

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 –МКР. 18 «С» 2024.01.08. 022 ПЗ

ЄРМАКОВА ВІТАЛІЯ ВАЛЕРІЙОВИЧА

2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УДК : 631.527.5: 633.854.78

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного факультету

_____ **В. П. Коваленко**
« _____ » _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
рослинництва

_____ **С. М. Каленська**
« _____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМ ПРОДУКТИВНОСТІ
ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ»**

| | |
|--|---------------------|
| Спеціальність | 201 «Агрономія» |
| Освітня програма | Агрономія |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-професійна |
| Гарант, доктор с.-г. наук, професор _____ | Каленська С.М. |
| Керівник магістерської роботи , к. с.-г. н., доцент _____ | Гарбар Л. А. |
| Виконав _____ | Єрмаков В.В. |

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Завідувач кафедри рослинництва
доктор с-г. наук, професор
_____ С. М. Каленська
«» _____ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Єрмакову Віталію Валерійовичу | |
| Спеціальність | 201 «Агрономія» |
| Освітня програма | Агрономія |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-професійна |

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Управління формуванням продуктивності гібридів соняшнику».

Затверджена наказом ректора НУБіП України № 18«С» від 08.01.2024 року.

Термін подання завершеної роботи на кафедру 08.11.2024 р.

Завдання до виконання магістерської роботи:

1. Проаналізувати літературні джерела, на основі їх написати огляд літератури.
2. Охарактеризувати місце та умови проведення досліджень, використані методики.
3. На основі проведених досліджень охарактеризувати особливості росту та розвитку рослин гібридів соняшнику за впливу чинників досліду.
4. Охарактеризувати та дати оцінку впливу удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику.

5. Виявити вплив факторів досліду на формування урожайності та показників якості насіння соняшнику.
6. Охарактеризувати економічний ефект від запропонованої системи удобрення соняшнику.

Дата видачі завдання 28.10.2023 р.

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи
Завдання прийнято до виконання**

**Гарбар Л.А.
Єрмаков В.В.**

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота на тему: «Управління формуванням продуктивності гібридів соняшнику» присвячена вивченню впливу різних умов живлення на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах Черкаської області. Робота викладена на 70 сторінках, має 4 розділи, 11 таблиць, 12 рисунків, висновки, рекомендації виробництву, список літературних джерел.

У першому розділі подано детальний огляд літературних джерел за темою магістерської роботи, щодо впливу елементів технології на ростові процеси та формування продуктивності рослин соняшнику в різних ґрунтових та кліматичних умовах .

Другий розділ подає характеристику умов проведення досліджень: ґрунтових, кліматичних, погодних та методики проведення досліджень.

У третьому представлено результати експериментальних досліджень, щодо впливу умов живлення на продукційні процеси впродовж росту та розвитку рослин, формування показників урожайності та якості, їх аналіз, обґрунтування.

Четвертий розділ подає результати оцінки економічної ефективності елементів технології вирощування соняшнику, за впливу досліджуваних чинників.

Робота містить аргументовані висновки та рекомендації виробництву.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ОЛІЯ, ВМІСТ ЖИРУ, СОНЯШНИК, ДОБРИВА, МІКРОЕЛЕМЕНТИ

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 7 |
| РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗА ВПЛИВУ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ | 9 |
| 1.1 Перспективи виробництва соняшнику | 9 |
| 1.2 Вплив удобрення на продуктивність соняшнику | 16 |
| 1.3 Сорти та гібриди соняшнику у формуванні продуктивності соняшнику | 21 |
| 1.4 Вплив ріст регулюючих препаратів та мікроелементів на продуктивність соняшнику | 19 |
| РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ | 26 |
| 2.1 Місце проведення досліджень, характеристика ґрунтів | 26 |
| 2.2 Аналіз погодних та кліматичних умов регіону | 27 |
| 2.3 Програма і методика проведення досліджень | 29 |
| РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДАМИ СОНЯШНИКУ | 34 |
| 3.1 Ріст та розвиток рослин соняшнику | 36 |
| 3.2 Формування листкової поверхні рослинами соняшнику | 42 |
| 3.3 Характеристика складових структури врожаю соняшнику | 47 |
| 3.4 Вплив удобрення на формування урожайності гібридів соняшнику | 50 |
| 3.5 Якісні показники насіння соняшнику за впливу добрив | 52 |
| РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ | 57 |
| ВИСНОВКИ | 61 |
| РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 63 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 64 |

ВСТУП

Вирощування олійних культур є стратегічно важливим напрямком у розвитку економіки України, як і переробка вирощеного урожаю. Олієжирова галузь нажежить до п'яти основних галузей харчової промисловості.

За сучасних складних фінансово-економічних умов підприємства здатні задовольнити потреби, нарощуючи виробництво. На теперішньому етапі розвитку олієжирова галузь України має низку проблем, вирішення яких є необхідною умовою зміцнення її позицій на міжнародних ринках і забезпечення внутрішньої стабільності держави.

Актуальність. Вирощування соняшнику сьогодні є досить перспективним, завдяки високим реалізаційним цінам. І попри появу на ринку якісного посівного матеріалу реалізація генетичного потенціалу на дуже низькому рівні. Тому аграрії в пошуках шляхів підвищення урожайності та показників якості насіння цієї культури.

Одним з елементів технології вирощування є забезпечення рослин додатковим живленням макро- й мікроелементами за вирощуванні високоврожайних гібридів і сортів з високим генетичним потенціалом. Живленню рослин належить вагоме значення у процесах обміну речовин у рослинному організмі. Так, як за рахунок живлення визначається напрямок біохімічних перетворень речовин, ріст, розвиток, продуктивність рослин та якість урожаю. Соняшник належить до культур інтенсивного мінерального живлення. З цієї причини технологія його вирощування вимоглива до запасів поживних речовин в ґрунті. Їх поповнення можливе за рахунок внесення мінеральних добрив. Цей агрозахід дозволяє максимально вплинути на процес росту і розвитку рослини, що в подальшому позначається на врожайності

Метою досліджень є виявлення впливу удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності гібридів соняшнику.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику, добрива.

Методи дослідження: У процесі виконання магістерської кваліфікаційної роботи користували польовий, лабораторний, статистичний і розрахунково-порівняльні методи.

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗА ВПЛИВУ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

1.1 Перспективи виробництва соняшнику

Сьогодні соняшник серед сільськогосподарських культур посідає одне з чільних місць за прибутковістю та рівнем рентабельності. В Україні в ряді олійних культур вона займає лідируючу позицію. Саме з соняшнику виробляють більше 60 % рослинної олії України. З початку нинішнього століття культура являється головною серед олієбілкових культур світової галузі рослинництва. Це пов'язано з тим, що соняшник є сировиною для виробництва олії та шроту, сприяючи покращення фінансового становища виробництв в умовах економічної кризи.

Рентабельність виробництва соняшнику пояснюється високою конкуренто спроможністю продуктів його переробки на світовому ринку. Насіння соняшнику є цінним продуктом харчування. Його широко застосовують у різних галузях переробної промисловості. До складу олії входять біологічно-активні речовини: вітаміни, провітаміни та фосфатиди.

Соняшник належить до культур, які досить вимогливі до забезпечення ресурсами вологи та тепла, потребує інтенсивного сонячного світла. Високі врожаї культура формує за вирощування на каштанових та чорноземних ґрунтах. Значно нижчі врожаї формуються за вирощування на глинистих, заболочених та піщаних ґрунтах.

Нині соняшник вирощують на всій території України. Проте, він є типовою рослиною південних регіонів. Основні площі культури зосереджені у Миколаївській, Дніпропетровській, Кіровоградській та Запорізькій областях. Деякі менші площі сівби припадають на Одеську та Харківську область.

Соняшник на 85 % вирощують у агропідприємствах, інші площі припадають на господарства населення.

Площі під вирощуванням культури змінюються щорічно. Так, як це визначається окремими чинниками. Урожайність також коливається залежно від погодним умов вегетаційного року.

За прогнозами Міністерства сільського господарства США показники виробництва культури та продуктів переробки у 2024/2025 маркетинговому році в Україні знизилися. Цьогоріч урожай соняшнику прогнозують за показниками серпневої оцінки на 1 млн т меншим, що відповідає 12,5 млн т. Тоді як експорт соняшнику лишається на рівні 230 тис. т.

Відповідно до прогнозів експертів, виробництво олії соняшнику в нинішньому маркетинговому році відповідатиме 5,226 млн т. Зазначений показник на 430 тис т нижчий від минулорічного. Тоді, як показники експорту становитимуть близько 3,925 млн т. На виробництво шроту припадає понад 5 млн.

Виробництво соняшнику у світі прогнозують на рівні 50,553 млн т. Показник нижчий до минулорічного майже на 2 млн т. Олії соняшнику у світі прогнозують отримати близько 20 млн т, за зниження показника до минулорічного майже на 800 тис. т [1].

Площі посіву сільськогосподарських культур в Україні, як у кожному господарстві змінюються з року в рік. При цьому, перевагу надають культурам, які є перспективними та здатними забезпечувати як високі врожаї, так і отримання прибутку в кінцевому результаті. Вагому роль у отриманні прибутку відіграють реалізаційні ціни, які складаються на ринку зерна та виробничі витрати, які несе виробник за вирощування культури. Тому вагомим моментом за вирощування польових культур, зокрема соняшнику, є структура витрат за його вирощування. Структуру витрат олійних культур за 2021 та 2022 рр. подано на рис. 1.1. Показники рисунку 1.1 свідчать про суттєві відмінності у статтях витрат за вирощування соняшнику.

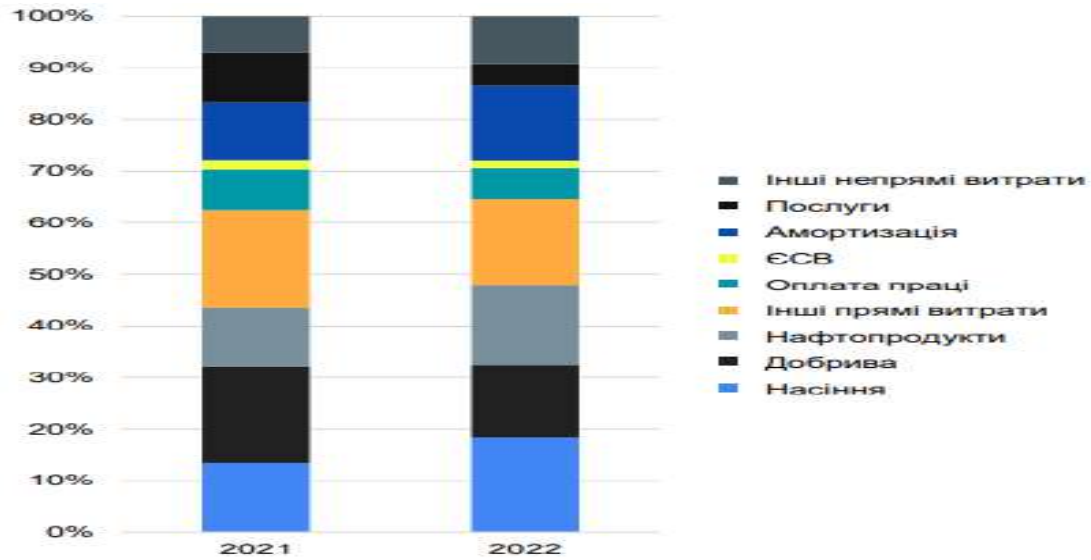


Рис. 1.1 Структура витрат олійних культур [2].

На заміну низькоприбутковим культурам приходять високорентабельні та здатні конкурувати на ринку сільськогосподарської продукції. Саме тому відмічається суттєва зміна площ посіву та розподіл між групами культур. Динаміка та прогноз площ посіву зернових і олійних культур подана на рис. 1.2.

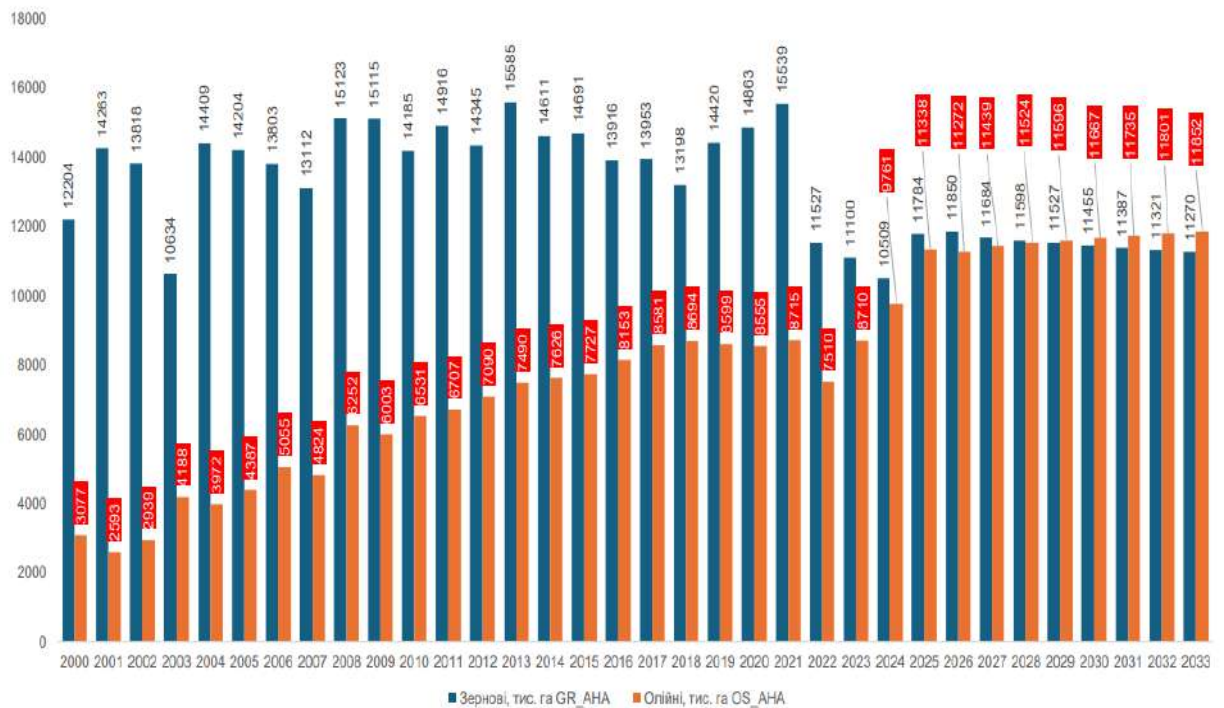


Рис. 1.2 Динаміка та прогноз площ посіву зернових і олійних культур

За прогнозами площі соняшнику будуть зростати у результаті скорочення площ під зерновими та нарощування їх під олійними культурами (рис. 1.3)

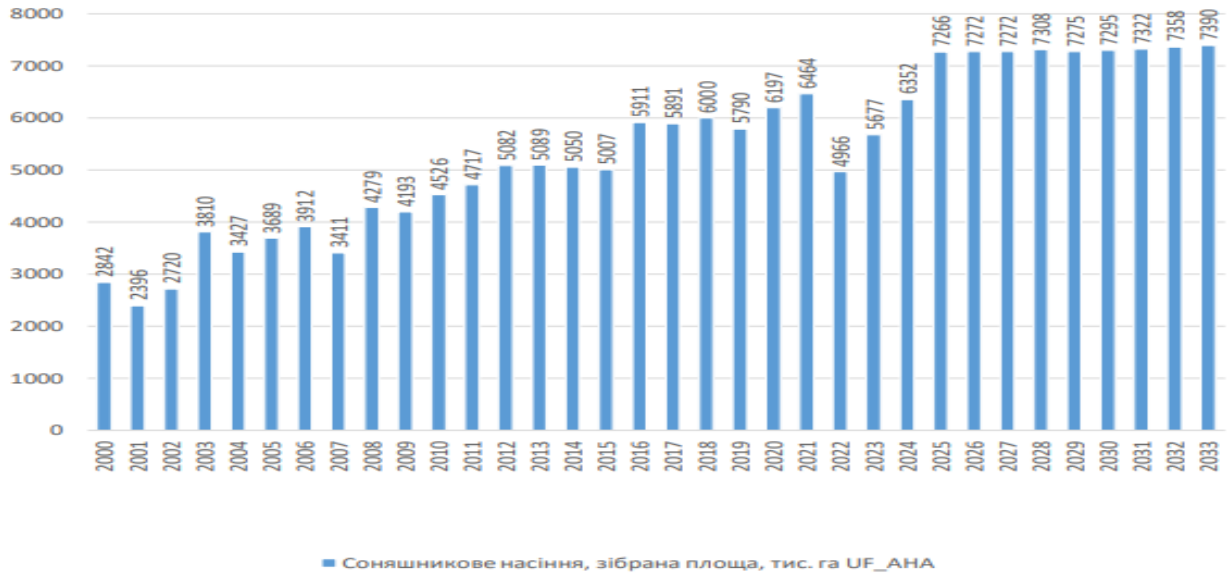


Рис. 1.3 Посівні площі під соняшником, тис га

Поряд з тим, в подальшому прогнозується скорочення частки соняшнику у посівах олійних культур у результаті нарощування площ ріпаку (рис 1.4).

