

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**05.01 –МКР. 975 «С» 2022.08.26. 009 ПЗ**

**ВЕНГЕРА ВАСИЛЯ ОЛЕКСАНДРОВИЧА**

**2022 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.527.5 :633.854.78

ПОГОДЖЕНО  
Декан агробіологічного факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри  
рослинництва

О. Л. Тонха

С. М. Каленська

2022 р.

2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ  
СОНЯШНИКУ ЗА ВПЛИВУ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ  
ВИРОЩУВАННЯ»

Спеціальність  
Освітня програма  
Орієнтація освітньої програми

201 «Агрономія»  
Агрономія  
Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми,  
д. с.-г. наук, с. н. с.

Д. В. Літвінов

Керівник магістерської кваліфікаційної  
роботи, к. с.-г. н., доцент

Л.А. Гарбар

Виконав

В. О. Венгер

КИЇВ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри рослинництва  
доктор с-г. наук, професор

С. М. Каленська

«28» 09.2021р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ

Венгеру Василю Олександровичу

Спеціальність  
Освітня

Орієнтація освітньої програми

201 «Агрномія»  
Агрномія

Освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Формування продуктивності гібридів соняшнику за впливу елементів технології вирощування».

Затверджена наказом ректора НУБіП України № 975 «С» від 26.08.2022 року.

Завдання:

1. Опрацювати наукові літературні джерела вітчизняних та зарубіжних видань та написати огляд літератури за темою магістерської кваліфікаційної роботи.

2. Встановити вплив нерегульованих чинників навколишнього середовища у взаємодії з елементами технології вирощування на ріст та розвиток рослин соняшнику.

3. Відповідно до схеми досліду провести фенологічні спостереження за рослинами гібридів соняшнику, виміряти основні біометричні показники, систематизувати та проаналізувати їх.

4. Виявити вплив на формування елементів структури врожаю та продуктивності гібридів соняшнику.

5. Проаналізувати показники якості отриманого врожаю соняшнику.

6. Розрахувати економічний ефект від застосування елементів технології вирощування, передбачених схемою досліду.

7. На основі результатів проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації.

Дата видачі завдання

24.09.2021 р.

Керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи

Гарбар Л.А

Завдання прийняв до виконання

Венгер В.О.

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота на тему «Формування продуктивності гібридів соняшнику за впливу елементів технології вирощування» присвячена вивченню впливу умов живлення, рістрегулюючих речовин та мікроелементів на формування продуктивності гібридів ранньої

групи стиглості в ґрунтово-кліматичних умовах Житомирської області. Робота викладена на 66 сторінках, містить 4 розділи, таблиці, рисунки, висновки, рекомендації, посилання на 53 літературні джерела.

Перший розділ роботи висвітлює аналіз літературних джерел за темою магістерської роботи, що включає аналіз статистичних даних вирощування соняшнику, його перспектив на сьогодні та майбутнє, вплив елементів живлення на формування продуктивності культури, роль сорту та гібриду у реалізації його генетичного потенціалу.

У другому розділі зроблено аналіз ґрунтових та погодно-кліматичних умов регіону проведення досліджень, подано методики та наведено схему досліду.

Третій розділ висвітлює всі експериментальні дані, які були отримані за виконання польових та лабораторних досліджень, спрямованих на вивчення оптимальних умов для формування продуктивності соняшнику. У четвертому розділі наведено аналіз економічної ефективності вирощування соняшнику за впливу чинників досліду.

На основі проведених досліджень, отриманих результатів зроблено висновки та надано рекомендації виробництву.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** СОНЯШНИК, ГІБРИДИ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, УДОБРЕННЯ, ДІАМОФОСКА, РЕГАНПАНТ, РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ, ПРОДУКТИВНІСТЬ

## ЗМІСТ

Н	РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ	9
Н	1.1Перспективи у вирощуванні соняшнику у світі та Україні	9
Н	1.2Значення сорту у формуванні продуктивності соняшнику	16
Н	1.3Удобрення соняшнику та його вплив на формування продуктивності	18
Н	1.4Вплив ріст регулюючих препаратів та мікроелементів на продуктивність соняшнику	19
Н	РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
Н	2.1 Грунти дослідної ділянки	26
Н	2.2 Характеристика кліматичних та погодних умов	27
Н	2.3 Програма і методика проведення досліджень	30
Н	РОЗДІЛ 3.ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	36
Н	3.1Розвиток рослин соняшнику	36
Н	3.2Формування асимілюючої поверхні гібридів соняшнику	42
Н	3.3Формування елементів структури врожаю гібридів соняшнику	46
Н	3.4 Формування урожайності гібридів соняшнику	50
Н	3.5 Формування показників якості насіннягібридів соняшнику	52
Н	РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ	55
Н	ВИСНОВКИ	58
Н	РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	60
Н	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	61

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП України

# НУБІП України

## ВСТУП

Нині на ринку представлений величезний асортимент посівного матеріалу гібридів та сортів соняшнику. Це пов'язано перш за все із великим попитом на нього. Соняшник впродовж останнього десятиліття нарощує площі сівби швидкими темпами. Така тенденція проявляється у зв'язку із високими реалізаційними цінами на вирощену продукцію та наявний широкий асортимент посівного матеріалу. Поряд з тим, вирощування цієї культури поширилося і в північні регіони, захопивши Полісся. Це стало можливим у зв'язку із появою гібридів, рекомендованих для вирощування у даній зоні та суттєвими змінами кліматичних умов.

*Актуальність теми.* Ефективність вирощування олійних культур в Україні впродовж останніх років спричиняє ряд проблем, пов'язаних із перенасиченням сівозмін соняшником. Збільшення виробництва насіння соняшнику можливо здійснити за рахунок удосконалення елементів технології його вирощування.

Наукові дослідження та досвід виробників на виробничому рівні свідчать про низьку реалізацію генетичного потенціалу даної культури, яка відповідає 30-50%. У теперішній час і на перспективу важливою науковою проблемою є підвищення індивідуальної продуктивності рослин, якості насіння, економічної та енергетичної ефективності технологій вирощування соняшнику за рахунок підбору гібридного складу, оптимізації умов живлення.

Вагоме місце серед чинників, що забезпечують високий урожай соняшника відведено вірному підбору сортів та гібридів, які були б адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов та створення оптимальних умов живлення за рахунок застосування добрив, мікроелементів, ріст регулюючих речовин в критичні періоди розвитку культури. Тому, наші дослідження будуть спрямовані на вирішення даних актуальних наукових завдань.

Мета дослідження полягає у виявленні впливу погодних умов та умов живлення на формування продуктивності гібридів соняшнику ранньої групи стиглості за вирощування їх в умовах Житомирської області.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності гібридів соняшнику ранньої групи стиглості на чорноземах опідзолених.

Предмет дослідження - гібриди соняшнику, добрива, рід регулюючий препарат Регоплант.

Методи дослідження: За виконання магістерської кваліфікаційної роботи користувались польовим, лабораторним, статистичним і розрахунково-порівняльним методами.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 1

### ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ

#### 1.1 Перспективи у вирощуванні соняшнику у світі та Україні

Нині головним завданням галузі рослинництва є продовольча безпека населення планети. Перед галуззю є завдання, що полягає у забезпеченні кормами тваринництва, сировиною промисловості. Вартим уваги є врахуванням енергоощадних, малозатратних та ґрунтозахисних систем.

Актуальності набули вивчення та аналіз впливу нерегульованих чинників навколишнього середовища на процеси формування продуктивності сільськогосподарських культур, реалізації їх генетичного потенціалу. У результаті зміни клімату та ще ряду економічно-політичних чинників виникає потреба пошуку шляхів розвитку екологічно-безпечних, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов технологій [1–6].

Олійні культури на території України займають суттєві площі. Їх виробництво здатне забезпечити внутрішні потреби держави та формування експортного потенціалу. Надзвичайно важливим у агропромисловій галузі є нарощування обсягів вирощування олійних культур[7].

Соняшник входить до трійки культур світу, що мають попит, у групі олійних культур. Загальна частка його виробництва у групі в світі становить близько 10%.

Основними напрямками використання соняшнику є харчова промисловість, лакофарбова промисловість, виробництво кормів, сировина для отримання біопалива.

У результаті переробки соняшнику отримують побічний продукт макуху (після пресування насіння) та шрот (після екстрагування). Ці продукти являються цінним кормом для тварин, так як містять у своєму складі багато протеїну, безазотистих екстрактивних речовин, жиру. 100 кг макухи дорівнює 109 кормовим одиницям. Лузга, вихід якої складає до 22% від маси насіння –

сировина для отримання гексозного й пентозного цукру (етилловий спирт і кормові дріжджі, фурфурол).

Олія соняшнику – продукт харчування у натуральному вигляді. У своєму складі має поліненасичену жирну лінолеву кислоту (55-60%), яка біологічно активною речовиною для людського організму та сприяє метаболізму

холестерину. Крім того, олія соняшнику містить фосфатиди, стеарини, вітаміни (A, D, E, K).

Вона використовується в кулінарії, хлібопеченні консервній промисловості. Олія соняшнику знайшла попит у лакофарбовій промисловості.

Відповідно до статистичних результатів, виробництво соняшнику у 2021/22 МР дало рекордні результати впродовж усього часу з показником: 57,2 млн т. Виробництво соняшнику у 2021/22 МР стало рекордом і для України. Його виробництво склало 17,5 млн т або 31% від світового обсягу.

Усереднені дані виробництва за останні 10 років подано на рисунку 1.1.

Поряд з цим на ринку не відмічено очікуваного зростання виробництва та експорту продукту виробництва соняшнику – соняшниквої олії. Причиною цього є резервування фермерами продажу сировини переробки культури

(рис. 2.1).



Рис. 1.1. Середні показники у виробництві соняшнику на світовому рівні впродовж 2011/12-2021-2022 рр., млн т.

2021/22 МР характеризувався максимальною площею збору соняшнику у світі – 28,75 млн га. Даний показник перевищує на 7% показники минулого сезону. Поряд з цим, цей результат є максимальним впродовж останніх 5 років. У свою чергу, в Україні площа збору соняшнику відповідала 7,1 млн га.

Показник становив 25% від загальної кількості у світі. За прогнозами, зробленими у березні нинішнього року, у зв'язку з війною на території України могли засіяти на 30% менше площ до показників минулого року. При цьому прогнози урожайності зовсім невіснші – зниження на 20% до минулорічних показників. Відповідно до статистичних даних, на кінець квітня було засіяно в Україні під соняшником 1 367,8 тис. га (на 36,4% менше порівняно з періодом минулого року).

Попри порівняно низьку урожайність соняшнику в країні, ми займаємо одне з провідних місць з середнім показником 2,46 т/га. Перше місце належить Угорщині з показником 2,81 т/га, друге – Франції – 2,76 т/га. (рис. 1.1).

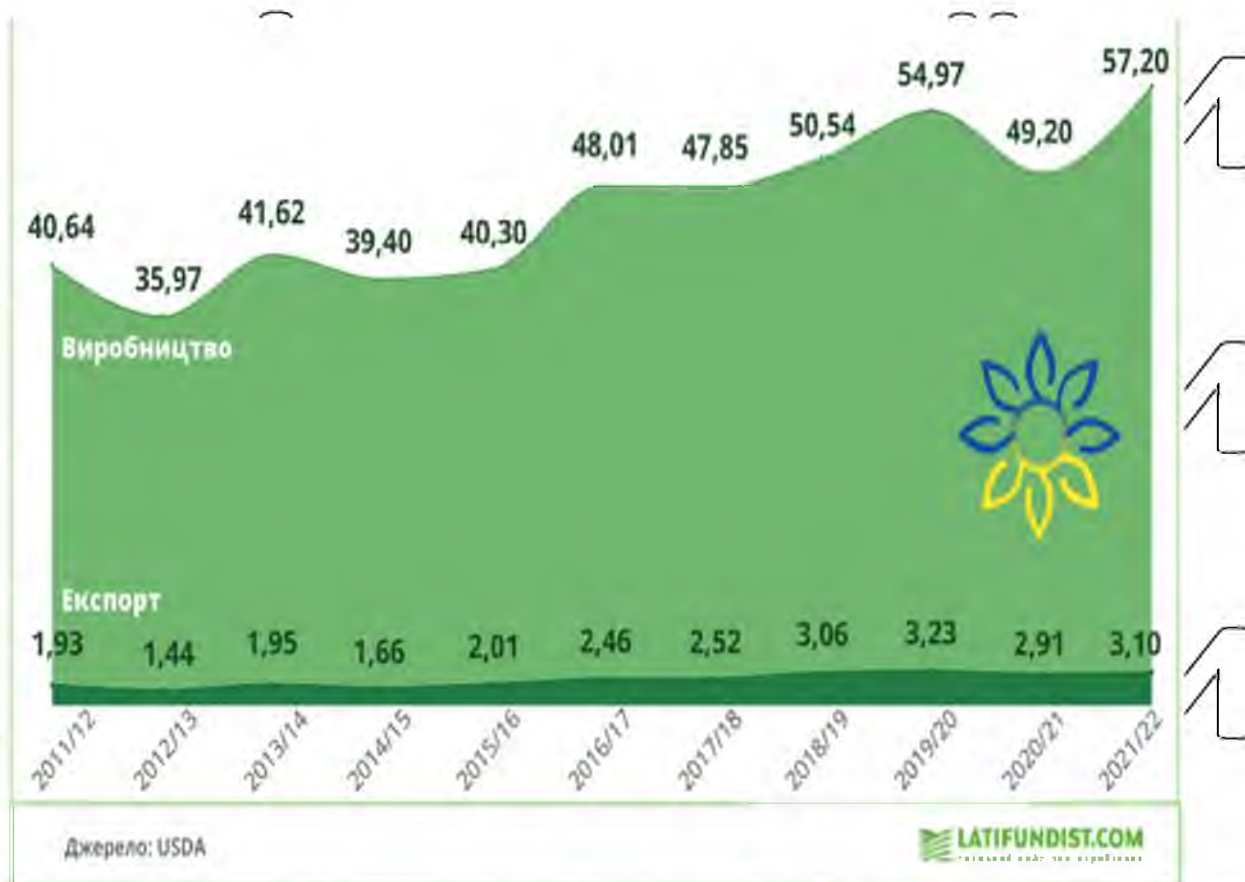


Рис.1.2. Динаміка виробництва та експорту соняшнику у світі, млн т.

