

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
05.01 – МКР. 494 «С» 2023.03.31.060ПЗ

МОСТОВОГО РОМАНА ОЛЕГОВИЧА

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.5:631.445.4:633.854.78

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан агробіологічного Завідувач кафедри рослинництва
факультету

Оксана ТОНХА Світлана КАЛЕНСЬКА
« » 2023 р. « » 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему «ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ВИСОКООЛЕЇНОВИХ
ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ НА ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ»

Спеціальність 201 «Агротомія»
Освітньо-професійна програма Агротомія

Гарант освітньої програми,
д. с.-г. наук, С.М. Каленська
Керівник магістерської кваліфікаційної
роботи к. с.-г. наук, доцент Т. В. Антал

Виконав Р. О. Мостовий
КИЇВ - 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва

доктор с.-г. наук, професор

С. М. Каленська

«28» вересня 2022 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ СТУДЕНТУ**

МОСТОВОМУ РОМАНУ ОЛЕГОВИЧУ

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Ефективність вирощування високоолеїнових гібридів соняшнику на чорноземах типових» затверджена наказом ректора НУБіП України від 31.03.2023 р. №494 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 14.10.2023

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

Ґрунт – чорнозем типовий з середнім вмістом гумусу 2,63%. рН сольової витяжки ґрунту становить 5,3. Вміст легкогідролізованого азоту в ґрунті 79 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору 87 мг/100 г ґрунту, а обмінного – 83 мг/100 г ґрунту. Товщина гумусового горизонту 28 см.

Високоолеїнові гібриди соняшнику Р64НЕ144 і Р64НЕ118; регулятори росту – Архітект, WUXIAL OILSEED PLUS

Перелік питань, що підлягають вивченню.

1. Проаналізувати сучасний стан використання регуляторів росту у посівах соняшнику та їх основні механізми дії.

2. Проаналізувати ґрунтово-кліматичні умови в зоні проведення досліджень та оцінити можливість отримання високої врожайності;

3. Встановити вплив досліджуваних факторів на формування площі листкової поверхні посівів та їх фотосинтетичний потенціал.

4. Встановити вплив чинників гібрида та обробки посівів регуляторами росту на формування елементів структури врожаю – маси 1000 насінин, маси насіння з кошика, кількість сім'янок, вміст жиру та вміст олеїнової кислоти в олії.

5. Обґрунтувати економічну ефективність та доцільність застосування регуляторів росту для підвищення продуктивності посівів з високим економічним ефектом.

Дата видачі завдання

28.09.2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Т. В. Антал

Завдання прийняв до виконання

Р. О. Мостовий

РЕФЕРАТ

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Ефективність вирощування високоолеїнових гібридів соняшнику на чорноземах типових»

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на 63 сторінках машинописного тексту, включає 14 таблиць, 1 рисунок, п'ять розділів, висновки, список використаної літератури, що містить 49 найменувань, з них 10 латиницею, 2 додатки.

У першому розділі описується роль основних технологічних факторів – гібриду та регуляції росту у формуванні продуктивності посівів на основі літературних джерел.

У другому розділі описується методика проведення досліджень, наведена схема досліду та вихідні умови, що впливали на посіви.

У третьому розділі описано результати проведених обліків та спостережень протягом активної вегетації культури, наведено площу листя та висоту рослин, як результати впливу регуляторів росту.

В четвертому розділі наведено урожайність досліджуваних гібридів соняшнику залежно від обробки регуляторами росту, наведено їх вплив на формування окремих елементів структури врожаю.

У п'ятому розділі наведено ефективність вирощування соняшнику за зміни досліджуваних елементів технології вирощування.

Тези з окремих розділів узагальнені у висновках.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: висота рослин, економічна ефективність, продуктивність, рістрегуляція, структура врожаю

НУБІП України

ЗМІСТ

НУБІП України

ВСТУП.....

8

РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ У ФОРМУВАННІ

ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)..... 12

1.1. Значення соняшнику..... 12

1.2. Роль гібрида у технології вирощування соняшнику..... 13

1.3. Рістрегуляція посівів соняшник..... 15

1.4. Значення мікродобрив для формування продуктивності соняшнику..... 18

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ. 20

2.1. Умови проведення досліджень..... 20

2.2. Схема та програма проведення досліджень..... 21

РОЗДІЛ 3. ОБЛІКИ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПОСІВАМИ

СОНЯШНИКУ В 2023 РОЦІ..... 24

3.1. Дата настання та тривалість фенологічних фаз..... 24

3.2. Площа листкового апарату..... 25

3.3. Висота рослин..... 27

РОЗДІЛ 4. СТРУКТУРА ВРОЖАЮ, УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ

ВИСОКООЛЕЇНОВОГО СОНЯШНИКУ..... 29

4.1. Біологічна врожайність соняшнику..... 29

4.2. Елементи структури врожаю..... 31

4.2.1. Маса 1000 сім'янок..... 31

4.2.2. Кількість сім'янок в кошику..... 32

4.2.3. Передзбиральна густина стояння	Ошибка!	Закладка	не
определена.			
4.2.4. Маса насіння з кошика			35

4.2.5. Лушпинність сім'янок соняшника 36

4.2.5. Діаметр кошика соняшника	Ошибка!	Закладка	не
определена.			
4.3. Вміст жиру та якість олії з соняшнику	Ошибка!	Закладка	не
определена.			

4.3.1. Вміст жиру Ошибка! Закладка не определена.

4.3.2. Вміст олеїнової кислоти	Ошибка!	Закладка	не
определена.			
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ			
ВИСОКООЛЕЙОВОГО СОНЯШНИКУ			43

ВИСНОВКИ 47

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ			49
ДОДАТКИ			58

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

ВСТУП

В умовах постійної зміни кліматичних умов та зростання попиту на сільськогосподарську продукцію, сучасне агровиробництво стоїть перед нагальною потребою забезпечення ефективних методів вирощування культур.

Однією з найважливіших культур, яка активно вирощується в Україні, є соняшник. Він не лише має економічне значення для аграрного сектора країни, але й відіграє ключову роль у виробництві рослинних олій.

Оптимізація технологій вирощування соняшнику, зокрема правильний вибір та застосування добрив, може значно підвищити урожайність та якість отриманої продукції. Важливим є не лише забезпечення рослин необхідними макро- та мікроелементами, але й мінімізація негативного впливу добрив на навколишнє середовище. Враховуючи зростаючі глобальні загрози екологічній

безпеці та сталого розвитку аграрного сектора, дослідження в області ефективного використання добрив при вирощуванні соняшнику набуває особливої актуальності. Аналіз сучасних методів використання добрив при вирощуванні соняшнику, вивчення їх впливу на урожайність та якість насіння, а також розробка рекомендацій з оптимізації системи живлення з урахуванням екологічних стандартів є засадою збільшення виробництва насіння соняшнику для використання в товарних цілях.

Зростання продуктивності соняшнику та його якості завдяки правильному застосуванню добрив – це не тільки завдання для виробників, але й важливий крок на шляху до забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку аграрного сектора України.

Актуальність теми досліджень. Підвищення продуктивності посівів соняшнику завдяки використанні регуляторів росту потенційно дозволить зменшити використання мінеральних добрив до розумного мінімуму за рахунок зменшення росту стебла у висоту та перерозподілу синтезованих сухих речовин на потреби асиміляційного апарату рослин та в якості запасючих речовин насіння. Регулятори росту мають різну природу та механізм дії. Потенційно

наїфективнішим буде поєднання регуляторів росту з різними механізмами дії та напрямками впливу для отримання посіву з необхідними технологічними параметрами, високою врожайністю та якістю продукції.

Препарати на основі синтетичних аналогів фітогормонів є ефективними для регуляції росту окремих клітин та тканин у рослин, що дозволяє зменшити ріст стебла у висоту, збільшити товщину клітинних стінок, що підвищує адаптаційні властивості посівів. Регулятори росту, які містять мікроелементи, макроелементи та вторинні метаболіти (амінокислоти) можуть покращувати перебіг продукційних процесів підвищуючи адаптацію посівів до умов середовища, допомагають подолати стрес та виконують підтримуючу функцію у випадку порушень з обміном речовин чи дефіцитом мікроелементів.

Дослідження реакції високоолеїнових гібридів на застосування у посівах регуляторів росту з різним механізмом дії є важливим з точки зору оптимізації витрат та отримання високого врожаю з високим вмістом олеїнової кислоти. Високоолеїнові гібриди потребують специфічних умов живлення, бо при дисбалансі ростових процесів, що обумовлюються біотичним чи абіотичними стресовими чинниками в першу чергу погіршується перебіг біохімічних процесів синтезу жирних кислот.

Мета дослідження полягає у встановленні впливу регуляторів росту рослин на продукційні процеси посівів високоолеїнового соняшнику, формування площі листового апарату та окремих елементів продуктивності посіву, урожайності основної продукції та її якості.

Для досягнення поставленої мети досліджень було вирішено наступні завдання:

- проаналізувати сучасний стан використання регуляторів росту у посівах соняшнику та їх основні механізми дії;
- проаналізувати ґрунтово-кліматичні умови в зоні проведення досліджень та оцінити можливість отримання високої врожайності;

- встановити вплив досліджуваних факторів на формування площі листкової поверхні посівів та їх фотосинтетичний потенціал;
- встановити вплив чиннику гібрида та обробки посівів регуляторами росту на формування елементів структури врожаю – маси 1000 насінин, маси насіння з кошика, кількість сім'янок, вміст жиру та вміст олеїнової кислоти в олії;
- обґрунтувати економічну ефективність та доцільність застосування регуляторів росту для підвищення продуктивності посівів з високим економічним ефектом.

Об'єкт досліджень: високоолеїнові гібриди соняшнику Р64НЕ144 і Р64НЕ118; регулятори росту – Армітект, WUXAL OILSEED PLUS, елементи продуктивності, економічна ефективність технології вирощування

Предмет дослідження – процес формування продуктивності високоолеїнових гібридів соняшнику при обробці посівів регуляторами росту; формування біологічної врожайності соняшнику через призму елементів структури врожаю.

Методи досліджень. Застосовувалися загально наукові методи (індукція, дедукція, тощо) та спеціальні методи. Основним методом для виконання дослідження був польовий дослід – для отримання репрезентативних результатів для оцінки продуктивності посівів у реальних умовах. Лабораторні методи використовувалися для визначення показників якості врожаю, вмісту жиру та олеїнової кислоти в олії. Статистичні: дисперсійний аналіз, факторний аналіз, порівняльно-розрахунковий, тощо.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в:

- уточненні впливу морфорегулюючих препаратів на формування посівів високоолеїнових гібридів соняшнику в умовах ТОВ «УКР-СОЯ» Рівненської області

- обґрунтуванні економічної ефективності застосування регуляторів росту при вирощуванні високоолеїнових гібридів соняшнику

Публікації. За темою магістерської роботи опубліковано тези доповідей.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

РОЛЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Значення соняшнику

Завдяки зростаючим потребам в рослинних жирах, в 90-ті роки минулого століття та перше десятиліття XXI століття спостерігали за стрімким переходом в аграрному секторі України до розширення площ під олійними культурами.