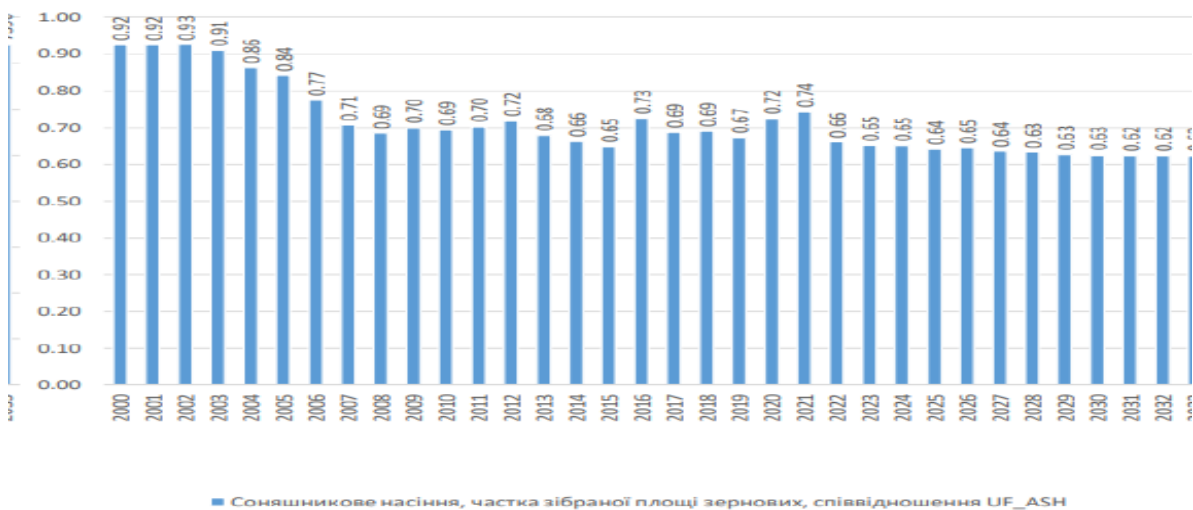


Рис. 1.4 Динаміка показників виробництва насіння соняшнику та прогнози до 2033 року подібно на рисунку 1.5.

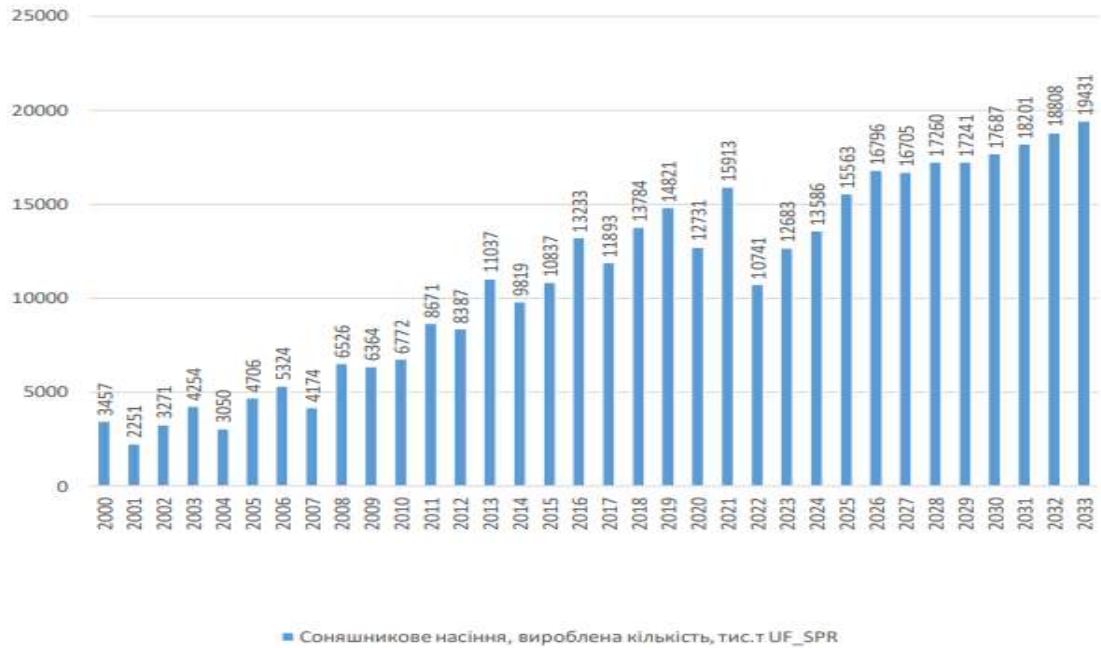


Рис. 1.5 Виробництво насіння соняшнику, тис. т

Ціна на насіння соняшнику, за прогнозами та очікуваннями буде зростати, а з часом вирівняється щодо позитивного тренду ціни у світі. Проте, Україні, через девальвацію гривні та проблеми з логістикою повернутися до довоєнного рівня буде практично нереально (рис. 1.6) [3].

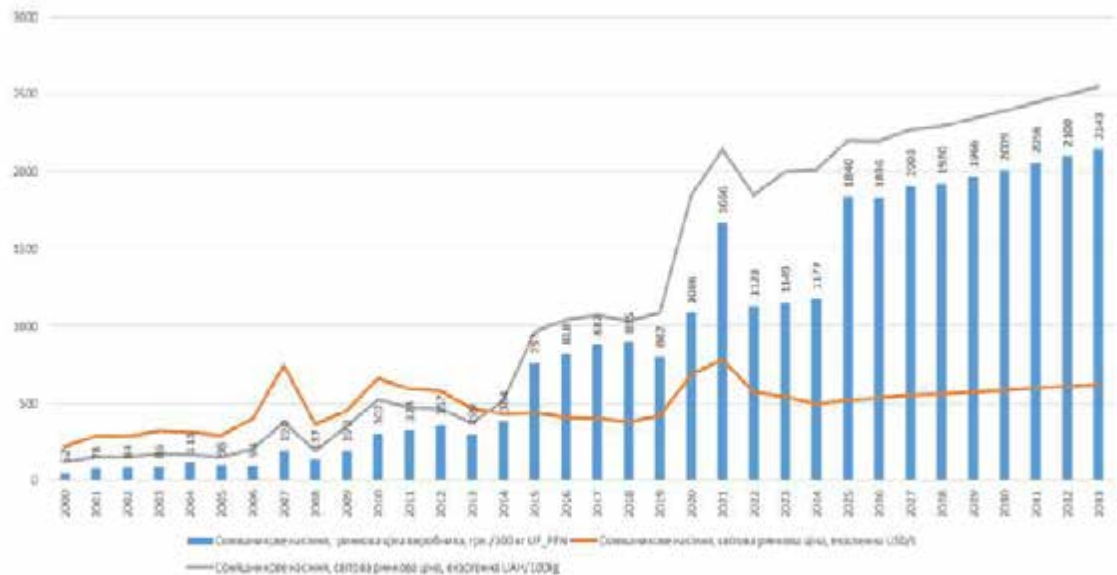


Рис. 1.6 Динаміка цін на насіння соняшнику

За показниками проведеного експертами аналізу ринку, соняшник, експортований з України в березні 2024 року, становив 608 тис. т, що відповідало рівню попередніх місяців. Впродовж січня-липня 2023-2024 рр.

Україна експортувала 3,8 млн т олії соняшнику, що було на 19 % більше порівняно до минулого року.

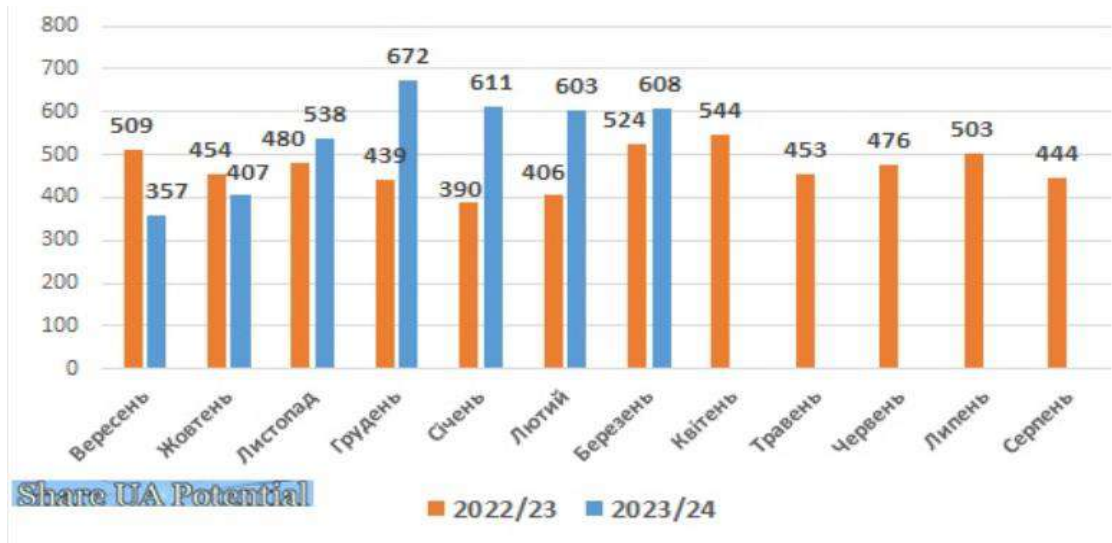


Рис. 1.7 Експорт олії соняшнику з України, тис.т [4].

Експорт культури за вересень минулого року склав більше 12 тис. т. показник перевищував серпневі показники у 2 рази. Лідерами з експортування були Молдова (понад 40 %), Туреччина (31 %) та Болгарія (4 %).

Основні країни експортери та частка їх участі подана на рис. 1.8.

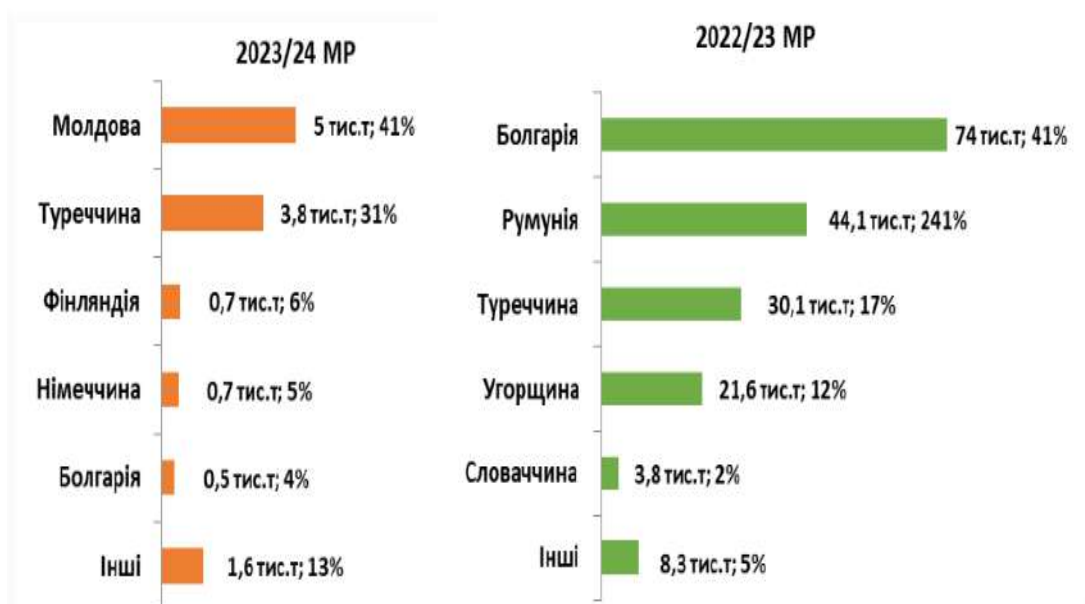


Рис. 1.8 Експорт соняшнику (тис.т) та частка країни експортера (%)

Аграрії не готові реалізувати сировину за встановленими цінами. Завдяки відсутності опадів у період збирання стало можливим закладання соняшнику на зберігання без додаткових витрат на сушіння. Тому

спотсеригається зростання ціни у переробників. Паралельно з цим спостерігається зростання вартості на експортному ринку соняшникової олії [5].

З метою збільшення валових зборів зерна сої, рівня рентабельності виробництва соєвої продукції варто кинути зусилля на підвищення врожайного потенціалу сортів різних груп стиглості. Відбутися це може за одночасного підвищення їх адаптивного потенціалу. Урожайність сортів визначає рівень ефективності культури в розрізі інших сільськогосподарських культур. Приріст урожаю за вирощування сої забезпечує застосування мікродобрив. Використання комплексних мікродобрив у технології вирощування сої є актуальним [1; 2]. Мікродобрива та регулятори росту, які здатні підвищувати врожайність сої на 20–30 %, нині рекомендують науковці низки економічно розвинених країн: Франції, Великої Британії, Німеччини, Швейцарії [6-10]. Отже, варто акцентувати увагу на високопродуктивних сортах сої та технологічних факторах вирощування в різних зонах.

1.2 Вплив удобрення на продуктивність соняшнику

Соняшник є однією з сільськогосподарських культур, які належать до рослин інтенсивного мінерального живлення. Саме з цієї причини, ця культура є досить вимогливою до показників забезпечення ґрунту основними поживними речовинами. Застосування мінеральних добрив дозволяє поповнити запас поживних речовин в ґрунті. Оптимальні умови для росту та розвитку рослин можна створити завдяки науково-обґрунтованому внесенню відповідних доз, форм, строків внесення добрив. Попередні дослідження свідчать про найвищий ефект за вирощування соняшнику від азотних та фосфорних добрив. За вирощування соняшнику на чорноземних ґрунтах, які характеризуються високим вмістом ґрунтових запасів калію, його застосування не буде ефективним, так як не відобразатиметься на розмірах

врожайності. Лише за вирощування культури на ґрунтах із низьким вмістом калію, соняшник буде формувати достатні прирости урожаю.

Фосфор є елементом, який впливає на якісні показники насіння соняшнику, збільшуючи вміст жиру. Варто пам'ятати, що максимальна потреба рослин у цьому елементі спостерігається на початкових етапах розвитку рослини.

Азотні добрива забезпечують сприятливі умови для розвитку вегетативних органів, формування достатньої асимілюючої поверхні рослин та розмірів кошиків. Надмірна кількість азоту спричиняє зниження вмісту жиру, спричиняючи зростання вмісту білка у сім'янках [11].

Важливе значення у створенні оптимальних умов живлення соняшнику належить хелатним сполукам, які варто застосовувати позакоренево у критичні періоди в розвитку рослин по відношенню до цих мікроелементів. Зазначений елемент технології вирощування соняшнику за використання доступних мікроелементів створює умови, які сприяють утворенню кореневої системи, закладання генеративних органів рослини (кошика), що забезпечує, відповідно, підвищення продуктивності культури [12].

Саме впровадження інтегрованого управління поживним режимом рослин має позитивний вплив на процеси росту, розвитку та формування продуктивності соняшнику [13].

Ефективність удобрення проявляється у впливі на біометричні показники соняшнику, зокрема, висоту рослин, сприяючи її зростання на 5-26 см. У результаті створення оптимальних умов живлення рослини соняшнику здатні формувати потужну асимілюючу поверхню, показники якої становлять від 45 до 85 тис м² на га. Попередні дослідження свідчать, що рослини соняшнику за внесення N₈₅P₁₁₀K₁₁₀ формували площу асимілюючої поверхні 48,5 тис м²/га [14].

За внесення N₆₀P₇₀K₄₅ та N₁₁₅P₁₅K₁₂₀ відмічалось збільшення параметрів, відповідно, на 13,3 та 17,1 % [15].

Дослідження, проведені в південному Степу України, свідчать про отримання площі листків у соняшнику, яка варіювала від 31,7 (без добрив) до 40,1 ($N_{30}P_{45}$ + Хелавіт Комбі позакоренево) та 45,8 ($N_{60}P_{90}$ + Хелавіт Комбі позакоренево) тис м² [16].

Згідно з попередніми дослідженнями внесення мінеральних туків та комбінованих препаратів мало істотний вплив на формування асимілюючої поверхні та забезпечувало високі показники фотосинтетичного потенціалу [17].

В умовах оптимального росту та розвитку рослин та формування площі листкової поверхні оптимальних параметрів спостерігається утворення кошиків більшого діаметру, закладання більшої кількості квіток, що є потенціалом для збільшення урожайності культури. Дослідження свідчать, що застосування різних норм добрив сприяє збільшенню діаметра кошика від 0,7 до 1,4 см до контрольного варіанту (без добрив) [18].

Внесення $N_{32}P_{32}K_{32}$ у комплексі із позакореневим підживленням препаратами Органік (0,5 л на га) та Ліпосам (0,5 л на га) забезпечило зростання показників маси 1000 насінин у гібридів соняшнику на 2,9-4,8 г до контролю [19-21].

За вирощування соняшнику із внесенням мінеральних добрив спостерігали зростання урожайності на 0,27 т/га, органо-мінеральних добрив + мікробний препарат – на 0,51 т/га [22].

Підживлення посівів соняшнику в умовах півдня України комплексними добривами забезпечує зростання врожайності на 10,7-10,9 %, сприяючи покращенню показників якості насіння [23].

Застосування у основне удобрення $N_{30}P_{30}K_{30}$, припосівне P_{15} , прикоренево $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяє отриманню приростів врожайності в порівнянні з іншими варіантами досліду. За вирощування гібриду Богун максимальний показник урожайності отримали на варіанті з внесенням P_{15} (припосівне удобрення $N_{30}P_{30}K_{30}$ (прикоренево підживлення) – 2,98 т/га з приростом – 0,55 т/га (22,6 %).

За вирощування соняшнику гібриду ПР 64Е83 за впливу позакореневого підживлення у фазу 2-3 та 5-6 листків препаратами Вимпел, Вимпел -К та мікродобрива Оракул та Оракул коламін бор отримано прирости врожайності до 0,7 т/га, що відповідає 22,4 %. [24]. За внесення препарату Архітек (6-8 листків) приріст відповідав 11% до показників контролю.

Внесення позакореневого препарату Фреш Енергія(3-4 пари листків) та ФРЕШ Флорід (бутонізація) по 0,5 кг/га забезпечувало зростання врожайності до 2,76-3,56 т/га (на 8-39 % до контролю) [25].