За результатами USDA впродовж останніх десяти років обсяг торгівлі соняшником зріс майже у півтора рази. За прогнозами у нинішньому сезоні вони зменшаться у зв'язку зі скороченням експорту з України, Росії, Казахстану [8].

Попри надзвичайно складні умови в нашій країні, найперспективнішою культурою для вирощування є соняшник, якому характерно останнім часом висока рентабельність. Це пов'язано з наявним попитом та досить високою ціною на урожай.

Відповідно до результатів оцінювання Асоціації «Укроліяпром» за 2021/2022 МР урожай культури виріс на 25 % (16,5 млн т) до показників попереднього сезону. Тоді, як у сої ці показники зросли на 22,7 % (3,4 млн т), ріпаку – на 15,4 % (3 млн т).

Світове виробництво олійних культур, відповідно до прогнозів USDA, за 2021/22 МР здатне зрости на 3,9%. Воно буде склалати на рівні 627,58 млн т. При цьому показники соняшнику можуть збільшитися на 16,1%, до рівня 57,04 млн т.

Проте, зростання обсягів вирощування соняшнику в Україні та світі не спричинить зниження цін на насіння цієї культури.

Варто зазначити, що минулому сезону в Україні спостерігалорся зростання цін на культуру у 2 рази. Ціна на насіння соняшнику зросла до 25-27 тис. грн/т.

Ціна на будь-яку сільськогосподарську культуру визначається зростанням цін на енергоносії, попит на біопаливо та на продовольчі рослинні олії. Всі ці показники залежать нині від політичної ситуації у світі. Нині вона дуже мінлива.

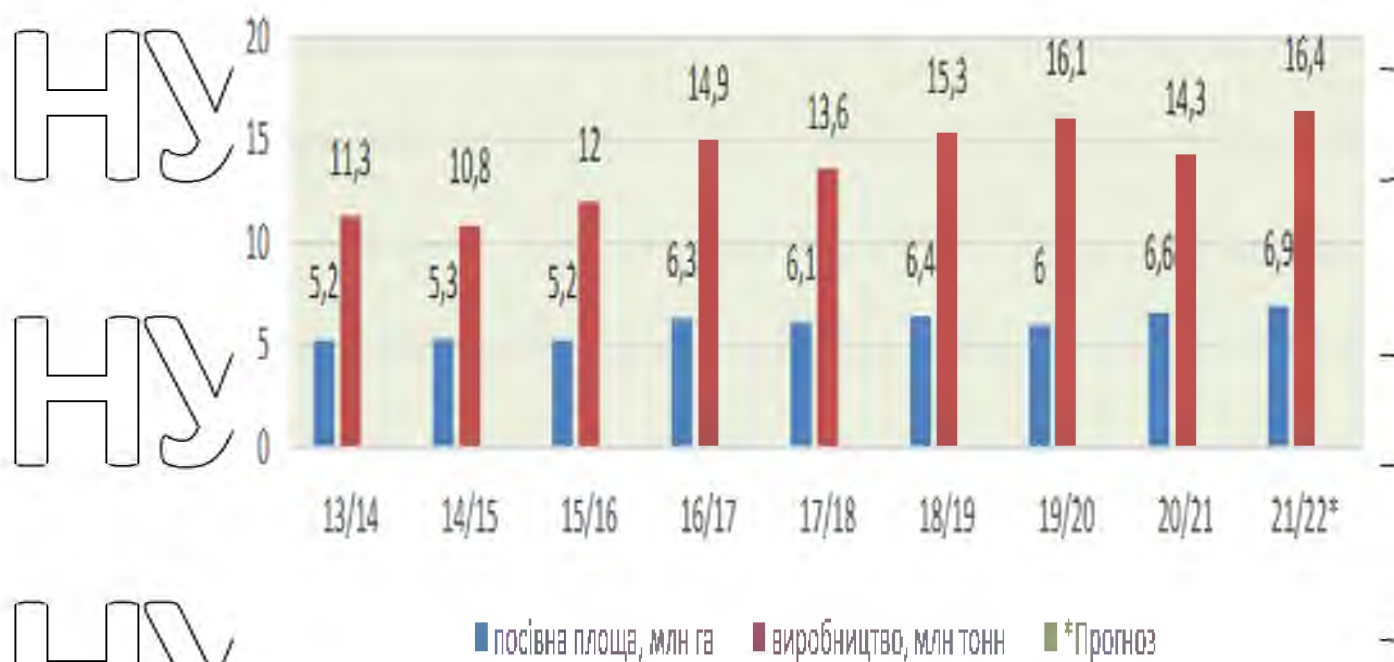


Рис. 1.3 Динаміка виробництва соняшнику в Україні

Частка зернових та олійних культур у структурі посівів до вторгнення РФ в Україну відповідала 63% і 37% відповідно. Зі зміною рентабельності посівів у 2022-2023 рр., що пов'язано з у результаті зміни цін на внутрішньому ринку та собівартості продукції у воєнний час, прогнозується скорочення площ пвд олійними культурами на 35% у 2022-2023 МР [9].

Експорт соняшнику з України у 2021/22 маркетинговому році (МР, закінчився 31 серпня) досяг історичного максимуму - 1,63 млн тонн. Зростання обсягів було обмежене в результаті припинення експорту та різке скорочення обсягів переробки в середині країни.

За умови автоматичного продовження роботи зернового коридору та стабільної роботи сектору переробки, за свідченнями аналітиків, відвантаження експорт може знизитися в 2022/23 МР до 1,1-1,2 млн тонн. Це призведе до зниження експорту на 29%. Основні імпортери соняшниксової олії подано на рис. 1.4.



Рис. 1.4 Основні країни-імпортери олії з соняшнику в Україні

У разі призупинення експорту експорту соняшникової олії експорт насіння соняшнику може зрости до рекордних 2,5 - 3 млн тонн. Попит на соняшник буде зростати і у зв'язку з посушливими умовами в ряді країн Європи в нинішньому році [10].

Динаміка імпорту соняшнику до ЄС, тис. тонн



Динаміка імпорту соняшнику до Туреччини, тис. тонн



Рис. 1.5 Динаміка імпорту соняшнику, тис. т [11].

Урожайність соняшнику в Україні наразі переважно на низькому рівні. Попри надзвичайно велику пропозицію високоврожайних сортів та гібридів на

ринку насіння, генетичний потенціал культури реалізується лише частково (рис. 1.6).



Рис. 1.6. Динаміка урожайності соняшнику та виробництва [12].

Причиною цьому є ряд чинників, роль яких досить суттєва за формування продуктивності культури. Вагоме значення, зокрема, належить факторам навколишнього середовища, які є нерегульованими людиною та мають суттєвий вплив на ріст, розвиток та формування продуктивності не лише соняшнику, а й інших сільськогосподарських культур (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Вплив чинників навколишнього середовища на урожайність соняшнику

Тому, вивченню впливу елементів технології вирощування у взаємодії з чинниками навколишнього середовища було і залишається актуальним питанням, особливо в умовах змін клімату.

## 1.2 Значення сорту у формуванні продуктивності соняшнику

Соняшник відноситься до сільськогосподарських культур широкого спектру використання. Це пов'язано з багатим хімічним асортиментом сполук, що є складовими насіння культури. Проте, основним спектром використання соняшнику є отримання харчової олії. Залежно від напрямку використання соняшник розділяють на такі види: для олійного виробництва; для кондитерської промисловості.

Основним шляхом підвищення продуктивності соняшнику є використання сортів та гібридів, які б мали високу адаптивність до умов навколишнього середовища, мали високий генетичний потенціал, були стабільними та пластичними.

Повна вегетація соняшнику – це період від формування сходів до господарської стиглості рослин. За тривалістю дозрівання сорти та гвбриди соняшнику поділяють на такі групи:

– Ранньостиглі – характеризуються тривалістю періоду вегетації, який становить 70 – 90 днів. Вміст олії в таких сортах становить 48-52 %.

– Середньоранні – тривалість вегетації 108-112 днів. Цій групі сортів притаманний підвищений вміст олії (до 55 %).

– Середньостиглі – період вегетації складає 110 до 116 днів. Вміст олії становить 49 – 54 %. Здатні формувати урожайність до 4 т/га.

– Середньопізні – вегетаційний період охоплює 116-120 днів.

Показники продуктивності сорту чи гібриду не лише соняшнику, а й інших культур, залежать від тривалості їх вегетаційних періодів. Чим коротший період вегетації, тим, відповідно, менша урожайність.

Строки дозрівання рослин соняшнику визначаються умовами, в яких він вирощується. За вирощування рослин соняшнику з однієї групи стиглості у одній кліматичній зоні, їх строки дозрівання будуть близькими за показниками.

Залежно від вмісту жирних кислот та їх асортименту виділяють такі типи

# НУБІП УКРАЇНИ

1. Поліненасичена містить 25-30 % олеїнової кислоти, 60-65 % лінолевої та 10-11 % насичених жирних кислот. Олія притаманна звичайному соняшнику, використовується для дієтичного харчування.

2. Мононенасичена – містить олеїнової кислоти до 82 % (лінолевої кислоти і насичених жирних кислот у сумі лише 10 %). Притаманна високоолеїновим сортам соняшнику. Характерна для високоолеїнового соняшнику. Олія цієї групи швидко засвоюється організмом людини, не впливає на підвищення рівню «хорошого» холестерину в крові.

3. Середньоолеїнова - міститься 60-65 % олеїнової кислоти, 25-30% - лінолевої і 8-10 % насичених жирних кислот. Сорти цієї групи зареєстровані тільки в США.

Вихідний матеріал та спосіб отримання нових гібридів визначають типи гібридів соняшника виробничого спрямування.

Міжлінійні, які включають: а) прості – схрещування двох самозаплених ліній; б) трьохлінійні – заплєнення простого міжлінійного гібриду пилком самозапленої лінії; в) подвійні - схрещування двох простих міжлінійних гібридів; г) складні міжлінійні гібриди – участь чотирьох самозаплених ліній.

Сортелінійні: а) прості – заплєнення сорту пилком лінії; б) складні – заплєнення сорту пилком простого міжлінійного гібриду.

Лінійно сортові – заплєнення простого гібриду пилком сорту.

Міжсортіві – схрещування двох сортів.

Гібрид характеризується як результат керованого схрещування між обраними батьками-сортами. Основною метою отримання гібриду є створення рослин з певним набором характеристик, який включає: скорочення тривалості дозрівання, високий потенціал продуктивності, адаптивність та стійкість до умов навколишнього середовища, хвороб, шкідників.

Наразі до Державного реєстру сортів України внесено понад близько 300 сортів та гібридів. Вони розрізняються біологічними особливостями.

Гібриди соняшнику поділяються за типами на

– класичні, які є стійкими до вовчка рас А-Е;

– стійкі до нових рас вовчка;

– Clearfield-гібриди, які є стійкими до гербіциду Євро-Лайтинг;

– високоолеїнові гібриди.

Залежно від ступеню інтенсивності гібриди поділяють на:

– інтенсивні, потенціал реалізують повністю при дотриманні

технології вирощування;

– екстенсивні – за недотримання технологічних процесів

зменшується урожайність.

Таким чином, правильний вибір сорту чи гібриду дозволить отримати підвищену урожайність культури, з високими показниками якості і, відповідно, забезпечить зростання прибутку.

### 1.3 Удобрення соняшнику та його вплив на формування продуктивності

Соняшник належить до культур, які потребують значної кількості елементів живлення, як макро- так і мікроелементів.

Кількість елементів, які рослини виносять з ґрунту визначається сформованою ними врожайністю, типом ґрунтів, на яких вони вирощуються, кліматичними умовами, елементами технології вирощування. Порівняно з

іншими сільськогосподарськими культурами соняшник виносить велику кількість таких елементів, як фосфор та азот. Калію культура споживає найбільше з усіх культур взагалі.

Для того, щоб сформувався урожай 20 ц/га насіння культури необхідно засвоїти: азоту - 80-100 кг/га, фосфору – 30-50 кг/га, калію – 150-250 кг/га.

Варто врахувати, що частина поживних речовин повернеться на поле з рештками побічної продукції. Побічна продукція, за вказаної вище

урожайності, міститиме близько 50 кг/га азоту, 25 кг/га фосфору, 180-200 кг/га калію.

За проходження фаз розвитку рослини соняшнику засвоюють різну кількість елементів живлення. Найбільше азоту та фосфору рослини засвоюють до фази цвітіння. Тобто у період формування та росту вегетативних органів рослини. Калій рослини засвоюють впродовж усього періоду вегетації.

При цьому максимальне споживання його відмічають до цвітіння культури [13, 14, 15].

Засвоєння азоту забезпечує ростові процеси рослин соняшнику, впливає на висоту рослин, формування більших розмірів кошиків на рослині. Проте за надмірного забезпечення азотом спостерігається подовження вегетаційного періоду та відмічено негативний вплив на синтез та накопичення жиру в сім'янках рослини. Азот, у свою чергу, сприяє активному синтезу білку в сім'янка. Варто зазначити, що вміст білку та жиру в насінні соняшнику перебуває в оберненій залежності. Поряд з тим, надмірне азотне живлення за одночасного забезпечення вологою призводить до вилягання рослин та пошкодження їх рядом хвороб.

