовується для виробництва фурфуролу, в хімічній й інших галузях [29].

Лушпиння соняшника є ідеальним середовищем вирощування дріжджів *Togula* і *Candida*, які виробляють кормовий протеїн. Обмолочене лушпиння соняшника містить 3,5-4% жиру, 5-8% протеїну, 14-17% клітковини, 13-15% золи, менше 60% азоту, що екстрагується, і 14-16% клітковини, при цьому 1 кг висушеного лушпиння має 38-43 г сирого протеїну та 0,7-0,8 кормових одиниць. За поживністю можна порівняти з сіном середньої якості. Баслін багатий на цінний, високоякісний пектин, вміст якого становить 22-27%. Пектин отримують з кошиків і широко використовують у кондитерській промисловості. [30-36].

Кошки також є цінним кормом для худоби. Їх вага становить 50-60% від ваги врожаю. Для згодовування худобі кошки перешаровують з ячмінною або гороховою соломою для отримання борошна або гранул, які використовують як добавку до силосу.

З кошиків борошно готують з соняшnikової лузги і воно є кормом з високим вмістом білків, жирів, вуглеводів і мінеральних солей [37].

Також використовується соняшник як силосна культура. Зелена маса, зібрана в період цвітіння, ідеально підходить для силосування. Сира вага в цю пору року становить 600 тонн з гектара. Силос соняшнику містить поживні речовини. Вміст

поживних речовин 2,5% білка, 16% вуглеводів, 0,7% жиру, багато кальцію та фосфору, і каротину (35 мг на кг) [38].

Економічна цінність соняшнику - це стебла, які залишаються після збору врожаю.

Соняшник - хороший медонос. Особливо цінний він у степових районах України, де цвіте починаючи з середини літа. В цей час більшість рослин вже відцвілились. Кожна квітка цвіте два дні, при цьому в нектарі першого дня міститься 0,3-1 мг цукру, а другого - 0,2-0,4 мг, що дає високоякісний, смачний мед. У період цвітіння соняшника показники, зібрані з контрольних вуликів, становлять 3-5 кг на день, що відповідає медопродуктивності близько 47-45 кг з гектара. Соняшниковий мед має блідо-жовтий колір, слабкий квітковий аромат, кислувато-солодкий смак і швидко кристалізується, через це не рекомендують залишати мед бджолам на зимівлю. Містить 28-33% глюкози та 42-46% фруктози. Основними причинами зниження врожайності соняшнику є порушення сівозміни чи технології вирощування в регіоні, а також використання гібридів, які не адаптовані до українських умов вирощування. Факторами, що гарантують високу врожайність соняшнику, є заходи, спрямовані на реалізацію генетичного потенціалу соняшнику в Україні.

Перехід від однієї фенологічної стадії до іншої та етапи розвитку призводять до формування високоякісного врожаю насіння соняшнику. Залежно від умов навколишнього середовища, різні гібриди мають різну тривалість фаз росту та розвитку. Високі врожаї соняшнику досягаються завдяки значним запасам води в ґрунті, які формуються в кореневмісному шарі під час осінніх та зимових опадів [40].

Правильний та обґрунтований підбір районованих сортів і гібридів є найважливішим фактором досягнення високих врожаїв.

Високий сортовий потенціал - це найскладніший науковий процес, що вимагає належної матеріальної бази, збору необхідної сировини та висококваліфікованих експертів [41-43].

В Україні ринок насіння соняшнику представлений низкою виробників насіння, починаючи від вітчизняних державних та комерційних організацій і закінчуючи іноземними транснаціональними корпораціями [21,44].

Результати вирощування соняшнику не завжди відповідають очікуванням фермерів [45,46].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Умови проведення дослідження

Дослідження проводилося у 2023-2024 роках на полях СТОВ «Дружба Нова» Прилуцького районі Чернігівської області. Підприємство займається рослинницькою та тваринницькою галузями. СТОВ входить до складу компанії Кернел. Земельний банк складає 207,46 тис. га. Земельні площу розташовані в Чернігівській, Сумській та Полтавській областях. В компанії є науково-дослідний центр, який проводить сучасні дослідження.

Територія господарства має складний рельєф і розділена ярами та канавами різної глибини. Значна площа обробляється на схилових землях, які схильні до водної ерозії. Для боротьби з цим негативним процесом запроваджено ґрунтозахисні сівозміни.

Територію господарства перетинають яри, що простягаються з північного заходу на південний схід і зі сходу на захід. Характер ярів пологий, злегка спадний, з нахилами 5-10 градусів. Ці схили легко розмиваються і вкриті слабо- або помірно змитими ґрунтами. Ширина днищ балок коливається від 20,5 до 100 м. Вододіл між балками чітко розмежований невеликими платоподібними рівнинами і злегка пологими схилами.

Східна частина території злегка хвиляста. Ущелини неглибокі, широкі та дуже похилі. Мікрорельєф слабо виражений у вигляді декількох мікрозападин на плато.

Для процесу утворення ґрунту та його властивостей ґрунтоутворюючі породи мають важливе значення. На території землекористування основною ґрунтоутворюючою породою є лесс світлого кольору з численними карбонатними прожилками та формами. Ця порода характеризується вертикальними тріщинами та швидкою ерозією на схилах.

Лес є найціннішою ґрунтоутворюючою породою і містить карбонат кальцію, який сприяє зміцненню структури. Описаний лес характеризується дуже високою часткою мулистих частинок (70%).

За механічним складом лесовидні ґрунти є пилуватато-пилуватими та пилуватато-пилуватими суглинками. Ґрунти цього механічного складу мають високу структуру і високий вміст гумусу в ґрунті.

Корінна порода на дні ярів - лесовидний суглинок, злегка шаруватий і глинистий. Його товщина становить 2,4-4 м.

Ґрунтоутворні гірські породи мають дуже важливе значення в ґрунтоутворенні, оскільки вони є матеріальною основою і передають механічний мінеральний склад та фізичні, хімічні і фізико-хімічні властивості [16].

Кожен компонент рельєфу має певний водний режим. Стабільний водний режим є важливою умовою родючості. На основних землях фермерських господарств ґрунтові води глибоко просочуються [9].

Загалом, рельєф і ґрунтові умови на території господарства придатні для вирощування сільськогосподарських культур регіону, в тому числі соняшнику.

Кліматичні умови мають загальний вплив на процеси ґрунтоутворення та врожайність сільськогосподарських культур. Кліматичні умови характеризують характер вивітрювання гірських порід і мінералів, розвиток рослин і мікроорганізмів, а також розкладання органічної речовини і рослинних решток, яке безпосередньо залежить від вологості і температури [42].

Кліматичні умови в регіоні, де розташована ферма, є помірно-континентальними, з достатньою кількістю опадів, тепла і світла, але можуть бути досить мінливими з року в рік.

Одним з найважливіших кліматичних факторів є температура, і дані про температуру за останні два роки представлені на рис. 2.1.

За останні два роки абсолютний максимум температури становив $+38^{\circ}\text{C}$, а абсолютний мінімум -28°C . В останні роки літні температури мали тенденцію до підвищення, що негативно впливало на рослини.

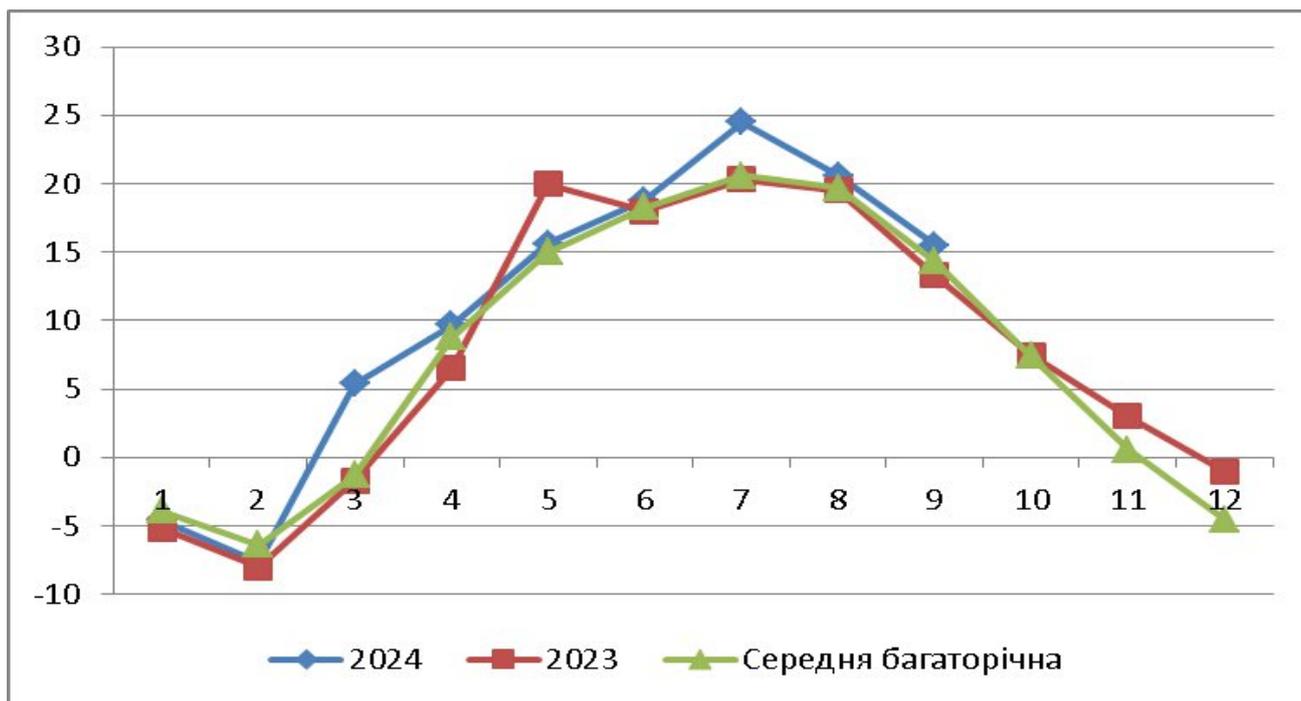


Рис. 2.1. Динаміка зміни температури впродовж року, °C

Загальна річна ефективна температура (вище 10°C), як правило, становить 2000°C, цього досить для повнічного циклу розвитку більшості сільськогосподарських культур.

Висота снігового покриву в лютому 2016 року становила 7 см, глибина промерзання ґрунту коливалася від 10 до 14 см. Глибина промерзання залежала від висоти снігового покриву. Нещодавні безсніжні зими були основним недоліком для озимих культур.

