

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

До захисту  
ДОПУСКАЄТЬСЯ  
Завідувач кафедри ..... Володимир ТРОЦЕНКО  
« .... » ..... 202\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за другим рівнем вищої освіти

на тему: Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах  
Сумської області

Виконав		Євген КОРЕНДОВИЧ
Група:		АГР 2401-1 м
Науковий керівник:	доктор філософії, доцент	Євгенія БУТЕНКО
Рецензент:	кандидат с.-г. наук, доцент	Ігор ВЕРЕЩАГІН

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет агротехнологій та природокористування  
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства  
Ступінь вищої освіти - "Магістр"  
Спеціальність – 201 "Агрономія"

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
**завідувач кафедри**  
**Володимир ТРОЦЕНКО**  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

---

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**

**Євгена Корендовича**

1. Тема кваліфікаційної роботи "Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах Сумської області" \_\_\_\_\_
2. Керівник кваліфікаційної роботи Євгенія БУТЕНКО
3. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_
4. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:
  - місце проведення досліджень: Сумська область, ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ»
  - методичне забезпечення: Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи, методика проведення польових та лабораторних досліджень, комп'ютерні методи обробки інформації.
  - схема досліду: Вплив мінеральних добрив (N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>, N<sub>75</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>) і біологічних стимуляторів росту рослин (Агростимулін, Трептолем) на урожайність та якість насіння соняшнику гібриду Суміко (Сингента).
5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Анотація, Зміст, Вступ, Розділ 1. Огляд літератури, Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень, Розділ 3. Результати досліджень, Висновки та пропозиції, Список використаних джерел, Додатки.
6. Перелік графічного матеріалу: Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 16 шт.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

Дата отримання завдання « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строки виконання етапів	Примітка
1.	Вибір теми і об'єкта дослідження.	жовтень	виконано
2.	Розробка завдання на кваліфікаційну роботу, складання календарного плану, її виконання.	листопад-грудень	виконано
3.	Виконання роботи: - опрацювання літератури за обраною темою; - формулювання проблеми, що має бути вирішена; - проведення досліджень.	січень-березень лютий-березень квітень- жовтень	виконано
4.	Опрацювання результатів польових досліджень.	вересень-листопад	виконано
5.	Відповідне оцінювання (формативне) керівником із наданням рекомендацій здобувачу.	жовтень-листопад	виконано
6.	Перевірка роботи на наявність текстових запозичень відповідно до встановленої процедури.	листопад	виконано
7.	Рецензування роботи	грудень	виконано
8.	Попередній захист роботи	грудень	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Євгенія БУТЕНКО

Здобувач \_\_\_\_\_ Євген КОРЕНДОВИЧ

## АНОТАЦІЯ

**Корендович Є.С.** " Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах Сумської області ". – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 201 – «Агрономія». – Сумський національний аграрний університет. Суми, 2025 р.

Мета роботи – оцінка впливу різних доз мінеральних добрив і біостимуляторів росту на урожайність та якість насіння соняшнику.

Висновки. Застосування біостимуляторів росту і створення кращих умов живлення рослин позитивно впливало на їх біометричні показники – зростання висоти рослин, формування більш розвиненої листової системи та накопичення наземної біомаси.

При вирощуванні соняшнику гібриду Суміко найбільш ефективним біостимулятором росту виявився агростимулін і доза добрива  $N_{75}P_{60}K_{30}$ , внесена під основний обробіток ґрунту. Цей варіант забезпечив, у середньому за два роки досліджень, одержання урожаю 30,4 ц/га, що на 8,0 ц/га більше, порівняно з неудобреним варіантом за обробки рослин агростимуліном, і на 49,8 % вище, порівняно з варіантом без добрив і без стимуляторів.

Проведені дослідження дозволяють рекомендувати господарствам Північно-східного Лісостепу України для одержання високого врожаю насіння соняшника з високими показниками якості вносити  $N_{75}P_{60}K_{30}$  під основний обробіток ґрунту, а в фазі чотирьох справжніх листків обробляти рослини агростимуліном.

Використання даної дози мінеральних добрив забезпечить одержання врожаю насіння соняшнику на рівні 30,4 ц/га. Прибавка врожаю буде становити 10,1 ц/га або 49,8 % та максимальним рівнем рентабельності (175%).

**Ключові слова:** соняшник, біопрепарати, урожайність, добрива, вміст олії, лущинність, повна стиглість.

## ABSTRACT

**Korendovich E.S.** "Varietal features of sunflower yield formation in the conditions of the Sumy region". – Manuscript.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 201 – "Agronomy". – Sumy National Agrarian University. Sumy, 2025

The purpose of the work is to assess the impact of different doses of mineral fertilizers and growth biostimulants on the yield and quality of sunflower seeds.