Соняшник, завдяки своїй прибутковості та ліквідності, став ключовим гравцем в цій сфері. До 1990 року площі під соняшником становили приблизно 1,6 млн га, але в наступні роки їх площа зросла до 4,1-4,5 млн га.

Активний розвиток олійно-жирової галузі підтримується великою потребою в олійній сировині. Головними виробниками насіння соняшнику залишаються Україна, ЄС-27 та Аргентина. У цих країнах насіння використовується для виробництва харчової олії, маргарину, а також соняшникової макухи та шроту для тваринництва.

Завдяки росту площ під соняшником і стабільній урожайності, Україна має високі валові збори. Вона займає одне з провідних місць у світі за виробництвом насіння цієї культури. Великий світовий попит на олію стимулює виробництво олійних культур, особливо соняшнику. Наприклад, між 2005 та 2010 роками, виробництво соняшнику в Україні виросло на 42,5%. Останнім часом, переробні потужності України також зросли. За інформацією «Укроліяпром», потужності переробки соняшнику досягли 10 млн т, при чому більшість (65%) виробництва концентрується у 10 заводах. Україна є лідером експорту соняшникової олії у світі.

Забезпечення високої урожайності та виходу олії можливе у застосуванні ефективної технології вирощування, адаптованої до виробничих умов.

Основними елементами технології залишається система удобрення та система захисту, спрямовані на конкретний гібрид та якісні показники продукції.

1.2. Роль гібрида у технології вирощування соняшнику

Вибір правильного гібрида є ключовим моментом у технології вирощування соняшнику. Він має відповідати погодним, кліматичним, і агротехнічним особливостям зони, а також має враховувати можливості технічного обладнання конкретного господарства. Багато фермерів розглядають соняшник як культуру, що приносить значний економічний дохід, що в свою чергу підвищує попит на якісне насіння та високопродуктивні гібриди [46]. Аграрії прагнуть отримати максимальний прибуток від кожного гектара, тому обирають гібриди, що виявляють стабільність за різними умовами вирощування [17]. Щоб досягти найкращих результатів і знизити можливі ризики, правильний вибір гібрида та оптимальна технологія його вирощування є вирішальними [12].

Одним з пріоритетних напрямків в селекції є оптимізація морфологічної та анатомічної структури кошика рослини. Ефективні гібриди характеризуються тонким, але міцним кошиком, який є стійким до механічних впливів та ризику інфекції гниллю [45]. Критичною є також позиція кошика щодо стебла, з ідеальним кутом кріплення в діапазоні $45-50^\circ$ та відстанню від верхнього шару листа приблизно 10–15 см [13].

Сучасні гібриди соняшнику часто стикаються з атаками факультативних паразитів некротрофного типу, таких як збудники білої і сірої гнилей, та фомопсису. Застосування гібридів з підвищеною толерантністю до основних патогенів сприяє регуляції фітосанітарного стану і зниженню впливу пестицидів на довкілля [41, 42]. Важливим елементом селекції є також розвиток гібридів із генетичною стійкістю до температурних та водних стресів [16, 17].

В контексті соняшнику як переважно харчової культури, крім врожайності, акцент ставиться на якість насіння. Основною запасуючою речовиною

соняшнику є рослинний жир. В насінні сучасних гібридів вміст жиру становить приблизно 48–54%, при 20–23% вмісту лушпиння та 18–22% білка. У порівнянні із іншими культурами соняшник має оптимальний вихід олії на одиницю площі [13, 14].

Високоолеїновий соняшник має підвищений рівень олеїнової кислоти Омега-9 (до 85%) і зменшений вміст лінолевої кислоти Омега-6 в порівнянні зі звичайним соняшником [29]. Його олія по своєму хімічному складу може зрівнятися і навіть перевершити оливкову за деякими показниками, такими як високий вміст вітаміну Е, відсутність шкідливих транс-жирів при обсмаженні та продовжений термін зберігання [15].

Ще декілька років тому продукція з високоолеїнового соняшника була маловідомою, але зростання уваги до здорового харчування зробило її популярною не лише на світовому ринку, але і в Україні [30]. Крім соняшника, високоолеїнові різновиди також мають соя, ріпак та сафлор, проте саме соняшник займає більшість ринку – приблизно 70–75% [28, 44].

Соняшник має великий потенціал продуктивності [33], з можливістю досягнення показників врожайності в районі 5,5 т/га насіння у комерційних умовах. Ефективність реалізації цього генетичного потенціалу в певних гібридах тісно корелює з правильним розміщенням рослини, враховуючи її екологічну пластичність та специфіку агрокліматичних умов макро- та мікросередовища [2, 3]. Для оптимального формування посіву соняшнику необхідно глибоко аналізувати ґрунтово-кліматичні параметри, щоб вони гармонійно взаємодіяли з генетично обумовленими характеристиками рослини на всіх стадіях її життєвого циклу [29].

Світові досягнення в селекції дозволяють змінювати вимоги до ідеального гібриду кожні 8–10 років. Наприклад, у розвинених європейських державах гібриди соняшнику використовуються до 8 років, після чого вони замінюються новітніми гібридами, що володіють збільшеною резистентністю до патогенів, шкідників та екстремальних кліматичних умов. В Україні окремі гібриди

залишаються в активному використанні до 20 років. За результатами європейської практики, інтродукція сучасних гібридів сприяє збільшенню ефективності аграрного сектора [18].

Особлива увага приділяється оптимізації вибору гібридів з урахуванням їхньої групи стиглості та адаптивності до конкретних агрокліматичних зон. Дослідження свідчать, що при однорідних зовнішніх умовах гібриди з різною тривалістю вегетаційного циклу, незважаючи на аналогічний рівень адаптації до факторів зовнішнього середовища, можуть формувати різні показники врожайності [1, 19].

В сучасній технології вирощування соняшнику є декілька напрямів залежно від пріоритетної системи захисту посівів від бур'янів. Виробнича система «Експрес» або «СУМО» не лише сприяє збільшенню продуктивності, але й забезпечує максимальну економічну вигоду. Вона є ефективною для господарств різного масштабу – від малих фермерських об'єднань до крупних агрохолдингів [32].

Основна інновація цієї технології полягає в інтегрованому підході до боротьби з бур'янами, що засноване на принципі "гібрид-гербіцид". У цій технології використовується гібрид соняшнику, який має генетичну резистентність до певних гербіцидів. Зокрема, для боротьби з бур'янами застосовують гербіциди на основі активної речовини трибенурон-метилу, такі як "Гранстар", "Експрес", "Тризний", "Тризлак". Саме завдяки цьому гібрид соняшнику може нормально рости і розвиватися, незважаючи на застосування цих хімічних засобів, тоді як бур'яни гинуть. Ця інтегрована система значно спрощує процес обробки посівів, підвищуючи ефективність вирощування соняшнику.

1.3. Рістрегуляція посівів соняшнику

Зміна ростових процесів та управління продуктивністю посівів соняшнику базується на використанні регуляторів росту рослин, що мають синтетичний чи біогенний характер. Ці речовини при мінімальних концентраціях модулюють фізіологічні процеси рослин, забезпечуючи адаптованість до екологічних умов [43]. У випадку перевищення рекомендованих норм застосування вони можуть викликати фітотоксичний ефект, що проявиться у зниженні продуктивності посівів, або призведе до загибелі рослин [4].

Регулятори росту ефективно підсилюють резистентність рослин до абіотичних та біотичних стресів, таких як термічні аномалії, водний стрес, дія пестицидів, вплив фітопатогенів та фітофагів [25–27].

Наукова література демонструє [8–11, 20], що регулятори росту різних типів виявляються вкрай економічно ефективними засобами оптимізації врожайності сільськогосподарських культур. Тим не менше, в агрономічній практиці вже застосовуються комплексні препарати, які поєднують властивості декількох груп регуляторів росту, або хімічних засобів захисту [34].

Соняшник належить до групи культур, які швидко формують великий високе стебло та масивний листовий апарат протягом короткого вегетаційного періоду. Відповідно, потреба у створенні регулятора росту, що б міг обмежувати вертикальний ріст рослини, була актуальною [47, 48]. Корпорація BASF представила регулятор росту «Архітект», який є комбінацією активних інгредієнтів з груп ацилциклогексидіонів та стробілуринів [31]. Даний препарат, крім модулювання ростових процесів, володіє фунгіцидними властивостями, що дозволяють контролювати такі захворювання соняшнику, як септоріоз, альтернаріоз, іржа, фомоз, фомопсис та склеротиніоз.

Фізіологічна активність «Архітект» зумовлена зниженням висоти рослин завдяки потовщенню стебла та скороченню міжвузлів [49]. Це сприяє модифікації рослинної архітекtonіки, оптимізації асиміляції та транспорту поживних елементів, а також підвищенню адаптаційних здібностей до екстремальних умов.

Важливо враховувати, що ефективність морфорегуляторів, таких як «Архітект», в соняшника максимальна на стадії 8-10 справжніх листків. Відхилення від рекомендованого періоду застосування може призвести до зниження ефективності дії препарату. Метеорологічні фактори, такі як вологість та температура, також суттєво впливають на ефективність препарату.

Згідно з польовими дослідженнями BASF, використання «Архітект» може забезпечити приріст врожайності на рівні приблизно 20% в різних агроекологічних умовах [39].

Іншою перевагою від застосування «Архітект» може бути зменшення висоти, що дозволить застосовувати більший спектр сільськогосподарської техніки для проведення пізніх технологічних операцій в посівах соняшника. При використанні морфорегуляторів основним параметром зміни рослин є зниження її висоти. За даними спостережень, в найбільш вдалих випадках таке зменшення може становити до 30% від контролю без застосування препарату. Слід пам'ятати, що найвища ефективність застосування ретардантів та регуляторів росту припадає на чутливу фазу росту: чим менше буде розрив у часі між внесенням регулятора росту до оптимальної фази розвитку рослини, тим вища його ефективність [38]. Відтермінування застосування може суттєво знизити ефективність препарату. Якщо обробка проводиться під час бутонізації, коли діаметр кошика соняшника перевищує 5 см, то ефективність від застосування морфорегулятора може досягати нуля.

Важливо враховувати екологічний контекст застосування.

Морфорегулятори найбільш ефективні в оптимальних ґрунтово-кліматичних умовах з достатніми запасами продуктивної вологи. При обмежених водних ресурсах у ґрунті дія регулятора може бути послаблена або взагалі невідчутна, оскільки рослина вже обмежує ріст надземної частини рослин через адаптаційний відгук на стресові умови, викликані дефіцитом вологи.