Порівнюючи дані про температури, можна сказати, що температури восени та взимку 2016 року були значно нижчими, ніж у 2017 році. Господарство повністю відповідає кліматичним умовам, необхідним для вирощування кукурудзи.

Досить важливим кліматичним фактором, який впливає на формування врожайності, є кількість опадів (рис. 2.2).

Більшість опадів (75-80%) випадає у вигляді дощу, і лише 20-25% - у вигляді снігу. Кількість опадів в середньому за рік становить 42,2 мм, з яких 59,5 мм випадає протягом вегетаційного періоду. За середніми багаторічними даними, останні заморозки навесні припадають на 13-14 травня, а на 15 жовтня - перші заморозки восени. Період відсутності мінусових температур становить 170 днів. Період залягання снігового покриву в середньому становить 85 днів і змінюється по

висоті від місяця до місяця. Ґрунт промерзає на середню глибину 114 см. Висота снігового покриву становить 3-6 см у грудні, 8-10 см у січні та 11-14 см у лютому.

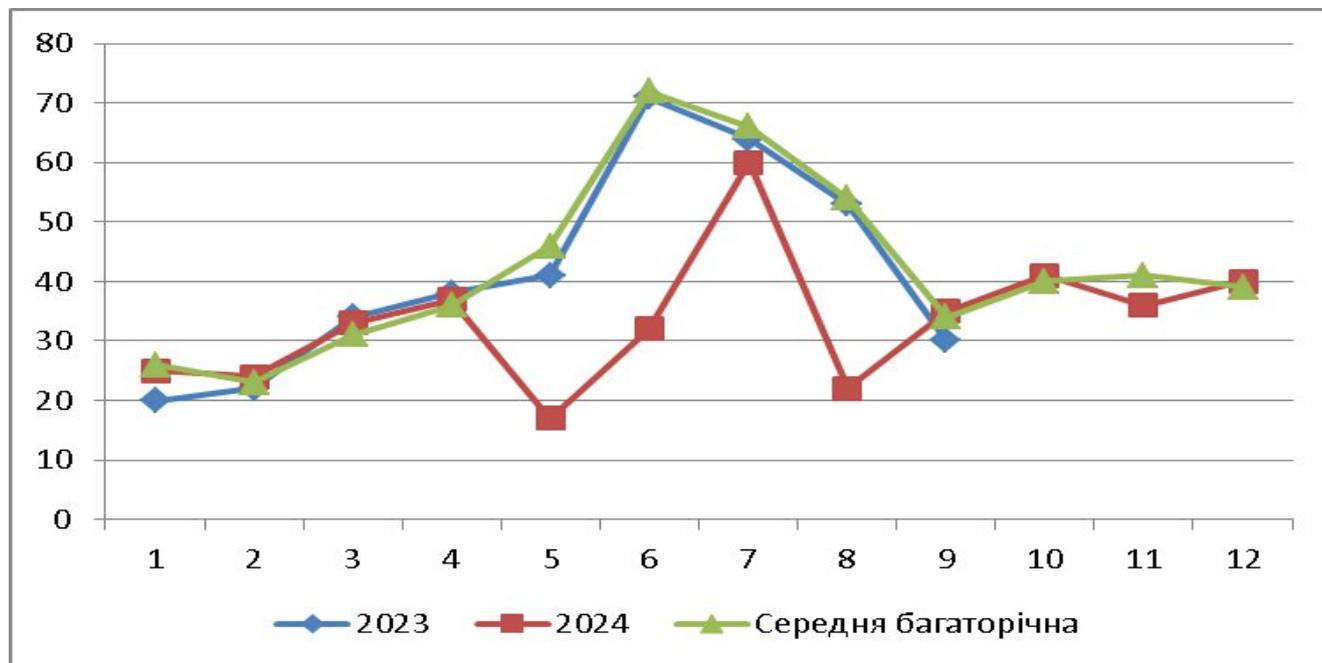


Рис. 2.2. Кількість опадів по місяцям року, мм

Таким чином, клімат, в якому розташоване господарство, цілком придатний для високого врожаю основних сільськогосподарських культур.

2.2. Методика проведення досліджень

Проведено експеримент з визначення впливу біопрепаратів на процес росту та формування врожайності гібридів соняшнику. Площа дослідних ділянок становила 54,6 м². Повторність дослідів триразова. Спостереження та обліки проводили згідно з програмою досліджень, дотримуючись загальноприйнятих в агрономії дослідних, польових і лабораторних методів.

Для дослідження взяли чотири гібриди соняшнику: ЕС Белла, ЕС Саванна, СИ Експерто, Р64LE25.

Також були використані такі стимулятори: церон, хлормекват-хлорид, архітект.

Методологія дослідження була наступною:

1) Фенологічні спостереження. Досліджували вплив застосування біологічних препаратів на перебіг фенологічних фаз розвитку соняшнику. Визначали вплив

біопрепаратів на прискорення або затримку настання певних фаз та заходи, які необхідно проводити в цей період згідно з технічними вимогами;

2) У польових дослідях розраховували густоту стояння досліджуваних рослин. Це було зроблено для того, щоб переконатися, що рослини знаходилися на однаковій стадії розвитку і точно визначити вплив досліджуваних факторів. Облік схожості насіння проводили в лабораторії та в польових умовах. Згідно з методикою, висаджували чотири проби по 100 насінин, вираховували середнє значення та визначали через 6-10 днів;

3) Визначено параметри структури врожаю, такі як кількість рослин на одиниці площі, маса насіння з рослини, маса 1000 насінин та діаметр кошика. Всі ці параметри дозволяють розрахувати значення структури врожаю та описати елементи, які формують цей врожай.

4) Визначено показники якості насіння соняшнику, зокрема олійність, кислотне число, йодне число та лушпинність, залежно від досліджуваних факторів;

5) визначено економічні показники дослідних сортів, такі як собівартість, чистий прибуток та рентабельність. Відібрано сорти з найвищими економічними показниками та рекомендовано їх для виробництва.

Різкі перепади температури, холод, посуха, тривалі зливи або поривчастий вітер, відсутність достатньої кількості сонячного світла - ці фактори можуть затримати нормальний розвиток молодих пагонів і плодів. Щоб зменшити негативний вплив цих факторів, в агрономії часто використовують стимулятори росту. Оброблені цими речовинами культури також менш сприйнятливі до хвороб і нападу паразитів. Стимулятори росту можна успішно використовувати для насінневого, стеблового та позакореневого підживлення.

Стимулятори росту впливають на життєві процеси рослин і допомагають їм справлятися з наслідками несприятливих кліматичних умов, боротися з хворобами та різноманітними шкідниками. Вони випускаються у вигляді спеціальних препаратів на основі натуральних або хімічних компонентів.

Стимулятори росту мають високу біологічну активність і впливають на зміни природних характеристик рослин. Як результат, врожайність соняшнику зазвичай підвищується.

Обробка насіння стимуляторами сприяє проростанню і полегшує адаптацію проростків до складних умов проростання. Удобрені рослини більш стійкі до хвороб і пошкоджень шкідниками, сильніші, більш адаптивні та краще пристосовані до умов вирощування.

Крім того, після попередньої обробки стимуляторами рослини розвиваються більш інтенсивно і досягають стадії цвітіння або утворення яйцеклітин. У цьому випадку шкідники з більшою ймовірністю уникатимуть їх.

Природні стимулятори сприяють утворенню рослинних гормонів, які впливають на фізіологічні процеси в рослинах.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНОГЕНЕЗУ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДНОГО СКЛАДУ ТА СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

3.1. Вплив досліджуваних факторів на схожість рослин

Одним з найважливіших факторів підвищення врожайності олійних культур є підбір гібридів з хорошим генетичним потенціалом. При цьому необхідно враховувати вимоги місцевих погодно-кліматичних факторів, стійкість до шкідників та відмінності в технологіях вирощування в різних регіонах.

Дослідження показали, що правильний підбір гібридів може забезпечити до 35% врожайності, а решта залежить від агротехніки та ґрунтово-кліматичних факторів. Перевагу слід надавати групам сортів, які є посухостійкими, стійкими до вилягання та селекції, а також адаптованими до континентального клімату.

З рисунка 3.1 видно, що використання препарату суттєво не вплинуло на польові показники схожості. Більш вираженими були гібридні особливості. Проте всі показники схожості були достатніми для запланованої густоти посіву і відповідали вимогам стандарту.

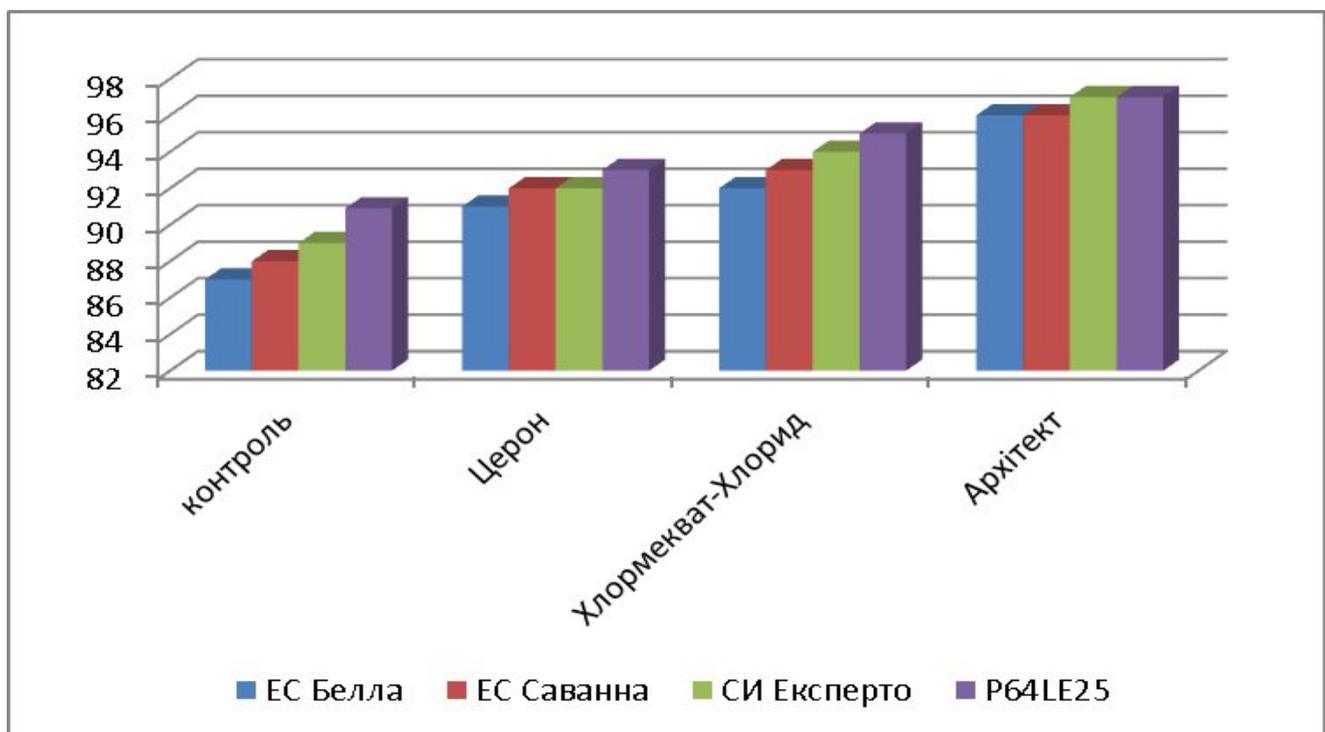


Рис. 3.1. Польова схожість гібридів соняшнику, %

НІР 05 Фактор А гібриди соняшнику – 1,45

Фактор В стимулятори росту – 2,09

Взаємодія АВ – 2,86

3.2. Фенологічні спостереження

Фенологічні спостереження слід проводити систематично для всіх гібридів у досліді, виділяючи несуміжні повторення для обліку всіх фенологічних спостережень. Фенологічні спостереження повинні бути розпочаті у 10-15% рослин, а фенологічні спостереження повинні бути завершені у 75% рослин. Результати слід підсумувати, щоб обчислити який відсоток у рослин досягли цієї стадії.