Застосування мінеральних добрив має позитивний вплив на формування показників якості насіння соняшнику, зокрема, вміст жир. Результати досліджень показали, що на варіанті без застосування добрив вміст жиру становив 44,5-45,2 %. Внесення гною (15 т/га) з мінеральними добривами забезпечили його зростання до 45,3-48,6 %. Залежно від генетичних особливостей гібриду вихід олії на варіантах без добрив становив 768-1134 кг/га, а за дії добрив – 947-1566 кг/га [26].

У свою чергу, внесення регуляторів росту за вирощування соняшнику в північному Степу України збільшило вміст жиру на 3-8 % [27].

Результати досліджень, спрямованих на виявлення впливу елементів технологічних процесів на біометричні показники та елементи продуктивності гібридів соняшнику (Кадет, Ярило, Вирій), показали, що оптимальними виявилися умови за внесення $N_{12}P_{52}$ + позакоренево внесення карбаміду (10 кг/га) при внесенні й фазу 5-6 листків. Відповідно до показників висота зростала на 10-16 см до контрольного варіанту. Варто зазначити, що асимілююча поверхня рослин мала максимальні значення у варіанті із внесенням $N_{32}P_{32}K_{32}$ + позакоренево внесення карбаміду (10 кг/га). На зазначеному варіанті застосування добрив було отримано і найвищі показники врожайності, які склали у гібриду Кадет 3,14 т/га, Ярило – 2,47 та Вирій – 3,19 т/га. Прирости, відповідно склали, 0,38, 0,40 та 0,44 т/га. Внесення лише $N_{32}P_{32}K_{32}$ дозволило отримати прирости 0,28-0,40 т/га.

Ефективність застосування добрив проявлялася і в збільшенні показника діаметра кошика, вказаних гібридів, на 0,2-1,4 см. Маса 1000 насінин при цьому збільшувалася на 0,4-5,0 г до показників контрольного варіанту.

У результаті проведеного дослідження було виявлено вплив удобрення на якісні показники насіння соняшнику. Відповідно до них, максимальний вміст жиру було отримано за внесення $N_{12}P_{52}$ + позакореневе внесення карбаміду (10 кг/га) за вирощування гібриду Вирій -51,5 %, в інших гібридів показник був нижчим на 0,2-1,2 %. Варто зазначити, що вищий збір олії отримали на варіанті із застосуванням $N_{32}P_{32}K_{32}$ + позакореневе внесення карбаміду (10 кг/га) завдяки вищим показникам урожайності. За гібридами показник склав 1380 т/га, Ярило – 1088 та Вирій –1432 кг/га [28].

Дослідження з вивчення впливу добрив та регуляторів росту на формування продуктивності соняшнику показали, що найбільшої висоти рослини сягала на варіанті із внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$. Застосування регуляторів росту дозволило збільшити висоту у гібриду Серпанок на 0,5-3,5 см, Маршал – 0,6-3,3 см, Агент – 0,9-3,6 см, Камелот – 0,6-3,8 см до варіантів без внесення його. Маса насіння з кошику за впливу мінеральних добрив зростала у гібриду Серпанок на 5,0-10,8 г, Маршал –3,8-9,4 г, Агент - 2,7-10,3 г, Камелот –3,9-9,8 г. Застосування ріст регулюючих речовин сприяло зростанню маси насіння у гібриду Серпанок на 1,9-7,0 г, Маршал 0,9-6,1 г, Агент - 1,1-7,4 г, сорту Камелот –1,0-6,2 г.

Внесення добрив мало вплив на масу 1000 насінин та за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечувало показники, що зросли у гібриду Серпанок на 0,1-0,9 г, Маршал – 0,1-0,4 г, Агент – 0,2-0,7 г, сорту Камелот – 0,1-1,0 г. Максимальний показник отримали за вирощування сорту Камелот.

Завдяки внесенню мінеральних добрив було отримано суттєві прирости урожайності культури, які склали до контрольного варіанту у гібриду Серпанок 0,21–0,50 т/га, Маршал –0,19–0,45 т/га, Агент –0,16–0,46 т/га, сорту Камелот – 0,16–0,40 т/га.

Максимальні показники врожайності були сформовані за вирощування гібриду соняшника Серпанок за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ та обробки ріст регулюючими речовинами: Фульвігрин Стимул (3–4 та 6–8 пар листків) + Церон (8–10 пар листків) – 3,35 т/га [29].

Внесення мікроелементів за вирощування соняшнику забезпечує створення оптимальних умов росту та розвитку рослин, скорочує міжфазні періоди та період вегетації вцілому, покращує адаптивність рослин до несприятливих умов та стійкість до ураження хворобами. Їх застосування сприяє оптимізації ростових процесів рослин, забезпечуючи максимальну реалізацію генетичного потенціалу у певних умовах, та формуванню високих урожаїв [30-31].

Дослідження, проведені в умовах Степу, які були спрямовані на вивчення ефективності біодобрих та їх впливу на мікрофлору ґрунту та продуктивність культури засвідчили позитивний вплив препарату Байкал М-1 на ґрунтову мікрофлору, який проявлявся в покращенні фізіологічного стану рослин соняшнику та забезпечував зростання врожайності [32].

За вивчення впливу умов живлення за вирощування гібриду соняшнику Ратник на показники продуктивності було встановлено, що найвищу урожайність отримали за внесення під передпосівну культивуацію $N_{60}P_{60}K_{60}$ обробки посівів препаратами Рост-концентрат + Хелатин олійні (6-8 пар справжніх листків) та застосування Хелатин фосфор-калій + Хелатин мультімікс + Хелатин моно бор (3–4 пар справжніх листків), 2 обробка: Хелатин моно бор (6–8 пар справжніх листків) [33].

Основним джерелом для рослин азоту є азот атмосфери, де його наявно близько 78 %. Проте, лише бобові культури здатні засвоювати його з повітря завдяки симбіозу з азотфіксуючими бактеріями. Нині, завдяки застосуванню біологічних препаратів, які характеризуються наявністю у їх складі вільноживучих, асоціативних мікроорганізмів до ґрунту може надходити від 20 до 50 кг/га азоту. Варто зауважити, що ці організми здатні синтезувати і біологічно активні речовини, які є ріст регулюючими сполуками [34].

Фосфор у ґрунті знаходиться у досить великій кількості, проте, він є недоступний для рослин. Застосування фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів забезпечує перетворення недоступних сполук у доступні форми фосфору для рослин. За внесення фосфорних добрив варто враховувати, що засвоюється лише 25 % від внесеної кількості, все інше переходить у недоступні сполуки. Таким чином, використання фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів у вигляді біологічних препаратів може забезпечити зменшення внесення фосфорних добрив на до 50 % [35].

Нині існує багато препаратів біологічного походження, завдяки застосуванню яких в посівах соняшнику спостерігається поліпшення екологічного стану агроценозів та відмічено зниження витрат на вирощування. До таких препаратів, крім вищезгаданих, належать деструктури, гумати, мікоризоутворюючі та захисні препарати, антистресові препарати. Застосування препаратів на основі мікроорганізмів ґрунту, забезпечує покращенню умов живлення рослин, активізації процесів росту та розвитку їх, сприяючи стійкості до враження збудниками хвороб та шкідниками [36, 37].

1.3 Сорти та гібриди соняшнику у формуванні продуктивності соняшнику

Передумовою отримання високого прибутку за вирощування соняшнику є висока його урожайність, яка залежить від вірного відходу до обрання для сівби сорту чи гібриду культури. Обираючи гібрид варто почати із вибору технології вирощування. Нині їх існує три: класична, СУМО(стійкі до сульфоніл-сечовини гібриди) та CLEARFIELD (стійкі до імідазолінонів гібриди). Зазначені технології характеризуються своїми недоліками та перевагами. Тому, варто спочатку надати перевагу одній з них .при цьому слід проаналізувати всі чинники. Звернути увагу на характеристику генетичного потенціалу продуктивності гібриду, стійкість його до несприятливих умов довкілля, зокрема, посухи, перезволоження, надмірно високих та низьких температурних показників, ураження хворобами та шкідниками [38].

Для вирощування соняшнику за класичною технологією використовують традиційні гібриди. Такі гібриди характеризуються нині високою інтенсивністю, стабільністю, стійкістю до несприятливих чинників навколишнього середовища. Головна їх цінність – найвищий потенціал урожайності та стійкість до вовчка. Такі гібриди є надійними. За виникнення негараздів, спричинених падалицею, за вирощування класичних сортів соняшнику, простішою є боротьба за вирощування наступних культур. До недоліків зазначених гібридів належать обмеження за вибору страхового гербіциду. Варто враховувати, що в посушливих умовах ґрунті гербіциди не завжди ефективні. Тоді, як за надмірної кількості опадів вони вимиваються. Гібриди, які вирощують за класичною технологією не рекомендують використовувати за технології No-till через неефективність ґрунтових гербіцидів [39].

Вирощування соняшнику за технологією СУМО ґрунтується на використанні сульфогібридів. Зазначена технологія нині активно розвивається. До переваг технології належить низькі витрати на обробку гербіцидами; використання препаратів сульфаніл- післядії на наступні культури. Що стосується недоліків технології, то до них відносять неефективне використання гербіцидів на основі сульфоніл-сечовини до представників родини злакових. Такі гібриди мають нижчий генетичний потенціал порівняно з класичними. Якщо вирощувати гібриди за технологією СУМО, без внесення ґрунтових гербіцидів знижуються показники урожайності на 10-30 %.

За вирощування соняшнику за технологією CLEARFIELD не виникає проблем із контролем чисельності бур'янів дводольних та злакових. Технологія передбачає контроль вовчка соняшникового та падалиці після вирощування класичного соняшнику та за вирощування за технологією СУМО. До мінусів технології відносять післядію гербіцидів у сівозміні та зниження показників урожайності за умов, коли не використовуються

грунтові гербіциди, велика кількість падалиці, втрати насіння при збиранні, низькі показники генетичного потенціалу культури [40].

За вирощування гібридів інтенсивного типу, які вимогливі та чутливі до застосування мінеральних добрив та потребують інтенсивної системи захисту, за ощадливою технологією спостерігається суттєве зниження урожайності насіння соняшнику по відношенню до гібридів, що характеризуються високою пластичністю [41].

Вибору гібриду передуює врахування попереднику, наступної культури, якісний склад добрив та їх кількість, основний обробіток ґрунту, застосування засобів захисту та проведення позакорневих підживлень посівів. За вирощування соняшнику в умовах органічного землеробства за вибору гібриди потрібно звернути увагу на гібриди, які характеризуються швидкими темпами проростання та інтенсивним ростом на початкових стадіях розвитку, що збільшує конкуренцію з бур'янами та забезпечує стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища [42].

Недотримання сівоzmіни примушує збільшувати норми внесення мінеральних добрив, засобів захисту. Це спричиняє екологічне навантаження на агроєкосистему. Повертати соняшник на попереднє місце рекомендують через 5-7 років у зв'язку з величезною кількістю збудників хвороб, які лишають в ґрунті та передаються представникам бобових та хрестоцвітих культур. За аналізу структури посівів на соняшник повинно припадати не більше 10-12 % [43-44].

Через гарно розгалужену кореневу систему, що може проникати в ґрунт до 3 метрів, соняшник дуже висушує ґрунт, суттєво знижуючи запаси вологи. Відновлення запасів вологи відбувається не раніше чим через 3 роки. Соняшник є культурою, яка здатна рости за рН 5,0. Проте оптимальним є слабокисле чи нейтральне середовище ґрунтового розчину. За підбору сорту чи гібриду варто враховувати і те, що соняшник потребує гарної аерації ґрунту. Не варто висівати його для запобігання розвитку ерозії на схилах [45, 46].

За підбору гібридів та технології враховуємо, що обробіток ґрунту за вирощування за класичною технологією передбачає оранку, чизелювання, культивуацію. Сучасні технології переубачають нульовий обробіток (No-till), Strip-till – проведення смугового обробітку, Strip-till – мілкового обробітку [47].

Варто враховувати за вибору гібридів та сортів соняшнику тривалість їх вегетації, враховувати оптимальні строки сівби, беручи до уваги запаси вологи в ґрунті. Обов'язкового аналізу потребує забур'яненість полів для сівби соняшнику. Варто пам'ятати, що за висівання соняшнику в ранні строки використання ґрунтового гербіциду дуже часто є неефективним [48].

Проте, сівба соняшнику з врахуванням оптимальних строків спричиняє ризики в розповсюдженні вовчка соняшникового. Сівба в оптимальні строки забезпечує формування швидких та дружніх сходів, але лише за достатнього вологозабезпечення [49].

Перевагою пізнього строку сівби є температурний режим ґрунту, який пришвидшує почву сходів, забезпечення відсутності весняних приморозків. Проте, за такого строку сівби можливий дефіцит вологи та затягування вегетації рослин і відповідно, збору врожаю [50].

За вирощування соняшнику в Україні та підбору гібридів, перевагу надають класичним гібридам, на які припадає близько 50 % площ. Технологія передбачає застосування ґрунтових та страхових гербіцидів (дводольні бур'яни). Технології СУМО та CLEARFIELD займають другу половину, проте вони більше поширені за вирощування соняшника в східних та південних регіонах України, території яких характеризуються як зона ризикованого землеробства [51].

Період впродовж 50 днів розвитку соняшнику характеризується як критичний стосовно захисту від бур'янів (формування 4-5 пари листків). За екологічного вирощування класичних гібридів соняшнику відчутність забур'янення можна забезпечити завдяки міжрядним обробіткам чи вирощуючи гібриди, які характеризуються інтенсивним ростом на початкових етапах їх розвитку.

За вибору гібриду варто проаналізувати поля на наявність на них вовчка соняшникового. За враження більше 15 % рослин гібриду, його варто замінити. Так, як сівба на цьому ж полі може спричинити враження до 50 % і більше. Вовчок здатен проростати в посівах кукурудзи, льону, сої за дії корневих виділень цих рослин. Проте, на зазначених культурах він не паразитує [52].

Аналіз літературних джерел за темою магістерської роботи свідчить про вагому роль елементів живлення (макро- та мікро-) на ріст, розвиток та формування продуктивності рослин соняшнику. Поява нових гібридів соняшнику та мікродобрив та різних препаратів на ринку робить актуальним вивчення впливу останніх на особливості формування продуктивності соняшнику.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Місце проведення досліджень, характеристика ґрунтів

Дослідження за темою магістерської роботи проводилися в умовах ПП «Валентина» Вінницької області, Гайсинського району.

Рельєф території господарства представлений низинною рівниною. Ґрунтовий покрив господарства досить строкатий. Він представлений чорноземами типовими, чорноземами опідзоленими, темносірими опідзоленими ґрунтами.

Близько 32 % площі господарства займають чорноземи типові, на яких були закладені досліді. Ґрунти характеризуються вмістом гумусу на рівні 4,2 %, рН сольове відповідає показникам - 5,8-7,0, гідролітична кислотність – 1,08-3,16 мг-екв/100 г ґрунту (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Характеристика чорнозему типового

| Показник | Значення |
|---|------------------|
| Назва ґрунту | Чорнозем типовий |
| Вміст гумусу, % | 4,2 |
| рН сольове | 5,8-7,0 |
| Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г Ґрунту | 1,08-3,16 |

Агрохімічну характеристику чорнозему типового подібно в таблиці 2.2. Проаналізувавши показники характеристики ґрунту, варто зауважити, що вміст основних елементів живлення перебуває на досить високому рівні та відповідає середньому рівню забезпечення.

Таблиця 2.2

Агрохімічна характеристика чорнозему типового

| Показник | Значення |
|----------|----------|
|----------|----------|

| Елемент живлення | Вміст, мг/100 г ґрунту | Група забезпечення |
|---|---------------------------|--------------------|
| Легкогідролізований азот (N) | 10,4-12,6 | середній |
| Рухомий фосфор (P ₂ O ₅) | 11,7-20,1 | середній |
| Обмінний калій (K ₂ O) | 14,4-15,4 | середній |

Показники характеристики ґрунту свідчать про можливість вирощування на них соняшнику. Показники забезпеченості елементами живлення перебувають на рівні, який задовольняє біологічні особливості соняшнику.

2.2. Аналіз погодних та кліматичних умов регіону

Ґрунтово-кліматичні умови регіону досліджень виявилася сприятливими для вирощування соняшнику. Погодні умови за проведення досліджень характеризувалися наступним чином:

Впродовж 2024 р. умови погодного режиму характеризувалися показниками, які засвідчили недостатню кількість опадів впродовж вегетаційного періоду соняшнику та суттєво підвищеними температурними показниками, особливо в літні місяці стосовно до показників середніх багаторічних значень. У травні 2024 року опадів випало 29,9 мм, що було найменше у порівнянні з іншими роками досліджень та середніми багаторічними даними – 45,7 мм. Температурні показники склали 20,8°C, що на 4,6°C вище багаторічних значень. Червень характеризувався найвищими показниками опадів (43,5 мм) за період вегетації в поточному році, за середньої багаторічних показників 61,7 мм. (рис. 2.1, 2.2).