Пошук нових ефективних речовин, що мають властивість регулювати ріст та розвиток соняшнику продовжується і нині [47-49]. Подальшого розвитку

також набувають дослідження, коли застосовуються в комбінації декілька різнонаправлених діючих речовин, щоб отримати нову імунну відповідь, або зміну в морфології рослини.

1.4. Значення мікродобрив для формування продуктивності

соняшнику

Іншим типом стимуляторів/регуляторів росту можуть бути добрива з вмістом мікроелементів у доступній для рослини формі [24]. Отримання стабільних та великих урожаїв залежить від правильного та гармонійного живлення рослин. Багато необхідних мікроелементів можна легко отримати, використовуючи мікродобрива для соняшника [37]. Щодо асиміляції основних макроелементів: азот потрібен рослині на всіх стадіях вегетації, калій вимагається частково до, і після цвітіння, тоді як фосфор використовується до початку цвітіння.

Позакореневі підживлення дозволяють рослинам накопичувати важливі мікроелементи, що сприяє активації біологічних процесів, підвищенню їх витальності, поліпшенню проростання та стимулюванню росту коренів та стебел.

Такий тип підживлення передбачає додавання добрив шляхом обприскування листя в період активного росту культури [20–23].

Дефіцит певних мікроелементів може призвести до погіршення стану посівів. Особливо важливим є бор, тому його концентрацію в ґрунті слід регулярно відстежувати. Щоб гарантувати стабільний врожай слід вносити борні добрива перед сівбою та використовувати позакореневе підживлення. Елементи можна додавати до прояву дефіциту, або проводити заходи з усунення негативних наслідків, втрачаючи потенціал посівів. Рекомендується вносити мікродобрива, що містять бор, заздалегідь, щоб не дійти до моменту, коли видимі симптоми вказують на втрату частки врожаю [5]. Щоб точно знати стан ґрунту, його слід проаналізувати, що дозволить оцінити доступний резерв бору.

Симптоми дефіциту бору включають:

НУБІП УКРАЇНИ

- зміна форми листя порівняно з типовими для гібриду;
- розтріскування стебла;
- аномалії у формуванні суцвіття.

Ці симптоми вимагають негайного втручання та позакореневого підживлення.

НУБІП УКРАЇНИ

Мікродобрива також часто містять макроелементи (N, P, K) в якості додатку, але їх концентрація і норма внесення на гектар є надзвичайно низькою порівняно з основним внесенням [6]. Фосфорні та калійні добрива в посівах соняшнику вносяться перед сівбою майже повною розрахунковою нормою.

НУБІП УКРАЇНИ

Азотні добрива переважно вносяться в підживлення, або безпосередньо до, або під час сівби. Додаткове підживлення проводиться під час формування перших пар листків. Важливо регулярно перевіряти стан рослин і вносити потрібні мікроелементи при виявленні проблем [7].

НУБІП УКРАЇНИ

Багато аграріїв віддають перевагу покупці мікродобрив для соняшнику у великих кількостях, що дозволяє вчасно і ефективно підгодувати рослини, забезпечуючи стабільний врожай та легший догляд.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення досліджень

Полеві дослідження за темою магістерської роботи по вивченню впливу регуляторів росту на продуктивність високоолеїнових гібридів соняшнику проводилися в 2023 році на полях ТОВ «УКР-СОЯ», що розташоване в с. Великі Межиріччі Корецького району Рівненської області.

Основним типом ґрунтів поля, де розташовувалася дослідна ділянка є чорноземи типові ґрунти з середнім вмістом гумусу 2,63 %. рН сольової витяжки ґрунту становить 5,3, тому ці ґрунти є слабокислими і потребують вапнування, тому продуктивність посівів буде значно залежати від форм добрив, що застосовуються. Вміст легкогідролізованого азоту в ґрунті 79 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору 87 мг/100 г ґрунту, а обмінного – 83 мг/100 г ґрунту. Товщина гумусового горизонту 28 см, тому це обмежуватиме максимальну глибину основного обробки ґрунту.

Середньобагаторічні значення температури повітря та опадів вказують на можливість вирощування багатьох культур, зокрема і соняшнику.

Температурний режим та режим зволоження представлений у таблиці 2.1. За зимовий період випало достатньо опадів для насичення ґрунту доступною вологою. Протягом весняного періоду щомісячно випадало 41–61 мм опадів, що не суттєво відрізнялося від норми, а в літні місяці надходження було більшим під кінець літа. В червні випало 50 мм, в липні 50 мм, а в серпні 82 мм (переважно в першу половину місяця). Середньомісячна температура в квітні становила 9,2 °С, тому сівба проводилася у звичні для регіону строки. Середня температура травня становила 13,8 °С, в червні 18 °С, в липні – 20,6 °С, а максимум 21,7 °С в серпні.

За період активної вегетації соняшнику в 2023 році підотермічний коефіцієнт (ГТК) більшу частину часу перевищував 1,0, тобто за ресурсом

зволоження умови відповідали достатньому зволоженню окрім липня, де ГТК становив 0,78, що відповідало незначній посухі, але в серпні знову проявилися умови достатньої зволоженості.

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура та сума опадів у регіоні проведення

досліджень у 2023 році

Місяць	Опади, мм	Температура, °C	ГТК
Січень	84	2,5	-
Лютий	39	1,2	-
Березень	49	4,6	-
Квітень	41	9,2	-
Травень	61	13,8	1,42
Червень	59	18	1,06
Липень	50	20,6	0,78
Серпень	82	21,7	1,22
Середнє (сума) за активну вегетацію	252	18,5	1,1

2.2 Схема та програма проведення досліджень

Для визначення впливу різних регуляторів росту на формування продуктивності високоолеїнових гібридів соняшнику заклали двофакторний дослід за відповідною схемою (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Схема польового дослідження

Фактор А. Гібриди	Фактор Б. Обробка посівів регуляторами росту
P64HE144 P64HE118	1. Без обробки (контроль)
	2. Архітект (1,5 л/га)
	3. WUXAL OILSEED PLUS (2 л/га)
	4. Архітект (1,5 л/га) + WUXAL OILSEED PLUS (2 л/га)

Повторність дослідів триразова. Загальна площа ділянки кожного варіанту – 42 м² (4,2 м * 10 м), а облікової ділянки – 29,4 м² (4,2 м * 7 м). Попередником для сояшнику була пшениця озима. Після збирання попередника проводили поліпшений зяблевий обробіток ґрунту:

1. Лушення стерні на 6-8 см після збирання попередника
2. Дискування на 12-16 см важкою дисковою бороною через 3 тижні після лушення
3. Зяблева оранка на 20-22 см через 3 тижні після дискування.

Система удобрення передбачала внесення мінеральних добрив у нормі N₁₂₀P₇₅K₁₃₅, з яких 60 кг/га діючої речовини фосфору та 120 кг/га діючої речовини калію вносили під оранку. Азотні добрива у нормі N₆₀ вносили у передпосівну культивуацію. При сівбі вносили 100 кг/га комплексного мінерального добрива (NPK(S) 15:15:15:6), а решту азоту N₄₅ у підживлення у вигляді аміачної селітри.

Сівбу проводили насінням, що протруєне з заводу з нормі висіву 58 тисяч насіння/га з міжряддям 70 см при температурі ґрунту 6-8°C (24 квітня 2023 року) на глибину 3-5 см.

Всі елементи технології окрім досліджуваних однакові по всіх варіантах дослідів.

Захист посівів від бур'янів передбачав одноразове внесення гербіциду Експрес/75 у нормі 25 г/га у фазі 2-4 пари справжніх листків. Захист від хвороб забезпечувався внесенням препарату Піктор у нормі 0,5 л/га у фазу 5 пар справжніх листків – до появи зірочки.

Проведені обліки та спостереження згідно загальноприйнятих методик [35–36].

1. Фенологічні спостереження – початок фази при настанні у 10% рослин, повне настання при більше 50%. Відмічалися фази 2-3 пари справжніх листків, зірочки, початку та кінця цвітіння, фізіологічна стиглість (побуріння кошиків).

2. Площа листя у фазі початку та завершення цвітіння.

3. Висота рослин у фазу початку цвітіння визначалися вимірюванням від поверхні ґрунту до верхньої точки кошика.

4. Густоту стояння на кожному варіанті визначали підрахунком рослин в перерахунку на 14,3 м. п. та на 1 га.

5. Кількість та масу сім'янок з кошика визначали на 5 рослинах з кожного варіанту та перераховували на середнє значення та вологість 8 %.

6. Діаметр кошика визначали у фазу повної стиглості в сухому кошику за допомогою гнучкої мірної стрічки на 5 кошиках, що відбиралися на структуру врожаю.

7. Маса 1000 сім'янок визначалася зважуванням двох проб по 500 насінин.

8. Лушпинність сім'янок визначалася розлушуванням 100 сім'янок та зважуванням лушпиння в перерахунку на всю масу проби.

9. Вміст жиру визначався в розмеленій пробі на інфрачервоному аналізаторі FOSS INFRATEC.

10. Вміст олеїнової кислоти визначався в спеціалізованій лабораторії фахівцями господарства.

11. Економічну ефективність вирощування розраховували за загальноприйнятими методиками на основі відомостей господарства за оплату послуг та купівлю оборотних засобів виробництва.

РОЗДІЛ 3

ОБЛІКИ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПОСІВАМИ СОНЯШНИКУ

3.1. Дата настання та тривалість фенологічних фаз

На тривалість вегетаційного періоду впливає група стиглості гібриду та умови вегетаційного року, які залежать від температури повітря та ґрунтів. Окрім того у гібридів соняшнику можуть використовувати характеристику RM “related maturity” – відносну стиглість. Еталонний показник RM30 відповідає 95 добам вегетації від появи сходів до фізіологічної стиглості насіння в кошику. Кожна наступна одиниця, що перевищує 30 – це орієнтовно 1,5 доби додаткової вегетації. Обидва гібриди мають RM45, тобто їх період вегетації орієнтовно становить 117–118 діб. На тривалість вегетації може впливати температурний режим та забезпеченість вологою як в більшу так і меншу сторону.

Тривалість вегетації досліджуваних гібридів визначалася по контрольному варіанту, але суттєвої різниці у настанні фенологічних фаз на варіантах де вносилися регулятори не спостерігалось.

Основними фенологічними фазами, що виділяються у соняшнику є сходи, утворення 2-3 пари справжніх листків, фаза зірочки, початок та кінець цвітіння та фізіологічна стиглість (побуріння кошиків). Ці фенологічні фази є важливими з технологічної точки зору, оскільки в фазу 2-3 справжніх листків використовували засоби захисту, у фазу зірочки вносили регулятори росту, а фізіологічна стиглість є критерієм по якому будуть оцінювати біологічну врожайність та очікуваний час збирання.