Дати посіву - 4 травня. Поява сходів не залежала від закладених для дослідження факторів, але значною мірою залежав від кліматичних умов, вологи ґрунту та прогрівання ґрунту та повітря. Повна поява сходів у дослідних варіантах спостерігалася 14-17 травня, тому сходи були одночасними та дружніми (рис. 3.2).

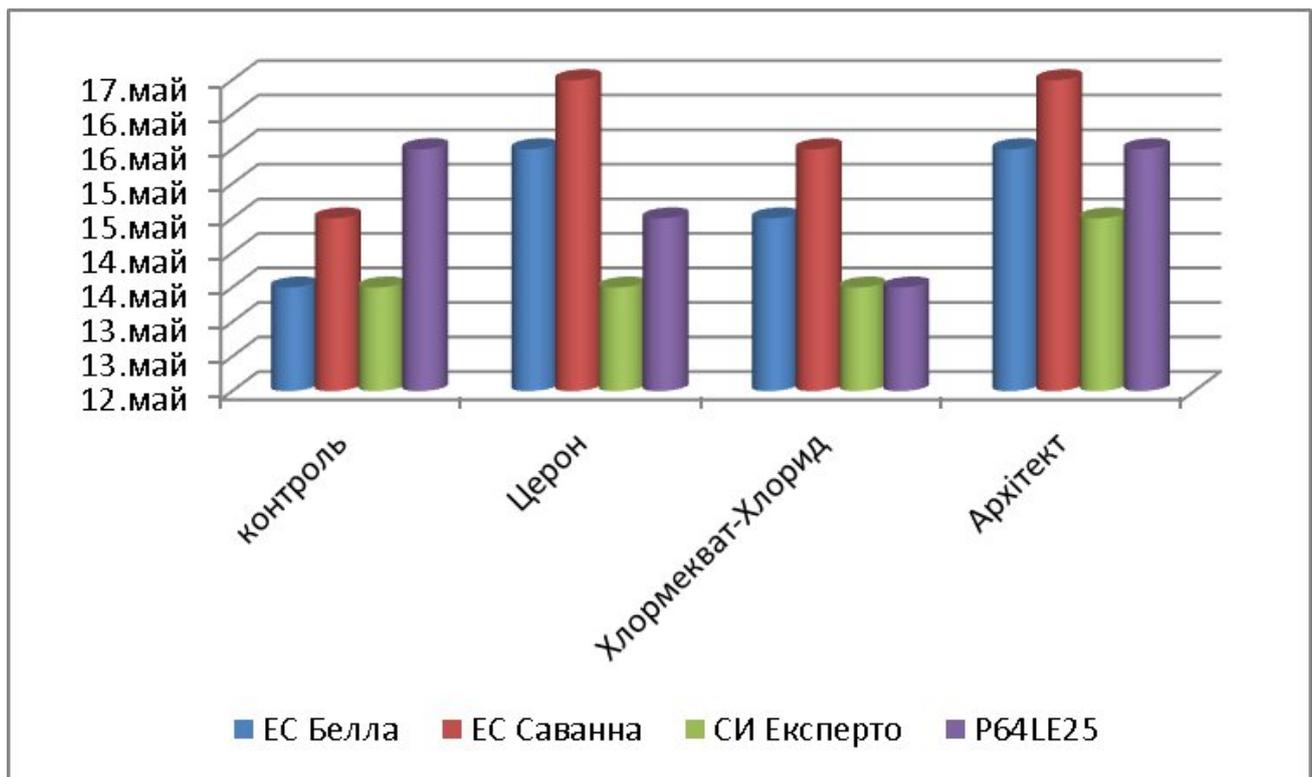


Рис. 3.2. Дата сходів гібридів

Програмою досліджень також було передбачено початок періоду бутонізації.

Аналіз настання періоду бутонізації (рис. 3.3) показав, що застосування всіх біопрепаратів дещо прискорило настання періоду бутонізації, тобто на один-два дні. Тому можна сказати, що обробки рослин препаратами Церон, Хлормекват-Хлорид та Архітект прискорило настання бутонізації.