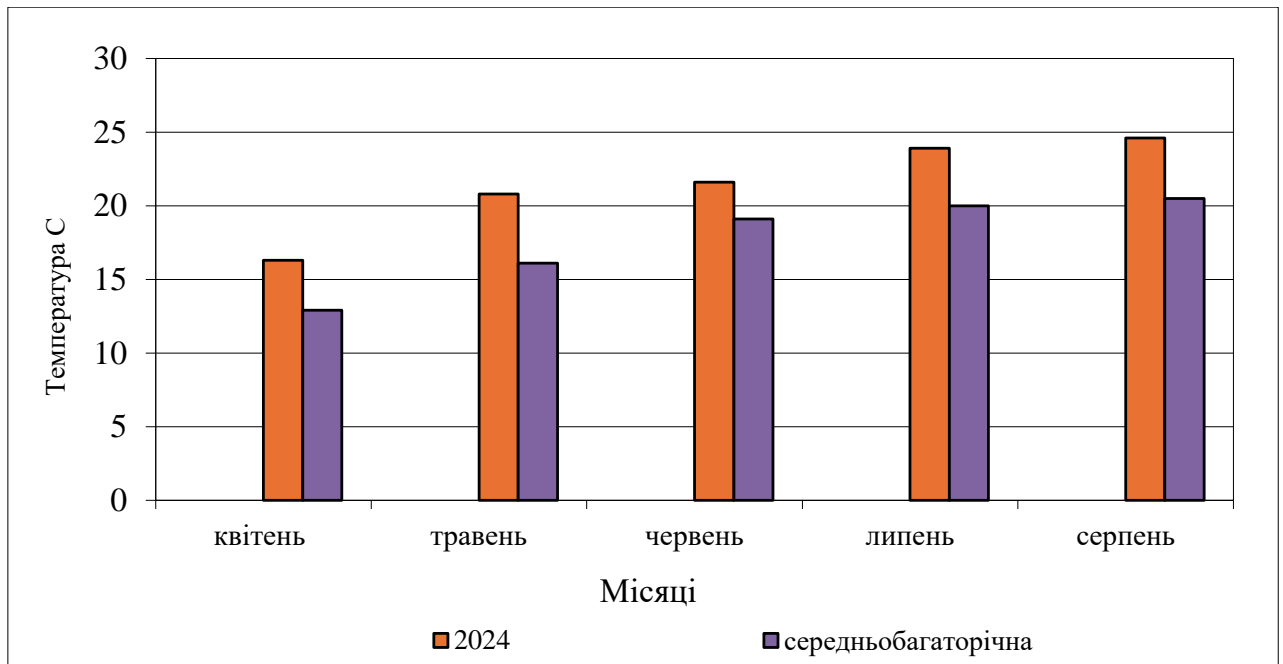


Рис. 2.1 Динаміка показників температури та середніх багаторічних даних вегетаційного періоду соняшнику, °С

Температура повітря була нарівні 21,6 °С, за норми середньої багаторічної 19,8 °С. Липню були притаманні підвищені температурні показники на 3,9 °С порівняно до середньобагаторічних значень та кількість опадів 28,7 мм, що становить менше 50 % від середньої багаторічної норми (65,5 мм). Температура серпня була високою (24,6 °С), порівняно до середньої багаторічної 20,5 °С. Також, в даному місяці спостерігалася сильна посуха з повною відсутністю опадів (0 мм), при нормі середньої багаторічної 51 мм.

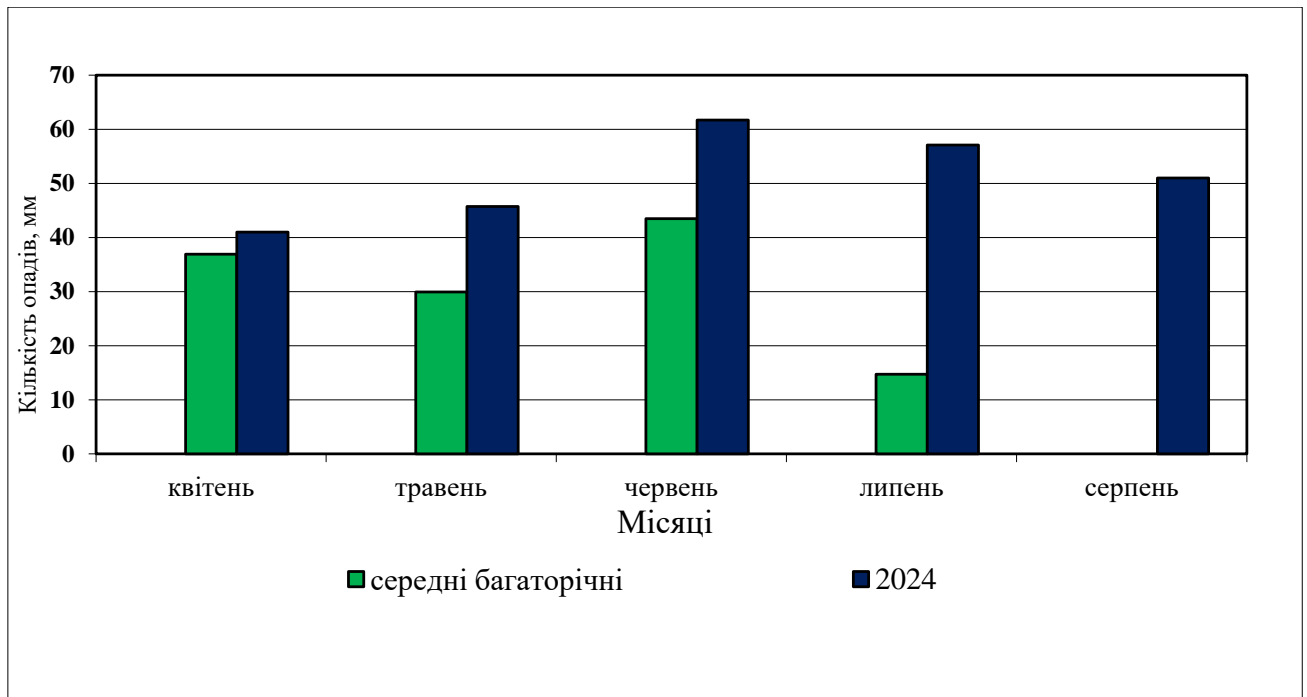


Рис. 2.3 Динаміка кількості ападів за вегетацію соняшнику, 2024 р., мм

В цілому погодні умови 2024 р. були сприятливі для вегетації соняшнику, проте посуха в кінці цвітіння та у період наливу насіння призвела до зниження продуктивності культури.

2.3 Програма і методика проведення досліджень

Дослідження проводилися відповідно до загальноприйнятих методик [53-54].

Досліди закладено методом розщеплених ділянок. Ділянки першого порядку- вивчення гібридів, другого – варіанти удобрення. Площа посвної – 56 м², Облікової – 42 м². Попередником була пшениця озима.

Дослідження проводили за схемою:

Фактор А- гібриди:

Алькantara

НК Бріо,

Арізона.

Фактор В – удобрення:

N₂₀ P₅₂ K₅₂;

N₃₀ P₇₈ K₇₈;

$N_{40} P_{104} K_{104}$;

$N_{20} P_{52} K_{52}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) (2 л/га);

$N_{30} P_{78} K_{78}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) (2 л/га);

$N_{40} P_{104} K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) (2 л/га);

В основне удобрення вносили діамофоску $N_{10} P_{52} K_{52}$ (високоєфективне, концентроване, гранульоване азотно-фосфорно-калійне добриво).

Підживлення проводили – мікростадія ВВСН (14 та 51) (2 л/га).

Описи гібридів, які використовували у дослідженнях, подано нижче:

Арізона

Середньостиглий гібрид соняшнику лінолевого типу. Класична технологія. Стійкість до вовчка А-Ф. Потенціал урожайності складає 5 т/га. Тривалість вегетації 110-120 днів. Середня стійкість до посухи.

Показує відмінні результати врожайності в умовах вирощування на родючих ґрунтах і при високому рівні агротехніки. Характеризується відмінними показниками врожайності та стабільності. Хороша запиленість кошика. Має середні темпи росту на початкових етапах розвитку. Характеризується високим вмістом олії.

НК Бріо

Середньостиглий гібрид соняшнику лінолевого типу. Класична технологія. Стійкість до вовчка А-Е. Потенціал урожайності складає 5,2 т/га. Тривалість вегетації 110-120 днів. Висока стійкість до посухи.

Гібрид рекомендований для вирощування в Центральній зоні та північному Степу, Лісостепу та Полісся України. Потребує дотримання сівозміни та підбору оптимальних попередників. Один з найпопулярніших гібридів у світі. Характеризується повільними темпами росту на початкових етапах розвитку. Є найбільш раннім у своїй групі стиглості. Відрізняється високою стабільністю. З метою реалізації в максимумі потенціалу врожайності рекомендується використовувати інтенсивну технологію вирощування.

Алькантара

Середньостиглий гібрид соняшнику лінолевого типу. Класична технологія. Стійкість до вовчка А- F. Потенціал урожайності складає 5,0 т/га. Тривалість вегетації 106-115 днів. Висока стійкість до посухи.

Екстенсивний гібрид, характеризується високою врожайністю. Високоолійний навіть за посушливих умов вирощування. Має високу стабільність врожаю і порівняно швидкі темпи росту на початкових етапах розвитку. Відрізняється хорошим запиленням кошики. Для вирощування гібриду рекомендується використовувати класичну технологію обробки ґрунту.

Гібрид рекомендований для вирощування в зоні Південного Степу України. Не рекомендується розміщувати на полях з високим інфекційним фоном фомопсису.

Авангард Комплекс Соняшник

Комплексне концентроване легкозасвоюване добриво. Воно містить збалансоване співвідношення макро-, мезо- та мікроелементів. За хімічним складом відповідає фізіології мінерального живлення соняшника:

Склад добрива, г/л

| Азот N | Калій K ₂ O | Магній MgO | Сірка SO ₃ | Бор B | Залізо Fe | Марганець Mn | Мідь Cu | Цинк Zn | Молібден Mo | Кобальт Co |
|-----------|---------------------------|---------------|--------------------------|----------|-----------|--------------|---------|---------|-------------|------------|
| 55 | 10 | 40 | 111 | 6 | 2 | 7 | 10 | 12 | 0.05 | 0.05 |

До складу входять ультрамікроелементи, амінокислоти. Mn, Zn, Cu, хелатовані ЕДТА, Fe – ДТРА.

Властивості добрива:

- легкозасвоюване добриво;
- активує обмінні процеси, проявляє антистресовий ефект;
- активує ріст і розвиток;
- підвищує імунітет і проявляє фунгіцидний ефект;
- підвищує врожайність культур, поліпшує їх якість і товарність.

Сумісне з більшістю водорозчинних добрив і засобів захисту рослин. Перед змішуванням рекомендується провести тест на сумісність.

Застосування для позакореневого підживлення

| Культура | Норма витрати, л/га | Рекомендована фаза застосування |
|----------|---------------------|---|
| Соняшник | 1.5-2.0 | I. У фазі 2-4 пар листків |
| | 2.0 | II. У фазі 5-6 пар листків III. У фазі бутонізації (зірочки) |

Об'єм робочого розчину за позакореневого підживлення соняшника – 200-300 л/га.

Облік спостереження та аналізу:

- Відбір проб проводили відповідно до методик
- Біометричні спостереження:
- Проводили відповідно до мікростадій ВВСН росту та розвитку рослин соняшнику, відбираючи по 25 рослин у 4-кратному повторенні. Початок мікростадії- входження 15 % рослин, повне настання – 75 % рослин.
 - Лінійний ріст рослини вимірювали від нижньої сторони кошика до поверхні ґрунту.
 - Кількість листя проводили шляхом обривання та підрахунку.
 - Заміри діаметру кошику проводили в найширшій його частині
 - Для визначення густоти стояння використовували вибіркового метод(брали декілька суміжних рядків, рахували на їх погонному метрі кількість рослин, знаходили середнє значення, яке перемножали на 14285, отримували густоту, тис. рослин на/га).
 - Площу листкової поверхні визначали методом висічок на одній рослині, потім перераховували на га.
 - Визначення елементів структури врожаю (маса 1000 насінин та натура). Масу 1000 насінин визначали згідно ДСТУ 4138-2002.

- Визначення урожайності проводили шляхом ручного обмолоту 40 кошиків (по 10 шт в кожному повторенні) за окремого їх зважквання.
- Для проведення статистичної обробки отриманих даних використовували програми Microsoft Office Excel.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВАМИ СОНЯШНИКУ

3.1. Ріст та розвиток рослин соняшнику

Біохімічні процес, які відбуваються на клітинному рівні в диференційованих тканинах рослинного організму забезпечують його ріст та розвиток. Всі ці процеси проходять з різною інтенсивністю, забезпечуючи утворення нових та збільшення у розмірах старих складових.

Завдяки біохімічним процесам відбувається ріст та розвиток рослин, формування їх продуктивності. Вони відповідають за синтез органічної речовини, метаболічні процеси та засвоєння з ґрунти елементів живлення та води, які є основними складовими у створенні органів та тканин, регенерації рослин. Біохімічні процеси забезпечують генеративний та вегетативний розвиток рослин, утворення ними насіння.

Ріст рослин визначається переважно внутрішніми факторами рослинного організму. Важлива роль при цьому відведена генетичним особливостям сорту чи гібриду, який вирощують. У рослинному організмі ростові процеси перебігають під дією гормонів, які можуть виступати як стимулюючі та діяти в одному напрямку, або викликати інгібування, - тоді їх дія буде протилежною.

Впродовж росту та розвитку рослини мають різну за характером реакцію на вплив умов навколишнього середовища. Цикл росту та розвитку рослин має різні розподіли на етапи, які включають фази росту та розвитку, етапи органогенезу та макро- і мікростадії.

Біохімічний контроль за ростом та розвитком рослин та формуванням продуктивності проводять відповідно до етапу їх розвитку. Поділ циклу розвитку рослин на окремі фази, етапи дозволяє досконаліше вивчити вплив на розвиток рослин елементів технології та умов довкілля.

Варто зазначити, що онтогенез соняшнику поділяють на фази чи етапи умовно. Завдяки наявності точних градацій у циклі розвитку рослин є можливість визначити точно етап розвитку рослини на якому вона перебуває, та здійснювати вплив на формування певних елементів продуктивності культури з врахуванням екологічних умов.

Нерегульовані чинники визначають, в більшій мірі, тривалість вегетації того чи іншого сорту чи гібриду культури. Зокрема, температурні показники мають прямий вплив на проходження окремої фази росту та розвитку культури та періоду вегетації вцілому. Забезпеченість вологою також чинить вплив на проходження окремих періодів росту та розвитку рослин. Якщо порівнювати тривалість фаз росту і розвитку одного і того ж гібриду чи сорту в різні роки досліджень, показники будуть різнитися, так як вони залежатимуть від погодних умов вегетаційного періоду культури.

Варто пам'ятати, що елементам технології вирощування також притаманний вплив на тривалість вегетації того чи іншого сорту чи гібриду. Тривалість вегетації рослин соняшнику може змінюватися за впливу строків сівби, норм висіву, способу сівби та ширини міжряддя, умов живлення, застосування засобів захисту, тощо.

Результати проведених нами досліджень показали, що тривалість окремих етапів росту та розвитку гібридів соняшнику залежала від забезпечення рослин елементами живлення та визначалася варіантами удобрення.

Генетичні особливості гібридів соняшнику, які ми вивчали у досліді, також вплинули на тривалість як окремих етапів росту та розвитку та і періоду вегетації соняшнику.

Дати настання окремих мікростадій подано у таблиці 3.1. Сівбу проводили в умовах 2024 року 18 квітня. Уже на етапі формування сходів було відмічено різницю за гібридами. У гібридів Алькантара та Арізона друдні сходи сформувалися на 15 день після сівби, у гібриду НК Бріо – на 14 день. У

таблиці 3.1 наведено середні дати настання мікростадії для варіантів удобрення.

Таблиця 3.1

Дати настання мікростадій за вирощування гібридів соняшнику, 2024 р.

| Гібрид | Мікростадії ВВСН | | | |
|------------|------------------|------|-------|-------|
| | 00 | 09 | 61 | 87 |
| | 2023 рік | | | |
| | Дати настання | | | |
| Альконтара | 18.04 | 2.05 | 15.06 | 16.08 |
| НК Бріо | | 1.05 | 16.06 | 14.08 |
| Арізона | | 2.05 | 19.06 | 19.08 |

У подальшому також спостерігалася різниця у тривалості етапів росту та розвитку гібридів соняшнику, що визначалося генетичними особливостями гібриду. Так, період проходження мікростадій за шкалою ВВСН 09 - 61 за внесення мінеральних добрив у рослин гібрид у Альконтара становив від 41 до 45 днів, застосування на фоні мінеральних добрив двічі у позакореневе підживлення комплексу мікроелементів Авангард Соняшник, (мікростадія ВВСН 14 та 51) по 2 літри на га забезпечило подовження тривалості даного періоду на 1-3 дні залежно від фонового варіанту удобрення (табл. 3.2).

За вирощування гібриду НК Бріо показники становили, відповідно, на варіантах удобрення – від 44 до 48 діб, застосування позакореневих підживлень сприяло подовженню періоду на 1-4 дні. У гібриду Арізона – від 45 до 49 та ефект від застосування комплексу мікроелементів Авангард Соняшник, (мікростадія ВВСН 14 та 51) по 2 літри на га забезпечило зростання на 1-3 дні.

У подальшому спостерігалася ще більша різниця між варіантами у тривалості вегетації. Період за шкалою ВВСН 61 – 87 мікростадій тривав у гібриду Альконтара – 56-64 дні, НК Бріо - 56-61 та Арізона – 59-65 днів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Тривалість етапів росту та розвитку гібридів соняшнику в дослідях,
днів, 2024 рік

| Гібрид | Фон живлення | Мікростадії розвитку рослин | | | |
|-------------------------|--|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | | ВВСН 00 – 09 | ВВСН 09 – 61 | ВВСН 61 – 87 | ВВСН 09-87 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Алькант ара | N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 15 | 41 | 56 | 97 |
| | N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 15 | 42 | 59 | 101 |
| | N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 15 | 45 | 64 | 109 |
| | N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 15 | 42 | 59 | 101 |
| | N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 15 | 45 | 62 | 107 |
| | N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 15 | 46 | 66 | 112 |
| | Середнє значення | 15 | 44 | 61 | 105 |
| НК Бріо | N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 14 | 43 | 56 | 99 |
| | N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 14 | 44 | 58 | 102 |
| | N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 14 | 46 | 61 | 109 |
| | N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 14 | 44 | 58 | 102 |
| | N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 14 | 47 | 61 | 108 |
| | N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 14 | 49 | 63 | 112 |
| | Середнє значення | 14 | 46 | 60 | 107 |
| Продовження таблиці 3.2 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Арізона | N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 15 | 45 | 59 | 104 |

| | | | | |
|---|----|----|----|-----|
| $N_{30}P_{78}K_{78}$ | 15 | 46 | 62 | 108 |
| $N_{40}P_{104}K_{104}$ | 15 | 49 | 65 | 114 |
| $N_{20}P_{52}K_{52}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 15 | 46 | 61 | 107 |
| $N_{30}P_{78}K_{78}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 15 | 49 | 64 | 113 |
| $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 15 | 51 | 67 | 118 |
| Середнє значення | 15 | 48 | 63 | 111 |

Застосування на фоні мінеральних добрив двічі за твегетацію у позакореневе підживлення комплексу мікроелементів Авангард Соняшник, (мікростадія ВВСН 14 та 51) по 2 літри на га дозволило подовжити тривалість зазначеного періоду на 1-3 доби залежео від фонового варіанту удобрення (табл. 3.2).