Гібриди висівали в один строк (24.04.2023), в більш пізній період (табл. 3.1), що пов'язано з особливостями весняних робіт в регіоні. За проведеними спостереженнями встановлено, що загальна тривалість вегетації посівів від сходів до фізіологічної стиглості у гібриду P64NE144 становила 120 діб, а в P64NE118 – 118 діб.

Тривалість періоду проростання у гібридів була однаковою, тому сходи отримали через 10 діб після сівби. Температура повітря в травні була нижче багаторічного значення, тому наступна фенологічна фаза – 2-3 пари справжніх листки наступила через 24–25 діб після сходів.

Таблиця 3.1

Дати настання фенологічних фаз та тривалість міжфазних періодів

Фенологічна фаза	Дата настання		Тривалість періоду до попередньої фази/сівби*	
	P64HE144	P64HE118	P64HE144	P64HE118
Сівба	24.04	24.04	-	-
Сходи	04.05	04.05	10	10
2-3 пара справжніх листків	29.05	28.05	25	24
Зірочка	08.06	09.06	10	12
Початок цвітіння	02.07	03.07	24	24
Кінець цвітіння	18.07	20.07	16	17
Фізіологічна стиглість (побуріння кошиків)	01.09	30.08	45	41
Збирання**	09.09	10.09	8	11
Сходи - стиглість	-	-	120	118

Примітка: * – «лише для періоду сівба-сходи», ** – фактична, при досягненні необхідної вологості насіння

3.2. Площа листкового апарату

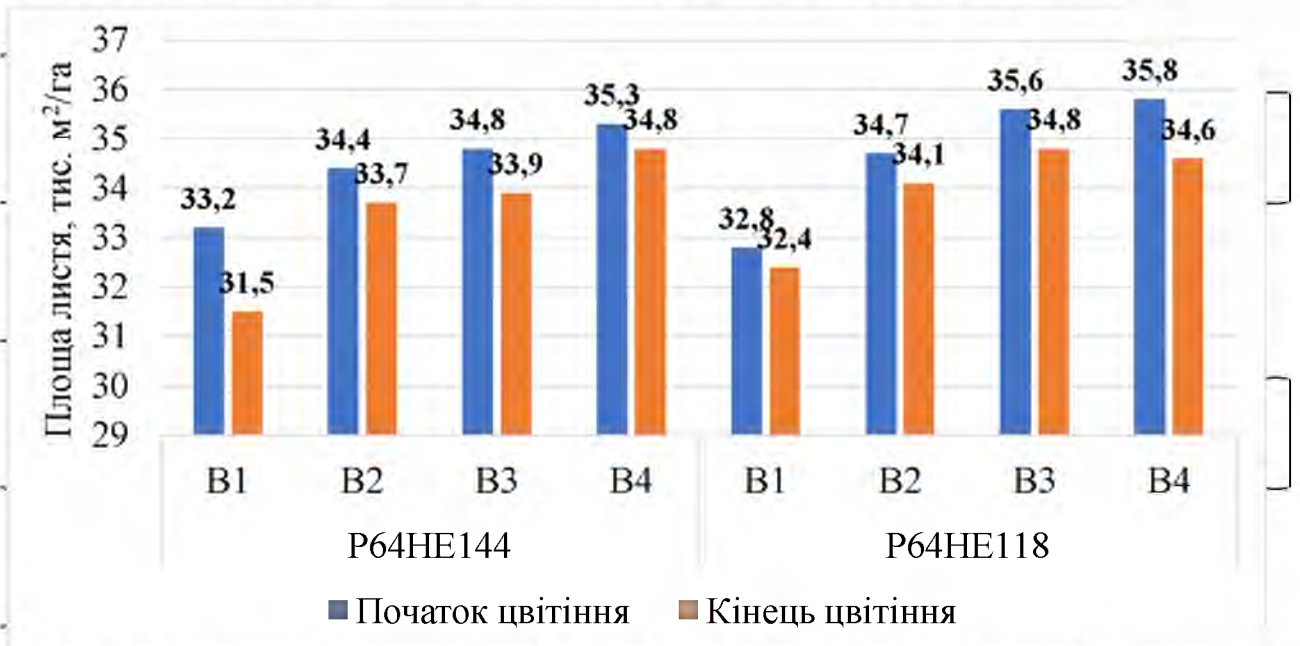
Площа листкового апарату соняшнику відіграє важливу роль у накопиченні сухих речовин їх перетворення у жирні кислоти та їх накопичення у насінні. Важливою метою технології вирощування є формування великої ефективною площі листкової поверхні та підтримання високої життєздатності

листіків. Комплекс мікроелементів, що входить до мікродобрив підвищує вміст пігментоутворюючих речовин в рослині, таким чином підвищує фотосинтезичний потенціал (за рахунок більшого періоду життя листка)

Морфорегулятори (Архітект) змінюють архітектуру у сторону зменшення висоти рослин та перерозподілу сухих речовин в сторону збільшення маси генеративних органів та листкової поверхні.

Максимальна площа листя досягається на початку фази цвітіння, коли вже сформувалися всі листки рослини, а надалі площа буде зменшуватися за рахунок відмирання старих листків. Листовий апарат в цей період працює на накопичення сухих речовин в суцвітті та насінні і може слугувати індикатором потенціальної продуктивності.

Максимальна площа листя в середньому у фазу початку цвітіння (рис. 3.1) була у гібриді Р64НЕ118 – 34,7 тис. м²/га, а в Р64НЕ144 – 34,4 тис. м²/га.



Примітка: B1 – контроль; B2 – Архітект; B3 – WUXAL OILSEED PLUS; B4 – Архітект + WUXAL OILSEED PLUS

Рис. 3.1. Площа листя посівів соняшнику на початку та вкінці фази цвітіння в 2023 році, тис. м²/га

На контрольному варіанті у гібриді Р64НЕ144 площа листя на початку цвітіння становила 33,2 тис. м²/га, а на варіанті з застосуванням Архітект

становила на 1,2 тис. м²/га більше (34,4 тис. м²/га). При застосуванні WUXAL OILSEED PLUS цей показник становив 34,8 тис. м²/га, а при сумісному застосуванні з Архітект зростав до 35,3 тис. м²/га. До завершення цвітіння площа листя зменшувалася на всіх варіантах, але на контрольному значно сильніше ніж на інших. Зниження площі протягом цвітіння у контрольного варіанту становило 1,7 тис. м²/га, а на варіантах з обробкою посівів регуляторами росту лише 0,5–0,9 тис. м²/га.

Площа листя у гібриду Р64НЕ118 на контрольному варіанті становила 32,8 тис. м²/га, що менше, ніж у Р64НЕ144, але на інших варіантах цей показник був вищим. На варіанті з внесенням Архітект площа листя становила 34,7 тис. м²/га, а при використанні WUXAL OILSEED PLUS окремо – 35,6 тис. м²/га та 35,8 тис. м²/га сумісно з Архітект. Зниження площі листя до фази завершення цвітіння на контрольному варіанті становило лише 0,4 тис. м²/га, а на варіантах з внесенням регуляторів росту 0,6–1,2 тис. м²/га.

3.3. Висота рослин

Висота рослин важливий показник для технологічності збирання врожаю та проведення певних технологічних операцій і дексикації посівів. Використання морфорегуляторів по типу Архітект частково змінює будову рослини через зменшення витрати сухих речовин на ріст стебла в висоту при перерозподілі їх на товщину стебла. Мікродобрива та регулятори гормональної природи також опосередковано впливають на ріст рослини, оскільки можуть регулювати обмінні процеси посівів.

Висоту рослин визначали у фазу цвітіння, оскільки ріст стебла до цього моменту майже зупиняється, тому можна спостерігати ефект від використання морфорегулятора. За результатами нашого дослідження встановлено, що середня висота рослини гібриду Р64НЕ144 без внесення регулятора становила 174 см, а

Р64НЕ118 – 163 см (табл. 3.2), тобто між гібридами є істотна різниця (>10 см) на цьому варіанті.

В той же час, якщо порівнювати ці гібриди уже на однакових варіантах обробки посівів регуляторами, то різниця між ними стає несуттєвою. Найнижчі рослини формуються при обробці посівів препаратом Архітект – у гібриду Р64НЕ144 – 141 см, а в Р64НЕ118 – 147 см. При обробці WUXAL OILSEED PLUS висота суттєво вища: Р64НЕ144 – 155 см, а в Р64НЕ118 – 157 см, а при сумісному використанні висота займає проміжне значення між цими показниками.

Таблиця 3.2

Висота рослин соняшника в 2023 р, см

Фактор Б. Варіант обробки посівів	Фактор А. Гібрид		Середнє по фактору Б
	Р64НЕ144	Р64НЕ118	
1. Без препаратів (контроль)	174	163	168,5
2. Архітект	141	147	144,0
3. WUXAL OILSEED PLUS	155	157	156,0
4. Архітект + WUXAL OILSEED PLUS	148	150	149,0
Середнє по фактору А	151	151,5	151,2
НІР _{05 загальний}		10	
НІР _{05 А}		5	
НІР _{05 Б}		7	

РОЗДІЛ 4

СТРУКТУРА ВРОЖАЮ, УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ
ВИСОКОЛЕЇНОВОГО СОНЯШНИКУ

4.1. Біологічна врожайність соняшнику

Розрізняють біологічну та збиральну врожайність соняшнику. Біологічна врожайність соняшнику – це маса всіх сім'янок, які формуються в посіві протягом вегетації (з перерахунком на базисну вологість) та визначається вручну при обмолоті кошиків. При збиранні врожаю частина сім'янок та окремі кошики можуть не обмолочуватися, що призводить до втрат при збиранні, тому збиральна врожайність зазвичай менша, ніж біологічна. При обмолоті сепарування сім'янок відбувається на решетах та за допомогою повітряного потоку, тому якість зібраного матеріалу буде залежати від налаштувань комбайна. Подрібнені та не виповнені сім'янки також будуть йти у відходи, що знижуватиме збиральну врожайність. Для наукових цілей ефективнішим є визначення біологічного врожаю, оскільки він показує реалізацію генетичного потенціалу гібриду в конкретних умовах без суб'єктивного впливу техніки та механізаторів при збиранні. При обрахунку біологічної врожайності враховуються всі сім'янки, які формують ядро на певному кошику.

Біологічна врожайність соняшнику розраховується, як добуток продуктивності окремої рослини на густоту стояння рослин на полі. Для точного визначення біологічної врожайності беруть середнє значення маси сім'янок з кошика з певної вибірки рослин. При визначенні біологічної врожайності розрахунок проводять відповідно до вологості насіння на рівні 8%, оскільки збирати кошики можуть за вищої вологості, а вологість насіння в одному кошику буде варіювати, особливо, якщо достигання проходить в природних умовах без десикації.