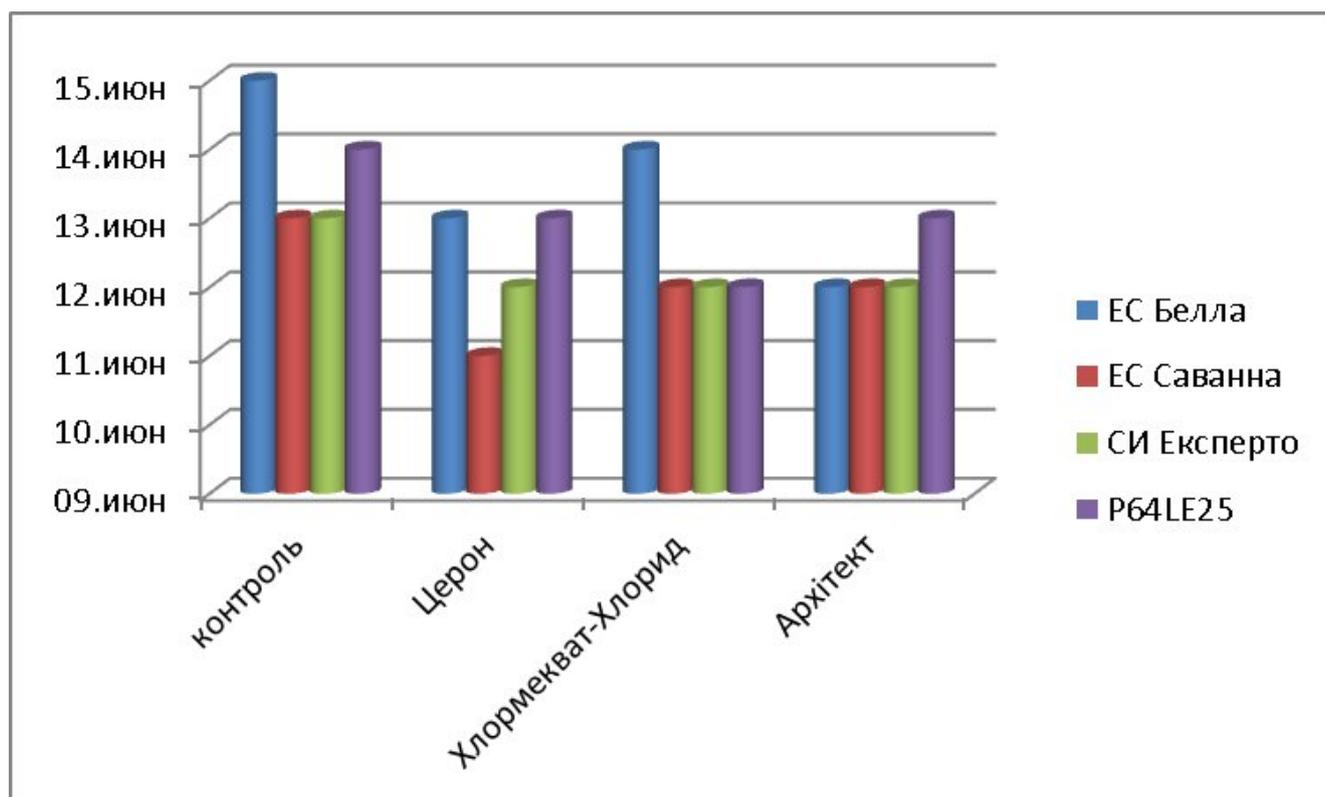


Рис. 3.3. Дата настання бутонізації у гібридів соняшнику

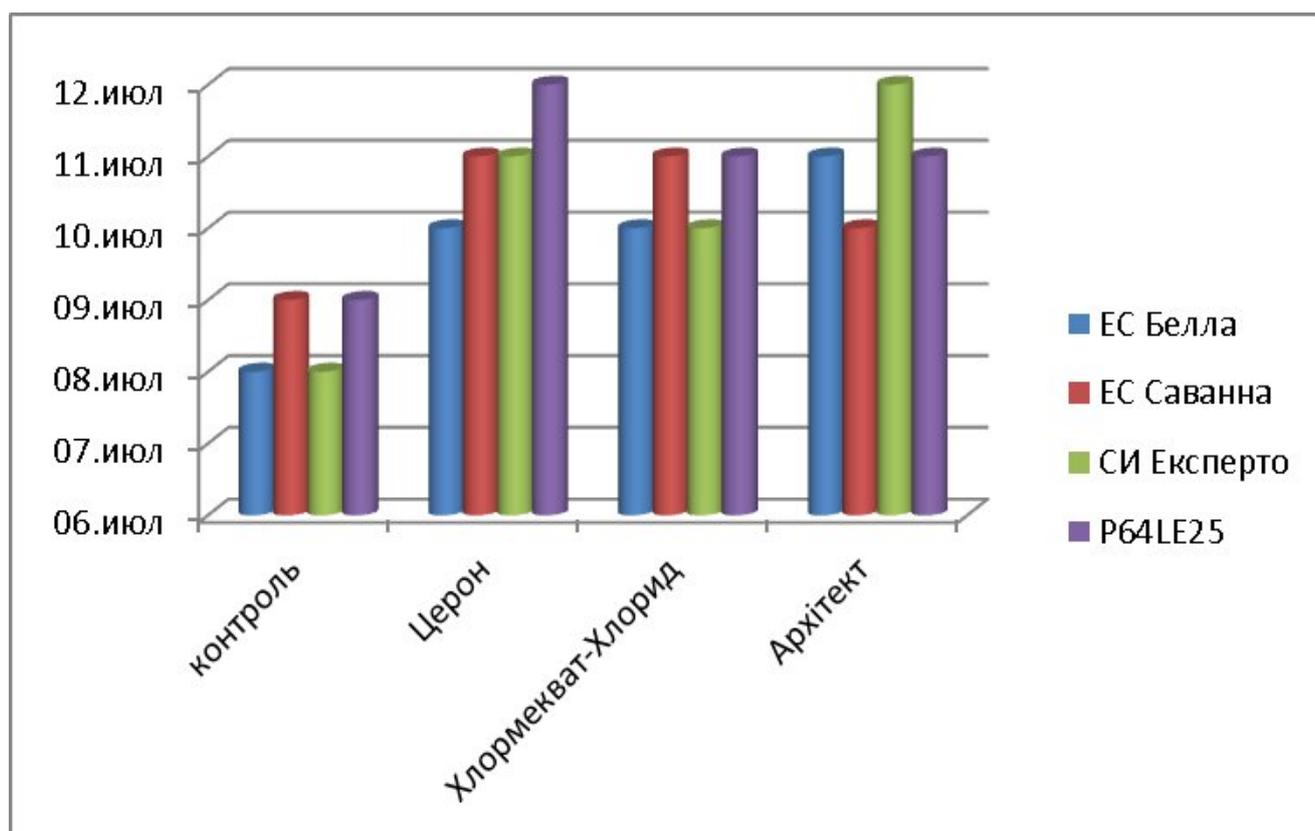


Рис. 3.4. Дати початку цвітіння

В подальшому визначали початок періоду цвітіння (рис. 3.4). Соняшник є відомим медоносом, і подовження періоду цвітіння цієї культури може вплинути позитивно на медоносну продуктивність культури.

Застосування біопрепаратів подовжило період цвітіння на 1-3 дні у всіх вирощуваних гібридів соняшнику.

Застосування препаратів Церон, Хлормекват-Хлорид та Архітект також подовжило настання технічної та фізичної стиглості на 1-4 дні порівняно з контролем. Особливо це було помітно на ділянках, де вирощували гібрид ЕС Белла.

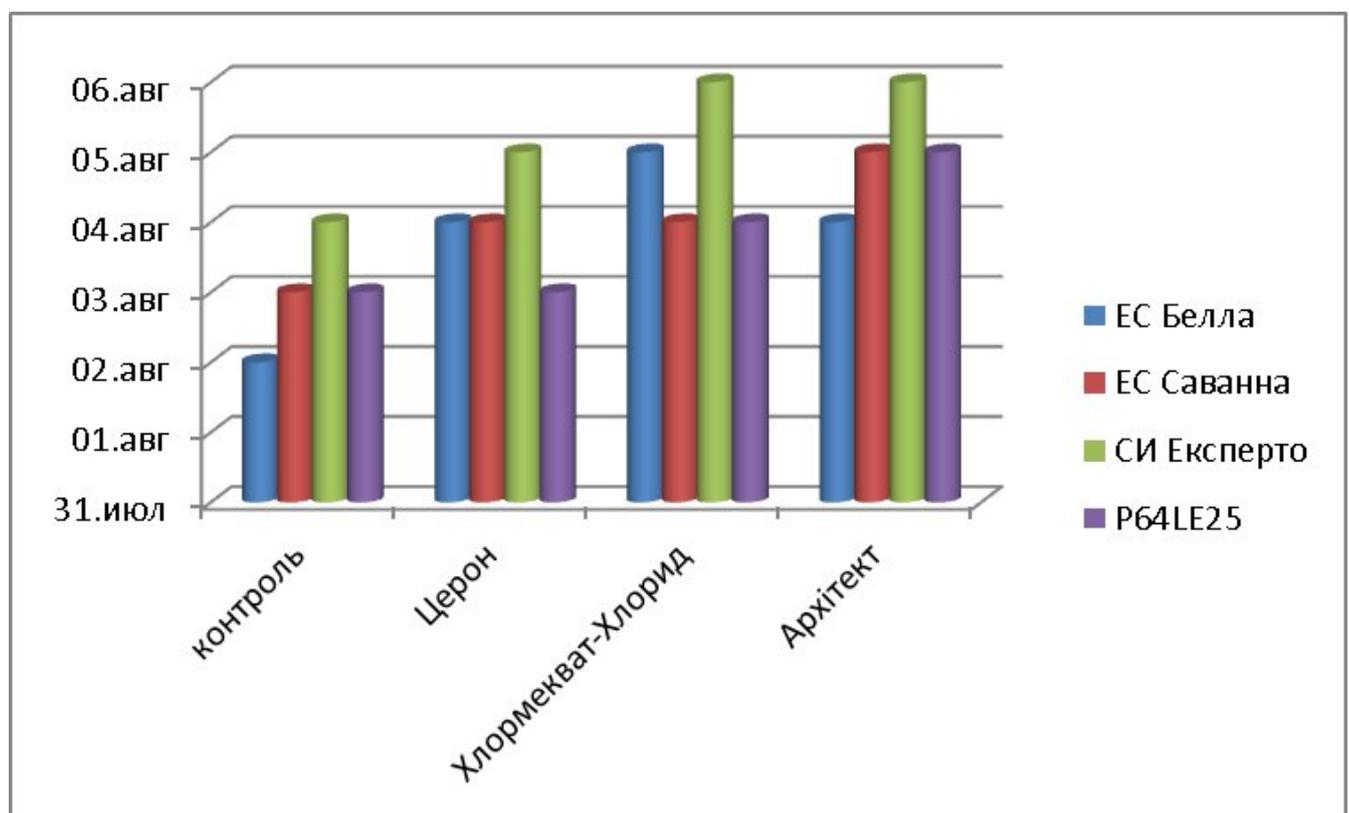


Рис. 3.5. Дати настання фізіологічної стиглості

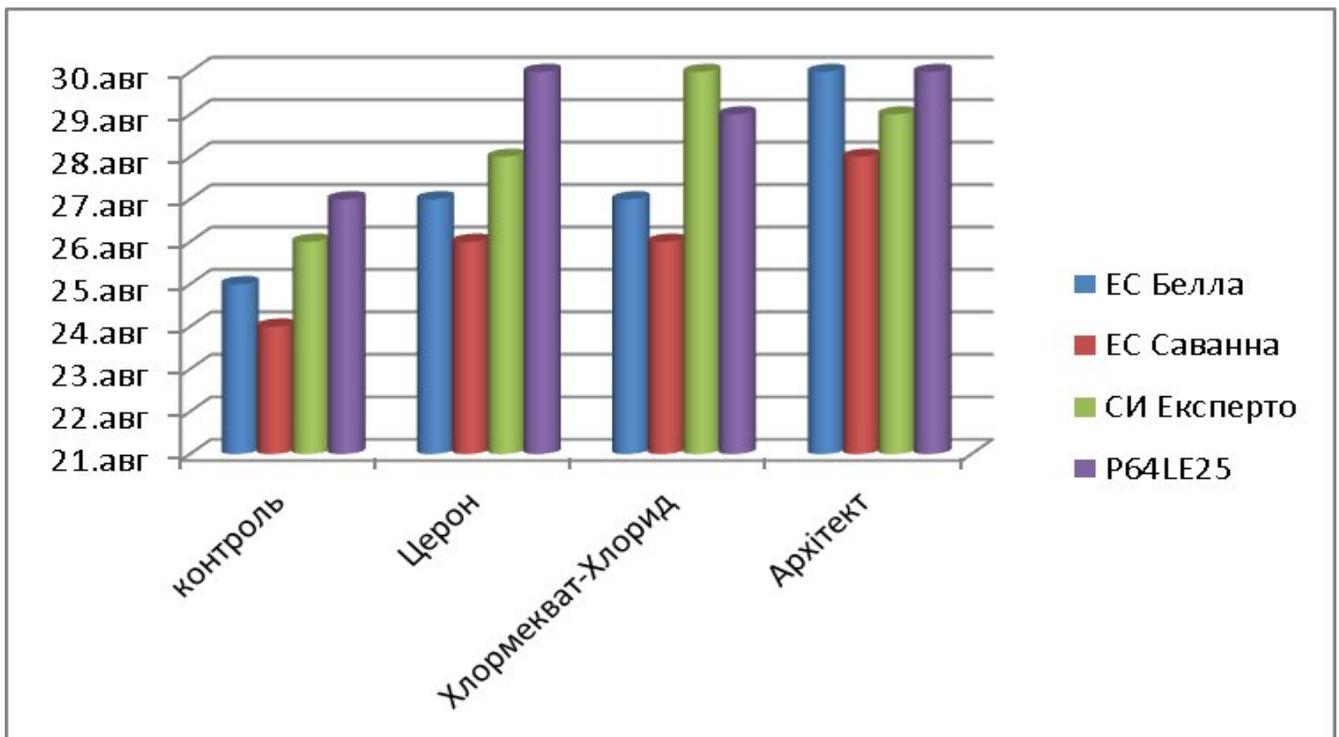


Рис. 3.6. Дати настання технологічної стиглості

3.3. Забезпечення оптимальної площі живлення рослин

На етапі сівби слід враховувати рекомендовану густоту рослин обраних гібридів.

Загущеність посіву призведе до поширення різних хвороб, зниження маси 1000 насінин, непотрібної висоти трави та вилягання. Зріджені посіви створюють сприятливі умови для забур'яненості, а рослини соняшнику не максимально використовують воду та розчинені в ній поживні речовини.

Густоту стеблостою слід регулювати пропорційно до водопостачання. Однак, як практичний досвід, так і наукові дослідження показали, що густина понад 70 000 стебел/га, як правило, є неефективною в будь-якому випадку.

Використання біопрепаратів збільшувало польову схожість, підвищувало виживання за несприятливих умов, посилювало імунний потенціал та сприяло зміцненню вегетативних органів, внаслідок чого спостерігалось збільшення густоти стояння рослин у всіх варіантах дослідження (рис. 3.7). Найвищим цей показник був у гібрида P64LE25 в обидва роки досліджень при застосуванні Архітекта. Найнижча густина спостерігалася у гібрида EC Белла при застосуванні препарату Хлормекват-Хлорид. На формування цього показника також вплинула погода в період вегетації.