Фосфор є елементом, який відіграє вирішальну роль у формуванні кореневої системи рослин та її подальшого розвитку. Соняшник не є виключенням. Елемент забезпечує закладання генеративних органів, зокрема кількості зародкових квіток у кошику. Тому надзвичайно важливе значення цього елемента на етапі формування 3-4 пар справжніх листків. Достатнє забезпечення фосфором забезпечує раціональне використання вологи, прискорює ріст та розвиток рослин. А це створює умови для стійкості до суховіїв та нестачі вологи в ґрунті. Проте, варто пам'ятати, що за надлишку фосфорного живлення спостерігається зниження коефіцієнту водоспоживання рослин. За вирощування соняшнику на ґрунтах з лужним рН середовищем засвоєння фосфору рослиною зменшується. Крім того фосфор сприяє забезпеченню активних енергетичних процесів та ростових. Завдяки достатньому забезпеченню фосфором, рослина соняшнику здатна формувати

кореневу систему до 3 м. А це сприяє забезпеченню рослин, як вологою, так і елементами живлення з нижніх горизонтів ґрунту. За посушливих умов застосування фосфору не є ефективним, особливо за внесення його у передпосівну культивуацію. Так, як спостерігається пересихання верхнього шару ґрунту, перетворюючи фосфор у недоступний для рослин.

За нестачі калію рослини соняшнику потерпають від певних змін: спостерігається крихкість стебла, вони стають тонкими, що спричиняє видягання, знижується синтез жирів та їх накопичення у сім'янках, падає урожайність культури. Поряд з цим, за дефіциту калію спостерігається зміна хімічного складу насичених та ненасичених жирних кислот олії соняшнику. За нестачі калію ростові процеси рослин соняшнику уповільнюються, спостерігається розвиток листків у щільних розетках та їх омертвіння. Достатнє внесення калію запобігає виникненню вказаних проблем.

Важливе значення у рості та розвитку рослин соняшнику відіграють мікроелементи. Вони регулюють протікання всіх фізіологічних процесів у рослинному організмі. Попри те, що вони вносяться у незначній кількості, вплив їх на діяльність рослинного організму суттєвий. Як свідчать результати з вивчення впливу фосфорних добрив, які збагачені мікроелементами, роль їх у продуктивності суттєва. При застосуванні таких препаратів у підживлення, проявлявся аналогічний ефект [16].

Результати досліджень свідчать, що максимальне значення врожайності за вирощування середньостиглого гібрида Каменяр було досягнуто за застосування N32P32K32 + позакореневе підживлення рослин біопрепаратами Органік-баланс 0,5 л/га + Ліпосам 0,5 л/га, яке відповідало 3,02 т/га. Тоді, як вирощування гібридів Політ 2 і Початок в аналогічних умовах забезпечили формування урожайності з нижчими показниками, які були меншими на 0,06–0,28 т/га або на 2,4–10,0 % до показників гібриду Каменяр. На вказаному фоні застосування добрив було отримано і максимальний вміст жиру який склав у гібриду Політ 2 – 55,7 %, Початок – 53,6 %, Каменяр – 54,5 %. Маса 1000

насінин при цьому становила у гібрида Політ 2 – 49,8 г, Початок – 47,7 г, Каменяр – 39,8 г [17].

Аналіз літературних джерел свідчить про недостатнє вивчення залежностей між вмістом основних елементів живлення в ґрунті та ефективністю застосування одночасно азоту та калію. Доза внесення фосфору

під основний обробіток визначається за врахування його вмісту у ґрунті.

Відповідно до рекомендацій вона складає: за вмісту  $P_2O_5$  до 20 мг/100 г ґрунту

$N_{40}P_{60}$ , 20–24 мг/100 г ґрунту –  $N_{20}P_{30}$ , понад 24 мг/100 г ґрунту – культура

не має реакції на застосування добрив [18].

Навіть за високого виносу калію при вирощуванні на чорноземах рослини соняшнику мають більшу потребу у таких елементах, як азот та фосфор. В умовах зрошення рекомендованою нормою внесення є  $N_{60}P_{120}K_{60}$

[19].

Літературні джерела подають різні показники виносу елементів живлення врожаїв на формування 1 т насіння, так як показник змінюється за роками під впливом погодних умов.

Інші літературні джерела свідчать, що винос відповідав наступним показникам: азот – 4-5 кг/ц, фосфор – 5-7,5 кг/ц, калій – 3,5-9 кг/ц. При цьому

він визначався погодними умовами та ґрунтами на яких вирощували соняшник [20].

Інші науковці подають результати, відповідно до яких, для створення урожайності 2,5 т/га необхідно  $N$  – 150 кг/га;  $P_2O_5$  – 62,5 кг/га;  $K_2O$  – 300 кг/га .

Літературні джерела, в яких висвітлено вивчення ефективності застосування добрив під соняшник вказують, що ефективність останніх, за вирощування культури у різних географічних зонах, суттєво може різнитися

[21, 22].

Важоме значення на використання елементів живлення рослинами мають запаси вологи у ґрунті, особливо азоту. Тому за недостатнього волого забезпечення доцільно дози внесення азоту зменшити [23].

Варто приймати до уваги, що в умовах зрошення норми внесення добрив слід збільшувати в 1,5- 2 рази, відносно рекомендованих для звичайних умов.

У свою чергу, за використання підвищених норм удобрення урожайність культур підвищується незначно. Тому внесення таких норм є невиправданим

з економічної точки зору. Разом з тим, за перевищення норм застосування

азотних добрив спостерігаються зміни у рості та розвитку культури, відмічається зниження вмісту жиру у насінні та, відповідно, вихід олії з га.

Доцільним є внесення під оранку  $N_{40}P_{60}$  або  $N_{40}P_{60}K_{40}$  та у передпосівну культувацію –  $N_{20}P_{30}$  або  $N_{20}P_{30}K_{20}$  [24].

Відповідно до рекомендацій, на основі досліджень, за вирощування соняшнику на чорноземах та темно-сірих опідзолених ґрунтах, варто вносити сірчаноокислий амоній у кількості 2-2,5 ц/га, суперфосфат – 3 – 3,5 ц/га, калійну сіль – 1-1,5 ц/га [25].

В умовах зрошення Херсонської області застосування  $N_{40}P_{40}K_{40}$  дозволило сформувати продуктивність соняшнику на рівні 27,2 ц/га [26, 27, 28].

За внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  відмічено збільшення маси кошика гібридів соняшнику незалежно від групи стиглості. Збільшення врожайності соняшнику мало пряму залежність від маси кошика. Тоді, як зв'язку з масою 1000 насінин не було виявлено.

Внесення добрив призвело до зниження вмісту жиру у насінні культури [29].

Деякі науковці рекомендують застосовувати за вирощування соняшнику, як мінеральні, так і органічні добрива. З метою поліпшення режиму живлення пропонують під оранку вносити 25-30 т/га гною, та повне повне мінеральне добриво  $N_{45}P_{60}K_{45}$  [30-32].

Літературні джерела містять достатню кількість матеріалів, які стосуються вивчення впливу застосування добрив на формування продуктивності соняшнику, проте окремі з них є досить суперечливими. Саме

тому, виявляється необхідність у визначенні оптимальних умов живлення культури у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

#### 1.4 Вплив ріст регулюючих препаратів та мікроелементів на продуктивність соняшнику

Вагомую частину обміну речовин рослинного організму є його живлення. Живлення визначає напрямок проходження усіх біохімічних перетворень речовин, які є основою росту, розвитку, формування продуктивності та якості урожаю культур. Режим живлення залежить від наявності та доступності поживних речовин у ґрунті та придатності їх для засвоєння рослиною. Надходження елементів живлення до рослини визначається хімічними особливостями сільськогосподарської культури та величиною урожаю. За формування вищого урожаю, відповідно, потрібна більша кількість доступних елементів.

Вагомим значення у проходженні даного процесу надають наявності в ґрунті макро- й мікроелементів, які б забезпечили реалізацію генетичного потенціалу ігбридів та сортів інтенсивного типу [33].

Рослинний організм містить природні антиоксиданти. Вони мають протипагу накопиченню продуктів ПОЛ. Проте, за стресових умов навколишнього середовища, кількість природних антиоксидантів є недостатньою. Тому, застосування хімічних сполук, які є аналогами природних антиоксидантів, забезпечує нормальний розвиток рослин у стресових умовах, зменшуючи накопичення токсичних речовин. Застосування таких препаратів позитивно впливає на показники урожайності культур [34].

Експериментально доведено позитивну дію мікроелементів у формуванні продуктивності культур, зокрема соняшнику. Акцентується при цьому увага за використання інтенсивних технологій. Фоном є обов'язкове застосування основних елементів живлення – азоту, фосфору, калію. Рослини поглинають з ґрунту дуже обмежену кількість поживних речовин. Процес їх

засвоєння визначається біологією культури, реакцією ґрунтового середовища, температурним та водним режимом, вмістом органічних сполук та іншими чинниками. При застосуванні в ґрунт достатньої кількості мікроелементів є ймовірність створення дефіциту основних елементів живлення, необхідних для проходження нормальних процесів росту та розвитку [35].

Регулятори росту, є сполуками, які сприяють кращому засвоєнню основних елементів живлення та забезпечують створення умов, за яких максимально реалізується генетичний потенціал сільськогосподарських культур. Проте, вони повинні не бути токсичними як для рослинного організму, так і для навколишнього середовища. Зачення таких препаратів полягає у безпосередньому впливі їх на найважливіші фізіологічні процеси росту та розвитку рослин [36].

Регулятори росту нового покоління мають у своєму складі комплекс біологічно активних речовин. Саме вони забезпечують підсилення обмінних процесів у ґрунті та в рослинних організмах. Вагома їх роль і у підвищенні рослинної стійкості до аномальних погодних умов. Ці речовини здатні забезпечувати додаткове використання, закладеного в рослинах на генетичному рівні, потенціалу продуктивності. При цьому сприяючи і поліпшенню показників якості культури [37].

Наразі можна прослідкувати за тенденцією у світі до практичної реалізації вивертів науки, які стосуються потенційної можливості доведення використання біологічних препаратів і засобів захисту рослин до 35-40% від загального обсягу використання усіх препаратів. Так, як ця група препаратів спроможна знизити втрати врожаю культу за їх вирощування через зменшення втрат від шкідників, хвороб і бур'янів. Адже такі втрати становлять 20-30% від збору продукції рослинництва [38, 39].

Аналіз літературних джерел свідчить, що за мінімального забезпечення технологічних процесів вирощування сільськогосподарських культур та незбалансованого співвідношення природних чинників, приріст урожайності за умови використання регуляторів росту відповідає 10-13%. При

збалансованому співвідношенню усіх факторів, приріст може становити 15-22%. Варто звернути увагу, що за своєю ефективністю гектарна норма регуляторів росту рівна дії мінеральних добрив на рівні N:P:K – 25 кг д.р./га.

А, приймаючи до уваги ціну на добрива сьогодні, дане витання з економічної точки зору є досить актуальним в аспекті зниження розміру виробничих витрат [39].

Ефективність застосування мікроелементів, як і ріст регулюючих залежить ще від їх хімічної будови, що визначає їх роль у хімічних перетвореннях, що є фізіологічно необхідними для рослинного організму.

Рістрегулюючі речовини при надходженні до клітини рослини сприяють активації ферментних систем. Ферменти забезпечують за певних умов переведення регуляторів росту у вільнорадикальний стан. Саме це забезпечує ініціацію процесів ПОЛ. Регулятори росту запускають ланцюгові реакції окиснення у клітині. У результаті чого відбувається окислення білків,

нуклеїнових кислот, полісахаридів. Абсолютно протилежною є дія регуляторів, що представляють собою антиоксиданти (легко віддають два атоми водню, не перетворюючись при цьому на вільні радикали) [40].

Сільськогосподарські рослини мають різну реакцію на наявність окремих мікроелементів. Тобто вони мають вибіркочу дію на рослини. Соняшник, є рослиною, яка надзвичайно чутлива до нестачі бору. Найбільше нестача проявляється за дефіциту вологи та наявності в ґрунті карбонатних сполук. Бор сприяє збільшенню кількості сім'янок у кошику, підвищує врожайність насіння та якість продукції. За дефіциту вказаного мікроелемента суцвіття може не сформуватися [41].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Ґрунти дослідної ділянки

Дослідження за темою магістерської роботи проводилися в умовах ФГ «Зумруд-3» (с. Павлоч, Попільнянський р-н, Житомирська обл.)

Рельєф території представляє собою низинну рівнину. Важливий вплив на формування рельєфу мали води часів дніпровського зледеніння. Льодовикові та водно-льодовикові форми рельєфу представлені моренними горбами, моренними рівнинами, які притаманні східній частині Полісся.

Трапляються іноді карстові форми рельєфу. Вони приурочені до виходів крейдових порід на поверхню.

Найменування ґрунтів господарства досить різноманітне. Ґрунтовий покрив представлений темносіримі опідзоленими, сіримі опідзоленими ґрунтами, чорноземами вилугуваними, чорноземами опідзоленими.

Понад 40 % площі господарства припадає на чорноземи опідзолені, які характеризуються незначним вмістом гумусу, азоту та зольних елементів.

Чорнозем опідзолений відзначається незначним вмістом гумусу в орному шарі ґрунту – 3,26-3,34 %. За кислого та слабокислого середовища ґрунтового розчину, з показниками рН 4,8-6,0 (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Характеристика чорнозему опідзоленого господарства

Показник	Значення
Найменування ґрунту	чорнозем опідзолений
Уміст гумусу, %	3,26-3,34
рН сольове	4,8-6,0
Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	1,08-3,16
Об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>	2,61

Агрохімічну характеристику ґрунту, на якому проводили дослідження (чорнозему опідзоленого) наведено в таблиці 2.2. Згідно з даними таблиці, вміст легкогідролізованого азоту та рухомого калію в орному шарі ґрунту знаходиться на низькому рівні, рухомих сполук фосфору – на середньому.