Вцілому тривалість періоду вегетації гібридів соняшнику, яка характеризується періодом розвитку за шкалою ВВСН 09-87, становила залежно від варіантів досліду у гібриду Алькантара – 97-109дні, НК Бріо - 99-112 та Арізона – 104-118 днів.

Найтривалішим періодом вегетації відзначився гібрид Арізона – 104-118 днів. Найдовше вегетація тривала на варіанті із застосуванням $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51).

Біометричні показники. До біометричних показників соняшнику, які залежать від генетичних особливостей гібриду належить висота рослин, діаметр кошика, товщина стебла та інші параметри.

Висота рослин соняшнику залежить не лише від генетичних особливостей культури, вона також формується за впливе елементів технології вирощування та нерегульованих чинників навколишнього середовища. Розвиток стебла соняшнику свідчить про стан розвитку рослин та

забезпечує створення конкуренції між рослинами агроценозу, впливаючи на формування урожайності основної продукції. Розвиток стебла, його параметри дуже залежать від густоти рослин у посіві та забезпеченості рослин елементами живлення на певних етапах їх розвитку та вологості.

Сьогодні багато уваги приділяють створенню та вирощуванню низькорослих гібридів соняшнику, які характеризуються низьким коефіцієнтом господарської ефективності та досить швидким накопиченням сухої біомаси. Проте, зазначені гібриди менше конкурентоспроможні з бур'янами. Тому знову ж виникає необхідність їх детального вивчення та підбору для них технологій вирощування.

Проведення біометричних вимірів за вирощування гібридів, які ми вивчали, свідчить, що висота залежала як від генетичних особливостей гібриду, так і від впливу елементів живлення, внесення яких передбачалося схемою досліду.

Ріст та розвиток рослин соняшнику характеризувався збільшенням параметрів висоти рослин. У фазу цвітіння рослинами соняшник ку було сформовано максимальні параметри висоти. Варто зазначити, що попередні етапи розвитку рослин визначалися специфікою ростових процесів соняшнику. Прирости рослин на окремих етапах їх розвитку дуже різнилися, як у розрізі гібридів, так і залежно від застосування добрив. Динаміку висоти рослин гібридів соняшнику, які ми досліджували, подано у таблиці 3.3.

На початкових етапах розвитку рослин соняшнику була помітна різниця у висоті рослин, хоч вона була не суттєвою. Фаза 2-3 справжніх листків характеризувалася параметрами рослин, які становили у гібриду Алькантара за впливу удобрення від 8,3 до 10,9 см, НК Бріо – 10,8 до 13,4, Арізона – 9,3 до 11,6 см (табл. 3.3).

У фазу зірочки прослідковувалися більш чіткі різниці у показниках, де проявлялося застосування добрив та їх вплив на ростові процеси культури. Найвищі рослини, серед гібридів, які ми вивчали, були притаманні гібриду НК

Бріо. Рослини цього гібриду за впливу удобрення мали параметри висоти, які за впливу варванту дослідів змінювалися у діапазоні 160,1-179,9 см.

Таблиця 3.3

**Висота рослин соняшнику залежно від досліджуваних факторів,
см (2024 р.)**

| Фон живлення | Гібрид | | |
|--|------------|---------|---------|
| | Алькантара | НК Бріо | Арізона |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2-3 пари листів | | | |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 8,3 | 10,8 | 9,3 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 8,8 | 11,5 | 10,6 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 10,0 | 12,4 | 11,2 |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 8,6 | 11,2 | 10,3 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 9,8 | 12,5 | 11,6 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 10,9 | 13,4 | 13,2 |
| Формування кошика | | | |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 38,7 | 51,2 | 46,4 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 44,2 | 60,8 | 53,5 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 56,2 | 72 | 67,4 |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 40,8 | 53,1 | 47 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 47,3 | 65,8 | 57,5 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 60,2 | 77,9 | 72,4 |
| Продовження таблиці 3.4 | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-------|-------|-------|
| Цвітіння | | | |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 135,3 | 160,1 | 149,0 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 150,1 | 168,2 | 161,3 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 166,5 | 177,7 | 171,0 |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 139,5 | 165,2 | 154,3 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 155,8 | 172,7 | 167,1 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 168,1 | 179,9 | 172,4 |

Проміжне місце у параметрах висоти належало гібриду Арізна із показниками – 149,0-172,4 см.

Застосування на фоні мінеральних добрив двічі за вегетацію за позакореневого підживлення комплексу мікроелементів Авангард Соняшник, (мікростадія ВВСН 14 та 51) по 2 літри на га сприяло зростанню висоти рослин на 1,6-5,4 см.

3.2 Формування листкової поверхні рослинами соняшнику

Завдяки процесу фотосинтезу рослини синтезують органічну речовину. Основним органом рослинного організму, що забезпечує проходження цього процесу, є листкові пластинки рослин. Фотосинтез забезпечує перетворення світлової енергії у енергію хімічних зв'язків, завдяки перебігу ряду послідовних хімічних реакцій. Це унікальний процес, завдяки якому з вуглекислого газу та води, за присутності світла та елементів живлення відбувається синтез органічної речовини в рослинному організмі. Процес фотосинтезу є одним із визначальних процесів у формуванні, розподілі та

перерозподілі органічної речовини та забезпечує отримання певної величини врожаю у культур.

Варто зауважити, що у результаті перебігу фотосинтезу не вуглецевої природи утворюються такі сполуки, як амінокислоти, що формують білки та є будівельним матеріалом рослинного організму. Фотосинтез визначається азотним метаболізмом. Завдяки синтезу білків утворюється асимілюючий апарат, зокрема, хлорофіл та ферменти, що беруть участь у перебігу хімічних перетворень. Для утворення білків та амінокислот рослини використовують мінеральний азот, який рослина засвоює кореневою системою з ґрунту (добрив).

Якщо мова йде про ростові процеси сільськогосподарських культур, то саме фотосинтез забезпечує формування урожайності цих культур, їх величину та якість.

Інтенсивність фотосинтезу залежить від ряду чинників – як нерегульованих так і тих, якими керує людина. Нерегульовані чинники включають світло, температурний, водний режим, концентрацію вуглекислого газу. Аграрії здатні впливати на інтенсивність фотосинтезу, обираючи відповідні технології вирощування та керуючись характеристиками сортів та гібридів, які будуть вирощувати.

За підбору гібридів варто приймати до уваги відмінності в метаболізмі. Також слід акцентувати увагу на анатомічній будові листкової пластинки, яка має суттєву роль у перебігу процесу фотосинтезу.

За швидкого формування площі листків, рослиною буде використовуватися більша кількість сонячної радіації, що забезпечить підвищення біологічного потенціалу за формування продуктивності культури.

Як показали результати досліджень, по мірі росту рослин зростала і площа їх листкових поверхні. На початкових етапах росту та розвитку рослин соняшнику впливу біологічних особливостей гібриду та варіантів удобрення, майже не прослідковувалося. На етапі формування 2-3 пари листків показники

асимілюючої поверхні становили у середньому по варіантах від 0,2 до 0,6 тис. м²/га (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Площа листової поверхні гібридів соняшника за фазами росту та розвитку, тис. м²/га

| Фон живлення | Гібрид | | |
|--|------------|---------|---------|
| | Алькантара | НК Бріо | Арізона |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2-3 пари листків | | | |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 0,3 | 0,4 | 0,6 |
| Фаза зірочки | | | |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 12,2 | 13,6 | 16,2 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 14,6 | 16,2 | 19,5 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 16,1 | 17,7 | 21,9 |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 13,6 | 14,9 | 17,9 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 14,9 | 16,8 | 20,1 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 16,6 | 18,5 | 22,7 |

| Продовження таблиці 3.4 | | | |
|--|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Цвітіння | | | |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 34,9 | 38,9 | 42,4 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 43,3 | 45,5 | 47,6 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 47,0 | 49,1 | 53,2 |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 35,2 | 41,0 | 42,7 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 43,9 | 46,6 | 48,6 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 47,7 | 50,0 | 54,2 |
| НІР ₀₅ | 0,42 | 0,29 | 0,34 |

У подальшому спостерігалася чітка залежність параметрів площі листків, як від варіантів застосування добрив, так і від генетичних особливостей гібридів, які були в досліді.

Максимальних значень площі листків рослини сягала у період цвітіння. Як свідчать попередні дослідження, у подальшому відбувається зниження площі листків через їх втрату у результаті засихання.

Результати досліджень показали, що у період цвітіння площа листової поверхні змінювалася та становила за вирощування гібриду Алькантара за впливу удобрення без позакоренових підживлень від 34,9 до 47,0 тис. м²/га, НК Бріо – 38,9 до 49,1, Арізона – 42,4 до 53,2 тис. м²/га.

Застосування позакоренево на фоні мінеральних добрив комплексу мікроелементів Авангард Соняшник, (мікростадія ВВСН 14 та 51) по 2 літри на га двічі за вегетацію сприяло зростанню площі листків та становило за вирощування гібриду Алькантара 35,2-47,7 тис. м²/га, НК Бріо – 41,0-50,0, Арізона – 42,7 – 54,2 тис. м²/га. Таким чином, найвищі показники площі листків було сформовано у гібриду Арізона у варіанті із застосуванням

$N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) - 53,2 тис. м²/га.

Нами був проведений кореляційний аналіз показників площі листків у період цвітіння гібридів соняшнику та їх урожайністю. Кожен гібрид характеризувався своїми показниками.

Кореляційна залежність між показниками площі листків рослин гібриду Алькантара у фазу цвітіння та урожайністю описується рівнянням $y = 0,0951x - 1,9411$ з коефіцієнтом апроксимації $R^2 = 0,8693$ (рис. 3.1).

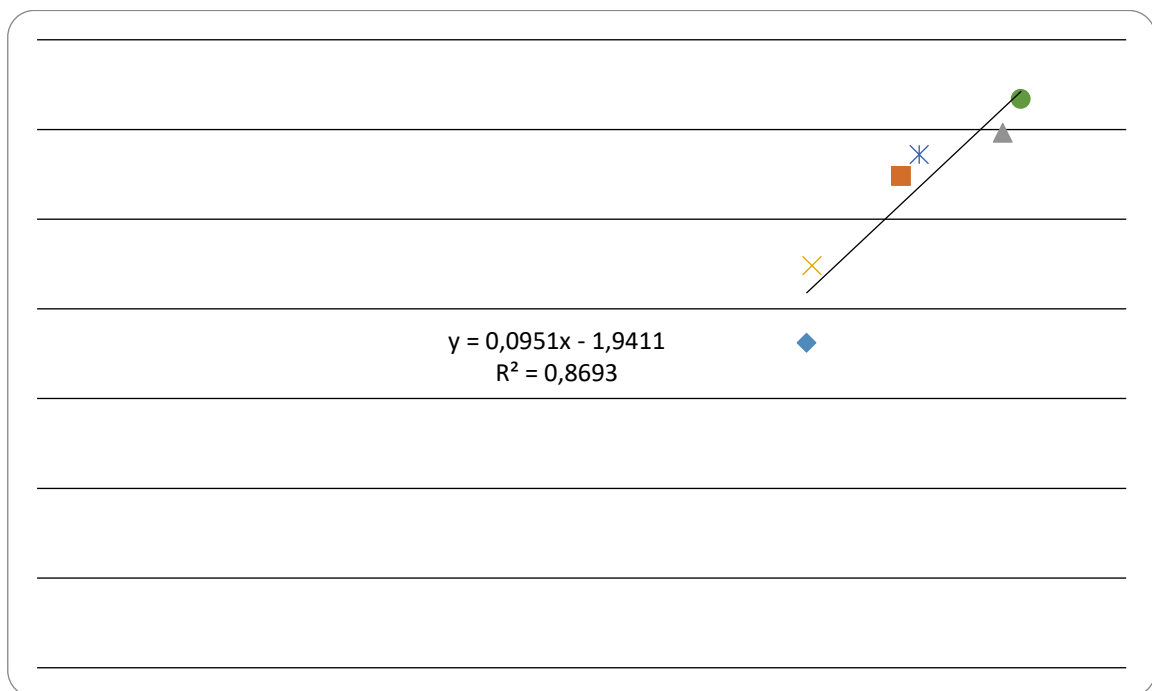


Рис.3.1 Кореляційна залежність між показниками площі листків рослин гібриду Алькантара у фазу цвітіння та урожайністю

Кореляційна залежність між показниками площі листків рослин гібриду НК Бріо у фазу цвітіння та урожайністю представлена залежністю, що має вигляд $y = 0,1139x - 2,5114$, з $R^2 = 0,971$.

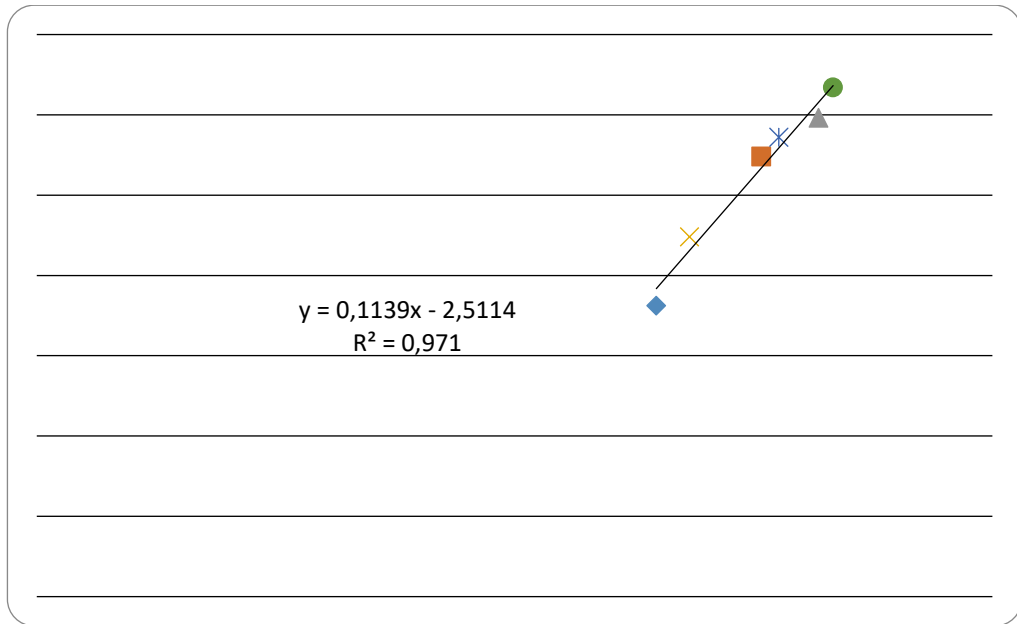


Рис.3.2 Кореляційна залежність між показниками площі листків рослин гібриду НК Бріо у фазу цвітіння та урожайністю

Кореляційна залежність між показниками площі листків рослин гібриду НК Арізна у фазу цвітіння та урожайністю відповідає рівнянню $y = 0,1041x - 2,1823$, з коефіцієнтом апроксимації - $R^2 = 0,8954$ (

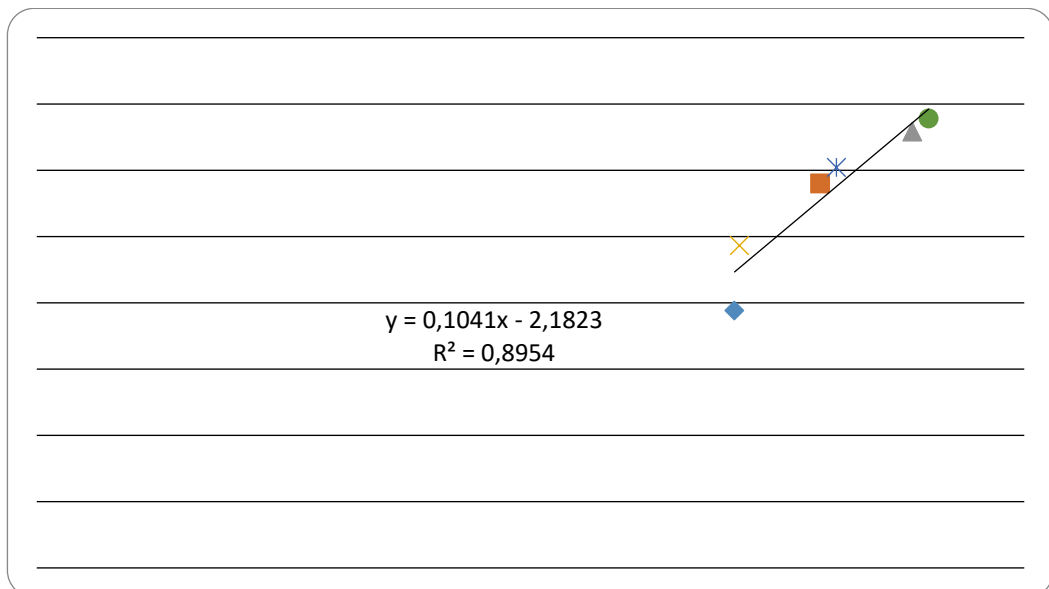


Рис.3.3 Кореляційна залежність між показниками площі листків рослин гібриду НК Арізна у фазу цвітіння та урожайністю

У результаті проведення кореляційного аналізу між площею листків у фазу цвітіння та урожайністю насіння соняшнику виявлену пряму кореляційну залежність з тісним кореляційним зв'язком.