Біологічна врожайність посівів соняшнику в польовому досліді представлена в таблиці 4.1 в перерахунку на вологості насіння 8%. Показник врожайності вищий, ніж збиральна врожайність, що для гібриду Р64НЕ144 становила 3,07 т/га, а для Р64НЕ118 – 3,45 т/га.

За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що всі фактори мали істотний вплив на урожайність. Серед досліджуваних гібридів найвища біологічна врожайність (табл. 4.1) була в Р64НЕ118 (3,78 т/га в середньому), що на 0,22 т/га вище, ніж в Р64НЕ144 (3,56 т/га). При аналізі за фактором Б – обробкою посівів регуляторами росту – всі варіанти давали суттєву прибавку порівняно з контролем. Між варіантами внесення окремих препаратів різниця була несуттєвою з перевагою WUXAL OILSEED PLUS, тоді як сумісне внесення Архітект та WUXAL OILSEED PLUS давало істотну прибавку порівняно з окремим внесенням Архітект.

Таблиця 4.1

Біологічна врожайність гібридів соняшнику у 2023 р, т/га			
Фактор Б. Варіант обробки посівів	Фактор А. Гібрид		Середнє по фактору Б
	Р64НЕ144	Р64НЕ118	
1.Без препаратів (контроль)	3,25	3,52	3,39
2.Архітект	3,57	3,75	3,66
3. WUXAL OILSEED PLUS	3,64	3,86	3,75
4. Архітект + WUXAL OILSEED PLUS	3,78	3,97	3,88
Середнє по фактору А	3,56	3,78	3,67
<i>НІР₀₅ загальний</i>	<i>0,24</i>		
<i>НІР₀₅ А</i>	<i>0,12</i>		
<i>НІР₀₅ Б</i>	<i>0,17</i>		

Серед окремих варіантів досліді найвища врожайність формувалася у гібриду Р64НЕ118 на ділянці з внесенням Архітект + WUXAL OILSEED PLUS

3,97 т/га, що суттєво не різнилося порівняно з іншими варіантами за НІР₀₅, але суттєво перевищувало контроль на 0,45 т/га. В гібриді Р64НЕ144 максимальна врожайність становила 3,78 т/га, а прибавка порівняно з контролем була суттєвою на всіх варіантах обробки посівів регуляторами росту. При обробці комплексом Архітект + WUXAL OILSEED PLUS прибавка становила 0,52 т/га.

4.2. Елементи структури врожаю

Оскільки одним з об'єктів досліджень є регулятори росту, то важливим є встановлення принципу дії цих препаратів на ростові процеси, що проявлятиметься у зміні окремих елементів структури врожаю – кількості та маси сім'янок з кошика, діаметрі кошика, тощо.

4.2.1. Маса 1000 сім'янок

Маса 1000 сім'янок є важливим показником, який показує виживаність насіння. Плід соняшнику – сім'янка, що складається з ядра (власне насінини) вкритого шкірястим оплоднем. Перш за все в плоді формується оплодень, а насінина наливається пізніше, тому якщо будуть якісь несприятливі умови, то ядро не сформується. Сім'янки з меншою масою формуються в центрі, тому покращення умов їх живлення буде впливати на масу 1000 насінин. Маса 1000 насінин опосередковано впливає на вихід ядра та лушпинність сім'янок, а отже на технологічні показники, що важливі для олійної галузі переробної промисловості.

В ході дисперсійного аналізу встановлено, що між гібридами була істотна різниця у формуванні маси 1000 сім'янок (табл. 4.2). В середньому по досліді цей показник у гібрида Р64НЕ118 становив 61,8 г, що на 2,2 г більше ніж у Р64НЕ144 (59,6 г). При оцінці середніх значень за фактором Б² обробки посівів регуляторами росту, то жоден з варіантів обробки не дав суттєвої прибавки до

маси 1000 сім'янок, хоча й цей показник був на 0,8–1,2 г більший, ніж в контролю. При порівнянні окремих варіантів у межах гібриду приріст від застосування регуляторів росту спостерігався у гібриду Р64НЕ144 на всіх варіантах, а в Р64НЕ118 лише в варіантів з застосування WUXAL OILSEED PLUS окремо, чи сумісно з Архітект.

Таблиця 4.2

Маса 1000 сім'янок гібридів соняшнику у 2023 р, г

Фактор Б. Варіант обробки посівів	Фактор А. Гібрид		Середнє по фактору Б
	Р64НЕ144	Р64НЕ118	
1. Без препаратів (контроль)	58,5	61,2	59,9
2. Архітект	59,8	60,7	60,1
3. WUXAL OILSEED PLUS	58,7	61,7	60,7
4. Архітект + WUXAL OILSEED PLUS	61,4	62,8	61,1
Середнє по фактору А	59,6	61,8	60,7
<i>НІР₀₅ загальний</i>		4,0	
<i>НІР₀₅ А</i>		2,0	
<i>НІР₀₅ Б</i>		2,8	

4.2.2. Кількість сім'янок в кошику

Кількість сім'янок в кошику, що формуються протягом вегетації є одним з важливих факторів підвищення врожайності, проте не основним. Зазвичай рослини у посівів мають відповідати певним критеріям для технологічності збирання. Великий кошик за діаметром та кількістю сім'янок буде сохнути нерівномірно, а сім'янки дозріватимуть неодноразом. В той же час в виробничих умовах сучасні гібриди формують кошик відповідної конфігурації, тому діаметр

та кількість сім'янок перебувають у відносно вузькому діапазоні, тому збільшення кількості запліднених та виповнених сім'янок буде підвищувати врожайність соняшника.

Встановлено, що за середніми значеннями по фактору А, між гібридами була несуттєва різниця з перевагою у 33 сім'янки/кошик в Р64НЕ118 (табл. 4.3).

В той же час за середнім значенням по окремих варіантах внесення регуляторів росту відмічалася суттєва прибавка порівняно з контролем. Додатково до цього сумісне застосування Архітект + WUXAL OILSEED PLUS (1193 шт) давала також істотну прибавку порівняно з застосуванням Архітект окремо (1140 шт).

Таблиця 4.3

Кількість сім'янок у кошику соняшника в 2023 р, шт

Фактор Б. Варіант обробки посівів	Фактор А. Гібрид		Середнє по фактору Б
	Р64НЕ144	Р64НЕ118	
1. Без препаратів (контроль)	1043	1082	1063
2. Архітект	1109	1170	1140
3. WUXAL OILSEED PLUS	1135	1172	1153
4. Архітект + WUXAL OILSEED PLUS	1194	1192	1193
Середнє по фактору А	1120	1153	1137
<i>НІР₀₅ загальний</i>		74	
<i>НІР₀₅ А</i>		37	
<i>НІР₀₅ Б</i>		52	

В гібриду Р64НЕ144 різниця між внесенням Архітект та варіантом без внесення була несуттєвою (+66 сім'янок на користь Архітект), а при внесенні WUXAL OILSEED PLUS окремо, або в комплексі була суттєва прибавка порівняно з контролем.

4.2.3. Передзбиральна густина стояння

Передзбиральна густина стояння рослин є важливим фактором, який визначає урожайність посівів. Управляти цим фактором ми можемо через норму висіву насіння та певні технологічні процеси протягом вегетації рослин. Густина стояння рослин буде впливати на формування інших показників продуктивності, тому є тенденція, що при зменшенні густоти стояння буде зростати кількість сім'янок в кошику, маса 1000 сім'янок, маса насіння з кошика. Але з огляду на технологічність збирання для кожного гібриду в певних умовах вирощування передзбиральна густина повинна знаходитись в діапазоні рекомендованої виробником. Оптимальна густина стояння рослин досліджуваних гібридів у зоні достатнього зволоження повинна знаходитись в межах 50–55 тис. шт./га, тому для отримання даного діапазону сівбу проводили з нормою 58 тис. схожих насінин/га (табл. 4.4).

Таблиця 4.4
Передзбиральна густина стояння гібридів соняшнику у 2023 р, т/га

Фактор Б. Варіант обробки посівів	Фактор А. Гібрид		Середнє по фактору Б
	P64HE144	P64HE118	
1. Без препаратів (контроль)	53,2	53,1	53,2
2. Архітект	52,4	52,8	52,6
3. WUXAL OILSEED PLUS	53,7	52,8	53,2
4. Архітект ± WUXAL OILSEED PLUS	54,0	53,2	53,6
Середнє по фактору А	53,3	53,0	53,2
<i>НІР₀₅ загальний</i>		3,5	
<i>НІР₀₅ А</i>		1,7	
<i>НІР₀₅ Б</i>		2,4	

В процесі проростання та виживання протягом вегетації в середньому по гібридах на момент збирання врожаю на 1 га посівів розміщувалося 53,3 тис. рослин у Р64НЕ144 та 53,0 тис. рослин у Р64НЕ118, тобто між посівами не було суттєвої різниці (НІР₀₅ – 1,7 тис. рослин/га). Між окремими варіантами обробки регуляторами росту різниця була несуттєвою.

Максимальна різниця між варіантами в досліді становила 1,6 тис. рослин/га (52,4 тис. рослин у Р64НЕ144 при обробці Архітект проти 54,0 тис. рослин/га при Архітект + WUXAL OILSEED PLUS у цього ж гібриду), що менше у 2,5 рази за НІР₀₅ загальний.

Загальний висновок – різниця між варіантами є несуттєвою, тому вплив передзбиральної густоти стояння на варіацію різних елементів структури врожаю можна не враховувати.

4.2.4. Маса насіння з кошика

Маса сім'янок з кошика є другою складовою урожайності посівів соняшнику на одному рівні з густотою стояння. Оскільки між варіантами досліду за показником густоти стояння немає статистично значущої різниці, то урожайність посівів головним чином буде варіювати через масу насіння в кошику (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Маса насіння з кошика соняшника в 2023 р, г

Фактор Б. Варіант обробки посівів	Фактор А. Гібрид		Середнє по фактору Б
	Р64НЕ144	Р64НЕ118	
1. Без препаратів (контроль)	61,0	66,2	63,6
2. Архітект	68,1	71,0	69,6
3. WUXAL OILSEED PLUS	67,8	73,1	70,5
4. Архітект + WUXAL OILSEED PLUS	70,0	74,6	72,3

Середнє по фактору А	66,7	71,2	69,0
<i>НІР₀₅ загальний</i>		4,5	
<i>НІР₀₅ А</i>		2,3	
<i>НІР₀₅ Б</i>		3,2	

Було встановлено, що маса насіння з кошика при обробці посівів регуляторами росту істотно зростала. Гібрид Р64НЕ118 на ідентичних варіантах обробки посівів формував суттєво вищу масу насіння з кошика, ніж Р64НЕ144 за винятком обробки Архітект (71,0 г проти 68,1 г).