Таблиця 2.2

Агрохімічна характеристика чорнозему опідзоленого

Показник		Група забезпечення
Елемент живлення	Уміст, мг/100 г ґрунту	
легкогідролізований азот (N)	7,4-9,6	низький
рухомий фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	11,7-20,1	середній
рухомий калій (K <sub>2</sub> O)	11,3-13,4	низький

## 2.2. Характеристика кліматичних та погодних умов

Ростові процеси рослин проходять за безперервної взаємодії з чинниками навколишнього середовища. Процеси росту та розвитку, формування продуктивності рослин найбільш інтенсивно проходять за впливу факторів навколишнього середовища, які мають оптимальні значення.

Дослідження та вивчення впливу факторів навколишнього середовища, що мають комплексний вплив на розвиток рослин та формування їх продуктивності, є реальним тільки на підставі кількісної та якісної оцінки впливу метеорологічних чинників. Максимальну продуктивність посівів культур здатні сформувати лише в умовах певного поєднання метеорологічних складових з оптимальними показниками.

Кліматичні умови регіону є помірно-континентальними. Середнє значення температури повітря становить на рівні 6,5-7 °С. Тоді, як відносна вологість відповідає у середньому 79 %. Сума опадів становить 540-560 мм. За переважаючого випадання їх у весняний та літній період. Ці показники, відповідно становлять, 120-135 та 195-200 мм. У зимовий період сума опадів складає близько 90-100 мм. В осени їх випадає 13-135 мм. Впродовж вегетаційного періоду випадає близько 65 % опадів. Така кількість опадів за вегетацію є достатньою для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

Показники середньої температури найтеплішого місяця (липня) становить 19,6 °С тепла, а найхолоднішого (січня) - 6,9 °С морозу.

Надходження сонячної радіації у сумі дорівнює 90-94 ккал/см<sup>2</sup> (3838,5-4051,8 Мдж/м<sup>2</sup>) за весь календарний рік.

Показник за вегетацію відповідає 39 ккал/см<sup>2</sup> (1663,4 Мдж/м<sup>2</sup>). Річна кількість – 560 мм (можлива від 300 до 750 мм). За квітень-жовтень сума опадів дорівнює 370 мм. Максимальна місячна кількість опадів припадає на літні місяці – червень та липень (66-68 мм).

Безморозний період у середньому охоплює 165 днів. Середні добові температури повітря у зимовий період становлять (0-2), а іноді 5 °С тепла.

Перехід температур повітря у весняний та осінній період через 0 °С спостерігається 19 березня та 19 листопада. Тоді, як через 5 °С – 8 квітня і 26 жовтня. А через 10 °С – 26 квітня і 2 жовтня. Довалість теплої періоду року температурою повітря > 0 °С відповідає 245 дням. Тривалість вегетаційного періоду більшості культур (t > 5 °С) – 201 день.

Середня температура повітря навесні відповідає показнику 7,0 °С з нестійким її підвищенням від березня до травня. Тривалість періоду з температурою понад +5 °С складає у середньому 210-216 днів, а з температурою понад +10 °С – 150-188 днів.

Середньомісячна температура повітря впродовж років дослідження (2021–2022 рр.) за вегетацію соняшника подано на рис. 2.1.

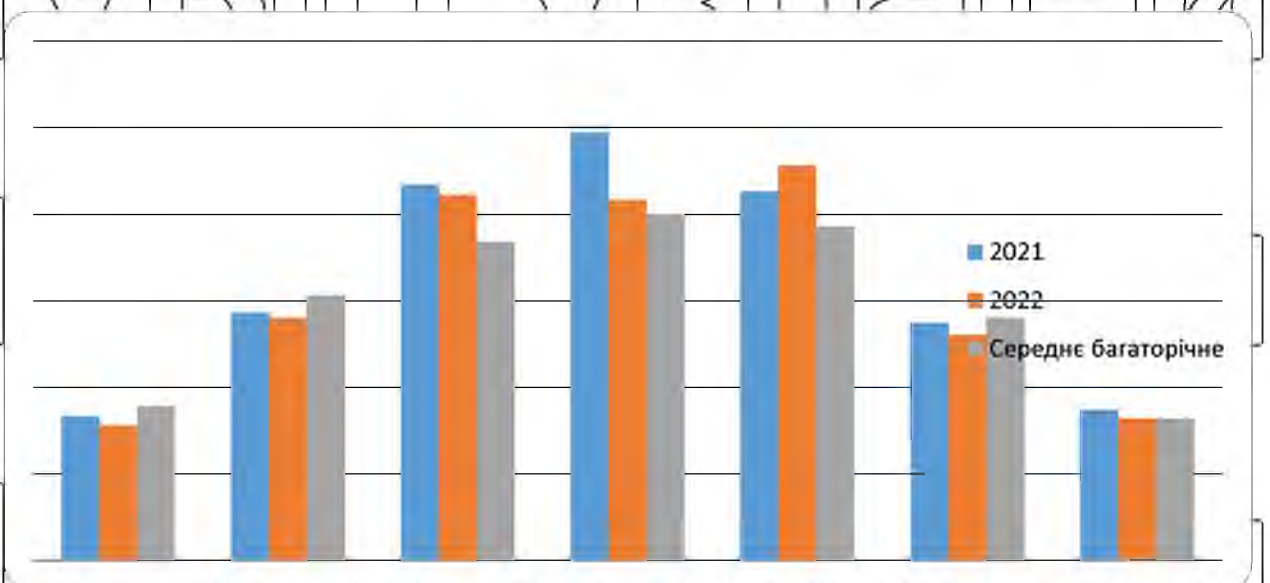


Рис. 2.1 Середньомісячна температура повітря, 2021–2022 рр.

Відповідно до отриманих результатів, варто відмітити, що середні показники місячної температури впродовж всієї вегетації соняшнику були нижчими від середніх багаторічних даних. Така тенденція спостерігається впродовж останніх років, що пов'язано зі зміною кліматичних умов не лише регіону, а й планети в цілому.

Динаміка кількості опадів за період вегетації соняшнику впродовж 2021-2022 рр. подана на рис. 2.1

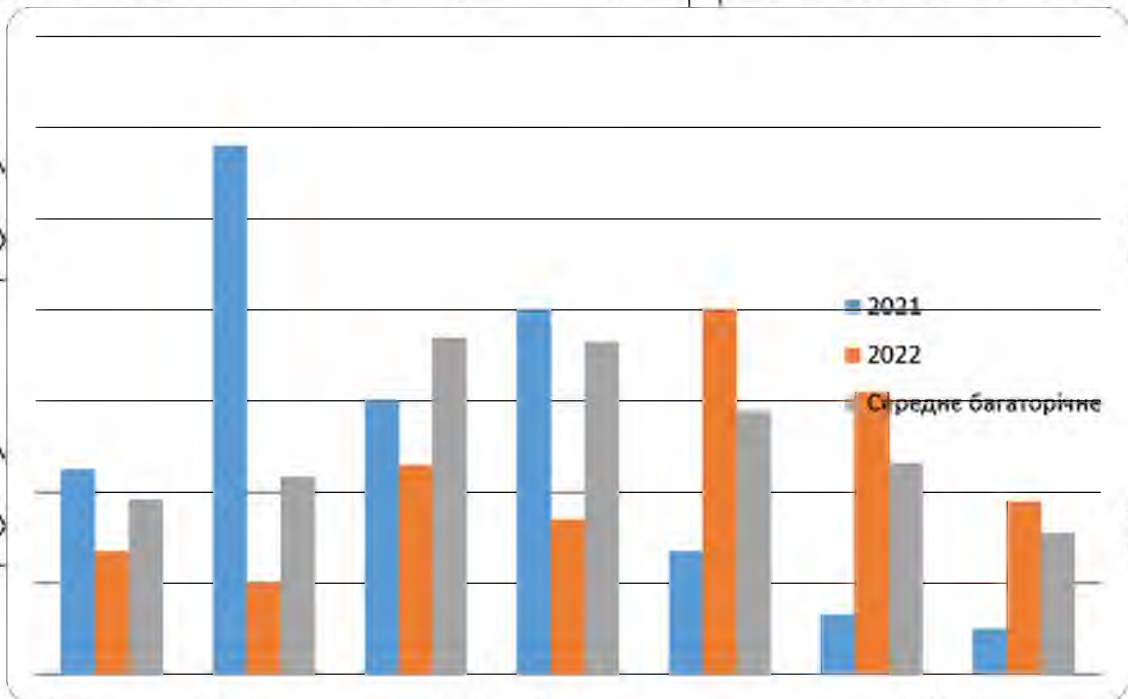


Рис. 2.1 Сума опадів за місяцями, мм, 2021–2022 рр.

Проаналізувавши кількість опадів за вегетацію варто відзначити, що їх кількість була недостатньою для максимальної реалізації генетичного потенціалу гібридів соняшнику. Поряд з цим, кожен рік мав свої особливості відносно розподілу за місяцями кількості опадів, що мало відображення у рості та розвитку рослин соняшнику та формуванні їх продуктивності. Варто зазначити, що майже всі місяці 2021 та 2022 рр. мали показники, які були нижчими від значень середніх багаторічних.

Погодні умови за період проведення досліджень у регіоні виявилися дещо контрастними. Це сприяло отриманню достовірної оцінки прийомів адаптивного рослинництва.

### 2.3 Програма і методика проведення досліджень

Дослідження нами були проведені відповідно до загальноприйнятих методик [42, 43].

Полеві досліди було закладено за методом розщеплених ділянок. На ділянках першого порядку вивчалися гібриди, другого – варіанти удобрення. Посівна площа елементарної ділянки – 56 м<sup>2</sup>, облікова – 42 м<sup>2</sup>, за триразового повторення. Попередник – пшениця озима. Соняшник вирощували згідно з агротехнічними вимогами і рекомендаціями для зони Лісостепу.

Дослідження проводили за схемою:

Фактор А – гібриди

1. ЕС Генезис
2. Меркурій OR,
3. Заграва

Фактор В – удобрення:

1. N<sub>20</sub> P<sub>52</sub> K<sub>52</sub>;
2. N<sub>30</sub> P<sub>78</sub> K<sub>78</sub>;
3. N<sub>40</sub> P<sub>104</sub> K<sub>104</sub>;
4. N<sub>20</sub> P<sub>52</sub> K<sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) (50 мл/га);
5. N<sub>30</sub> P<sub>78</sub> K<sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) (50 мл/га);
6. N<sub>40</sub> P<sub>104</sub> K<sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) (50 мл/га);

добрива вносили восени під основний обробіток: у вигляді діамофоски (N<sub>10</sub>P<sub>26</sub>K<sub>26</sub>). Підживлення проводили – мікростадія ВВСН (12-15) (50 мл/га).

Описи гібридів, які використовували у дослідженнях, подано нижче:

Заграва

Тип гібриду – простий. Вегетаційний період складає 100-108 днів. Характеризується високою конкурентною здатністю по відношенню до бур'янів на перших етапах розвитку. Має добру облистяність, закриває ґрунт у фазі бутонізації. Вирізняється високою нектарною продуктивністю.

Стійкість гібриду Заграва до хвороб та стресових факторів

- Стійкість до вилягання - 8 балів
- Стійкість до осипання - 8 балів
- Стійкість до вовчка рас А - Е
- Толерантність до фомопсису - 8 балів

- Толерантність до фомозу - 7 балів
- Толерантність до несправжньої борошняної роси - 7 балів
- Толерантність до іржі - 9 балів
- Толерантність до білої гнилі - 7 балів
- Толерантність до сірої гнилі - 7 балів

Меркурій OR

Гібрид соняшнику Меркурій – класичний гібрид соняшнику української селекції, який відрізняється стабільно високим рівнем врожайності і стійкістю до вилягання. У зв'язку з тим, що вимоги до гібридів соняшнику постійно зростають, споживачеві потрібен соняшник зі стабільно високим рівнем врожаю, стійкістю до хвороб і негативним погодно-кліматичних умов в різних зонах вирощування. А Торговий Дім Гермес пропонує тільки найкраще насіння соняшнику в Україні.

Фракція стандарт – 2,8-3,0 мм маса 1000 50 – 60 г.

- простий міжлінійний гібрид;
- в державному реєстрі з 2015 року;
- рекомендовані зони вирощування: у всіх зонах України;
- висота 170-180 см;
- діаметр кошика 15-22 см;
- стебло – середньої товщини;

- коренева система – розгалужена 1,5-2,0 м.
- Група стиглості: середньо-ранньостиглий, 108-114 днів,
- потенціал врожайності 45 ц/га,
- рекомендована густина перед збиранням 50-55 тис. рослин/га,
- вміст олії в насінні – до 50-52%.

**ЕС Генезис**  
**НУВБіП України**  
 Ранньостиглий гібрид подолнечника інтенсивного типу. Дуже пластичний до вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Здатний формувати урожай високої якості в короткий вегетаційний період. Демонструє швидке стартове зростання на початку розвитку. Має високий рівень посухостійкості. Стійкий до нових рас несправжньої борошністої роси.  
 Рекомендовані зони вирощування – Полісся, Листопад України.

- Група стиглості – ранньостиглий.
- Вегетаційний період – 90-105 днів.
- Потенціал врожайності – 51 ц/га.
- Висота рослин – 162 см.
- Діаметр кошика – 22 см.
- Вміст олії – 48%.

**НУВБіП України**  
 • Енергія стартового росту - 9.  
 • Маса 1000 зерен – 64 гр.  
 Стійкість до хвороб та стресових факторів соняшнику ЕС Генезис:

- Стійкість до посухи – 9.

**НУВБіП України**  
 • Стійкість до вилягання - 9.  
 • Стійкість до вовчка – 7 рас (A-G).  
 • Стійкість до фомопсису – 8.  
 • Стійкість до слеротиниозу кошики - 8.

**НУВБіП України**  
 • Стійкість до слеротиниозу стебла - 9.  
 • Стійкість до іржі - 8.  
 • Стійкість до вертицильозу – 8.