3.3. Характеристика складових структури врожаю соняшнику

Урожайність соняшнику визначає ряд елементів структури його врожаю. До яких належить густота рослин на одиниці площі, діаметр кошика, кількість сім'янок у кошику, виповненість кошику, маса 1000 сім'янок.

Вплив на елементи врожаю соняшнику можуть чинити як фактори навколишнього середовища, так і елементи технології виощування та правильний вибір для конкретних умов вирощування гібриду.

Як свідчать попередні дослідження на діаметр кошику вплив має, як застосування мінеральних, так і органічних добрив. Поєднання добрив мінеральних або альтернативних органічних із внесенням біопрепаратів забезпечує отримання приросту діаметра кошику, який складає 1,0-1,5 см, що відповідає 6,7 - 9,4 %. За сукупного внесення всіх вище перерахованих добрив та біопрепарату було отримано найкращий ефект від їх дії, що склав зростання діаметру кошика до 16,6 см, що відповідало 2,9 % [55].

За проведення вимірів діаметру кошика нами було встановлено, що показники суттєво змінювалися залежно від особливостей гібриду. За найменшої норми внесення добрив, яка становила $N_{20} P_{52} K_{52}$ діаметр кошика у гібриду Алькантара становив 17,9 см, НК Бріо – 16,7, Арізона – 18,7 см. Тоді, як показники за внесення різних норм добрив на варіантах без застосування підживлень варіювали у гібриду Алькантара від 17,9 до 21,4 см, НК Бріо – від 16,7 до 21,3, Арізона – від 18,7 до 22,3 см (рис. 3.4). Застосування комплексу мікроелементів Авангард Соняшник сприяло зростанню показника відповідно до фонових варіантів та становило у гібриду Алькантара від 18,0 до 21,9 см, НК Бріо – від 17,2 до 21,8, Арізона – від 18,9 до 22,7 см.

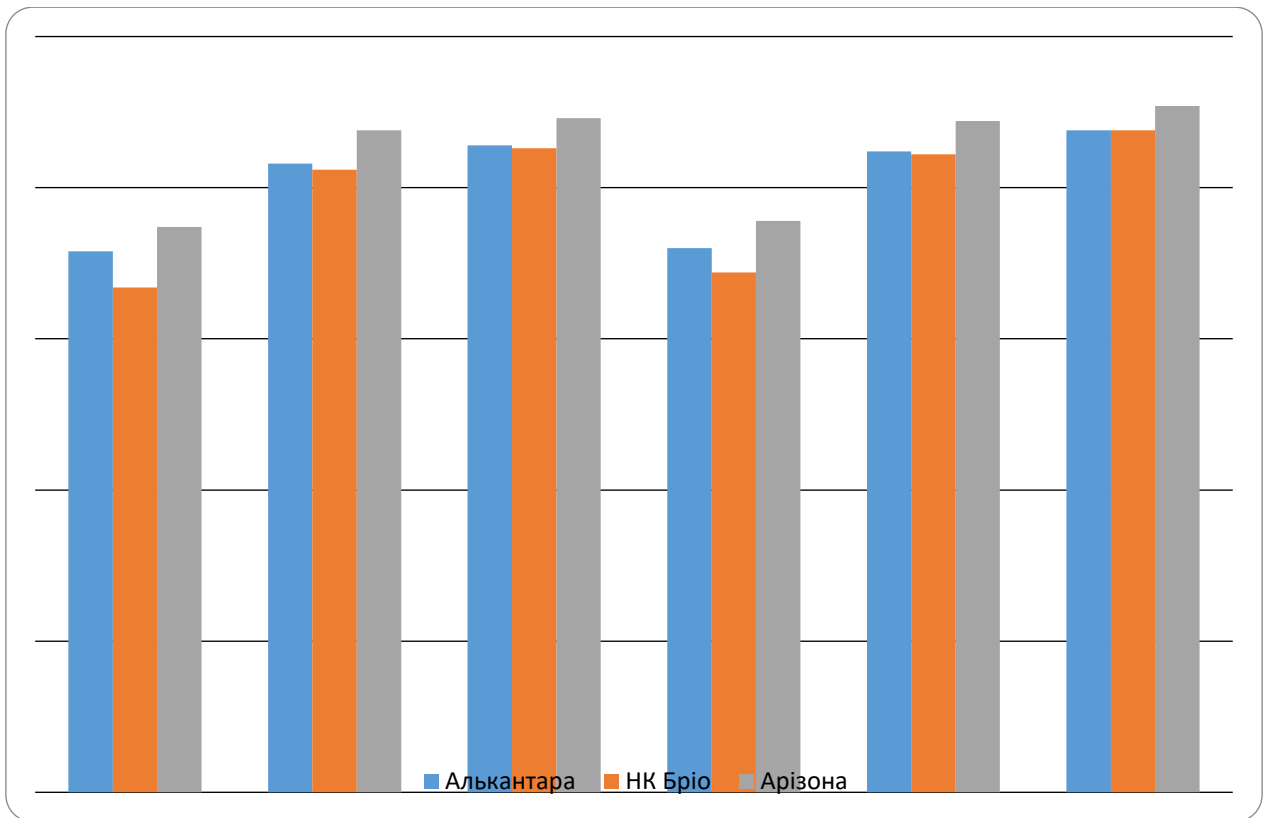


Рис. 3.4 Діаметр кошика гібридів соняшника залежно від варіантів удобрення, см, 2024 рік

Найкращий ефект від застосування удобрення було встановлено за вирощування гібриду Арізона у варіанті із застосуванням $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) з показником 22,7 см.

Маса 1000 насінин є, перш за все, сортовою ознакою. Проте, за впливу окремих чинників, вона може змінюватися, як у бік зростання, так і зменшення. Крім того, на зазначений показник можуть впливати і технологічні процеси у комплексі із нерегульованими чинниками.\

Результати показали, що маса 1000 насінин змінювалася у досить широкому діапазоні. Найвищу масу 1000 сім'янок, незалежно від варіанту удобрення мав гібрид Арізона. Показники якого варіювали від 67,1 до 71,2 г. Варто зазначити, що найменшу масу 1000 насінин мав гібрид НК Бріо, вона змінювалася від 59,9 до 62,9 г. Тоді, як у гібриду Алькантара показники, відповідно становили від 62,7 до 64,8 г (рис. 3.5).

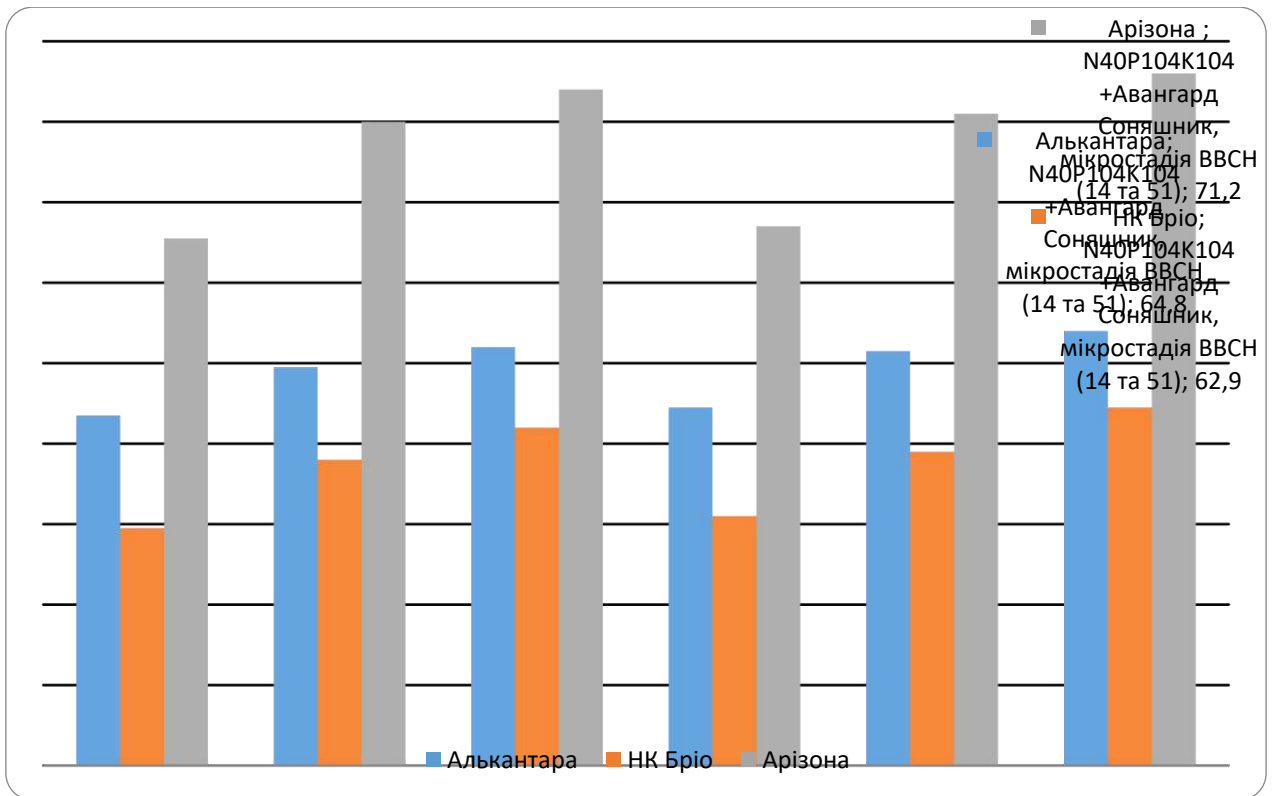


Рис. 3.5 Маса 1000 насінин за впливу застосування добрив, г, 2024 рік
 Найвищу масу 1000 сім'янок у результаті проведених нами досліджень було отримано за вирощування гібриду Арізона у варіанті із застосуванням $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, позакоренево, мікростадії ВВСН (14 та 51) по 2 л/га – 71,2.

Максимальні показники у всіх гібридів, які ми вивчали, було отримано на зазначеному варіанті.

Варто зазначити, що визначення лушпинності показало значення, які мали обернену залежність до маси 1000 насінин.

Найбільшу лушпинність виявили у гібриду Алькантара варіанті із внесенням $N_{20}P_{52}K_{52}$ - 22,5 %. Варто зазначити, що за збільшення норм добрив та застосування позакореневих підживлень комплексним мікродобривом Авангард Соняшник, спостерігалася чітка тенденція до зменшення лушпинності. Така закономірність спостерігалася у всіх гібридів, що вивчали (рис. 3.6).

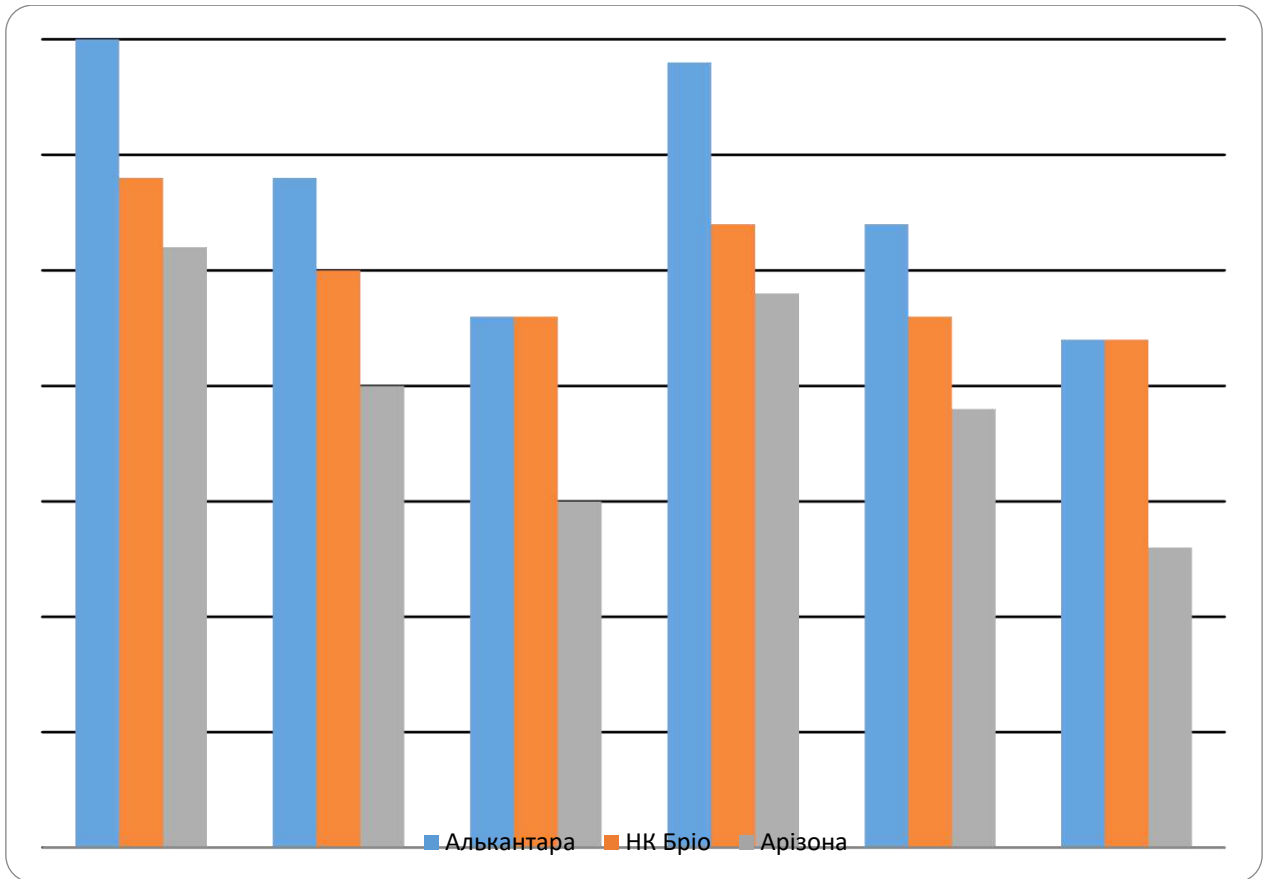


Рис. 3.6 Лушпинність **сім'янок** соняшнику за впливу варіантів дослідження, %, 2024 рік

Найнижчі показники лушпинності мали сім'янки гібриду Арізна, у всіх варіантах удобрення. При цьому показники лушпинності змінювалися для зазначеного гібриду від 20,3 до 21,6 %. Найменшу лушпинність було встановлено у варіанті із застосуванням мікродобрива Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) на фоні внесення $N_{40}P_{104}K_{104}$ – 20,3 %.

3.4 Вплив удобрення на формування урожайності гібридів соняшнику

Створення сприятливих умов живлення для рослин, зокрема, соняшнику є одним з визначальних факторів у технології вирощування. Застосування добрив, забезпечує збільшення основних елементів живлення у ґрунті, змінюючи його хімічний склад. Завдяки поліпшенню мінерального живлення відбувається створення максимально наближених до оптимальних умов

живлення, що сприяє проходженню процесів формування продуктивності в рослин.

З метою формування високих та стабільних показників урожайності основним завданням є поповнення вмісту поживних речовин у ґрунті.

Як свідчать попередні дослідження, в різних кліматичних зонах ефективність внесення добрив відчить про різні результати. Вплив удобрення проявляється на дії хімічних речовин на біохімічні, ростові процеси в рослинному організмі. Варто зазначити, що за різних погодних умов, вплив однакових норм внесення матиме різний результат. Крім того, потрібно приймати до уваги, що кожен сорт чи гібрид, під дією своїх генетичних особливостей по різному буде реагувати на застосування добрив та мати різну чутливість по відношенню до них.

Результати досліджень показали, найбільш чутливим по відношенню до застосування добрив виявився гібрид Арізана, у якого на всіх варіантах удобрення було отримано вищі показники.

Найменш чутливим був Гібрид Алькантара. Його показники на варіантах без застосування позакореневих підживлень становили від 1,78 до 2,93 т/га (рис. 3.7).