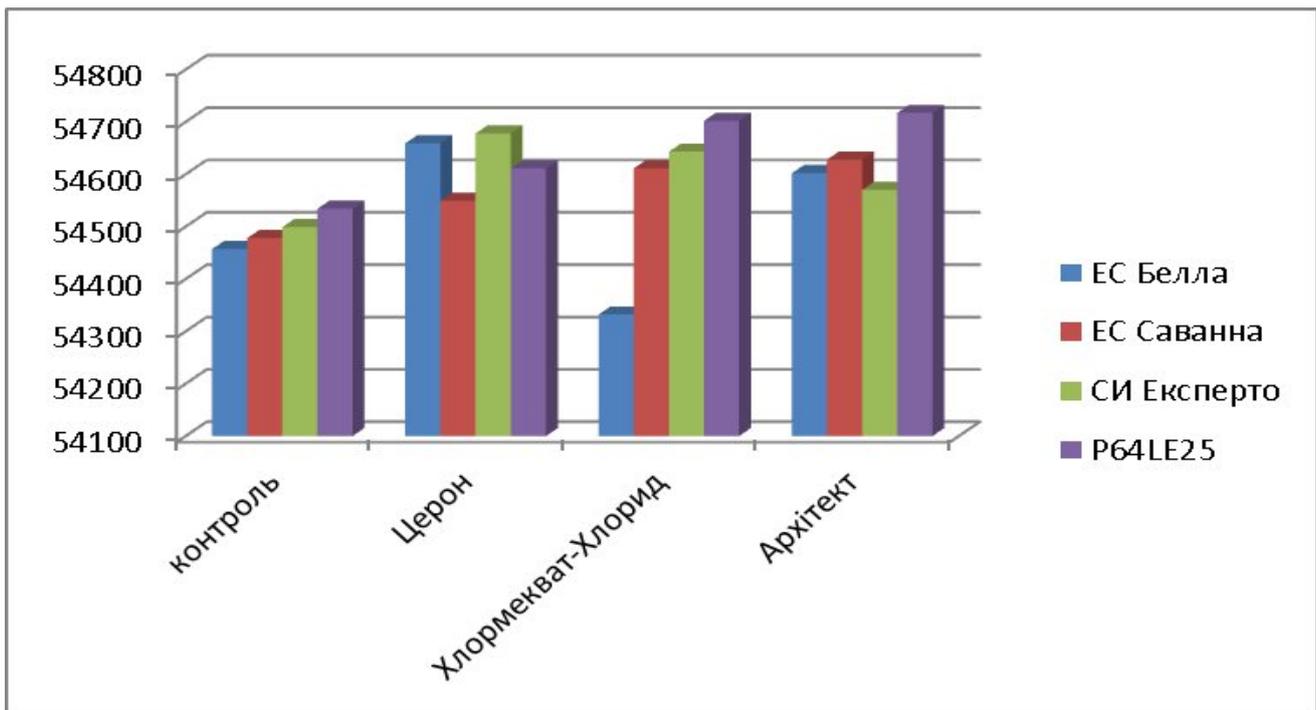


Рис. 3.7. Густота стояння рослин гібридів соняшнику, штук

НІР 05 Фактор А гібриди соняшнику – 1750

Фактор В стимулятори росту – 2100

Взаємодія АВ – 2910

3.4. Розвиток біометричних параметрів

Важливим показником ефективності того чи іншого технологічного елементу є визначення параметру висоти травостою, який вказує на закономірність розвитку рослин. Згідно з методикою та міжнародними стандартами проведення польових обстежень, висоту рослин визначають у період припинення росту рослин і повного формування стебел, коли результати обстеження є об'єктивними і максимально точними. Вимірювання висоти рослин слід проводити для всіх досліджуваних сортів, в одному рядку поля, на 25 позначених рослинах, найбільш типових для досліджу. Після проведення вимірювань результати слід занести в таблицю і обробити математично.

Вимірювання висоти рослин показало, що застосування регуляторів росту рослин Церон і Хлормекват-Хлорид сприяло збільшенню висоти рослин на 2-14 см і 3-7 см відповідно. І навпаки, обробка Архітектором зменшила цей показник на 1-7 см. У всіх варіантах обробки найвища висота спостерігалася у гібридів ЕС Саванна (рис. 3.8).

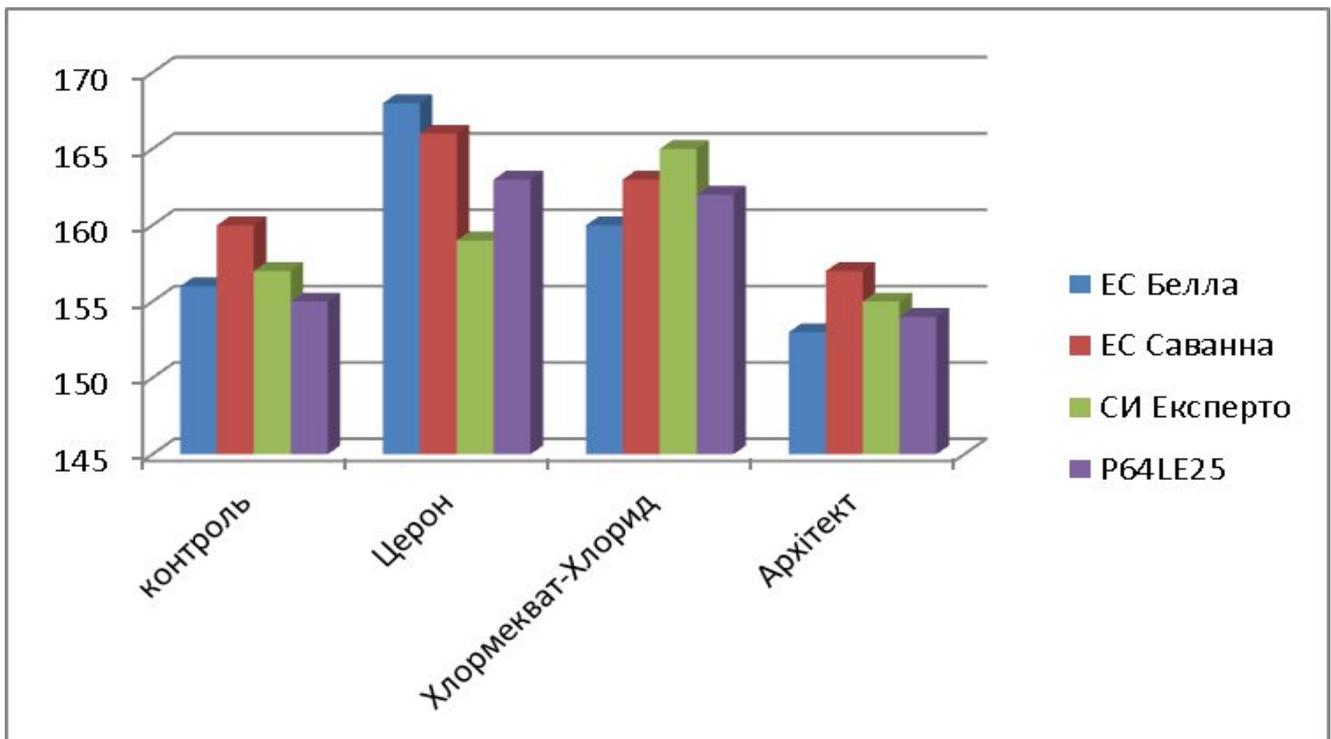


Рис. 3.8. Висота рослин гібридів соняшнику, см

НІР 05 Фактор А гібриди соняшнику – 1,25

Фактор В стимулятори росту – 2,01

Взаємодія АВ – 2,97

При проведенні досліджень з метою вдосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур важливо вимірювати площу поверхні листкової рослини і на гектар.

В даному дослідженні густота стояння рослин всіх гібридів вимірювалась індивідуально, тому площа на гектар листкової поверхні наведена в кваліфікаційній роботі у вигляді рисунку 3.9. Метод вимірювання цієї площі полягає у вимірюванні довжини та ширини кожного листка, коли рослина повністю сформована, потім результати підсумовують і множать на коефіцієнт 0,65. Площа поверхні листків є важливим показником фотосинтетичної активності рослини. Застосування біологічно активних препаратів сприяло збільшенню листкової поверхні всіх гібридів в досліді.

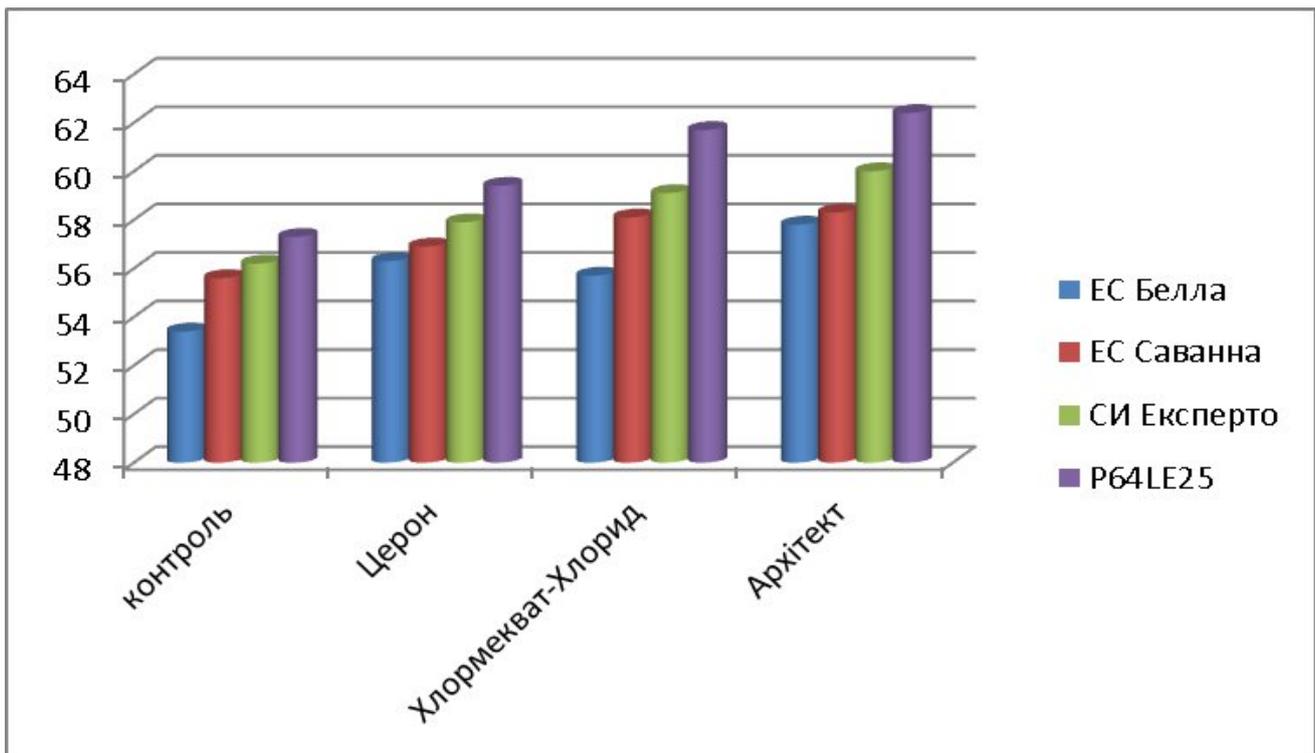


Рис. 3.9. Площа листової поверхні гібридів соняшнику, тис. м²/га

НІР 05 Фактор А гібриди соняшнику – 1,76

Фактор В стимулятори росту – 2,03

Взаємодія АВ – 2,72

3.5. Продуктивність та її складові

Одним з основних показників ефективного виробництва насіння соняшнику є розмір та виповненість нормально розвиненими плодами кошика.