- Стійкість до несправжньої борошнистої роси – 9.

Рекомендована густина перед збором:

- зона достатнього зволоження: 60-65 тис. рослин/га;
- зона недостатнього зволоження: 50-55 тис. рослин/га

### Регоплант (склад)

- Комплекс біологічно-активних сполук - продукти життєдіяльності грибів-мікроміцетів – 0,3 г/л (насичені і ненасичені жирні кислоти (314-328), полісахариди, 15 амінокислот, аналоги фітогормонів цитокининової і ауксинової природи)

- Комплекс біогенних мікроелементів – 1,75 г/л, у тому числі: В3+ - 0,23 г/л, Сu<sup>2+</sup> - 0,26 г/л, Мп<sup>2+</sup> - 0,2 г/л, Zn<sup>2+</sup> - 0,32 г/л, Со<sup>2+</sup> - 0,14 г/л, Fe<sup>2+</sup> - 0,5 г/л, Мо<sup>6+</sup> - 0,1 г/л

- Калієва сіль альфа-нафтилоцтової кислоти - 1 мг/л Аверсектін 3 - продукт життєдіяльності актиномицета *Streptomyces avermytilis* 0,01 г/л

### Обліки та спостереження у досліді

1. Проби відбирали відповідно до методик: до 10 га – 8 проб, 11 – 50 га

– додатково 1 пробу на кожні 10 га, 51 – 100 га – 1 на 20 га, та від 101 і більше га – одна пробана кожні наступні 25 га. За вимогами зразки відбираються по діагоналі поля. Ділянки поля повинні бути типовими та розміщені на однаковій відстані.

2. Фенологічні спостереження характеризуються визначенням дат настання фаз росту та розвитку рослин соняшнику. Початком фази вважали день, коли вона настала у 5–10 % рослин. Повною фазою – у понад 50 % рослин. Фенологічні спостереження проводять індивідуально за кожною рослиною у зразках. При цьому фіксують особливості розвитку рослин на

певних етапах їх розвитку та фіксували відхилення від норми, наявність хвороб шкідників у посівах. Підрахунки кількості рослин і, відповідно, відсотку проводять на 4 зафіксованих попередньо ділянках поля.

3. При визначенні густоти рослин на га застосовували вибірковий метод (проводили підрахунок рослин на суміжних рядках погонного метра, визначали їх середнє значення з подальшим на 14285 м (ширина міжряддя – 70 см).

4. Біометричні параметри рослин (висота, діаметр стебла, кількість листків) визначали за настання повної фази кїльтури. Вимірювання висоти рослини проводили від поверхні ґрунту до верхньої частини рослини з подальшим визначенням середнього значення у чотирьох повторностях.

5. Площу листків визначали пофазно методом сканування та подальшим розрахунком на га.

6. Фотосинтетичний потенціал визначали розрахунково:

$$\text{ФП} = ((\text{Л1} - \text{Л2}) \cdot \text{T1} + (\text{Л2} + \text{Л3}) \cdot \text{T2} + (\text{Лn-1} + \text{Лn}) \cdot \text{Tn-1}) : 2,$$

де: ФП—фотосинтетичний потенціал, млн. м<sup>2</sup>\* днів;

Л1,2,3.. n – площа листкової поверхні у відповідний період, м<sup>2</sup>/га

Т1,2,3..n – кількість дб між попереднім і наступним вимірами.

7. Показники фізичної якості насіння проводили відповідно до методик «Сортовивчення.....». Визначали масу 1000 насінин, натуру.

8.Збирання урожаю проводили методом комбайнового обмолоту з площі облікові ділянки. Фактично одержаний урожай з однієї ділянки перераховували на базисну вологість (8%) з врахуванням наявності домішок та проводили розрахунки на га.

9. Вмісту олії визначали методом обезжиреного залишку.

10. Економічну ефективність вирощування насіння гібридів соняшнику оцінювали на підставі цін 2022 року, аналізуючи показники чистого прибутку, собівартості одиниці продукції та рівня рентабельності.

#### *Агротехніка у досліді*

Після збору попередника проводили лушення на глибину 6-8 см. По мірі появи бур'янів проводили культивуації на глибину 12-14 см. Рранку проводили на початку жовтня на глибину 28-30 см.

З метою збереження вологи у ґрунті, проводили боронування важкими боронами. Передпосівну культивуацію проводили на глибину загортання насіння, яка відповідала 5-6 см. Під передпосівну культивуацію вносили ґрунтовий гербіцид гезагард (2,0-4,0 кг/га). Сівбу соняшнику проводили за прогрівання ґрунту на глибину загортання насіння на 8 °С.

Спосіб сівби – широкорядний пунктирний з шириною міжрядь 70 см. Норма висіву була збільшена на 10 %, з метою формування густоти стояння рослин на період збирання врожаю 55 тис. рослин/га.

Впродовж вегетаційного періоду проводили два міжрядних розпушування ґрунту культиваторами КРН-4,2.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 3

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА ВПЛИВУ  
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

## 3.1. Розвиток рослин соняшнику

Процеси росту рослинного організму представляють собою певний набір біохімічних перетворень. Ці перетворення характеризуються різною інтенсивністю та проходять на клітинному рівні. Ріст рослинного організму відбувається завдяки формуванню нових та збільшенню старих складових на рівні молекул, тканин, органів рослини. Всі ці процеси визначають інтенсивність та величину продуктивності культури. Так, як вони відіграють вирішальне значення у процесі синтезу органічної речовини та метаболізму. Вплив на ростові процеси має і забезпеченість рослин елементами живлення та вологою, які є основою у формуванні пластичних речовин та витрачаються на побудову нових клітин, тканин, органів рослини. Їх наявність необхідна і для проходження ряду перетворень в організмі рослини, таких як регенерація, протікання фаз росту та розвитку, закладання генеративних органів.

Керування процесами росту у рослин відбувається за впливу внутрішніх факторів, до яких належать генетичні особливості, біологічний. На розвиток рослин вплив має зміна балансу фітогормонів. Таким чином, вплив стимуляторів чи інгібіторів росту, що виробляються рослинним організмом і буде визначати подальший його розвиток.

Гормони рослини керують проходженням таких процесів, як ріст, закладання та формування нових органів, формування продуктивності культури.

Поряд з тим, варто приймати до уваги, що активність ростових процесів може регулюватися впливом окремих технологічних прийомів за вирощування сільськогосподарських культур, до яких належать густота рослин, забезпеченість поживними елементами.

На різних етапах розвитку рослини соняшнику здатні по-різному реагувати на зміни чинників зовнішнього середовища. Поділ на фази чи стадії росту та розвитку рослин забезпечує глибше пізнання особливостей основних періодів розвитку культури.

Поділ циклу розвитку рослин на фази є відносно умовним. Шкали поділу циклу розвитку рослин на окремі фази чи стадії розвитку сприяють точному визначенню стану рослин. Особливо, коли мова йде про вирощування їх у різних екологічних умовах.

Розвиток вегетативних та репродуктивних органів, їх ріст залежать від забезпеченості рослин вологою та елементами живлення на всіх етапах їх розвитку.

У процесі росту та розвитку тривалість міжфазних періодів може змінюватися за впливу нерегульованих та регульованих чинників. Так, якщо вирощувати рослини на території з коротким за тривалістю світловим днем, то розвиток їх буде пришвидшуватися при формуванні вегетативних органів. При переході до генеративного розвитку рослини соняшнику будуть себе поводити, як рослини довгого світлового дня [44].

Інші науковці вважають, що тривалість міжфазних періодів, як і вегетаційного періоду в цілому, визначається інтенсивністю та спектральним складом сонячного світла. Уповільнення чи пришвидщення проходження окремих етапів розвитку рослин взаємопов'язане з накопиченням органічної речовини в апікальних точках росту.

На проходження міжфазних періодів прямий вплив мають температурні показники, зокрема сума активних чи ефективних температур конкретного регіону чи району їх вирощування. Забезпеченість вологою також має вплив на проходження фаз росту та розвитку культури, але лише в окремі періоди їх розвитку. Зокрема це стосується періоду сівба-сходи та цвітіння-дозрівання.

Тривалість проходження фаз розвитку рослин впливають і елементи технології вирощування.

Результати досліджень свідчать, що тривалість періоду вегетації та

міжфазних періодів визначається погодними умовами року досліджень.

Сприятливіші умови склалися для розвитку рослин соняшнику у 2021 році.

Проаналізувавши отримані нами результати, можна зробити висновок, що тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду в цілому

визначалися як морфо біологічними особливостями гібридів, які ми вивчали,

так і умовами живлення, які створювалися за рахунок внесення мінеральних добрив та застосування препарату на основі ріст регулюючих речовин та мікроелементів.

У ході проведення досліджень нами було встановлено вплив

особливостей гібридів, які закладені на генетичному рівні, на тривалість між

фазних періодів. Зрозуміло, що в кінцевому результаті це мало відображення

на тривалості вегетаційного періоду гібридів (табл. 3.1)

Поряд з тим, варто зазначити, що реакція гібридів на чинники, які ми

вивчали (умови живлення) виявилася різною. Так, найбільш чутливим до

застосування добрив виявився гібрид Заграва.

Тривалість вегетації за вирощування цього гібриду залежно від варіантів

удобрення варіювала від 102 до 116 діб. Варто зазначити, що на певних етапах

росту та розвитку рослин соняшнику цього гібриду, різниця між варіантами

удобрення становила від 1 дня до 10 днів. А це, в кінцевому результаті,

проявилось на загальній тривалості вегетації та формуванні продуктивності

культури (табл. 3.1)

У гібриду Меркурій OR тривалість вегетації під впливом варіантів

удобрення змінювалася від 99 до 112 днів. Тоді, як у гібриду ЕС Генезис – від

95 до 110 днів.

Найдовшим за тривалістю виявився період вегетації у сорту Заграва на

варіанті із внесенням  $N_{40}P_{104}K_{104}$  в основне удобрення та підживлення ріст

регулюючим препаратом з мікроелементами Регоплант на мікростадії

розвитку культури ВВСН (12-15) у кількості – 50 мг/га – 116 діб.

Таблиця 3.1

Тривалість періодів росту та розвитку гібридів соняшнику, днів,  
середнє за 2021-2022 рр.

Назва гібриду	Варіанти удобрення	Стадії розвитку культури			
		ВВСН 00 - 09	ВВСН 09 - 61	ВВСН 61 - 87	ВВСН 09-87
ЕС Генезис	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	14	42	53	95
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	14	43	56	99
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	14	46	61	107
	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12- 15)	14	43	56	99
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12- 15)	14	46	59	105
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12- 15)	14	47	63	110
Меркурій OR	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	14	43	56	99
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	14	44	58	102
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	14	48	61	109
	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12- 15)	14	44	58	102
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12- 15)	14	47	61	108
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12- 15)	14	49	63	112
Заграва	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	14	44	58	102
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	14	45	61	106
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	14	48	64	112
	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12- 15)	14	45	60	105
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12- 15)	14	48	63	111
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12- 15)	14	50	66	116

Варто зазначити, що на вказаному варіанті удобрення у всіх аналізованих гібридів тривалість вегетації була найдовшою.

**Висота рослин соняшнику.** Висота рослин соняшнику відноситься до ознак, що мають вплив на формування урожайності культури. Цей показник залежить від ряду рецесивних генів, які його контролюють. Найактивніший ріст стебла соняшнику спостерігається період формування фази зірочки – цвітіння.

Крім генетичного впливу, висота визначається і елементами технології вирощування. До них належить густота стояння поживний режим ґрунтів.

Крім того вплив чинять і чинники навколишнього середовища. Проте, погляди щодо впливу на формування ознаки у науковців досить суперечливі. Як свідчать попередні дослідження, між висотою рослин соняшнику та їх продуктивністю існує тісний кореляційний зв'язок. Таким чином,

високорослим формам соняшнику повинна відповідати більша урожайність культури. Це пов'язано з тим, що такі рослини мають більшу за площею асимілюючу поверхню, формують кошики більших діаметрів, їм притаманний вищий показник фотосинтетичної активності. Проте, у карликових форм рослин, компенсація низьких параметрів висоти компенсується інтенсивністю засвоєння сонячної радіації [45-47].

Такі параметри рослин соняшнику, як висота, діаметр кошика, величина асимілюючої поверхні характеризують взаємозв'язок між генотипом та умовами вирощування. Вони відтворюють стан розвитку рослин. За рахунок створення у стеблостій соняшнику особливого повітряного, водного та світлового режимів залежить характер внутрішньовидової конкуренції. Ця конкуренція проявляється за чинники життя в агроценозі. Вона є вирішальною у процесі формування продуктивності культури.

Результати досліджень показали, що висота рослин впродовж усього періоду вегетації визначалася як генетичними особливостями гібридів, які ми вивчали, так і чинниками технологічного процесу. Результати досліджень показали, що з ростом та розвитком рослин соняшнику висота їх

збільшувалася. Максимального значення параметри досягали на період цвітіння, що відповідало за шкалою ВВСН мікростадії 61-68. Поряд з цим, варто зазначити, що висота рослин на певних етапах їх розвитку досить різнилася залежно від особливостей гібриду. Застосування добрив таклож чинило суттєвий вплив на вказаний показник.

Так, на період розвитку, що відповідав мікростадії ВВСН 15, висота рослин гібридів залежно від варіантів удобрення змінювалася у гібриду ЕС Генезис від 8,5 до 11,1 см, у гібриду Меркурій ОР – від 11,0 до 13,6 см, у гібриду Заграва – від 9,5 до 13,4 см.

На стадії розвитку ВВСН 51 показники, відповідно становили: у гібриду ЕС Генезис від 38,9 до 60,4 см, у гібриду Меркурій ОР – від 51,4 до 78,1 см, у гібриду Заграва – від 44,6 до 72,6 см.