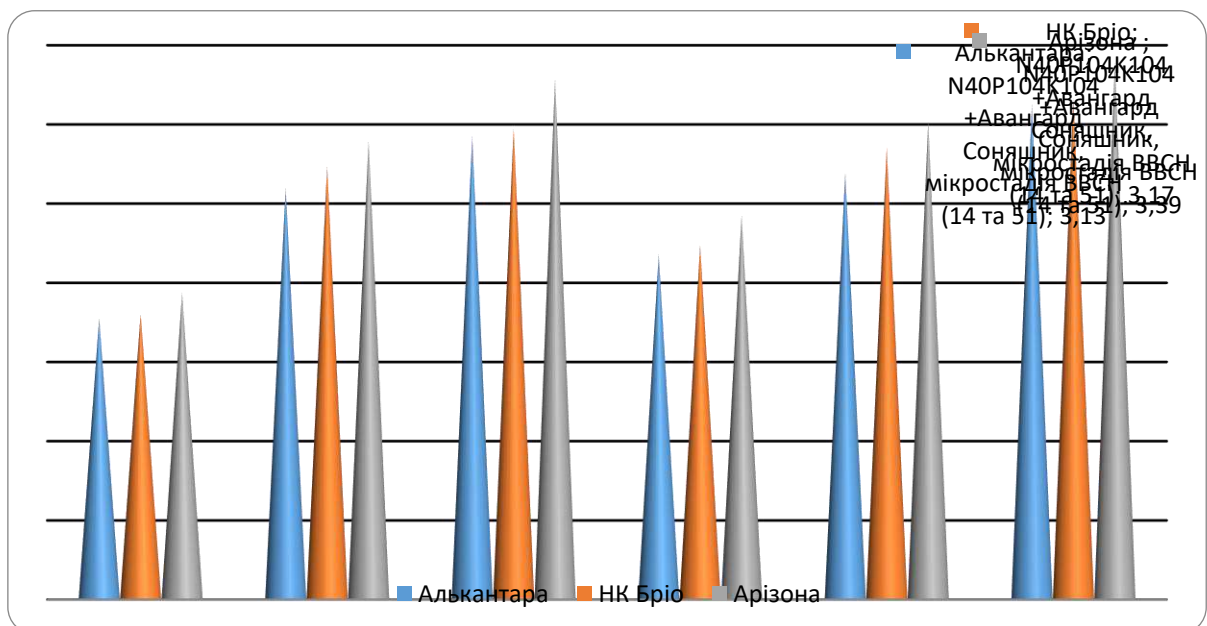


Рис. 3.7 Показники урожайності гібридів соняшнику, т/га, 2024 рік

Тоді, як гібрид НК Бріо характеризувався на згаданих варіантах показниками від 1,81 до 2,98 т/га. У гібриду Арізона показники становили, відповідно, 1,94-3,29 т/га.

Застосування позакореневих підживлень двічі за вегетацію препаратом Авангард Соняшник забезпечило зростання урожайності у гібриду Алькантара до 2,18-3,13 т/га, НК Бріо – 2,24-3,17 т/га, а Арізона – 2,43 -3,39.

Результати досліджень показали, що максимальна урожайність насіння соняшнику була отримана за вирощування гібриду Арізона у варіанті із застосуванням мікродобрива Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) на фоні внесення $N_{40}P_{104}K_{104}$ – 3,39 т/га.

3.5 Якісні показники насіння соняшнику за впливу добрив

Одним із важелів зростання продуктивності соняшнику є внесення добрив. Удобрення є елементом технології вирощування, який може суттєво підвищити як урожайність культури, так і показники якості отриманого врожаю. Завдяки внесенню добрив створюються умови живлення, які забезпечують поліпшення умов живлення, і, відповідно, надають можливість для більш повної реалізації потенціалу культури. Важлива роль у формуванні урожайності та показників якості соняшнику залежить від генетичних особливостей гібриду. Завдяки широкому асортименту гібридів соняшнику на ринку посівного матеріалу, виробник може підібрати собі той, який задовольнить всі його вимоги з урахуванням ґрунтових, погодних, кліматичних, технологічних умов. Нині, завдяки роботі селекції, на ринку посівного матеріалу пропонують гібриди з вмістом жиру, який складає понад 47 %. У насінні соняшнику може бути максимальний вміст жиру на рівні 56 %.

Проте, на фактичний вміст жиру буде мати вплив, як регіон вирощування, так і погодні умови (з урахуванням критичних періодів рослин по відношенню до вологи) та технологічні процес вирощування культури.

На нинішній час, показники вмісту жиру в насінні соняшнику за умови переробки його в Україні, перебувають на рівні 45 %

На виробництві, вміст жиру завжди нижчий від очікуваного чи запланованого, що не можна врегулювати за впливу чинників навколишнього середовища. Селекціонери здатні створити гібриди з високим вмістом жиру завдяки зниженню лушпинності. Проте, зниження відсоткового вмісту лушпинності може спричинити погіршення якісних показників олії в насінні через процеси окислення.

Лушпиння соняшнику містить у своєму складі фітомеланіновий шар, він служить захистом від поїдання гусеницями вогнівки соняшnikової. За характеристиками, вміст лушпиння має становити на рівні 21-23 %, тоді воно забезпечує захист ядра.

Вміст жиру у сім'янках соняшнику є генетичною ознакою. Проте він може змінюватися за впливу чинників довкілля та елементів технології вирощування. З врахуванням перерахованих вище аргументів, варто однозначно приділяти увагу вибору гібриду та окремим технологічним прийомам вирощування культури. Накопичення жиру в соняшнику відбувається з моменту зав'язування сім'янок до настання фізіологічної стиглості рослин.

Отримані нами результати показали, що вміст жиру за проведення основного удобрення зменшувався зі збільшенням норм добрив. Що можна поснити збільшенням кількості внесеного азоту. По морв збільшення норми внесення дробрив вміст жиру зменшувався і становив у гібриду Алькантара 50,4-47,9 %, НК Бріо – 48,3-47,6%, Арізона – 50,1-49,0 %.

Застосування у позакореневе підживлення комплексного добрива Авангард Соняшник двічі за вегетацію у період проходження мікростадій ВВСН 14 та 51 забезпечило зростання вмісту жиру до варіантів аснвного удобрення з показниками у гібриду Алькантара 50,9-48,9 %, НК Бріо – 48,6-48,1%, Арізона – 50,4-48,7 % (рис. 3.8).

Найвищий вміст жиру серед гібридів, які ми вивчали було отримано у гібриду Алькантара, з показниками, які варіювали від 47,9 до 50,9 % на всіх варіантах досліду.

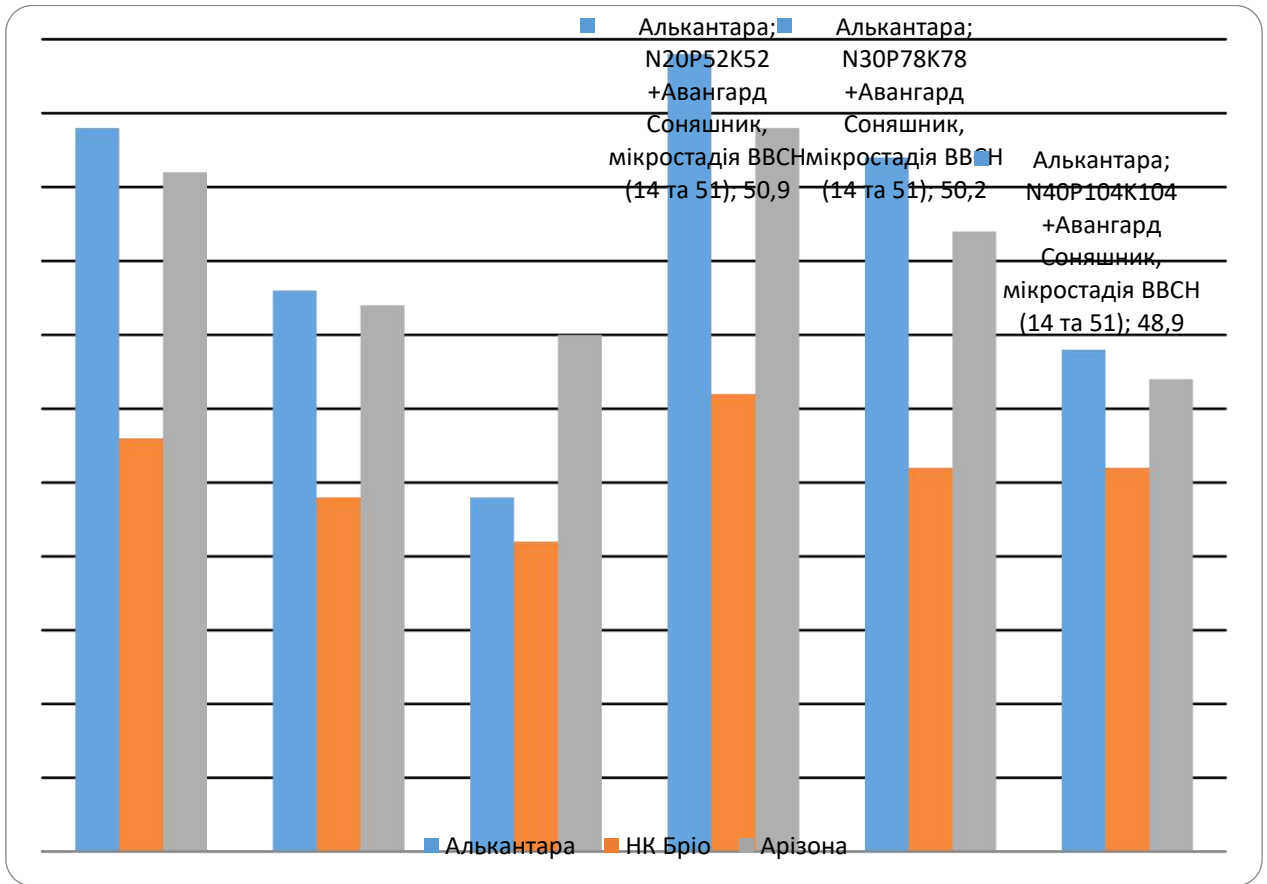


Рис 3.8 Вміст жиру в насінні соняшнику, %, 2024 рік

Варто зауважити, що найвищий вміст жиру ми отримали на варіанті із внесенням в основне удобрення $N_{20}P_{52}K_{52}$ та позакореневі підживлення препаратом Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) у гібриду Алькантара – 50,9 %.

Білок, як і жир, в досить великій кількості накопичується у насінні соняшнику. Як свідчать попередні дослідження, за збільшення внесення азоту відбувається активація синтезу та зростання накопичення білку, що підтверджується отриманими нами результатами. Зі зростанням норм внесення добрив вміст протеїну збільшувався та становив у показниками у гібриду Алькантара 17,7-18,7 %, НК Бріо – 18,2-19,4%, Арізона – 17,9-19,2 %

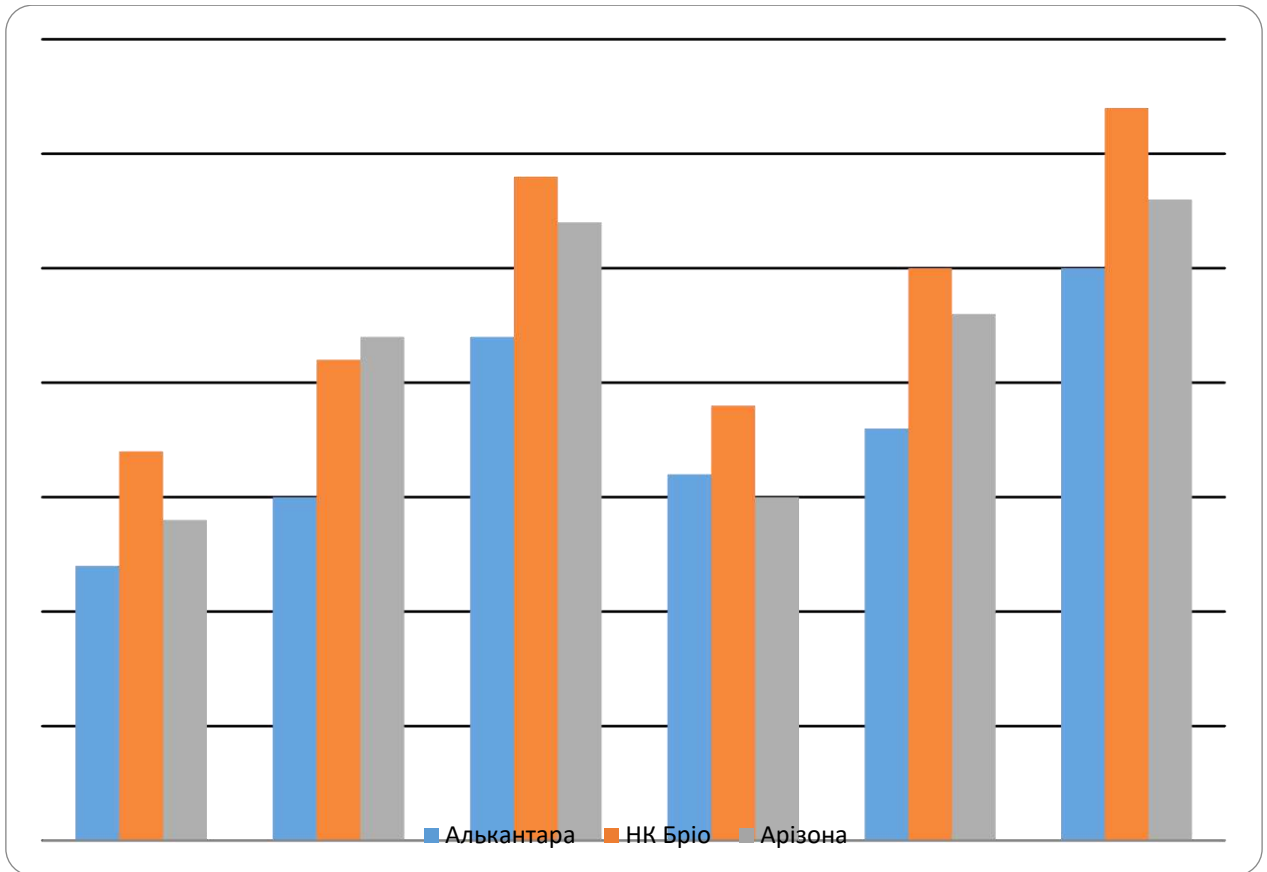


Рис 3.9 Вміст протеїну в насінні соняшнику, %, 2024 рік

Застосування препарату Авангард Соняшник у мікростадіях ВВСН 14 та 51 забезпечило зростання вмісту білка. Максимальні значення накопиченого білку було отримано за вирощування гібриду НК Бріо на варіанті із застосуванням N₄₀P₁₀₄K₁₀₄ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) – 19,7 %.

Проведені нами розрахунки показали, що максимальний збір олії було отримано у всіх гібридів на варіанті із внесенням N₄₀P₁₀₄K₁₀₄ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Збір олії соняшнику, т/га

| Удобрення | Гібрид | | |
|---|------------|---------|---------|
| | Алькантара | НК Бріо | Арізона |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 0,90 | 0,87 | 0,97 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 1,28 | 1,31 | 1,43 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 1,40 | 1,42 | 1,61 |

| | | | | |
|---|--------------------------|------|------|------|
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ Соняшник, ВВСН (14 та 51) | +Авангард мікростадія | 1,11 | 1,09 | 1,22 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ Соняшник, ВВСН (14 та 51) | +Авангард мікростадія | 1,36 | 1,38 | 1,50 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ Соняшник, ВВСН (14 та 51) | +Авангард мікростадія | 1,53 | 1,52 | 1,65 |

Максимальний вихід олії отримали за внесення максимальної норми добрив у основний обробіток та проведення двох підживлень. Вихід олії становив від 1,52 до 1,65 т/га. Найкращий показник мав гібрид Арізона – 1,65 т/га. У результаті проведених розрахунків нами було встановлено, що найвищий вихід протеїну отримали за внесення N₄₀P₁₀₄K₁₀₄ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) у всіх гібридів.

Таблиця 3.5

Збір протеїну соняшнику, т/га

| Удобрення | Гібрид | | |
|---|----------------------------------|---------|---------|
| | Алькантара | НК Бріо | Арізона |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 0,32 | 0,33 | 0,35 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 0,47 | 0,51 | 0,54 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 0,55 | 0,58 | 0,63 |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ Соняшник, ВВСН (14 та 51) | +Авангард мікростадія 0,39 | 0,41 | 0,44 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ Соняшник, ВВСН (14 та 51) | +Авангард мікростадія 0,49 | 0,54 | 0,57 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ Соняшник, ВВСН (14 та 51) | +Авангард мікростадія 0,59 | 0,62 | 0,65 |

Залежно від гібриду вихід протеїну становив від 0,59 до 0,65 т/га з максимальним значенням у гібриду Арізона.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ

Україна сьогодні належить до провідних виробників соняшнику на світовому рівні. Лідируючі позиції вона займає серед експортерів соняшнику у світі, попри війну в країні. На світовому ринку частка української олії становить 40 %. Культура є однією із найрентабельніших.

Соняшник, завдяки його універсальності, енергетичної цінності та можливості вирощувати на значних територіях є найважливішою олійною культурою. Він забезпечує найбільший вихід олії з одиниці площі.

Україна займає другу-третю позицію за показниками валового збору олійної культури. Показники валового збору, як і урожайності та виробництва олії дуже коливаються за роками. Проте, площі вирощування цієї культури стрімко зростають.

Незважаючи на досить високі витрати за вирощування соняшнику, пов'язані із високою ціною на добрива, засоби захисту, посівний матеріал культура є досить привабливою завдяки високій рентабельності. Варто враховувати, що генетичний потенціал нових сортів та гібридів становить на рівні 5,0 т/га. Проте його реалізація, залежно від умов вирощування, здійснюється десь на 40-60%.

Вирощування соняшнику за різними технологіями, які передбачають скорочення витрат, дозволяє наростити прибутки, рентабельність виробництва. Саме тому, актуальними сьогодні є удосконалення окремих технологічних прийомів у технологіях вирощування соняшнику.

Розміри прибутків, які характеризують технології вирощування соняшнику за різних рівнів витрат, та, відповідно різної урожайності, подано нва рис. 4.1.



Рис. 4.1 Розмір прибутку за вирощування соняшнику за різних технологій [56].

Проаналізувавши діаграму, варто зауважити, що лідируючі позиції отриманих прибутках належать екологічній технології.

Саме завдяки правильному підходу до технологічних процесів, строків, способів та норм використання добрив, засобів захисту можливе підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу соняшнику.

Так, як удосконалення окремих елементів технології здатне забезпечити саксимально ефективно використовувати культурою біокліматичний потенціал конкретної зони вирощування за використання гібридів з високою продуктивністю.

Економічні показники вирощування культури дають можливість реально оцінити ефективність окремих елементів технології вирощування у грошовому еквіваленті [57].