Conclusions. The use of growth biostimulants and the creation of better plant nutrition conditions had a positive effect on their biometric indicators – plant height growth, the formation of a more developed leaf system and the accumulation of aboveground biomass.

When growing sunflower hybrid Sumiko, the most effective growth biostimulant was agrostimulin and a dose of fertilizer N75R60K30, applied under the main tillage. This option provided, on average, over two years of research, a yield of 30.4 c/ha, which is 8.0 c/ha more than the unfertilized option with plant treatment with agrostimulin, and 49.8% higher than the option without fertilizers and without stimulants.

The conducted research allows us to recommend that farms in the North-Eastern Forest-Steppe of Ukraine apply N75P60K30 under the main tillage of the soil to obtain a high yield of sunflower seeds with high quality indicators, and in the phase of four true leaves to treat plants with agrostimulin.

The use of this dose of mineral fertilizers will ensure a sunflower seed yield of 30.4 c/ha. The yield increase will be 10.1 c/ha or 49.8% and the maximum level of profitability (175%).

**Keywords:** sunflower, biological products, yield, fertilizers, oil content, huskiness, full ripeness..

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ КУЛЬТУРИ СОНЯШНИКУ ТА СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	9
1.1. Історія та походження соняшнику	9
1.2. Ботанічна характеристика та вимоги до навколишнього середовища соняшнику	11
1.3. Вибір сорту за призначенням	14
1.4. Підготовка ґрунту та посів соняшнику	15
1.5. Догляд за соняшником під час періоду вегетації	16
1.6. Збір врожаю та зберігання соняшнику	16
1.7. Практичне використання соняшнику	17
1.8. Фіторе mediaція ґрунту за використання соняшнику	19
1.9. Адаптивна технологія вирощування соняшнику	20
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1. Ґрунтові умови	24
2.2. Метеорологічні умови	24
2.3. Методика закладання та виконання досліджень	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБҐРУНТУВАННЯ	29
3.1. Висота рослин соняшнику залежно від доз мінеральних добрив і біостимуляторів	29
3.2. Динаміка формування надземної маси	31
3.3. Розмір листової поверхні, інтенсивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал рослин	34
3.4. Вплив мінеральних сполук і біостимуляторів росту на врожайність насіння соняшника	38
3.5. Якість насіння соняшнику залежно від фону живлення і біостимуляторів росту	40
3.6. Аналіз економічних аспектів використання мінеральних добрив у вирощуванні гібридів соняшнику	43
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48
ДОДАТКИ	54

## ВСТУП

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) – одна з провідних за важливістю олійною культурою в Світі поряд з соєю та ріпаку. Незважаючи на відносно коротку історію вирощування цієї культури, її площі все ще демонструють тенденцію до зростання. У світовому масштабі соняшник відіграє важливу роль, з виробництвом 23,1 мільйона тонн насіння у 2020/24 році це четверта за важливістю олійна культура [1, 4, 8].

У 2025 році посівні площі соняшнику в Україні становлять 5,017 млн га. Найбільша кількість площ під соняшником розташовані в Дніпропетровській (867,5 тис. га), Кіровоградській (636,8 тис. га) та Харківській (476 тис. га) областях.

Соняшник вирощують переважно заради високоякісної харчової олії, яка є однією з найбільш затребуваних рослинних олій. Крім того, меншою мірою вирощують також кондитерський соняшник (велике насіння з товстою шкіркою та підвищеним вмістом білків і цукрів) та силосний соняшник, а також соняшник, який використовується як корм для птахів [14, 28].

Щорічно на планеті вирощується понад 50 мільйонів тонн насіння соняшнику, найбільшими виробниками яких є Східна Європа, Україна та Аргентина. Це «золоте тріо» забезпечує майже 60% світового виробництва.

Соняшник захоплює не лише своєю здатністю слідувати за сонцем (явище, яке називається геліотропізмом), але й своєю універсальністю. Це прекрасний приклад того, як одна рослина може служити прикрасою саду, джерелом живлення та лікарським засобом. Його насіння містить до 50% олії, багаті на вітамін Е та ненасичені жирні кислоти, а листя та стебла знаходять застосування в природному лікуванні [3, 24, 38].

У цьому вичерпному посібнику ми проведемо вас у подорож від посадки першого насіння соняшнику до збору врожаю та використання цієї дивовижної рослини. Ми дослідимо секрети успішного вирощування, розкриємо кулінарні

можливості насіння та листя соняшнику, а також дізнаємося про науково доведені переваги для здоров'я, які пропонує ця рослина.