Розмір кошика є генетично обумовленим показником, але завжди залежить від факторів технології та умов вирощування.

Тому наші дослідження виявили позитивний вплив біопрепаратів на формування цього показника. Найвищі показники були сформовані при вирощуванні гібридів P64LE25 з препаратом Архітект (рис. 3.10).

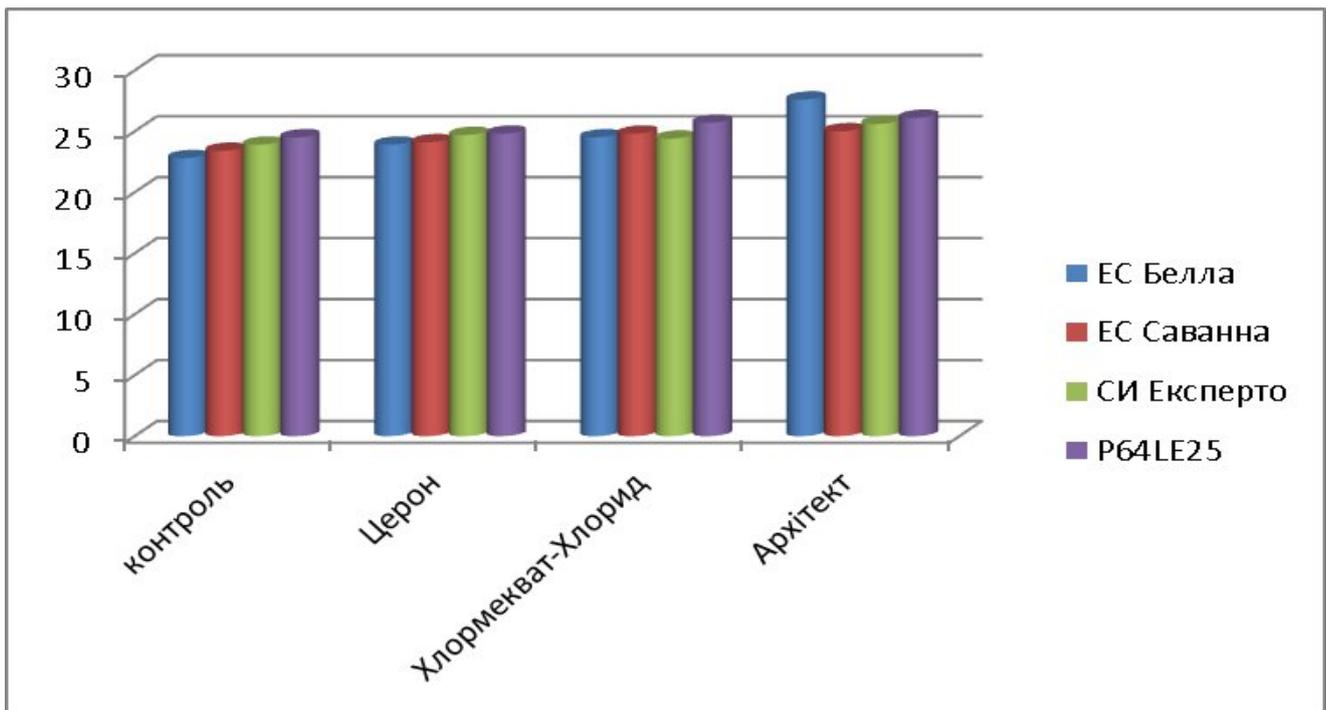


Рис. 3.10. Діаметр кошиків гібридів соняшнику, см

НІР 05 Фактор А гібриди соняшнику – 1,32

Фактор В стимулятори росту – 2,01

Взаємодія АВ – 3,11

Одним з найважливіших показників структури врожаю є розмір і виповненість насіння, тобто вага 1000 насінин; чим більша вага 1000 насінин, тим вища продуктивність і врожайність, а також вищий вміст поживних речовин у насінні.

Показники маси 1000 насінин формувалися по-різному в усіх варіантах дослідження під впливом препаратів та особливостей гібридів. Використання препаратів сприяло збільшенню цього показника на 3,3-4,4 г при вирощуванні гібридів ЕС Белла, 1,3-2,7 г при вирощуванні гібридів ЕС Саванна, 1,7-3,8 г у посівах гібриду СИ Експерто та 1,7-5,1 г у посівах гібриду P64LE25.

Результати показали, що найбільша маса 1000 насінин була досягнута на ділянках з посівами гібриду P64LE25, де рослини були оброблені препаратом Архітект.

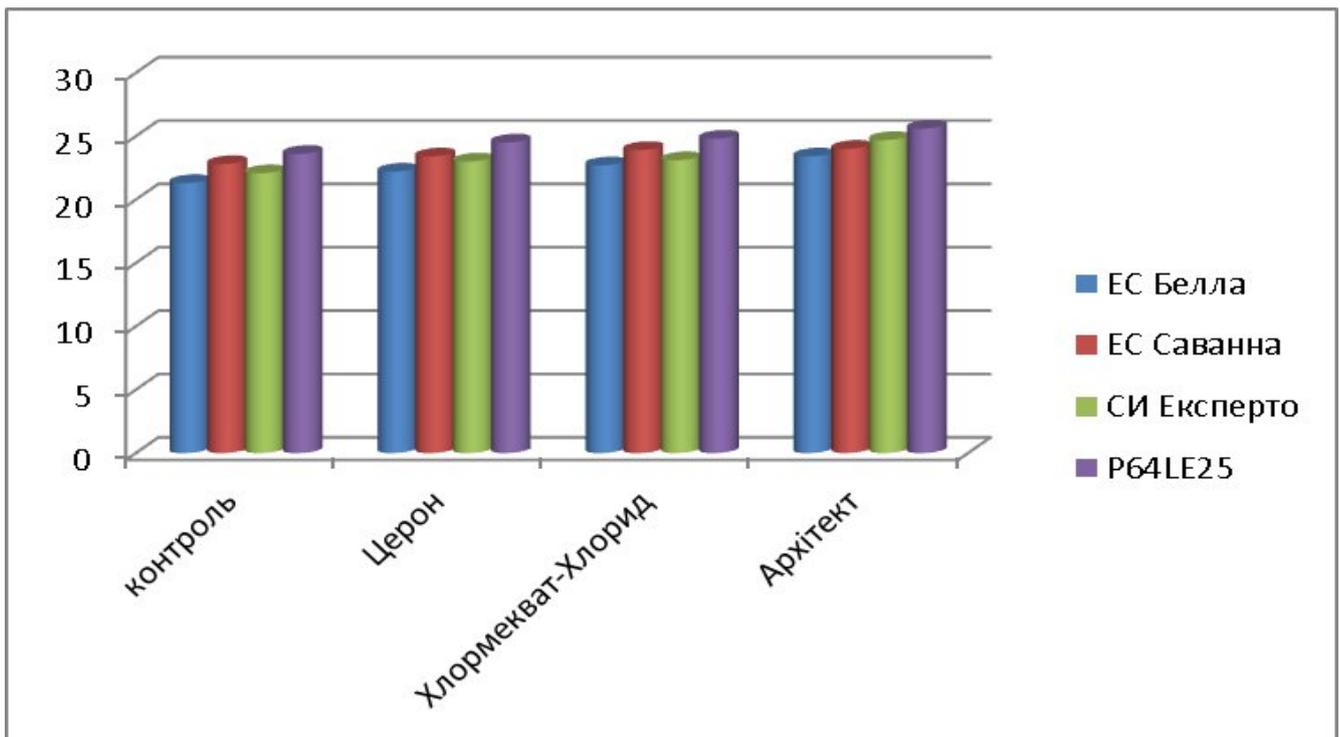


Рис. 3.11. Маса 1000 насінин гібридів соняшнику, г

НІР 05 Фактор А гібриди соняшнику – 1,84

Фактор В стимулятори росту – 2,32

Взаємодія АВ – 3,38

Ознаки повної стиглості соняшника: жовтіє внутрішня частина кошика, очеретяні квітки опускаються і опадають, насіння темніє, ядро твердне, а листя стає ще сушішим. Три стадії стиглості можна розрізнити за вмістом вологи та кольором кошика:

- біологічна стиглість: листя і нижня сторона кошика стають яскраво-жовтими; вологість насіння 30-40%;

- господарська стиглість: коли кошик стає темно-коричневим, а вологість насіння становить 12-14%; і

- Повна стиглість: вологість 8-12%, сухий, крихкий, насіння осипається.

Збирання соняшника починають, коли 85-90% кошиків набувають коричневого кольору. Затримка зі збиранням на 5-7 днів призводить до значних втрат насіння та грошей.

Заходи, що проводяться в наших дослідженнях, спрямовані на підвищення врожайності та покращення якісних характеристик насіння. Загальновідомо, що застосування регуляторів росту рослин є одним з найдешевших та найефективніших

способів досягнення високих результатів. Дані, отримані в результаті польових досліджень в «українських» господарствах по вивченню нових регуляторів росту та середньоранніх гібридів соняшнику, що застосовуються вперше, не відрізняються від існуючих тенденцій та закономірностей. В обидва роки досліджень сприятливі погодні умови вегетаційного періоду дозволили господарству отримати високі врожаї олійної культури та прибуткові загальні врожаї завдяки позитивному впливу регуляторів росту на рослини.

Результати аналізу врожайності на дослідних ділянках показали тенденцію до збільшення врожайності на гібридах, оброблених відповідними препаратами. При цьому застосування препарату Архітект виявилось більш ефективним. Особливо високі показники врожайності були отримані в період дослідження, коли препарат застосовували під час вегетації соняшнику для вирощування гібриду Р64LE25 (рис. 3.12).