В середньому по досліді маса насіння становила 66,7 у Р64НЕ144 та 71,2 г у Р64НЕ118. Варіанти з обробкою регуляторами росту давали істотно прибавку порівню з контролем, але без суттєвої різниці між собою. В той же час сумісне застосування Архітект + WUXAL OILSEED PLUS дозволило сформувати найбільшу масу насіння з кошика, хоч і без суттєвої різниці з окремим внесенням (70,0 г у Р64НЕ144 та 74,6 г у Р64НЕ118).

4.2.5. Лушпинність сім'янок соняшника

Лушпинність сім'янок соняшника є важливим показником, що показує технологічну придатність партії насіння соняшнику для переробки на олію. Лушпинність сім'янок соняшнику, що був вирощений в 2023 році представлена в таблиці 4.6.

Зазвичай, чим нижча лушпинність, тим вищий вихід олії з партії, також цей показник опосередковано корелює з виходом олії (обернена залежність).

Порівняно з іншими елементами продуктивності менша лушпинність є кращою, оскільки покращує технологічність насіння. В результаті проведеного аналізу встановлено, що між гібридами є істотна різниця за цим показником. В

середньому Р64НЕ144 мав меншу лушпинність (19,8 %), ніж Р64НЕ118 (21,0 %).

Лушпинність соняшнику в середньому по варіантах обробки регуляторами росту

була суттєво нижчою (20,1–20,2 %), ніж контроль (21,1 %), втім в межах гібриду була істотна відмінність – Р64НЕ144 зменшував лушпинність на 1,7–2,4 %, а в Р64НЕ118 різниці між варіантами не було.

Таблиця 4.6

Лушпинність сім'янок соняшника в 2023 р, %

Фактор Б. Варіант обробки посівів	Фактор А. Гібрид		Середнє по фактору Б
	Р64НЕ144	Р64НЕ118	
1. Без препаратів (контроль)	21,3	20,9	21,1
2. Архітект	18,9	21,3	20,1
3. WUXAL OILSEED PLUS	19,2	21,1	20,2
4. Архітект + WUXAL OILSEED PLUS	19,6	20,8	20,2
Середнє по фактору А	19,8	21,0	20,4
<i>НІР₀₅ загальний</i>		0,8	
<i>НІР₀₅ А</i>		0,7	
<i>НІР₀₅ Б</i>		0,9	

4.2.5. Діаметр кошика соняшника

Діаметр кошика не є активним елементом продуктивності, але є важливим технологічним індикатором. В сучасних гібридів на теперішньому рівні організації технологічних процесів оптимальним є діаметр кошика у діапазоні 15–20 см, що дозволяє отримувати збиральну масу насіння з однорідною вологістю з одного боку та з достатнім рівне продуктивності (маса та вповненість сім'янок) з іншої. Діаметр кошика є індикатором забезпеченості рослини елементами живлення і/або ефективністю їх засвоєння. Чим краще забезпечена рослина ресурсами вологи та живлення, чим ефективніше накопичує

суху речовину, тим більшим буде кошик в окремої рослини. Формування великих кошиків (до певного значення) є позитивною ознакою, бо збільшується індивідуальна продуктивність рослини, проте разом з розміром кошику збільшуються затрати на збирання та можуть збільшуватися втрати при збиранні.

В рамках наших досліджень було встановлено, що в середньому діаметр кошика становив від 16,8 до 20,6 см, що перебувало в рамках високої технологічної придатності (табл. 4.7). Використання регуляторів росту дозволило істотно збільшити діаметр кошика порівняно з контролем (17,7 см в середньому). При застосуванні Архітект збільшення становило в середньому 1,0 см (18,7 см), у варіанту з внесенням WUXAL OILSEED PLUS – 1,4 см (19,1 см), а при їх сумісному застосуванні 1,7 см (19,4 см).

Таблиця 4.7

Діаметр кошика соняшника в 2023 р.

Фактор Б. Варіант обробки посівів	Фактор А. Гібрид		Середнє по фактору Б
	P64HE144	P64HE118	
1. Без препаратів (контроль)	16,8	18,5	17,7
2. Архітект	17,6	19,7	18,7
3. WUXAL OILSEED PLUS	18,1	19,8	19,1
4. Архітект + WUXAL OILSEED PLUS	18,3	20,6	19,4
Середнє по фактору А	17,7	19,7	18,7
НІР ₀₅ загальний		1,2	
НІР ₀₅ А		0,6	
НІР ₀₅ Б		0,9	

Слід відмітити, що у гібриду P64HE118 діаметр кошика був в середньому на 2,0 см більший, ніж в P64HE144. Істотна різниця порівняно з контролем у P64HE144 була при застосуванні WUXAL OILSEED PLUS окремо та в комбінації з Архітект. В гібриду P64HE118 істотно більший кошик був у всіх

варіантів порівняно з контролем, але саме при сумісному застосуванні двох препаратів досягав максимального значення 20,6 см.

Загалом, застосування препаратів окремо істотно впливало на біометричні показники продуктивності рослин соняшнику та елементи структури врожаю, проте їх сумісне застосування підсилювало цей ефект. Слід відмітити, що гібриди мали специфічну реакцію на обробку посівів препаратами. Наприклад, лушпинність та маса 1000 сім'янок у гібриду Р64НЕ118 майже не варіювала, тоді як в Р64НЕ144 ці показники змінювалися при внесенні певних регуляторів.

4.3. Вміст жиру та якість олії з соняшнику

Основний напрям використання насіння соняшнику – це переробка на олію, тому важливими індикаторами є вміст жиру в сім'янках. При вирощуванні соняшнику з певними біохімічними властивостями та підвищеним вмістом однієї чи декількох жирних кислот важливим є оцінка відповідності технологічним вимогам.

Вміст олеїнової жирної кислоти в олії високоолеїнового соняшнику регламентується на рівні не менше 82 %, проте для реалізації партій насіння вищий вміст є запорукою реалізації партії саме як «високоолеїнової», яка дорожче на 25–40 % за звичайний соняшник лінолево-олеїнового складу. На синтез олеїнової кислоти впливають умови живлення та можливість реалізації генетичного потенціалу. Відомо, що ураження хворобами, проведення десикації, або несприятливі погодні умови при досяганні можуть зменшувати відсотковий вміст олеїнової кислоти на користь інших кислот і таким чином переводити насіння соняшнику у ранг «звичайного».

4.3.1. Вміст жиру

Слід розрізнити поняття «вміст жиру» та «вихід олії», оскільки між ними є суттєва різниця. Під поняттям «вміст жиру» розуміють сукупність всіх тригліцеридів жирних кислот, що містяться в сім'янці, або ядрі. Вихід олії – це кількість рідкого рослинного жиру, що отримується при переробці сировини соняшнику методом пресування, або екстракції розчинниками. Вихід жиру методом пресування залежно від умов та способу може сягати 50–80 % від вмісту жиру, а екстракції до 99 %.

Вихід олії при екстракції та загальний вміст жиру є близькими значеннями, тому в лабораторних умовах для калібрування приладів можуть застосовувати цей спосіб. На жаль, він дуже трудоємкий, тому не підходить для оцінки багатьох партій, тому для експрес-тестів використовують інші методи. Наприклад, у нашому дослідженні ми використовували метод інфрачервоної спектрометрії, де розмелений зразок проби порівнювався з вже відомими результатами подібних проб. Цей метод характеризується певною похибкою, але використовується на елеваторах, тому з виробничої точки зору є допустимим. Інфрачервоні спектрометри та аналізатори залежно від налаштувань можуть видавати вміст жиру в перерахунку на абсолютно суху речовину, або на фактичну пробу (воломість в певному діапазоні).

Основні результати по визначенню вмісту жиру в насінні соняшнику представлені в таблиці 4.8. Різниця між гібридами за вмістом жиру була несуттєвою, в той час як обробка регуляторами росту в середньому давала істотну прибавку до контролю.

Таблиця 4.8

Вміст жиру* в сім'янках соняшнику у 2023 р, %

Фактор Б. Варіант обробки насіння	Фактор А. Гібрид		Середнє по фактору Б
	P64HE144	P64HE118	
1. Без препаратів (контроль)	48,3	47,6	48,0

2. Архітект	49,2	48,7	49,0
3. WUXAL OILSEED PLUS	48,9	49,1	49,2
4. Архітект + WUXAL OILSEED PLUS	49,4	49,4	49,3
Середнє по фактору А	49,0	48,7	48,8
<i>HIP₀₅ загальний</i>		1,3	
<i>HIP₀₅ А</i>		0,6	
<i>HIP₀₅ Б</i>		0,9	

Примітка: *в перерахунку на абсолютно суху речовину сім'янки

В той же час в межах гібриду вміст жиру варіював по різному залежно від обробки регулятором росту. Наприклад, гібрид Р64НЕ144 неістотно підвищував вміст жиру, а в Р64НЕ118 вміст жиру зростає істотно при обробці WUXAL OILSEED PLUS окремо та сумісно за Архітект.

4.3.2. Вміст олеїнової кислоти

Вміст олеїнової кислоти в олії в дослідних зразках значно перевищував граничне значення для партії «високоолеїнового соняшнику», проте за дисперсійним аналізом жоден з досліджуваних факторів істотно не впливав на формування цього показника.

Таблиця 4.1

Вміст олеїнової кислоти в олії соняшника в 2023 р, %

Фактор Б. Варіант обробки посівів	Фактор А. Гібрид		Середнє по фактору Б
	Р64НЕ144	Р64НЕ118	
1. Без препаратів (контроль)	84,9	84,2	85,6
2. Архітект	84,6	85,9	85,3
3. WUXAL OILSEED PLUS	85,7	85,6	85,7

4. Архітект + WUXAL OILSEED PLUS	85,9	86,2	85,6
Середнє по фактору А	85,3	85,7	85,5
<i>НІР₀₅ загальний</i>	1,5		
<i>НІР₀₅ А</i>	0,8		
<i>НІР₀₅ Б</i>	1,1		

Максимальний вміст олеїнової кислоти у гібриду Р64НЕ144 становив 85,9 % на варіанті з застосуванням Архітект + WUXAL OILSEED PLUS, а в гібриду Р64НЕ118 – 86,2 % на контрольному варіанті.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ
ВИСОКООЛЕЙНОВОГО СОНЯШНИКУ

Економічна ефективність технології вирощування є важливим критерієм для доцільності впровадження технології в господарстві. Окрім забезпечення високого рівня врожайності з певними показниками якості технологія вирощування повинна забезпечувати позитивний економічний ефект – тобто при вирощуванні культури ми повинні отримати прибуток та мати достатньо високу рентабельність.

Важливим є саме отримання умовно чистого прибутку з 1 га, як найбільш важливого показника, оскільки саме з прибутку будуть йти кошти на модернізацію виробництва та впровадження нових технологій. Умовно чистий прибуток – це різниця між виручкою (яка залежить від урожайності та ціни реалізації) та затратами на вирощування культури. Соняшник відноситься до однієї з найбільш енергоємних та дорого вартісних культур, оскільки потребує високих норм добрив, дорого вартісного насіння та засобів захисту. В свою чергу при вирощуванні високоолеїнових гібридів зростають затрати на специфічні добрива та насіння, а недотримання технології вирощування, або специфічні погодні умови можуть перевести «високоолеїновий» соняшник в ранг «класичного» з вартістю реалізації на 20–30 % менше.