Соняшник відкрився нам як справжній скарб природи – рослина, яка може поєднати красу, корисність та здоров'я в одне гармонійне ціле. Його золотисто-жовті квіти є не лише окрасою наших садів, а й символом безмежних можливостей, які пропонує нам природа [10, 18, 21].

Користь насіння соняшнику для здоров'я справді вражає. Високий вміст вітаміну Е захищає наші клітини від оксидативного стресу, а ненасичені жирні кислоти підтримують здоров'я серця та судин. Магній зміцнює наші кістки та м'язи, а антиоксиданти борються з передчасним старінням. Не дивно, що насіння соняшнику століттями вважалося «насінням життя» в різних культурах світу.

Використання соняшнику виходить далеко за рамки простого споживання насіння. Від виробництва високоякісної олії до косметичного та промислового застосування, соняшник виявляється рослиною майбутнього. Його біомаса може служити відновлюваним джерелом енергії, а стебла знаходять застосування в будівельній галузі як екологічний ізоляційний матеріал.

Майбутнє соняшнику в сталому сільському господарстві виглядає більш ніж багатообіцяючим. У той час, коли ми шукаємо шляхи для більш екологічного доступу до землі та продуктів харчування, соняшник виявляється ключовим гравцем. Його здатність відновлювати ґрунт, забезпечувати якісні продукти харчування та водночас служити джерелом відновлюваної енергії робить його рослиною 21 століття [11, 24, 27].

# РОЗДІЛ 1

## ДОСЛІДЖЕННЯ КУЛЬТУРИ СОНЯШНИКУ ТА СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

### 1.1. Історія та походження соняшнику

Походження в Північній Америці. Уявіть собі неосяжні прерії Північної Америки тисячі років тому, коли перші соняшники проглядали свої золоті головки крізь хвилясті трави . Ці чудові рослини були не просто польовими квітами - вони були священними супутниками корінних народів континенту, ставши однією з найдавніших одомашнених культур людства [5, 7, 19].

Одомашнення соняшнику почалося понад 3000 років тому завдяки вмілим корінним американським фермерам. Археологічні знахідки з таких місць, як Рівертон, штат Іллінойс, та Гейз, штат Теннессі, розкривають захопливу історію поступової трансформації. Спочатку дикі соняшники мали головки розміром з монету, але завдяки ретельному відбору насіння та поколінням терплячого вирощування вони поступово перетворилися на рослини з вражаючими шапками, які ми так добре знаємо сьогодні.

Для корінних американців соняшник був набагато більше, ніж просто джерелом їжі. Це була священна рослина, символ самого сонця. Такі племена, як хопі, пуєбло та інші, використовували його в ритуалах, що святкували сонцестояння та збирання врожаю. Насіння соняшнику було основною частиною їхнього раціону - вони смажили його, мололи на борошно або пресували в олію. Зі стебел вони виготовляли будівельний матеріал, з листя - лікувальний чай, а з пелюсток квітів - жовтий барвник для церемоніального розпису тіла [6, 12, 22].

Індіанці також знайшли практичне застосування для кожної частини рослини. Вони будували легкі укриття з високих стебел, виготовляли текстиль з волокон і робили контейнери для зберігання з висушених головок. Соняшникова олія служила не лише їжею, але й захистом шкіри від сонця та комах – практичним косметичним засобом доісторичних часів [15].

Доленосний момент в історії соняшнику настав у 16 столітті, коли іспанські конкістадори захопили не лише золото ацтеків, а й їхні ботанічні скарби. Серед рідкісних рослин, які подорожували через Атлантику на палубах іспанських галер, було й насіння цієї сонячної красуні [23].

Соняшник був імпортований до Європи приблизно у 1510 році, але його шлях до визнання був довгим і звивистим, як гірська стежка. Протягом перших кількох десятиліть соняшник служив лише цікавою декоративною рослиною в монастирських садах та аристократичних парках. Його величезні жовті квіти захоплювали європейських садівників, але ніхто ще не підозрював про його справжній потенціал [12].

Європейські ботаніки спочатку називали соняшник «перуанською трояндою» або «індійським сонцем», що відображало географічну плутанину того часу щодо походження американських рослин. Лише поступово, завдяки ретельним спостереженням та експериментам, вони відкрили для себе економічну цінність рослини .

Переломний момент настав у 17 та 18 століттях, коли європейські фермери почали усвідомлювати практичне використання соняшнику. Спочатку вони вирощували його для годівлі птиці та худоби, а пізніше відкрили для себе харчову цінність його насіння для споживання людиною. Поступово соняшник перетворився з декоративної новинки на важливу економічну культуру.