Розрахунок показників економічної ефективності вирощування гібридів соняшнику відповідно до схеми дослідження, свідчить про їх суттєві відмінності. За вирощування досліджуваних гібридів у результаті різної ціни посівного матеріалу, різних норм внесення добрив та застосування позакореневого підживлення склалися різні виробничі витрати (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Витрати за вирощування соняшнику

| Удобрення | Гібрид | | |
|---|------------|---------|---------|
| | Алькantara | НК Бріо | Арізона |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 26300 | 25500 | 25800 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 29300 | 28500 | 28800 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 32300 | 31500 | 31800 |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 26720 | 25920 | 26220 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 29720 | 28920 | 29220 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 32720 | 31920 | 32220 |

Виробничі витрати, залежно від варіанту застосування добрив у гібриду Алькantara змінювалися від 26300 до 32720 грн./га, НК Бріо – 25500 – 31920 грн./га, Арізона – 25800 – 32200 грн./га.

Відповідно, розміри прибутку залежали від урожайності конкретного варіанту дослідів та витрат на вирощування продукції на ньому (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Прибуток за вирощування соняшнику

| Удобрення | Гібрид | | |
|---|------------|---------|---------|
| | Алькantara | НК Бріо | Арізона |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 14106 | 15587 | 18238 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 29720 | 33698 | 37030 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 34211 | 36146 | 42883 |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 22766 | 24928 | 28941 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 31570 | 36002 | 39334 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 38331 | 40039 | 44733 |

Максимальний прибуток було отримано за вирощування гібриду соняшнику Арізона у варіанті із застосуванням N₄₀P₁₀₄K₁₀₄ +Авангард

Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) – 44733 грн./га. Витрати на цьому варіанті становили 32220 грн./га.

Розрахунок рівня рентабельності показав, що показники змінювалися за варіантами у дуже широкому діапазоні і становили у гібриду Алькантара – 54-117 %, НК Бріо – 61-125 %, Арізона – 71-139 %(таблиця 4.3).

Таблиця 4.3

Рівень рентабельності за вирощування соняшнику

| Удобрення | Гібрид | | |
|---|------------|---------|---------|
| | Алькантара | НК Бріо | Арізона |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ | 54 | 61 | 71 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ | 101 | 118 | 129 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ | 106 | 115 | 135 |
| N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 85 | 96 | 110 |
| N ₃₀ P ₇₈ K ₇₈ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 106 | 124 | 135 |
| N ₄₀ P ₁₀₄ K ₁₀₄ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) | 117 | 125 | 139 |

Найвищий рівень рентабельності отримали за вирощування гібриду соняшнику Арізона у варіанті із застосуванням N₄₀P₁₀₄K₁₀₄ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) – 139 %.

ВИСНОВКИ

Результати польового дослідження за темою магістерської роботи дозволяють зробити наступні висновки:

Вцілому тривалість періоду вегетації гібридів соняшнику, яка характеризується періодом розвитку за шкалою ВВСН 09-87 становила залежно від варіантів дослідження у гібриду Алькантара – 97-109 дні, НК Бріо - 99-112 та Арізона – 104-118 днів.

Найтривалішим періодом вегетації відзначився гібрид Арізона – 104-118 днів. Найдовше вегетація тривала на варіанті із застосуванням $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51).

Застосування на фоні мінеральних добрив двічі за вегетацію за позакореневого підживлення комплексу мікроелементів Авангард Соняшник, (мікростадія ВВСН 14 та 51) по 2 літри на га сприяло зростанню висоти рослин на 1,6-5,4 см.

Максимальних значень площі листків рослини сягала у період цвітіння. Найвищі показники площі листків було сформовано у гібриду Арізона у варіанті із застосуванням $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) - 53,2 тис. м²/га.

У результаті проведення кореляційного аналізу між площею листків у фазу цвітіння та урожайністю насіння соняшнику виявлену пряму кореляційну залежність з тисним кореляційним зв'язком.

Найкращий ефект від застосування удобрення було встановлено за вирощування гібриду Арізона у варіанті із застосуванням $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) з показником 22,7 см.

Маса 1000 насінин варіювала за варіантами від 59,9 до 71,2 г з найвищим показником за вирощування гібриду Арізона у варіанті із застосуванням $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, позакоренево, мікростадії ВВСН (14 та 51) по 2 л/га – 71,2.

Найменшу лущиність було встановлено у варіанті із застосуванням мікродобрива Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) на фоні внесення $N_{40}P_{104}K_{104}$ – 20,3 %.

Максимальна урожайність насіння соняшнику була отримана за вирощування гібриду Арісона у варіанті із застосуванням мікродобрива Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) на фоні внесення $N_{40}P_{104}K_{104}$ – 3,39 т/га.

Найвищий вміст жиру ми отримали на варіанті із внесенням в основне удобрення $N_{20}P_{52}K_{52}$ та позакореневі підживлення препаратом Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) у гібриду Алькантара – 50,9 %.

Максимальні значення накопиченого білку було отримано за вирощування гібриду НК Бріо на варіанті із застосуванням $N_{40}P_{104}K_{104}$ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) – 19,7 %.

Найвищий рівень рентабельності отримали за вирощування гібриду соняшнику Арісона у варіанті із застосуванням $N_{40}P_{104}K_{104}$ +Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) – 139 %.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

З метою отримання урожайності соняшнику на рівні 3,4 т/га рекомендується висівати гібрид Арізона із застосуванням в основне удобрення $N_{40}P_{104}K_{104}$ та позакоренево препарат Авангард Соняшник на 14 та 51 мікростадіях розвитку ВВСН.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. USDA знову погіршило прогноз для України щодо соняшнику та олії. <https://agroportal.ua/news/ukraina/usda-znovu-pogirshilo-prognoz-dlya-ukrajini-shchodo-sonyashniku-ta-oliji>
2. Структура витрат олійних культур <https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/Agroviglyad-2024-2033.pdf>
3. Агровигляд України 2024-2033 <https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/Agroviglyad-2024-2033.pdf>
4. Експорт соняшnikової олії у 2023/24 МР на 18 % перевищує показник попереднього сезону. <https://latifundist.com/novosti/64174-eksport-sonyashnikovoyi-oliyi-u-2023-24-mr-na-18-perevishchuye-pokaznik-poperednogo-sezonu>
5. Пожвавлення експортного ринку соняшнику підтримує внутрішні ціни — аналітики <https://kurkul.com/news/34212-pojvavlennya-eksportnogo-rinku-sonyashniku-pidtrimuye-vnutrishni-tsini--analitiki>
6. Петриченко Н.М. Формування урожайності та товарних якостей насіння сої залежно від впливу агротехнічних заходів в Лісостепу України. Аграрна наука – селу : наук. зб. Подільської держ. аграрно-технічної академії. 1998. Вип. 2. С. 85–86.
7. Назарчук А.А. Фотосинтетичний потенціал сої залежно від інокуляції насіння, фону живлення та сорту в умовах Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 1. С. 144–151.
8. Keith Diedrick. Crop Insights: Basics of Soybean Fertility Diedrick Keith, Butzen Steve. Trademarks and service marks of Pioneer Hi-Bred International. 2011. № 9. Р. 1–4.
9. The effect of selection method on the association of yield and seed protein with agronomic characters in an interspecific cross of soybean. Soybean Genetics Newsletter 26 / L. Xinhai et al. URL: <http://www.soygenetics.org/articles/sgn.1999.002.html>

- 10.Технологія виробництва продукції рослинництва. Соя / С.П. Танчик та ін. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2009. С. 462–469
- 11.Мінеральні добрива для зернових, кукурудзи, соняшника. Система Оптима.URL : <https://www.systopt.com.ua/article-myneralnye-udobrenyya-dlya-zernovyh-kukuruzy-podsolnechnyka>
- 12.Власова О. Система живлення для соняшнику. *Агрономія сьогодні*. URL : <https://agro-business.com.ua/aharni-kultury/item/19506-systema-zhyvlennia-dlia-soniashnyku.html>
- 13.Mahapatra A., Gouda B. and Patel D. 2020. Productivity and Profitability of Summer Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Influenced by Integrated Nutrient Management. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 9(7):1843-1850. URL : <https://www.ijcmas.com/abstractview.php?ID=18185&vol=9-7-2020&SNo=212>
- 14.Гарбар Л.А., Довбаш Н.І. , Венгер В.В. Формування листкового апарату гібридів соняшника та ефективність його функціонування за впливу удобрення. *Аграрні інновації*, № 13. 2022. С. 24-29. doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13
- 15.Єременко, О. А. (2017). Продуктивність соняшнику залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. *Вісник Полтавської Державної аграрної академії*, (3), 25-30. <https://doi.org/10.31210/visnyk2017.03.04>
- 16.Домарацький О.О., Сидякіна О.В., Іванів М.О., Добровольський А.В. Біопрепарат нового покоління групи хелатів у технології вирощування гібридів соняшнику на півдні України. *Таврійський науковий вісник*, №98. 2017. С. 51-56.
- 17.Domaratskiy, Y. (2021). Leaf area formation and photosynthetic activity of sunflower plants depending on fertilizers and growth regulators. *Journal of Ecological Engineering*, 22 (6), 99–105. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/137361>
- 18.Totskyi, V. M., & Len, A. I. (2021). Influence of macro- and microfertilizers on biometry, performance and quality of sunflower hybrids.

Plant Breeding and Seed Production, 119, 161–169.
<https://doi.org/10.30835/2413-7510.2021.237160>

19.Гангур, В. В., Космінський, О. О., Ленъ, О. І., & Тоцький, В. М. (2022). Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. *Scientific Progress & Innovations*, 2(2), 50-56. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.0>

20.Гангур, В. В. (2021). Вплив мінеральних добрив на вміст поживних речовин у ґрунті та урожайність соняшнику гібридів різних груп стиглості. *Вісник Полтавської Державної аграрної академії*, (1), 116-121. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.13>

21.Гангур, В. В., Єремко, Л. С., & Кочерга, А. А. (2020). Ефективність біостимуляторів за умови передпосівної обробки насіння соняшнику. *Вісник Полтавської Державної аграрної академії*, (2), 36-42. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.04>

22.Мащенко Ю., Найдено О., Мудріченко М. (2017). Як впливає удобрення на урожайність соняшнику? *Агрономія сьогодні*. URL : <https://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/808-iaak-vplyvaie-udobrennia-naurozhainist-soniashnyku.html>

23.Коковіхін С. В., Нестерчук В. В. Вплив густоти стояння рослин та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику при вирощуванні в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2016. Вип. 96. С. 74-79.

24.Скидан В., Скидан М. Вплив припосівного внесення добрив та підживлення на соняшник. *Агрономія сьогодні*. 2016. URL : <https://agrobusiness.com.ua/ahrarni-kultury/item/662-vplyv-pryposivnoho-vnesennia-dobryv-ta-pidzhyvlennia-na-soniashnyk.html> і.

25.Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування продуктивності соняшнику під впливом позакореневих підживлень сучасними біопрепаратами в умовах Південного Степу України. *Дніпровський державний аграрно-економічний університет. Agrolology*. Дніпро, 2020. № 4, Т.3. С. 225–231.

26. Капустіна Г.А., Лісовий М.В. Вплив післядії добрив на врожайність та олійність насіння соняшнику в умовах Південного Степу. Вісник аграрної науки. 2013. № 4. С. 30-32.

27.Циліорик О., Іжболдін О. Вплив біопрепаратів на ріст і розвиток рослин соняшнику у північному степу України. Агрономія сьогодні URL : <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/24359-vplyv-biopreparativ-na-rist-i-rozvytok-roslyn-soniashnyku-v-pivnichnomu-stepu-ukrainy.html>

28.Тоцький В. М., Гангур В. В., Оніпко В.В., Міщенко О.В., Космінський О.О., Поляков І.А., Мотрич Р.Ю. Вплив системи удобрення на біометричні, продуктивні та якісні показники гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України. Scientific Progress & Innovations. 2023. № 26 (3). С. 52 –57.

29.Поляков І.О., Щербак А.Д. Продуктивність соняшнику під впливом мінеральних добрив і регуляторів росту.Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2022, № 33:111-122.

30.Поляков О. І., Літошко С. В. Динаміка накопичення сухої речовини соняшнику залежно від умов вирощування. *Науково-технічний бюл. ІОК НААН*. 2022. вип. 32. С. 84-98.

31.Поляков О. І., Щербак А. Д. Продуктивність соняшнику під впливом мінеральних добрив і регуляторів росту. Науково-технічний бюл. ІОК НААН. 2022. вип. 33. С. 99-110.

32.Кохан А.В. Водоспоживання соняшнику залежно від елементів технології. Вісн. ХНАУ. Серія : Рослинництво, селекція і насінництво, плодощовівництво і зберігання. 2016. №2. С. 85-93.

33.Поляков О. І., Нікітенко О. В., Сорока А. І. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин за різних строків сівби. Науково-технічний бюл. ІОК НААН. 2022. вип. 32. С. 99-111.

34.Козлова О.П. Продуктивність соняшнику при застосуванні біопрепаратів та стимуляторів росту у технології вирощування на півдні

України. Дисертація на здобуття ступеня к. с.-г. н.: 06.01.09. ХДАУ. Херсон. 2019. 184 с.

35. Зайцева Т.М., Ткачук О.П., Гетья Л.А. Роль технологій ефективних мікроорганізмів для стабілізації агроєкосистем в умовах зміни клімату. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти. Збірник тез міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО, 13–14 березня 2018 р. м. Київ. С. 235–238.

36. Gamajunova V.V., Kuvshinova A.O., Kudrina V.S., Sydiakina O.V. Influence of biologics on water consumption of winter barley and sunflower in conditions of Ukrainian Southern Steppe. Innovative Solutions In Modern Science. New York. TK Meganom LLC. 2020. No 6 (42). P. 149–176.

37. Гуска С.В. Урожайність соняшнику залежно від використання біопрепаратів та мікродобрив. Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроєкологічний, соціальний та економічний аспекти. Матеріали IV міжнародної науково-практичної інтернет конференції, м. Полтава, 18 грудня 2020 р. Полтава, 2020. С. 110–113.

38. Леbedenko Є.О. Селекція вихідного матеріалу для створення гібридів соняшнику, стійких до гербіцидів групи сульфонілсечовин. Дисертація на здобуття ступеня к. с.-г. н.: 06.01.05. ХДАУ. Херсон. 2019. 164 с.

39. Рекомендації по застосуванню гербіцидів імідазолінової групи (ІМІ) на соняшнику. URL: <https://nvfgran.com.ua/rekomendatsiyi-po-zastosuvannu-gerbitsidiv-imidazolinovoyi-grupi-imi-na-sonyashniku/>

40. Нестерчук В. В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив в умовах півдня України. Дисертація на здобуття ступеня к. с.-г. н.: 06.01.09. ХДАУ. Херсон. 2017. 199 с.

41. Григорів Я.Я. Економічна ефективність вирощування соняшнику в умовах Прикарпаття України. Інновації в освіті, науці та виробництві. Збірник

матеріалів доповідей учасників V міжнародної науково-практичної онлайн конференції, м. Київ. 2021. С. 35.

42. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М. О. Рослинництво: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 352 с.

43. Кохан А.В., Ленъ О.І, Циліорик О.І. Наслідки насичення сівозмін соняшником.

44. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2016. № 23. С. 6.

45. Дірауер Хансуелі, Рудюк Анатолій, Прокопчук Наталія, Півнюк Анастасія, Гавран Іван. Вирощування органічного соняшнику. Swiss-Ukrainian Project «Organic Market Development in Ukraine». 2012–2016. FiBL Київ. 8 с.

46. Тараріко О.Г., Майстренко М.І., Мельник А.І., Зінчук М.І., Жученко С.І., Гаврилюк В. Б. Охорона родючості ґрунтів: науковий збірник. Київ: ДТЦОРГ, 2010. 196 с.

47. Обробіток ґрунту під посів соняшнику. Макош. URL:

<https://makosh-group.com.ua/blog/obrobitok-gruntu-pid-posiv-sonyashnyka/>

48. Пінковський Г.В., Танчик С.П. Вплив строків сівби та густоти стояння на урожайність рослин соняшника у правобережному Степу України. Таврійський науковий вісник. 2018. № 107. С. 75–82.

49. Пінковський Г.В. Ріст, розвиток та продуктивність рослин соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння в правобережному Степу України. Таврійський науковий вісник. 2019. № 108. С. 78–85.

50. Міхєєв В.Г., Молоков А.В. Продуктивність соняшнику залежно від строків сівби. Вісник Харківського національного аграрного університету. 2019. № 1. С. 57–65.

51. Особливості захисту соняшнику при різних технологіях вирощування. URL: <https://agrosfera.ua/ua/articles/zakhystu-sonyashnyka>

52. Вовчок. Що ми про нього не знаємо? URL: https://public.pioneer.com/CMRoot/International/Public/Ukrainian/Ukraine/Images/publications/SF_article_vovchok_03_2012.pdf

53. Дослідна справа в агрономії. Книга перша: Теоретичні аспекти дослідної справи / Рожков А. О. та ін. / Харків: Майдан, 2016. 300 с.

54. Дослідна справа в агрономії. Книга друга: Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / Рожков А. О. та ін. Харків, 2016. 298 с.

55. Мащенко Ю. Застосування добрив та їх вплив на формування біометричних показників соняшнику <https://agronomy.com.ua/statti/oliini/1628-zastosuvannia-dobryv-ta-ikh-vplyv-na-formuvannia-biometrychnykh-pokaznykiv-sonyashnyku.html>

56. Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику. <https://agrostore.biz.ua/ekonomichna-efektivnist-sonyashnyku/?srsltid=AfmBOoqrzZ0Sd90P0qVxKsA9JPmFBIe42AYfk3SMYJeAfXNXIsFw-Kt3>

57. Eremenko, O. A., Kalitka, V. V., Kalenska, S. M., Malkina, V. M. Assessment of ecological plasticity and stability of sunflower hybrids 167 (*Helianthus annuus* L.) in Ukrainian Steppe. *Ukraine Journal of ecology*. 8 (1). – 2018. 289–296.