Таблиця 3.2

Динаміка показників висоти рослин гібридів соняшнику, см (2021-

2022 рр.)

Фон живлення	Гібрид		
	ЕС Генезис	Меркурій ОР	Заграва
ВВСН 15			
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	8,5	11	9,5
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	9,0	11,7	10,8
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	10,2	12,6	11,4
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	8,8	11,4	10,5
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	10	12,7	11,8
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	11,1	13,6	13,4
ВВСН 51			
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	38,9	51,4	46,6
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	44,4	61	53,7
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	56,4	72,2	67,6
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	41	53,3	47,2
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	47,5	66	57,7

N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	60,4	78,1	72,6
ВВСН/61 (цвітіння)			
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	136,4	161,2	150,1
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	151,2	169,3	162,4
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	167,6	178,8	172,1
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	140,6	166,3	155,4
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	156,9	173,8	168,2
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	169,2	181	173,5

Макимальних значень рослини за висотою досягли на період цвітіння. Показники становила за впливу удобрення: у гібриду ЕС Генезис від 136,4 до 169,2 см, у гібриду Меркурій ОР – від 161 до 181,0 см, у гібриду Заграва – від 150,1 до 173,5 см.

Найвищими за висотою виявилися рослини гібриду Меркурій ОР на варіанті із внесенням N<sub>40</sub>P<sub>104</sub>K<sub>104</sub> в основне удобрення та підживлення ріст регулюючим препаратом з мікроелементами Регоплант на мікростадії розвитку культури ВВСН (12-15) – 181,0 см.

### 3.2 Формування асимілюючої поверхні гібридів соняшнику

Процес фотосинтезу є основним процесом життєдіяльності рослин. Процес характеризується синтезом органічних речовин при участі світла за наявності води, вуглекислого газу, елементів живлення, органел – хлоропластів. Активність вказаного процесу забезпечує формування продуктивності рослин. Аособливістю процесу фотосинтезу є пряма його залежність від метаболізму азотних сполук.

Процес фотосинтезу знаходиться у тісній залежності від азотного метаболізму. Процес синтезу пластичних сполук, до складу, яких входить азот (білків), забезпечує виникнення асиміляційного апарату – хлорофілу. Активну участь у проходженні фотосинтезу приймають ферменти рослин. Завдяки

поступанню до листків з ґрунту сполук мінерального азоту, відбувається синтез амінокислот та білку.

Інтенсивність фотосинтезу залежить від освітленості, температурних показників, концентрації вуглекислого газу, волого забезпечення. Вплив на його інтенсивність мають також морфобіологічні особливості рослин, їх реакція на умови навколишнього середовища.

Науковці пропонують робити прогноз урожайності культур за показниками асимілюючої поверхні рослин. Багато праць відомого фізіолога

О.О. Нічипоровича присвячені аналогічним питанням. Як свідчать літературні

джерела є ряд дослідників, які присвятили свої роботи вивченню та визначенню оптимальних параметрів асимілюючої поверхні рослин.

Результати окремих досліджень підкреслюють негативний вплив надмірно розвиненої листової поверхні. Соняшник є культурою, яка здатна розвивати площу листової поверхні до 50-80 тис.м<sup>2</sup> /га [48].

Варто зазначити, що за формування такої значної асимілюючої поверхні, тривалість її функціонування дуже обмежене. Це пов'язано з швидким

підсиханням нижніх листків та припиненням їх функціонування через ряд чинників зовнішнього середовища. Кількісне формування листків соняшнику

відбувається впродовж 35 – 40 діб. Припадає воно на період від сходів до початку формування кошику. Впродовж цього періоду на кожній рослині формується 18 – 20 листів.

Варіація у показниках площі асимілюючої поверхні може бути досить суттєвою та визначатися стадією розвитку рослини, умовами у яких розвивається рослина.

Наші дослідження передбачали вивчення впливу умов живлення та морфобіологічних особливостей гібридів соняшнику на формування ними

асимілюючої поверхні та динаміку її показників залежно від стадії розвитку рослини. Попередньо дослідженнями передбачалося виявити наявність зв'язку

між мінеральним живленням та формуванням урожаю біомаси. Нами висувалася гіпотеза, щодо впливу застосування добрив та рістрегулюючих

препаратів, особливо при їх комплексному використанні, за рахунок явища синергізму, яке ми спостерігали стосовно живлення, та відображення його на продуктивності рослин соняшнику.

Застосування ріст регулюючих препаратів рослин є порівняно новим напрямком в рослинництві. Саме тому це питання потребує детального вивчення. Особливу цікавість викликає індивідуальна реакція генотипу досліджуваних гібридів на застосування препаратів.

Застосування регуляторів росту та їх похідних дозволяє здійснювати контроль за онтогенезом рослин. Застосуванню регуляторів росту рослин з метою підвищення продуктивності, як сортів і гібридів, так і ліній присвячено праці І. І. Клименко та ін. [49].

Важливою властивістю рослинного організму, крім живлення та розмноження, є адаптивний потенціал до несприятливих нерегульованих та регульованих чинників навколишнього середовища.

Проходження процесу фотосинтезу і потенціал його впливу на врожайність відбувається завдяки наявності в листках достатньої кількості хлорофілу а і b. За умов наявності достатньої асимілюючої поверхні та чинників навколишнього середовища.

Оптимальним температурним режимом для проходження процесу фотосинтезу температурні показники, які перебувають у діапазоні 20–25°C. Варто враховувати і вологозабезпеченість, зокрема мова йде про вологість повітря, а не ґрунту. За температури понад 30–33°C інтенсивність фотосинтезу падає, а накопичення поживних речовин припиняється.

Аналогічне явище спостерігається і за зниження температури нижче 13–15°C. У таких умовах рослини потерпають від температурного стресу.

Результати наших досліджень показали, що з ростом та розвитком рослин соняшнику площа асимілюючої поверхні їх зростала, що було пов'язано із збільшенням, як кількості листків на рослині, так і збільшенням самої площі кожного листка у результаті ростових процесів.

Результати проведених досліджень показали, що на період розвитку рослин у мікростадії ВВСН 15 залежностей, як між площею листкової поверхні між гібридами, так і варіантами удобрення, встановлено не було (табл. 3.3).

Тоді, як на мікростадії розвитку ВВСН 51 прослідковувалася вже різниця між гібридами, та проявлялися залежності у розрізі варіантів удобрення. Так, на даному етапі площа листків залежно від варіанту удобрення змінювалася у гібриду ЕС Генезис від 11,9 до 16,3 тис. м<sup>2</sup>/га, у гібриду Меркурій OR – від 13,3 до 18,2 тис. м<sup>2</sup>/га, у гібриду Заграва - від 15,9 до 22,4 тис. м<sup>2</sup>/га (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Динаміка площі листків гібридів соняшнику, тис м<sup>2</sup>/га

Варіант удобрення	Назва гібриду		
	ЕС Генезис	Меркурій OR	Заграва
ВВСН 15			
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	0,2	0,2	0,2
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	0,2	0,3	0,3
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	0,3	0,4	0,5
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	0,2	0,2	0,2
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	0,3	0,3	0,4
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	0,3	0,4	0,6
ВВСН 51			
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	11,9	13,3	15,9
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	14,3	15,9	19,2
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	15,8	17,4	21,6
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	13,3	14,6	17,6
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	14,6	16,5	19,8
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	16,3	18,2	22,4
ВВСН 61			

N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	33,7	37,7	41,2
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	42,1	44,3	46,4
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	45,8	47,9	52
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	34	39,8	41,5
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	42,7	45,4	47,4
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	46,5	48,8	53,1

Максимальних значень площа листкової поверхні сягала на період цвітіння. Уподальшому, у результаті відмирання нижніх листків, показники площі асимілюючої поверхні поступово посали знижуватися. На мікростадії розвитку ВВСН 61-68 площа листків суттєво збільшилася у результаті інтенсивного росту рослин і становила залежно від умов живлення у гібриду ЕС Генезис від 33,7 до 46,5 ВВСН 61 тис. м<sup>2</sup>/га, у гібриду Меркурій OR – від 37,7 до 48,8 тис. м<sup>2</sup>/га, у гібриду Заграва - від 41,2 до 53,1 тис. м<sup>2</sup>/га.

Максимальну площу листкової поверхні сформували рослини гібриду Заграма на мікростадіях ВВСН 61-68 на варіанті із внесенням N<sub>40</sub>P<sub>104</sub>K<sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) – 53,1 тис. м<sup>2</sup>/га.

### 3.3. Формування елементів структури врожаю гібридів соняшнику

За вирощування сільськогосподарських культур важливим є розуміння складових, що формують та визначають урожай культури. Саме завдяки цьому, у процесі росту та розвитку рослин, при плануванні технологічних процесів, виробник зможе впливати на їх формування, що сприятиме підвищенню продуктивності культури.

Аналіз елементів структури врожаю сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику, дозволяє зрозуміти структуру формування урожайності культури. Так, як розвиток генеративних органів соняшнику є визначальним у формуванні продуктивності культури.

Елементи продуктивності культури включають наступні показники: діаметр коника, кількість коників на одиниці площі, кількість насінин у

кошику, маса 1000 насінин. Визначення діаметру кошика соняшнику є важливим показником. Даний показник може варіювати у широких межах за впливу умов вирощування сорту чи гібриду. При визначенні діаметру на довжині погонного метра – 5 м, де розвивається 18-20 рослин, діаметр кошика здатен змінюватися від 10-12 до 20-24 см. За визначення кількості насінин у

кошику увагу приділяють визначенню загальної кількості та кількості виповнених сім'янок. Ми визначали лише повноцінне насіння.

За впливу на будь-яку із вищезазначених характеристик продуктивності рослин та вивчаючи причини й, відповідно, наслідки впливу на продуктивність при застосуванні різних технологічних процесів вирощування, розробляють системні підходи з метою керування продуктивністю рослин.

Результати досліджень показали, що застосування добрив мало позитивний ефект на діаметр кошику рослин соняшнику. При цьому, показники під впливом варіантів удобрення та застосування препарату Регоплант змінювалися у гібриду ЕС Генезис від 16,6 до 20,6 см, у гібриду Меркурій OR – від 15,4 до 20,6 см, у гібриду Заграва - від 17,4 до 21,4 см.

Таблиця 3.4

Діаметр кошика рослин соняшнику, см

Варіант удобрення	Назва гібриду		
	ЕС Генезис	Меркурій OR	Заграва
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	16,6	15,4	17,4
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	19,5	19,3	20,6
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	20,1	20	21
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	16,7	14,9	17,6
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	19,9	19,7	20,9
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	20,6	20,6	21,4

Найбільший діаметр кошику було сформовано рослинам гібриду Заграва на варіанті із застосуванням N<sub>40</sub> P<sub>104</sub> K<sub>104</sub> +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) - 21,4 см.

Важливим завданням сьогодення є розробка підходів до системних прийомів з метою управління продуктивністю культур завдяки вивченню та виявленню складових структури врожаю, вплив на формування яких є можливим. Поряд з цим, можливість оцінки причин і наслідків зміни індивідуальної продуктивності рослин дозволяє забезпечити їх усунення впродовж вегетаційного періоду рослин.

Такий показник, як маса 1000 насінин є генетично детермінованою ознакою. Проте, слід зауважити, що норма реакції цього показника досить суттєва. Маса 1000 насінин характеризує запас поживних речовин у насінні соняшнику.

За результатами проведених досліджень, маса 1000 насінин гібридів, що ми вивчали, залежала більше від генетичних особливостей гібриду, ніж від умов живлення, створених варіантами удобрення. Залежно від гібриду та застосування добрив маса 1000 насінин змінювалася від 57,6 г до 71,4 г (табл. 3.5).

Таблиця 3/5

Маса 1000 насінин гібридів соняшнику, г

Варіант удобрення	Назва гібриду		
	ЕС Генезис	Меркурій OR	Заграва
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	57,6	57,8	67,3
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	58,8	59,5	70,2
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	59,3	60,3	71
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	57,8	58,1	67,6
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	59,2	59,7	70,4
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	59,7	60,8	71,4

Максимальну масу 1000 насінин було отримано у рослин гібриду Заграва на варіанті із застосуванням N<sub>40</sub>P<sub>104</sub>K<sub>104</sub> +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) – 71,4 г.

Значення показника лушпинності насіння соняшнику за визначення якісних його показників є важливий, так як має тісний зв'язок із натурою зерна та масою 1000 насінин. Варто пам'ятати, що лушпинність дрібного насіння переважно має нижчі показники, ніж крупного. Це пов'язано з тим, що оплодень дрібного насіння тонший і прилягає щільно до ядра. Саме тому, олійність дрібного насіння буде вищою.

Результати наших досліджень показали, що лушпинність насіння соняшнику перебувала у оберненій залежності до варіантів застосування добрив. Так, найвищу лушпинність мали сім'янки, сформовані на варіанті із застосуванням  $N_{20} P_{52} K_{52}$ . Така тенденція прослідковувалася у всіх досліджуваних сортів. Показники при цьому змінювалися під впливом особливостей гібриду від 21,7 до 22,4 % (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

## Лушпинність насіння гібридів соняшнику, %

Варіант удобрення	Назва гібриду		
	БС Генезис	Меркурій OR	Заграва
$N_{20} P_{52} K_{52}$	22,4	22	21,7
$N_{30} P_{78} K_{78}$	21,8	21,6	21,1
$N_{40} P_{104} K_{104}$	21,2	21,4	20,6
$N_{20} P_{52} K_{52}$ +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	22,3	21,8	21,5
$N_{30} P_{78} K_{78}$ +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	21,6	21,4	21
$N_{40} P_{104} K_{104}$ +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	21,1	21,3	20,4

Найкращі показники за визначення лушпинності було отримано на варіанті  $N_{40} P_{104} K_{104}$  +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) у всіх гібридів, які ми вивчали з показниками від 20,4 до 21,1 %.