Вартість валової продукції та затрати на вирощування залежать від цін на оборотні засоби виробництва та ціну реалізації готової продукції. Основні статті витрат, що входять до затрат на вирощуванні у соняшнику це добрива, вартість насіння, засобів захисту та регуляторів росту. Значна частина в структурі витрат – це виплата за оренду землі, яка є сталою для всіх культур. Певну варіацію вартості забезпечує післязбиральна доробка насіння (очистка та сушіння), яка залежить від вологості насіння та його засміченості. В наших дослідженнях основні чинники, що впливали на затрати – це вартість насіння та засобів захисту, тоді як інші витрати майже не змінювалися.

Економічна ефективність вирощування соняшнику представлена в таблиці

Таблиця 5.1

		Економічна ефективність вирощування соняшнику в 2023 році							
		Урожайність, т/га	Вартість продукції, тис. грн/га	Затрати на вирощування, тис. грн./га	в т.ч. на обробку посівів, тис. грн/га	в т.ч. на насіння, тис. грн/га	Собівартість 1 т, тис. грн	Прибуток, тис. грн/га	рентабельність, %
Гібрид	Обробка посівів								
	Б/о (контроль) Архітект	3,25 3,57	40,6 44,6	31,7 33,4	1,7	1,8	9,75 9,36	8,93 11,23	28,2 33,6
Р64НЕ144	WUXAL OLSSEED PLUS	3,64	45,5	32,9	1,2	1,8	9,04	12,60	38,3
	Архітект + WUXAL	3,78	47,3	34,6	2,9	1,8	9,15	12,65	36,6
ОП. SEED PLUS	Б/о (контроль)	3,52	44,0	32,2	1,4	2,3	9,15	11,80	36,6
	Архітект	3,75	46,9	33,9	1,7	2,3	9,04	12,98	38,3
	WUXAL OLSSEED PLUS	3,86	48,3	33,4	1,2	2,3	8,65	14,85	44,5
Р64НЕ118	Архітект + WUXAL	3,97	49,6	35,1	2,9	2,3	8,84	14,53	41,4
	ОП. SEED PLUS								
Примітка. Цінна станом на 20.09.2023 - 12,5 тис. грн/т									

Окремо, слід розглянути рентабельність, бо цей показник показує скільки прибутку (у %) ми отримуємо в перерахунку на 100 % затрат. Цей показник є важливим для будь якої аналітики, оскільки дозволяє оцінити дохідність власних капіталовкладень. У випадку коли затрати на вирощування знаходяться у вузькому діапазоні саме показник рентабельності може бути визначальним при виборі окремих елементів технології. Так само при однаковому прибутку з 1 га слід надавати перевагу варіантам з вищим рівнем рентабельності, бо це свідчить про менші капіталовкладення в технологію вирощування.

Отже, найвища економічна ефективність в 2023 році була при вирощуванні гібриду P64HE118 на варіанті з використанням WUXAL OILSEED PLUS у нормі 2 л/га, що дозволило отримати прибуток на рівні 14,85 тис. грн/га при рівні рентабельності 44,5 %. Слід відмітити, що урожайність становила 3,86 т/га, що на 0,11 т/га менше варіанту з обробкою посівів Архітект + WUXAL OILSEED PLUS, але затрати на внесення цієї комбінації перевищують вартість прибавки врожаю. Також на варіанті Архітект + WUXAL OILSEED PLUS була найнижча собівартість 1 т продукції – 8,65 тис. грн.

У гібриду P64HE144 затрати на технологію в середньому були на 0,5 тис. грн./га нижчі в зв'язку з дешевшим насінням, але нижчий рівень врожайності призвів до зниження виручки, і як наслідок – умовно чистого прибутку. Найнижчий рівень прибутку в посівів цього гібриду був за варіанту без внесення регуляторів росту – 8,93 тис. грн/га, а рентабельність 28,7 %. Найвищий рівень рентабельності був у варіанту WUXAL OILSEED PLUS – 38,3 % та умовно чистим прибутком 12,60 тис. грн/га. В той же час варіант з сумісним застосуванням Архітект + WUXAL OILSEED PLUS дав вищий умовно чистий прибуток – 12,65 тис. грн/га, але збільшення виробничих затрат до 47,3 тис. грн/га призвело до зменшення рівня рентабельності до 36,6 %.

Загалом з виробничої точки зору використання регуляторів росту є доцільним, оскільки призводить до збільшення урожайності, а як наслідок виручки від реалізації продукції, а при відносно невеликій вартості препаратів,

дозволяє підвищити прибуток та рівень рентабельності технології вирощування порівняно з варіантами без внесення регуляторів росту.

Сумісне використання препаратів дозволяє отримати вищий рівень врожайності, але прибавка врожайності не завжди окупається. Слід звернути увагу, що механізм дії регуляторів росту відрізняється, тому окрім прямих позитивних моментів (збільшення врожайності) можуть бути і опосередковані – прискорення досягання, зменшення висоти рослини та втрат врожаю при збиранні.

З економічної точки зору найефективнішим варіантом є комбінація гібриду Р64HE118 з обробкою посівів WUXAL OILSEED PLUS, що дозволяє отримати прибуток на рівні 14,85 тис. грн/га при рівні рентабельності 44,5%. При вирощуванні гібриду Р64HE144 слід вибирати варіант залежно від матеріального забезпечення, бо найвищий прибуток буде за внесення Архітект + WUXAL OILSEED PLUS (12,65 тис. грн/га), а найвищий рівень рентабельності при застосуванні WUXAL OILSEED PLUS (38,3%) при трохи нижчому умовно чистому прибутку.

ВИСНОВКИ

1. Тривалість вегетації гібридів соняшнику в 2023 році була майже однаковою – 120 дб у Р64НЕ144 та 118 дб у Р64НЕ118.

2. Найбільша площа листової поверхні була в фазу початку цвітіння за обробки посівів комплексом препаратів Архітект + WUXAL OILSEED PLUS. У Р64НЕ144 вона становила 35,3 тис. м²/га, а в Р64НЕ118 – 35,8 тис. м²/га.

3. Висота рослин при обробці посівів морфорегулятором Архітект порівняно з контролем знижувалася у гібриду Р64НЕ144 з 174 до 141 см, а в Р64НЕ118 з 163 до 147 см. WUXAL OILSEED PLUS також призводив до зменшення висоти, але в комплексі з Архітект висота була більшою ніж при окремому внесенні Архітект.

4. Найвищу біологічну врожайність формували гібриди Р64НЕ118 за обробки посівів комплексом Архітект + WUXAL OILSEED PLUS – 3,97 т/га.

Гібрид Р64НЕ144 на аналогічному варіанті формували 3,78 т/га. Всі варіанти з внесенням регуляторів росту давали істотну прибавку порівняно з контролем.

5. Маса 1000 насінин істотно не відрізнялася залежно від обробки посівів регуляторами росту, проте в середньому гібрид Р64НЕ118 формували насіння з більшою масою 1000 – 61,8 г проти 59,6 г у гібриду Р64НЕ144.

6. Кількість сім'янок в кошику зростала при використанні регуляторів росту. Максимальна кількість формувалася при використанні Архітект + WUXAL OILSEED PLUS – у Р64НЕ144 було 1194 сім'янки (1043 шт – контроль), а в Р64НЕ118 – 1192 шт (1082 шт – контроль).

7. Передзбиральна густина соняшнику істотно не різнилася на варіантах досліду та перебувала в межах 52,4–54,0 тис. шт./га.

8. Найвищу масу насіння в кошику формували у гібриду Р64НЕ118 при обробці Архітект + WUXAL OILSEED PLUS – 74,6 г, а в гібриду Р64НЕ144 на аналогічному варіанті. Використання регуляторів істотно впливало на цей показник порівняно з контрольним варіантом.

9. Лушпинність насіння соняшнику гібриду Р64НЕ118 становила 20,8–21,3 % та не залежала від обробки регуляторами росту, тоді як в гібриду Р64НЕ144 їх застосування призводило до зменшення лушпинності.

10. Діаметр кошика в гібриду Р64НЕ144 істотно зростав при використанні WUXAL OILSEED PLUS окремо та сумісно з Архітект, а в Р64НЕ118 при застосуванні будь якого регулятора росту.

11. Вміст жиру майже не зростав при використанні регуляторів росту в посівах Р64НЕ144, але вони давали істотну прибавку до цього показника у гібриду Р64НЕ118 на варіантах із застосуванням WUXAL OILSEED PLUS окремо та в комплексі з Архітект. Вміст олеїнової кислоти становив 84,6–86,2 %, але без істотної різниці між варіантами.

12. Найкращий економічний ефект був при вирощуванні гібриду Р64НЕ118 та обробці посівів регулятором росту WUXAL OILSEED PLUS у нормі 2 л/га, що дозволило отримати умовно чистий прибуток на рівні 14,85 тис. грн/га при рівні рентабельності 44,5 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП Українни

Для підвищення урожайності насіння та економічної ефективності ми рекомендуємо:

1. Вирощувати високоолеїнові гібриди Р64НЕ144 та Р64НЕ118 та

НУБІП Українни

обробляти посіви препаратом WUXAL OILSEED PLUS + Архітект у нормі, що дозволить отримати урожайність на рівні 3,78–3,97 т/га з високим рівнем рентабельності.

2. Застосовуватит рістрегулятори WUXAL OILSEED PLUS

НУБІП Українни

(2,0 л/га) + Архітект (1,5 л/га) для покращення технологічності посівів – зменшення висоти рослин зі збереженням високої врожайності та олійності насіння соняшнику.