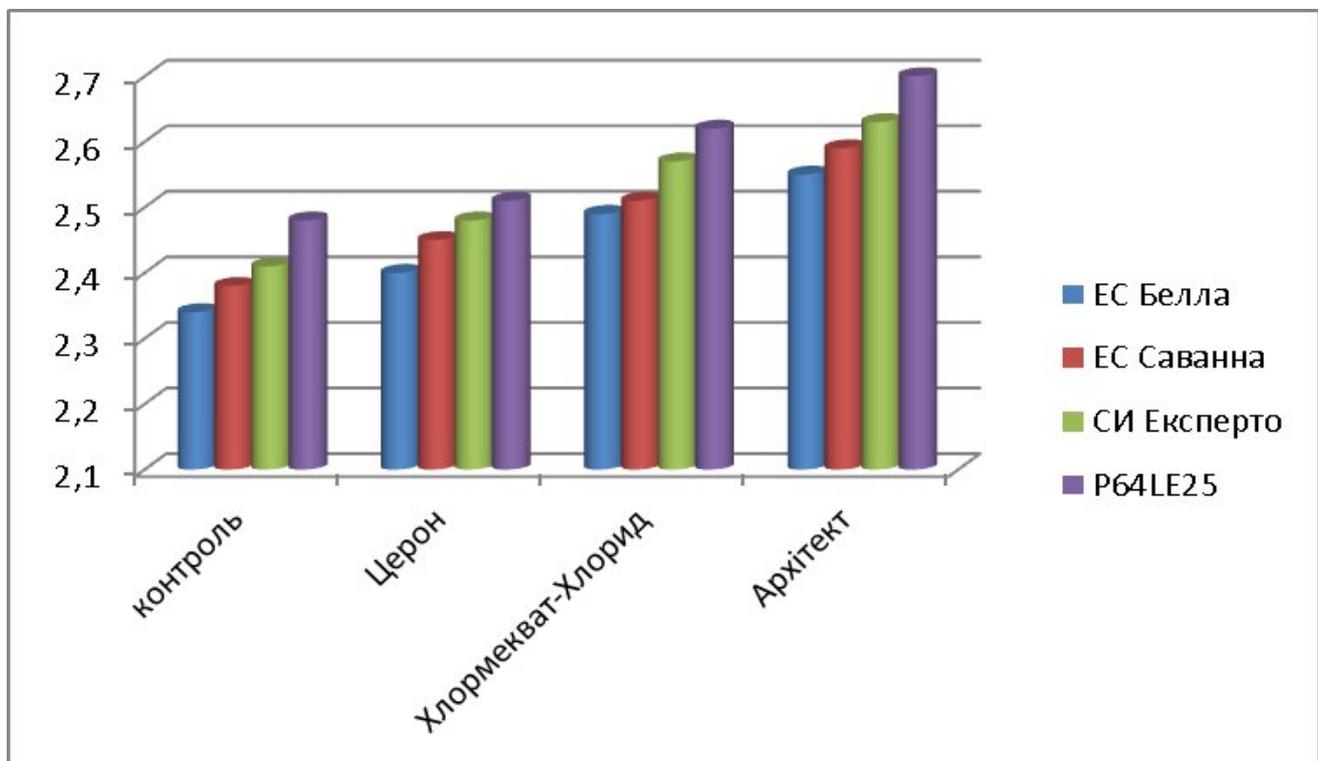


Рис. 3.12. Урожайність гібридів соняшнику, т/га

НІР 05 Фактор А гібриди соняшнику – 1,96

Фактор В стимулятори росту – 2,56

Взаємодія АВ – 3,71

3.6. Якісні показники насіння

Наша дослідницька програма також включає визначення параметрів якості насіння відповідно до гібридних особливостей та впливу біологічних препаратів згідно з нормативними документами.

Щоб заощадити кошти на сушінні та переробці, а також мінімізувати витрати на сушіння врожаю, збирання врожаю слід проводити за мінімальної вологості. Для цього слід вирощувати гібриди, які можуть повністю використати свій генетичний потенціал, залежно від особливостей і завдань господарства. (рис. 3.13).

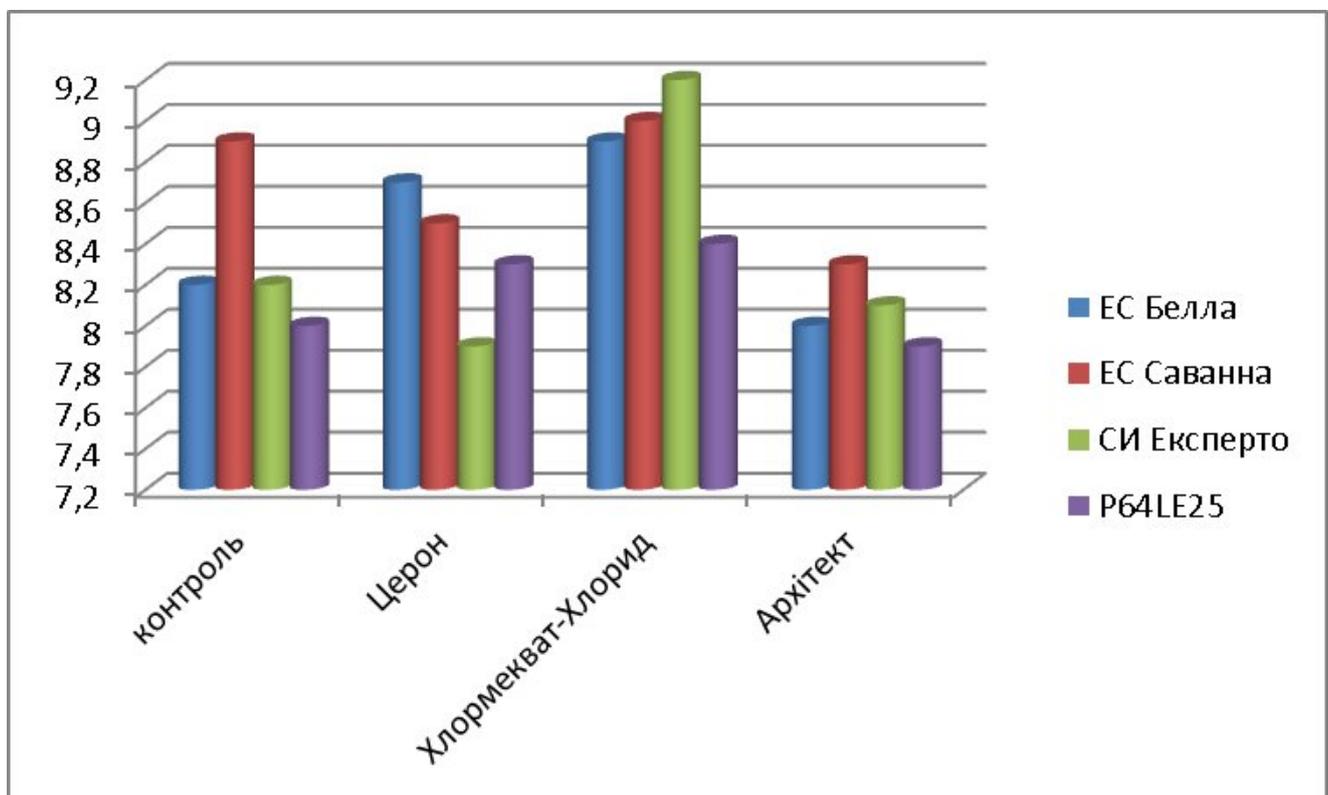


Рис. 3.13. Вологість насіння гібридів соняшнику, %

НІР 05 Фактор А гібриди соняшнику – 1,37

Фактор В стимулятори росту – 2,28

Взаємодія АВ – 3,04

Більшість зібраного соняшнику використовується для технічних цілей і для виробництва цінної рослинної олії. Тому вміст олії в насінні соняшнику є важливим параметром, який разом з врожайністю характеризує якість і впливає на закупівельну ціну. Різні фактори відіграють важливу роль у формуванні вмісту олії, включаючи технологію, кліматичні умови, методи вирощування, методи захисту та рівень поживності. Соняшникова олія широко використовується в харчовій,

кондитерській та фармацевтичній промисловості, розчиняє жиророзчинні вітаміни та має важливі поживні властивості. Тому дуже важливо створювати заходи для сприяння використанню цього показника.

Застосування біопрепаратів сприяло накопиченню олії в насінні соняшнику гібридів ЕС Белла, ЕС Саванна, СИ Експерто, Р64LE25. Найвищий вміст олії спостерігався в насінні гібриду Р64LE25, вирощеного із застосуванням Архітект. Найефективнішим з препаратів виявився препарат Архітект (до 3,4% приросту вмісту олії) (рис. 3.14).