### 3.4 Формування урожайності гібридів соняшнику

Вирощування усіх сільськогосподарських культур пов'язане із отриманням урожаю як основної, так і побічної продуктивності. Основна продукція соняшнику – насіння, яке є цінною сировиною для виробництва харчової олії та використовується у інших сферах переробної промисловості. Широкого попиту набула і вторинна продукція в умовах пошуку сировини для отримання біологічного палива.

Вторинна сировина, що лишається після переробки насіння, також знайшла широкий попит у виробництві.

Урожайність насіння соняшнику визначається цілою низкою чинників. Серед них є і технологічні елементи, які ми вивчали у ході досліджень.

Урожайність культури інтегрально відображає взаємодію всіх умов вирощування і таким чином підтверджує, або спростовує всі наші попередні логічні побудови.

За результатами наших досліджень білий чутливим до застосування добрив та препарату на основі регуляторів росту та мікроелементів виявився гібрид Заграва. Показники урожайності вказаного гібриду за впливу варіантів удобрення змінювалися від 1,78 до 3,23 т/га (табл. 3.7, рис. 3.1).

Таблиця 3.7

Урожайність насіння гібридів соняшнику, т/га

Варіант удобрення	Назва гібриду		
	ЕС Генезис	Меркурій OR	Заграва
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	1,66	1,72	1,78
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	2,48	2,65	2,74
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	2,81	2,89	3,13

N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> +Реоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	2,06	2,15	2,27
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> +Реоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	2,58	2,77	2,86
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> +Реоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	3,01	3,08	3,23

Тоді, як у гібриду ЕС Генезис урожайність за варіантами дослідів змінювалася від 1,66 до 3,01 т/га, у гібриду Меркурій OR – від 1,72 до 3,08 т/га

(рис. 3.1).

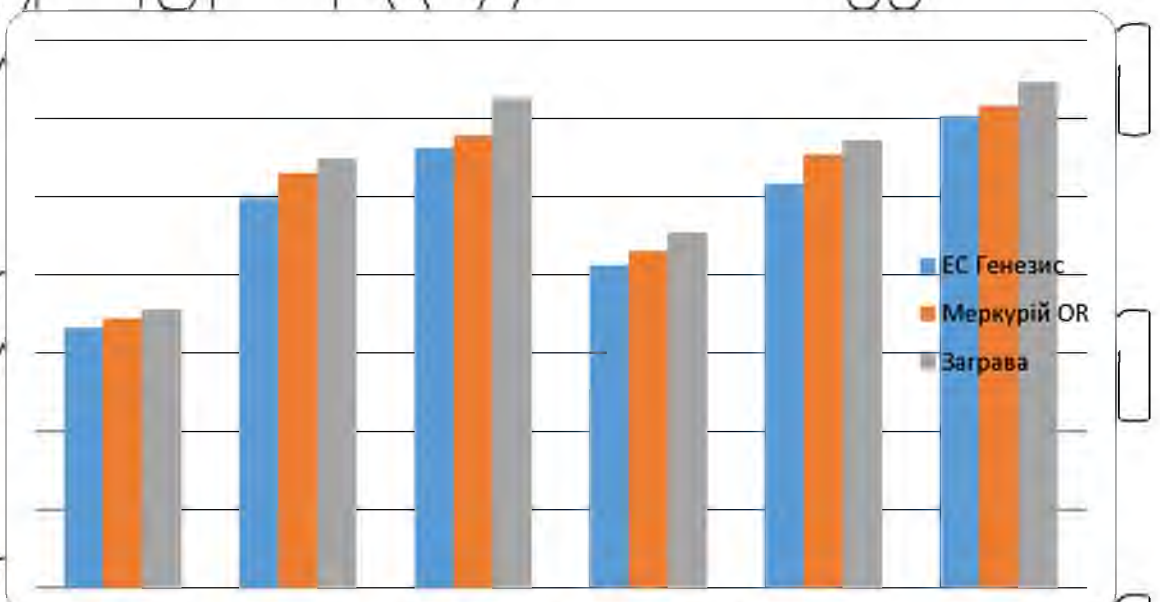


Рис. 3.1 Динаміка показників урожайності гібридів соняшнику у розрізі варіантів удобрення, т/га

Варіанти удобрення (1-N<sub>20</sub> P<sub>52</sub> K<sub>52</sub>; 2 - N<sub>30</sub> P<sub>78</sub> K<sub>78</sub>; 3 - N<sub>40</sub>P<sub>104</sub> K<sub>104</sub>; 4 - N<sub>20</sub>P<sub>52</sub> K<sub>52</sub> +Реоплант, мікростадія ВВСН (12-15); 5 - N<sub>30</sub>P<sub>78</sub>K<sub>78</sub> +Реоплант, мікростадія ВВСН (12-15), 6 -N<sub>40</sub>P<sub>104</sub>K<sub>104</sub> +Реоплант, мікростадія ВВСН (12-15))

Отже, максимальну урожайність насіння соняшнику було отримано у рослин гібриду Заграва на варіанті на варіанті із застосуванням N<sub>40</sub>P<sub>104</sub>K<sub>104</sub> +Реоплант, мікростадія ВВСН (12-15) – 3,23 т/га.

### 3.5 Формування показників якості насіннягібридів соняшнику

Створення оптимальних умов за вирощування гібридів та сортів соняшнику з метою максимально можливої реалізації генетичного потенціалу та формування високої урожайності культури є лише частиною поставленої мети за вирощування цієї культури. Так, як зусилля виробників за вирощування соняшнику спрямовані ще й на формування якомога кращих показників якості отриманого врожаю.

Якісними показниками насіння соняшнику є такі показники, як натура (об'ємна маса), маса 100 насінин, лушпинність, вміст жиру в насінні та білку.

Залежно від генетичних особливостей сорту та гібриду, технологічних прийомів, ґрунтово-кліматичних умов, як показники урожайності, так і кожен із показників якості здатен змінюватися у досить широких межах.

Такий показник, як натура, або об'ємна маса вказує на вагу насіння в певному об'ємі, в Україні це маса насіння в 1 л. Між розмірами насіння (його крупністю) та натурою існує обернено пропорційна залежність. Тобто, чим крупніше насіння – тим натура буде меншою. Відповідно, у дрібнішого насіння натура буде більшою. Плід соняшнику являє собою сім'янку з дерев'янистою плодовою оболонкою (оплоднем), яка не зростається з насінною. У зв'язку з цим, натура насіння визначається як розмірами оплодня, так і масою ядра, тобто виповненістю насінини.

Вміст жиру у насінні соняшника основний показник якості отриманого врожаю (табл. 3.8). Результати досліджень показали, що збільшенням норм мінеральних добрив спостерігалось зниження вмісту жиру у насінні гібридів соняшнику (табл. 3.8).

Таблиця 3.8  
Вміст жиру у сім'янках соняшнику, %

Варіант удобрення	Назва гібриду		
	ЕС Генезис	Меркурій OR	Заграва
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	50,6	48	48,4
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	49,5	47,6	47,5
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	47,8	47,3	47,3

N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> +Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	51,1	48,3	48,7
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	50,4	48,7	48
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	49	48,2	47,9

Проте, застосування препарату Регоплант на основі рістрегулюючих речовин та мікроелементів на мікростадії розвитку рослин соняшнику ВВСН (12-15) на фоні основного удобрення, сприяло суттєвому підвищенню вмісту жиру в насінні соняшнику.

Найвищий вміст жиру було отримано на варіанті із внесенням N<sub>40</sub>P<sub>104</sub>K<sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) за вирощування гібриду соняшника ЕС Генезис – 51,0 %.

Крім накопичення жиру у насінні соняшнику, паралельно синтезується та накопичується білок. Результати досліджень показали, що зі збільшенням норм мінеральних добрив спостерігалось накопичення вмісту білка. Така тенденція була відмічена у всіх гібридів, які ми досліджували. При цьому залежно від гібриду показники вмісту білка на варіантах без застосування підживлення змунувалися в діапазоні від 17,6 до 20,1 %. Застосування у підживлення препарату Регоплант на мікростадії ВВСН (12-15) (50 мг/л) дозволило підвищити вміст білку до 18,0 – 20,2 % (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вміст сирого протеїну у сім'яках соняшнику, %

Варіант удобрення	Назва гібриду		
	ЕС Генезис	Меркурій OR	Заграва
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	17,6	18,4	18,8

N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	17,9	18,8	19,6
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	18,6	19,6	20,1
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	18,0	18,6	18,9
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	18,2	19,2	19,7
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	18,9	19,9	20,2

Максимальний вміст білку було отримано на варіанті із внесенням N<sub>40</sub>P<sub>104</sub>K<sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) за вирощування гібриду Заграва – 20,2 %.

Таблиця 3.10  
Вихід олії із зібраного урожаю, т/га

Варіант удобрення	Назва гібриду		
	ЕС Генезис	Меркурій OR	Заграва
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	0,84	0,83	0,86
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	1,23	1,26	1,30
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	1,34	1,37	1,48
N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	1,05	1,04	1,11
N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	1,30	1,35	1,37
N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	1,47	1,48	1,55

Відповідно до проведених розрахунків, найвищий вихід олії незалежно від варіанту удобрення було отримано за вирощування гібриду Заграва. При цьому максимального показника було отримано на варіанті N<sub>40</sub>P<sub>104</sub>K<sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15), він склав – 1,55 т/га олії (табл. 3.10).

## РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ  
СОНЯШНИКУ

В умовах сучасного розвитку науки та технічних можливостей виробництва в світі, отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур стає буденною справою. Проте, особливої актуальності набуває питання рентабельності її виробництва. У зв'язку з цим, оптимальне комбінування та розробка адаптованих до умов регіону складових технологій вирощування сільськогосподарських культур з найбільшою ефективністю виробництва здатне надати можливість отримувати конкурентоспроможну продукцію. Саме це, за кінцевого результату, вважається фактором успішного ведення сільського господарства в Україні.

В умовах зростання ефективності технологічних прийомів вирощування культур, які сприяють реалізації продуктивності соняшнику, є можливість забезпечення виробництва продукції із розрахунку на одиницю площі. Основною умовою є мінімізація витрат та ріст прибутків та збільшення рівня рентабельності.

Визначення економічного ефекту від агрозаходів, які вивчаються, є вагомим показником, який забезпечує переконливість у застосуванні саме цього технологічного процесу за вирощування культури. При розрахунку економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур приймають до уваги прямі грошово-матеріальні витрати, що включали оплату праці, витрати на насіння, добрива, паливно-мастильні матеріали, а також виплати у фонди соціального страхування, пенсійний та інші, відрахування на амортизацію та поточний ремонт. В основу розрахунків економічної ефективності беруть ціни на сільськогосподарську та промислову продукцію, що склалися на біржовому ринку України станом на 2022 рік.

Проблем вирощування соняшнику в Україні є низька реалізація генетичного потенціалу культури. Тому соняшник, за негативного впливу

нерегульованих чинників навколишнього середовища, часто із високорентабельного для більшості господарств стає збитковим.

Прибутки, за формування урожайності на рівні 1,0 т/га і менше не спроможні покрити витрати на його вирощування. За формування урожайності 1,5 т/га – виробник має можливість отримати середній рівень

рентабельності. Тільки урожайності культури на рівні 2,0 т/га та більше здатне забезпечити достойний рівень прибутку [50, 51, 52].

Розрахунок показників економічної ефективності показав, що витрати на вирощування гібридів соняшнику, які підлягали вивченню, зіснилися у зв'язку з суттєвою різницею у ціні посівного матеріалу.

Саме це призвело до таких суттєвих різниць у показниках. Варто зазначити, що витрати у розрізі варіантів удобрення також були пов'язані з досить високою ціною наразі на добрива. У свою чергу, у гібриду ЕС Генезис

виробничі витрати залежно від варіанту удобрення змінювалися від 18200 до 27200 грн/га, у гібриду Меркурій OR – від 16200 до 25200 грн/га, а у гібриду Заграва – від 15200 до 24200 грн/га (табл. 4.1).

Як свідчать проведені розрахунки прибутки також мали широкий спектр у показниках. Так, у гібриду ЕС Генезис розмір прибутку становив від 10518 грн/га до 24873 грн/га, у гібриду Меркурій OR – від 13556 до 28084 грн/га, у гібриду Заграва – від 1594 до 31679 грн/га (табл. 4.1).

Максимальний прибуток було отримано за вирощування гібриду заграва на варіанті із застосуванням  $N_{40}P_{104}K_{104}$  + Регонлант, мікростадія ВВСН (12-15), він становив 31679 грн/га, що відповідало рівню рентабельності – 130,9 %.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику, ціни 2022 року

Гібрид	Варіанти удобрення	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість, грн./га	Чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності, %
1	2	3	4	5	6	7	8
ЕС Генезис	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	1,66	28718	18200	10964	10518	57,8
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	2,48	42904	22600	9113	20304	89,8
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	2,81	48613	27000	9609	21613	80,0
	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	2,06	35638	18400	8932	17238	93,7
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	2,58	44634	22800	11163	15834	55,0
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	3,01	52073	27200	9037	24873	91,4
Меркурій OR	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	1,72	29756	16200	9419	13556	83,7
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	2,65	45845	20600	7774	25245	122,5
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	2,89	49997	25000	8651	24997	100,0
	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	2,15	37195	16400	7628	20795	126,8
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	2,77	47921	20800	7509	27121	130,4
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	3,08	53284	25200	8182	28084	111,4
Заграва	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub>	1,78	30794	15200	8539	15594	102,6
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub>	2,74	47402	19600	7153	27802	141,8
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub>	3,13	54149	24000	7668	30149	125,6
	N <sub>20</sub> P <sub>52</sub> K <sub>52</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	2,27	39271	15400	6784	23871	155,0
	N <sub>30</sub> P <sub>78</sub> K <sub>78</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	2,86	49478	19800	6923	29678	149,9
	N <sub>40</sub> P <sub>104</sub> K <sub>104</sub> + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15)	3,23	55879	24200	7492	31679	130,9

## ВИСНОВКИ

**НУБІП України**  
У результаті проведення досліджень з виявлення впливу умов живлення на продуктивність гібридів соняшнику нами були зроблені наступні висновки:

**НУБІП України**  
Найдовшим за тривалістю виявився період вегетації у сорту Заграва на варіанті із внесенням  $N_{40}P_{104}K_{104}$  в основне удобрення та підживлення ріст регулюючим препаратом з мікроелементами Регоплант на мікростадії розвитку культури ВВСН (12-15) у кількості – 50 мг/га – 116 діб.