НУБІП Українни

НУБІП Українни

НУБІП Українни

НУБІП Українни

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Агротехнічний спосіб пролонгації фотосинтетичної діяльності рослин соняшнику. Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2016. - № 4 (92). – С. 77, 84.
2. Безкровна О. Стрес у рослин та способи зниження його наслідків, 2017 URL: <https://agrc-online.com.ua/ru/public/blog/19869/details/>
3. Боровська І. (2020). Фізіологічні потреби соняшника – новий виклик природи. Зерно. No 7. 38–39.
4. Буряк, Ю. І., Огурцов, Ю. Є., Чернобаб, О. В., & Клименко, І. І. (2014). Ефективність застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива в насінництві соняшнику. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області, (16), 20-25.
5. Вінюков, О. О., Коробова, О. М., Пархомюк, К. М., Моргунова, Л. Я., & Прокопенко, Д. А. (2014). Ефективність застосування мінерального мікродобрива Сизам при вирощуванні сільськогосподарських культур. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області, (17), 201-208.
6. Вожегова, Р. А., Коковіхін, С. В., & Нестерчук, В. В. (2017). Динаміка показників продукційного процесу рослин соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив. Таврійський науковий вісник, 52-59.
7. Пирка, А. Д., Сидоренко, Ю. Я., & Бочевар, О. В. Ефективність використання мікродобрив спектрум у посівах соняшнику в умовах північного степу України. Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва, 325.
8. Гораці О.С., Сендецький В.М. Оптимізація продукційного процесу агроценозу соняшнику за використання регуляторів росту. НУБІП України. 2018. №5 (75).
9. Добровольський А.В., Домарацький Є.О. Особливості реалізації стимулюючої дії комплексних препаратів рослинами соняшника на початкових етапах органогенезу. Аграрний вісник Причорномор'я. 2017. Вип. 84. С. 39–45

10. Домаранський Є. С. Вплив рієтрегулюючих препаратів та мінеральних добрив на поживний режим соняшника. Наукові доповіді НУБіП України. 2018. № 1 (71).

11. Єременко, О. А. (2017). Особливості фотосинтетичної діяльності гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) (F₁) залежно від дії регулятора росту рослин в умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник* (98), 57–65.

12. Єременко, О. А. (2017). Продуктивність гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) у південному Степу України. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»* (1), 127–139.

13. 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.

14. Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Вплив регламентів сівби на продуктивність соняшнику (2017). *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агроніомія* 2017. Вип. 269. 23–30.

15. Каленська С. М., Єременко О. А., Новицька Н. В., Степаненко Ю., Столярчук І. А., Тарап В. П., Риженко А. С. Довговічність насіння олійних культур. *Вісник аграрної науки*. №12. 2017. 63–70.

16. Каленська С. М., Риженко А. С. Оцінювання впливу погодних умов за вирощування гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) в північній частині Лівобережного Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection*, 2020, Vol. 16. №2. 162–172. <https://doi.org/10.21498/2518-1017/16.2.2020.209229> <http://journal.sops.gov.ua/article/view/209229>

17. Каленська, С. М. (2008). Світові тенденції в розвитку насінництва. *Наукові праці ПФ НУБіП України «КАТУ»* (107), 26–32.

18. Кириченко В.В., Коломацька В.П., Макляк К.М., Сивенко В.І. Виробництво соняшнику в Україні: стан і перспективи. Вісник ІДНЗ АІВ Харківської області. 2010. Вип. №7. С. 281-287.

19. Клименко, І. І. (2015). Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрива на урожайність насіння ліній та гібридів соняшнику. Селекція і насінництво, (107), 183-188.

20. Климчук, М., & Думич, В. (2021). Ефективність позакореневого підживлення соняшнику у західному регіоні України. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України, (28 (42)), 237-248.

21. Коваленко, О., & Нерода, Р. (2022). Продуктивність соняшнику в умовах Півдня України за позакоренових підживлень мікродобривами. Grail of Science, (21), 79–84.

22. Коваленко О. А., Федорчук М. І., Нерода Р. С., Донець Я. Л. (2020). Вирощування соняшника за використання мікродобрив та бактеріальних препаратів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. No 2. С. 111–134.

23. Кучеренко С. Ю. Організаційно-економічні засади ефективного виробництва соняшнику в Україні. Переяслав-Хмельницький ДПУ імені Григорія Сковороди. Економічний вісник університету. Випуск № 24/1. 2015. С. 45-48.

24. Лемішко, С., & Черних, С. (2023). Ефективність дії ристрегулюючих речовин і мікродобрив на процеси формування продуктивності соняшнику в умовах північного степу України. Аграрні інновації, (17), 94-98.

25. Лихочвор В.В. Петриченко В.В. Рослиництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів. НВФ «Українські технології», 2006. 730с.

26. Лихочвор В.В. Рослиництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808с.

27. Мельник, А. В., Говорун, С. О. (2014). Водоспоживання та урожайність соняшнику залежно від сортових особливостей та попередників в умовах північно-східного Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. Агронія і біологія*, 3 (27), 173–175.

28. Мельник, А. В., Романько, Ю. О., Жердецька, С. В. (2015). Стан та перспективи вирощування олійних культур в Лівобережному Лісостепу України за умов зміни клімату : зб. тез міжнар. наук. інтернет-конф., Запоріжжя, 30 жовт., 2015 р. (С. 107–108). Запоріжжя : Інститут олійних культур.

29. Онопрієнко В.П. Агровиробництво в умовах глобального потепління клімату. / Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія Агронія і біологія. 2016. №. 9. С. 73-80.

30. Поляков О.І., Рожкова В.У., Нікітенко О.В. Агроприйоми вирощування високоолеїнового соняшнику. Пропозиція, 2013. №11. С. 31-35.

31. Ретьман С., Ткаленко Г., Михайленко С. Сучасні агротехнології із застосуванням біопрепаратів та регуляторів росту. Пропозиція, 2015. С. 18-20

32. Риженко А. С. Формування урожайності соняшнику в північній частині Лісостепу України залежно від густоти стояння рослин. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2020. Вип.28. 112–121.

<http://bioenergy.gov.ua/uk/content/vypusk-28-2020>

33. Риженко А. С., Каленська С. М., Присяжнюк О.І., Мокрієнко В. А. Пластичність урожайності гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection*, 2020, Vol. 16. № 4. 402–406. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.4.2020.224058>

34. Рогач Т. І. Вплив суміші хлормекватхлориду і трептолему на морфогенез та продуктивність соняшнику. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. Вінниця, 2012. С. 121-127.

35. Рожков, А. О., Каленська, С. М., Пузік, Л. М., Музафаров, Н. М. (2016). Дослідна справа в агрономії. Книга друга : Статистична обробка результатів агрономічних досліджень. Харків, 298 с.

36. Рожков, А. О., Пузік, В. К., Каленська, С. М., Пузік, Л. М. та ін. (2016). Дослідна справа в агрономії. Книга перша : Теоретичні аспекти дослідної справи. Харків : Майдан, 300 с.

37. Сало, Л., & Ширков, О. (2021). Вплив різних доз мікродобрив Вуксал Борон на формування врожайності насіння соняшника в Степу України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Досягнення та перспективи галузі виробництва, переробки і зберігання сільськогосподарської продукції». Кропивницький: ЦНТУ. 2021. – 41 с., 34.

38. Сендецький В.М. Вплив регуляторів росту на врожайність соняшнику за вирощування в умовах Лісостепу Західного. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія. 2017. № . 269. С. 53-61.

39. Ткалч, Ю. І. (2016). Вплив мікродобрив і стимуляторів росту рослин на продуктивність соняшнику у Північному Степу України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, (23), 169-177.

40. Canavar, Ö., Ellmer, F., Chmielewski, F. M. (2010). Investigation of yield and yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars in the ecological conditions of Berlin (Germany). *Helia*. 33 (53), 117-130. DOI: 10.1556/AAgr.60.2012.4.10

41. Casadebaig, P., Mestries, E., Debaeke, P. (2016). A model-based approach to assist variety evaluation in sunflower crop. *Eur J Agron*. 81, 92–105.

42. Desta, B., & Amare, G. (2021). Paclobutrazol as a plant growth regulator. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 8(1), 1-15.

43. Domaratskiy, Y., Revtio, L., Bazaliy, V., Zhuykov, A., Domaratskiy, O., & Sydiakina, O. (2018). Research Of The Impact Of Growth Regulators Application On The Basic Biometric, Structural Indicators And Formation Of Sunflower Hybrids

Seed Performance In The Southern Zones Of Ukraine Under The Conditions Of Global Climate Transformations

44. Kalenska S., Yeremenko O., Novytska N., Yunyk A., Honchar L., Cherniy V., Stolayrchuk T., Kalenskyi V., Scherbakova O., & Rigenko A. Enrichment of field crops biodiversity in conditions of climate changing. *9th International Conference on Biosystems Engineering, May 9-11, 2018 Tartu, Estonia, Estonian University of Life Sciences.*

45. Kalenska, S., Ryzhenko, A., Novytska, N., Garbar, L., Stolyarchuk, T., Kalenskyi, V. & Shytiy, O. (2020). Morphological Features of Plants and Yield of Sunflower Hybrids Cultivated in the Northern Part of the Forest-Steppe of Ukraine.

American Journal of Plant Sciences, VI, 1331-1344. doi:10.4236/ajps.2020.118095
<https://www.scirp.org/journal/rapidinformation.aspx?paperid=1024160>

46. Kalenska S., Rahmetov D., Yeremenko O., Novytska N., Yunyk A.; Honchar L., Stolayrchuk T., Taran V., Rigenko A. & Goenko V. *Biodiversity of field crops in conditions of climate changing. SEAB, Kiev-06, 2018, 242.*

47. Shah, S. H., Islam, S., Parrey, Z. A. & Mohammad, F (2021) Role of exogenously applied plant growth regulators in growth and development of edible oilseed crops under variable environmental conditions: a review. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21(4), 3284-3308.

48. Singhal, R. K., Jatav, H. S., Aftab, T., Pandey, S., Mishra, U. N., Chauhan, J., & Ahmed, S. (2021). Roles of nitric oxide in conferring multiple abiotic stress tolerance in plants and crosstalk with other plant growth regulators. *Journal of Plant Growth Regulation*, 1-26.

49. Spring, O., Schmauder, K., Lackus, N. D., Schreiner, J., Meier, C., Wellhauser, L. ... & Frey, M. (2020). Spatial and developmental synthesis of endogenous sesquiterpene lactones supports function in growth regulation of sunflower. *Planta*, 252, 1-14.

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

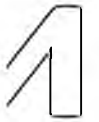
НУБІП України

Додаток А

Характеристика гібриду Р64НЕ118

НУ

ExpressSun[®]
trait



RM*45

НУ

Група стиглості.....середньостиглий

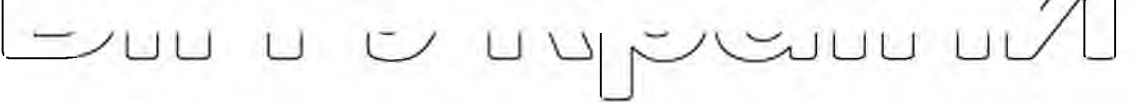
Тип гібриду.....високоолеїновий

Висота рослин.....середня

Стійкість до вовчка соняшникового (раси).....А-Е

НУ

Стійкість до несправжньої борошнистої роси.....відмінна



НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додаток Б

НУБІП України

Характеристика гібриду Р64НЕ144

ExpressSun
trait



НУБІП України

RM*45

Група стиглості.....середньостиглий

Тип гібриду.....високоолеїновий

НУБІП України

Висота рослин.....нижче середньої

Стійкість до вовчка соняшникового (раси).....А-Е

Стійкість до несправжньої борошнистої роси.....відмінна

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України