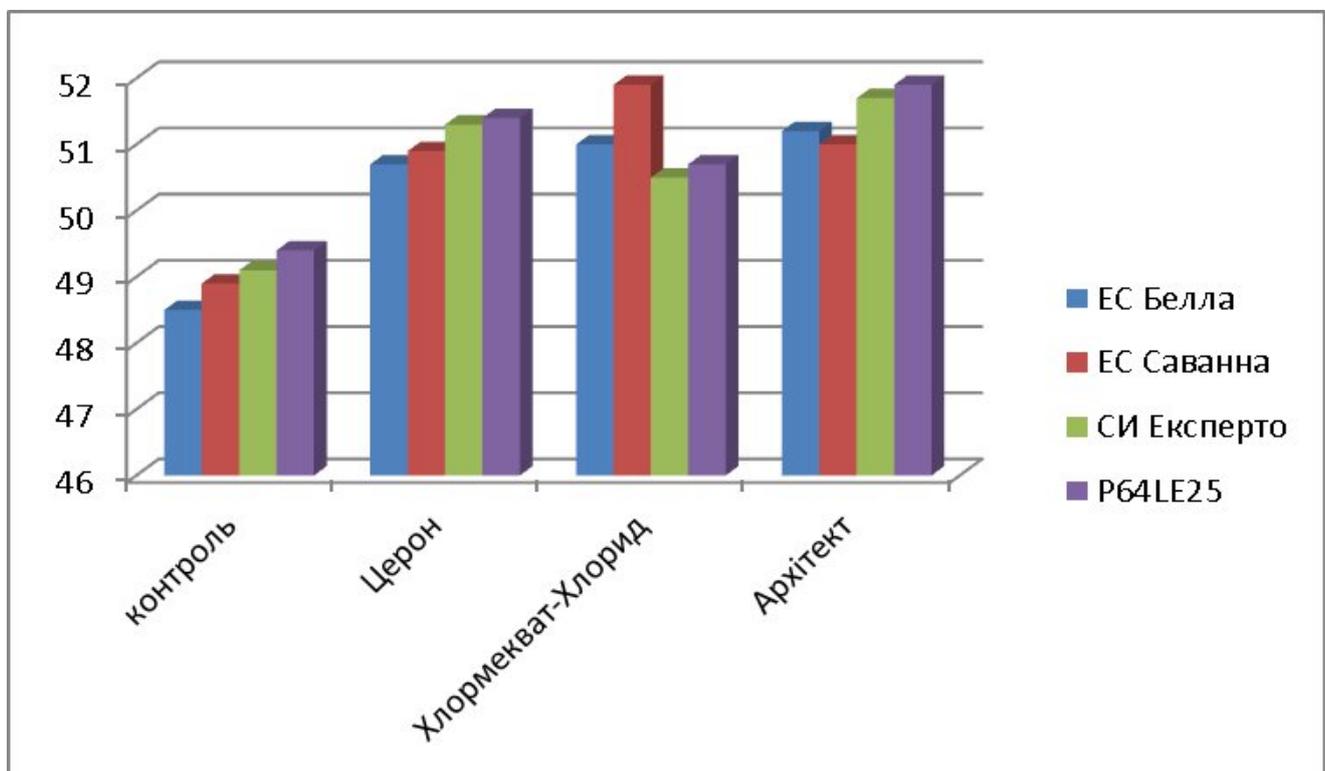


Рис. 3.14. Вміст олії у насінні гібридів соняшнику, %

НІР 05 фактор А гібриди соняшнику – 1,36, фактор В стимулятори росту – 2,14, Взаємодія АВ – 2,99

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Польова схожість вищою була при застосуванні препарату Архітект. Серед гібридів виділилися Р64LE25 та СИ Експерто.
2. Тривалість вегетаційного періоду майже не залежала від виду препарату. Впливала лише група стиглості. Довший період вегетації мали середньостиглі гібриди.
3. Застосування біопрепаратів підвищило густоту стояння рослин, особливо у гібриду Р64LE25 за використання Архітект.
4. На висоту рослин дія препаратів поділилась. Церон і Хлормекват-Хлорид підвищували висоту порівняно з контролем, а Архітект – навпаки зменшував.
5. Внесення біопрепаратів сприяло утворенню більшої площі листової поверхні та формуванню діаметра кошику. Найкращим виявився варіант – гібрид Р64LE25 за використання Архітект.
6. Використання біопрепаратів підвищило масу 1000 насінин на 3,3-4,4 г у гібриду ЕС Белла, до 2,7 г у гібриду ЕС Саванна, до 3,8 г – у СИ Експерто та до 5,1 г у Р64LE25.
7. За врожайністю найкращий відгук був у гібриду Р64LE25 від застосування Архітект – 2,7 т/га.

ПРОПОЗИЦІЯ

Для підвищення врожайності насіння соняшнику рекомендуємо використовувати середньоранній гібрид Р64LE25 з обробкою препаратом Архітект.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гамаюнова В., Хоненко Л., Москва І., Кудріна В., Глушко Т. Вплив оптимізації живлення на продуктивність ярих олійних культур на чорноземі південному в зоні Степу України під впливом біопрепаратів. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. Львів, 2019. №23. С. 112–118. DOI: / <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.112>.
2. Троценко В.І. Соняшник. Селекція, насінництво та технологія вирощування: монографія. Суми: Університетська книга, 2001. 184с.
3. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я., та ін. Рослинництво: Підручник / За ред. О.Я.Шевчука К.: НАУУ, 2005.502 с.
4. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур Навч. посібник. 2-е видання, виправлене. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
5. Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: Навч.посібник. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
6. Троценко В. І., Жатов О. Г. Толерантність до загущення, як фактор формування високопродуктивних посівів соняшника. Вісник СНАУ. 2011. № 4 (21). С. 54–58.
7. Троценко В. І., Кабанець В. М. Адаптивна модель генотипу соняшнику для північно-східного лісостепу та полісся України. Наук.-практ. збірник «Посібник українського хлібороба». 2014. № 2. С. 41– 45.
8. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного лісостепу України. Університетська книга. Суми, 2018. С.56–70.
9. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О. В., Ткаліч Ю. І. Агротехнічні заходи підвищення урожайності насіння соняшника в умовах степу України. Зернові культури. 2018. Т.2, №1. С. 44–52.
10. Покопцева Л. А. Єременко О. А. Застосування методу багатокритеріальної оптимізації для вибору гібриду соняшнику за умов вирощування у зоні степу

України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2017. Вип. 9.
URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/3230>.

11. Маркова Н. В. Агроєкологічні аспекти вирощування гібридів соняшнику в умовах південного степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2014. Вип.1 (77). С. 133–139.
12. Борисенко В. В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережному: дис. на здобуття наукового ступеня канд. сільськогосподарських наук. Умань, 2016. 152 с.
13. Кононюк В. Соняшник – провідна культура АПК України // Агровісник Україна. 2007. - № 1. С. 47-50.
14. Оверченко Б. Як підвищити врожайність соняшнику // Пропозиція. 2003. - № 4. С. 42-45.
15. Пабат І. А., Шевченко М. С. Індустріальна технологія вирощування соняшнику // Вісник аграрної науки. 2004. - № 12. С. 16-19.
16. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О.В. Продуктивність гібридів соняшнику в різні за зволоженням роки. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. № 5. С. 31–39. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2013_5_10.
17. Клімат України / За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. К.: Вид-во Раєвського, 2003. 223 с.
18. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їхній вплив на зернове господарство України / Т. І. Адаменко // Агроном. 2006. №4 (14) С. 12- 13.
19. Шаповал І. С. Агробіологічні основи формування стійких урожаїв пшениці озимої на чорноземах типових Лівобережного Лісостепу України : Монографія / Іван Семенович Шаповал. Чорнобай: Чорнобаївське поліграфічне підприємство Чорнобай. 2012. 332 с.
20. Адаменко Т. І. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. 2007. №1. С. 8-9.
21. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах / Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пащенко та ін. Дніпропетровськ, 2008. 24 с.

22. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. К.: Світ, 2001. 235 с.
23. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан [та ін.] За ред. В. П. Омелюти. К.: Урожай, 1986. 294 с.
24. Методичні рекомендації і програма досліджень з обробітку ґрунту / А. М. Малієнко, Н. М. Тараріко, С. О. Гаврилов, Ф. Й. Брухаль та ін. Київ Чабани: ВД «ЕКМО», 2008. 86 с.
25. Методи аналізу ґрунтів і рослин: Метод. посібник / С. Ю. Булигін, С. А. Балюк, А. Д. Міхновська [та ін]. Ін-т ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського. Харків, 1999. 157 с.
26. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванні / В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко [та ін.]. Дніпропетровськ: Ін-т сільського господарства степової зони НААН України, 2012. 172 с.
27. Зуза В. С. Наукові основи боротьби з бур'янами посівів польових культур в умовах північно-східної України: автореф. дис. доктора с.-х. наук: спец. 06.01.01 „Загальне землеробство” / В. С. Зуза. Дніпропетровськ, 1995. 49 с.
28. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. К.: Світ, 2002. 234 с.
29. Будьонний Ю. В. Вплив довготривалого застосування різних способів основного обробітку ґрунту на зміну забур'яненості та врожайності культур ланки сівозміни / Ю. В. Будьонний, М. В. Шевченко // Матеріали конф. [Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження], (Київ, 2002 р.). К.: Світ, 2002. С. 7–11.
30. Мінімізація обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур / [І. А. Пабат, М. С. Шевченко, А. І. Горбатенко, А. Г. Горобець] // Вісн. аграр. науки. 2003. № 1. С. 11–14.
31. Матюха Л. П. Бур'яни в степовому землеробстві / Л. П. Матюха // Захист рослин. 2001. № 9. С. 10–12.
32. Косолап М. П. Система землеробства No-till: [навч. посібник] / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. К.: Логос, 2011. 352 с.

33. Сторчоус І. М. Біологічний метод контролю бур'янів / І. М. Сторчоус
34. // Агроном. 2012. № 2 (36). С. 48–52.
35. Землеробство від компанії Сингента / [П. В. Волох, І. Х. Узбек, О. М. Лапа, В. В. Макарчук]. Дніпропетровськ: Вид-во ЕНЕМ, 2007 р. 160 с.
36. Пабат І. А. Грунтозахисна система землеробства / І. А. Пабат. К.: Урожай, 1992. 180 с.
37. Роль соняшнику в агропромисловому комплексі України / [Андрієнко А. А., Семеняка І. М, Андрієнко О. О, Томашина Г. П.] // Посібник хлібороба. 2011. № 2. С. 15–26.
38. Ткаліч І. Д. Вплив добрив при різних способах сівби, обробітку ґрунту на урожайність післяукісного соняшнику / І. Д. Ткаліч, Ю. В. Скляренко, О. М. Гришин // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. Дніпропетровськ, 1999. № 9. С. 14–17.
39. Вольф В. Г. Соняшник / В. Г. Вольф. К.: Урожай, 1972. 228 с.
40. Васильченко В. Фактори, які визначають якість сівби / В. Васильченко, В. Опалко // Агроном. 2011. № 1 (31). С. 186–189.
41. Пабат І. А. Індустріальні технології вирощування соняшнику / І. А. Пабат, М. С. Шевченко // Вісн. аграр. наук. 2004. № 12. С. 10–13.
42. Борисенко В. В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережному: дис. на здобуття наукового ступеня канд. сільськогосподарських наук. Умань, 2016. 152 с.
43. Круть В. М. Наукові основи екологічного землеробства / В. М. Круть, Г. П. Фесенко, Т. С. Алексеєнко. К.: Урожай, 1995. 176 с.
44. Андрієнко А. Рослинні рештки під соняшник / А. Андрієнко, О. Андрієнко // The Ukrainian Farmer. 2011. № 4. С. 56–59.
45. Андрієнко О., Жужа О.А. Причини невивірності насіння та кошика соняшнику. Пропозиція, 2016. №3. С. 60–68
46. Скидан М. С. Вплив добрив на олійність гібридів соняшнику / М. С. Скидан, В. М. Костромін // Агроном. 2013. № 3 (41). С. 126–127.
47. Ткаліч І. Д. Вплив добрив при різних способах сівби, обробітку ґрунту на урожайність післяукісного соняшнику / І. Д. Ткаліч, Ю. В. Скляренко, О. М. Гришин // Бюл. Ін-ту зерн. госпва. Дніпропетровськ, 1999. № 9. С. 14–17.

ДОДАТКИ