**НУБІП України**  
Найвищими за висотою виявилися рослини гібриду Меркурій OR на варіанті із внесенням  $N_{40}P_{104}K_{104}$  в основне удобрення та підживлення ріст регулюючим препаратом з мікроелементами Регоплант на мікростадії розвитку культури ВВСН (12-15) – 181,0 см.

**НУБІП України**  
Максимальну площу листової поверхні сформували рослини гібриду Заграва на мікростадіях ВВСН 61-68 на варіанті із внесенням  $N_{40}P_{104}K_{104}$  + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) – 53,1 тис. м<sup>2</sup>/га.

**НУБІП України**  
Найбільший діаметр кошику було сформовано рослинам гібриду Заграва на варіанті із застосуванням  $N_{40}P_{104}K_{104}$  + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) – 21,4 см.

**НУБІП України**  
Максимальну масу 1000 насінин було отримано у рослин гібриду Заграва на варіанті із застосуванням  $N_{40}P_{104}K_{104}$  + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) – 71,4 г.

**НУБІП України**  
Найкращі показники за визначення лущинності було отримано на варіанті  $N_{40}P_{104}K_{104}$  + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) у всіх гібридів, які ми вивчали з показниками від 20,4 до 21,1 %.

**НУБІП України**  
Максимальну урожайність насіння соняшнику було отримано у рослин гібриду Заграва на варіанті на варіанті із застосуванням  $N_{40}P_{104}K_{104}$  + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) – 3,23 т/га.

**НУБІП України**  
Найвищий вміст жиру було отримано на варіанті із внесенням  $N_{40}P_{104}K_{104}$  + Регоплант, мікростадія ВВСН (12-15) за вирощування гібриду

соняшника ЕС Генезис – 51,0 %, а білку на цьому ж варіанті за вирощування

гібриду Заграва – 20,2 %

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ**

З метою отримання урожайності насіння соняшнику 3,23 т/га за вирощування культури на чорноземах опідзолених Житомирської області

рекомендується висівати гібрид Заграва із застосуванням у основне удобрення

№40Р104К104 та проводити позакореневе підживлення препаратом Регоплант на мікростадії розвитку ВВСН (12-15) (50 мг/га).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шакалій С. М. Формування врожайності та якості насіння соняшнику залежно від позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2017. Том 1. № 1. С. 69–74.

2. Ieremenko, O., & Kalitka, V. (). Productivity of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) under the effect of AKM plant growth regulator in the conditions of low moisture of southern Steppe of Ukraine. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 9(9), 2016. 59–64. doi: 10.9790/2380-0909015964

3. Kalenska, S., Ryzhenko, A., Novytska, N., Garbar, L., Stolyarchuk, T., Kalenskyi, V., & Shytiy, O. (). Morphological features of plants and yield of sunflower hybrids cultivated in the Northern part of the Forest-Steppe of Ukraine. *American Journal of Plant Science*. 2020. V. 11 No. 8, August 25. DOI: [10.4236/ajps.2020.118095](https://doi.org/10.4236/ajps.2020.118095).

4. Bailly C., Benamar A, Corbineau F., Come D. Antioxidant systems in sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds as affected by priming. *Seed Science Research*, 2000. Vol. 10. P. 35–42.

5. Miao, Y. F., Wang, Z. H. & Li, S. X. Relation of nitrate N accumulation in dryland soil with wheat response to N fertilizer. *Field Crops Res.* 170. 2015. 119–130. DOI: [10.1016/j.fcr.2014.09.016](https://doi.org/10.1016/j.fcr.2014.09.016) [in English].

6. Carvalho, M. E. A., Castro, P. R. de C. E., Ferraz Junior, M. V. de C., Mendes, A. C. C. M. Are plant growth retardants a strategy to decrease lodging and increase yield of sunflower? *Comunicata Scientiae*, 7(1). 2016. 154-159. DOI: [10.14295/CS.v7i1.1286](https://doi.org/10.14295/CS.v7i1.1286) [in English].

7. Каленська С. М., Гарбар Л. А., Горбатюк Е. М. Роль регламентів сівби у формуванні фітометричних показників соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 113. С. 49–55. doi: [10.32851/2226-0099.2020.113.7](https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.7)

8. Виробництво соняшнику у 2021/22 МР. URL: <https://latifundist.com/rating/top-10-krayin-virobnikiv-sonyashniku-2021-22-mr>

9. Аналітики прогнозують розподіл площ під зерновими та олійними на 2022-2023 як 35% до 65%. URL: <https://superagronom.com/news/16028-analitiki>

prognozuyut-rozpodil-plosch-pid-zernovimi-ta-oliynimi-na-2022-2023-yak-35-do-

65

10. Експорт соняшнику з України сягнув історичного максимуму – експерти. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3567784-eksport-sonasniku-z-ukraini-sagnuv-istoricnogo-maksimumu-eksperti.html>

11. Експорт зернових у бересні сягнув майже 7 мільйонів тонн – це рекорд з лютого. URL: [https://proternopil.te.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=70486:-----7-----&catid=372:2022-07-12-10-22-49](https://proternopil.te.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=70486:-----7-----&catid=372:2022-07-12-10-22-49)

12. Урожай соняшнику в Україні. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1519449>

13. Троценко В.І. Соняшник. Селекція, насінництво та технологія вирощування. Монографія. Суми: Університетська книга, 2001. 184с.

14. Оверченко Б. Резерви соняшникового поля. Пропозиція. 2002. №4. С. 43-44.

15. Плішко О.О., Козлов М.В., Полепа М.В. та ін. Ефективність застосування мінеральних добрив під соняшник. *Вісник с/г науки*. 1980. №8. С. 7-10.

16. Мінеральне живлення соняшнику. URL: <https://ecorganic.ua/blog/post/mineralne-zhivlennya-sonyashniku>

17. Гангур, В. В., Космінський, О. О., Лень, О. І., & Тоцький, В. М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2(2). 2022. 50-56. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.05>

18. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ “Українські технології”, 2002. 800 с.

19. Салатенко В.Н., Зінченко О.І., Білоножка М. А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 357-373.

20. Жатов О.Г., Троценко В.І., Жатова Г.О. Ефективність мінеральних добрив на посівах соняшнику. *Вісник Сумського НАУ*. 2004. № 1. С. 78 - 82.

21. Бутенко А.О. Вплив мінерального живлення на продуктивність сортів і гібридів соняшнику різних груп стиглості в умовах північно-східного регіону України. *Вісник Сумського НАУ*, 2003. № 7. С. 139-142.

22. Каплін О.О. Вплив попередників та агротехнічних прийомів на врожайність та збір жиру з гектара поливного соняшника в умовах півдня України. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2004. № 26. С. 26-30.

23. Шевченко О. М., Онопрієнко В. П., Оничко Г. О. Вплив систем удобрення на урожайність та господарські показники гібридів соняшнику в умовах північно-східного регіону України. *Вісник Сумського НАУ*. 2005. №12. С. 55-58.

24. Олійні культури України : монографія / [Гаврилук М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В. та ін.] ; за ред. А. В. Чехова. К. : Основа, 2007. 416 с.

25. Тоцький В. М., Поляков О. І. Вплив мінеральних добрив на показники продуктивності та якості насіння гібридів соняшнику. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. 2011. №14. С. 232-237.

26. Домарацький Є. О., Добровольський А. В. Вплив позакоренових підживлень комплексними багатфункціональними препаратами на кількісний рівень та якісний склад хлорофілового комплексу в рослинах соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 1. С. 142-151.

27. Честерчук В.В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення при вирощуванні в умовах півдня України. *Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць*. Херсон: Грінь Д.С., 2015. Вип. 64. С. 125-127.

28. Шепель А.В. Розробка елементів технології вирощування гібридів соняшнику різних груп стиглості в основних посівах при зрошенні. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с/г наук. Херсон. 1998. 18 с.

29. Турчинов О.Є., Попов С.І. Реакція гібридів соняшнику різних груп стиглості на фоні живлення. *Селекція і насінництво*. Вип. 82. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва, 1999. С. 94-99.

30. Коковіхін С.В., Мринський І.М., Нестерчук В.В. Наукове обґрунтування технологій вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня України. Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті декана агрономічного факультету М.Ф. Рибака (19-20 листопада 2015 р).

Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2015. С. 66-69.

31. Шевченко О. М., Онопрієнко В. П., Оничко Т. О. Вплив систем удобрення на урожайність та господарські показники гібридів соняшнику в умовах північно-східного регіону України. Вісник Сумського НАУ. 2005. №12. С. 55-58.

32. Bailly C., Benamar A., Corbineau F. Come D Antioxidant systems in sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds as affected by priming. Seed Science Research, 2000. Vol. 10. P. 35-42.

33. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. Вплив густоти стояння рослин на та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. 156 Херсон: Грінь Д.С., 2016. Вип. 96. С. 74-79.

34. Аксьонов І.В. Агробіологічні та агротехнічні особливості оптимізації прийомів вирощування соняшнику, ріпички, сафлору в умовах південної підзони Степу України. дис... д-ра с.г. наук: 06.01.09 «Рослинництво». Дніпропетровськ, 2008. 24 с.

35. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Кошовий В.О. Вплив режимів зрошення, добрив та густоти стояння рослин на урожайність соняшнику кондитерського напрямку. *Таврійський науковий вісник: 36. наук. пр.* – Херсон: Айлант, 2004. Вип. 30. С. 3-8.

36. Єременко О. А., Калитка В. В. Вплив PPP на ріст, розвиток та формування врожаю соняшнику в умовах Південного Степу України . НУБіП – наукові доповіді (електронне видання). №1(58). 2016 р. 11 с. Режим доступу : [http://nd.nubip.edu.ua/2016\\_1/13.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/13.pdf).

37. Білоножко М.А. Рослинництво. Інтенсивна 151 технологія вирощування польових і кормових культур К. Вища школа. 1990. 349 с.

38. Визначник симптомів нестачі чи надлишку елементів живлення за зовнішніми ознаками рослин: посібник / [Вожегова Р.А., Філіп'єв І.Д., Димов О.М., Гамаюнова В.В.]. Херсон: Айлант, 2013. 92 с.

39. Грабовський М.Б. Вплив густоти стояння рослин на прояв господарсько-цінних ознак та продуктивність соняшнику в умовах Центрального Лісостепу України. *Агронаом*. 2012. № 1. С. 135-138.

39. Ушкаренко В.О., Андрусенко І.І., Пилипенко Ю.В. Екологізація землеробства і природокористування в 166 Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2005. Вип. 38. С. 168-175.

40. Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В., Федорчук М.І. Олійні культури в Україні: навчальний посібник. За ред. В.Н. Салатенко. 2-ге вид. перероб. і допов. К.: Основа, 2008. 420 с.

41. Калитка В. В. Антистрессова композиція для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / Золотухіна З. В., Іванченко О. А., Ялоха Т. М., Жерновий О. І. // Пат. 58260 Україна, МПК31 А01С 1/06, А01N 31/00. №201010482 ; опубл. 11.04.2011, Бюл. №7.

42. Дослідна справа в агрономії / [Рожков О. А., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М., Попов С. І., Музафаров Н. М., Бухало В. Я., Криштоп С. А.] Навчальний посібник. Х. Майдан, 2016. – Книга 1. 300 с.

43. Дослідна справа в агрономії книга друга: Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / [Рожков А. О., Каленська С. М., Пузік Л. М., Музафаров Н. М., Бухало В. Я.]. Навчальний посібник. Х., 2016. Книга 2. 298 с.

44. Doyle A. D. Influence of temperature and daylength on phenology of sunflowers in the field. *Austral J. Exp. Agr. and Anim. Hunsbandry*. 1975. № 72. – P. 88-92.

45. Тропченко В. І., Кабанець В. М., Тропченко В. І. Адаптивна модель генотипу соняшнику для північно-східного лісостепу та полісся України.

*Посібник українського хлібороба : наук.-практ. зб. 2014. № 2. С. 41–45.*

46. Мельник А. В. Агробіологічні основи формування врожаю соняшнику та ріпаку ярого в лівобережному лісостепу України : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.09. Київ : НУБІП, 2013. 43 с. 182

47. Деменко В. М. Жатов О. Г. Продуктивність соняшнику в залежності від площі живлення. *Вісник Сумського сільськогосподарського інституту.* 1997. Вип. 1. С. 18–19.

48. Борисенко В. В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережного. Дис. на здоб. наук. ст. канд. с.-г. наук. Умань, 2016. 152 с.

49. Клименко І. І. Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрива на урожайність насіння ліній та гібридів соняшнику. *Селекція і насінництво.* 2015. № 107. С. 183–188.

50. Анішин Л. В. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України. *Пропозиція.* 2004. № 10. С. 48.

51. Біопрепарати як фактор підвищення продуктивності ярих зернових культур / [Н. Г. Бойко, С. І. Волощук, Р. М. Капля та ін.]. *Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених [«Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур у виробництво»].* Чабани, 2004. С. 52–53.

52. Каплін С. О. Вплив рівнів водозабезпечення добрив, густоти стояння рослин на врожай та якість соняшнику олійного типу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02 / С. О. Каплін; Держ. вищий навч. заклад "Херсонський держ. аграр. ун-т". Херсон, 2007. 16 с.