Однак найбільшу революцію в історії соняшнику спричинило його поява в Царській Росії у 18 столітті. Тут він зустрів ідеальні умови – величезні степові простори, континентальний клімат і, перш за все, далекоглядних виробників, які усвідомили його величезний потенціал [14, 16, 41].

Православна церква не вважала соняшникову олію «пісною» їжею, на відміну від інших рослинних жирів. Це означало, що віруючі могли вживати соняшникову олію навіть під час релігійних постів, що значно збільшило попит на неї.

Селекціонери 19 століття, особливо у Воронезькій області та Україні, почали систематично працювати над покращенням сортів. Вони розробили

методи селекції, які збільшили вміст олії в насінні з початкових 25% до понад 50%. Ці досягнення зробили Росію світовим лідером у вирощуванні соняшнику.

Сучасна селекція та сорти продовжують цю традицію й сьогодні. Сьогоднішні селекціонери використовують передові генетичні методи для створення сортів, стійких до хвороб, з вищою врожайністю та кращою якістю олії. Створюються спеціалізовані сорти для різних кліматичних умов – від північних районів до субтропічних регіонів [7, 14, 25].

Сьогодні соняшник є третьою за важливістю олійною культурою у світі, а його шлях від священної рослини американських індіанців до сучасної товарної культури являє собою захопливу історію людської винахідливості та адаптивності [13, 44, 48].

## **1.2. Ботанічна характеристика та вимоги до навколишнього середовища соняшнику**

*Таксономія та морфологія.* Соняшник однорічний (*Helianthus annuus*) – це велична наукова назва нашого сонячного велетня. Ця назва не випадкова – «Геліос» означає сонце, а «антос» – квітка грецькою мовою, тоді як «annuus» стосується однорічної природи цієї рослини. Уявіть собі соняшник як природного архітектора, здатного побудувати ботанічний хмарочос заввишки до трьох метрів за один вегетаційний період [17, 24, 26].

Соняшник – теплолюбна та посухостійка культура, кліматичні вимоги якої порівнянні з вимогами середньоранніх гібридів кукурудзи на зерно. Найбільші температурні вимоги соняшнику припадають на період з середини червня до середини вересня. Загальна температурна потреба соняшнику становить 1600 – 1700 С протягом вегетаційного періоду 120 – 150 днів. Ці умови найкраще підходять для району виробництва кукурудзи, де має бути зосереджено близько 90% площ під соняшником. Соняшнику потрібні глибокі, багаті на гумус, структуровані, суглинисті до супіщаних ґрунтів, бажано чорноземного типу з оптимальним рН 6 – 7,2. Соняшник висаджують на тій самій ділянці через п'ять, краще через сім років (ризик грибкових захворювань).

Урожайність соняшнику складається з кількості рослин на гектар, середньої кількості сім'янок у головці та середньої врожайності (HTS) (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Вимоги до показників, що формують оптимальну продуктивність соняшнику

Кількість рослин на 1 га	55-65 тисяч
Кількість трубчастих квіток в одному суцвітті	500-3000
Урожай сім'янки з однієї рослини в з'єднаному насадженні	80 г
Вага тисячі насінин (HTS)	60-80 г
Потенційна врожайність з 1 га	5-6 тонн
Поточна реальна врожайність з 1 га	1-3 тонни

Коренева система соняшнику – справжнє інженерне диво природи. Головний корінь проникає в землю, як міцний стовп, на глибину до двох метрів, тоді як бічні корені поширюються горизонтально до 150 сантиметрів. Ця розгалужена підземна «система живлення» може щодня перекачувати десятки літрів води – уявіть собі соняшник як гігантський природний пілосос, який невпинно висмоктує поживні речовини з землі.

Стебло нагадує міцну структуру із зеленого бетону. Його внутрішня структура містить спеціальну тканину, яка називається склеренхімою, що забезпечує рослині механічну міцність. Завдяки цьому соняшник може витримувати навантаження вагою кілька кілограмів. Стебло вкрите тонкими волосками, які діють як захисне «хутро» від надмірної втрати води та шкідників [15, 24, 47].

Листя соняшнику має характерну серцеподібну форму із зубчастим краєм. Їхня поверхня шорстка на дотик через крихітні волоски, що є адаптацією до сонячних середовищ існування. Найбільші листки можуть досягати довжини до 40 сантиметрів – вони діють як гігантські сонячні панелі, вловлюючи

сонячну енергію та перетворюючи її на хімічну енергію за допомогою фотосинтезу.

Приквітник – те, що ми зазвичай називаємо «квіткою» соняшника, насправді є складною системою з сотень або тисяч крихітних квіток, розташованих у формі ідеальної математичної спіралі. Зовнішні «пелюстки» – це стерильні квітки язичкоподібної форми, які служать природним рекламним щитом для запилювачів, тоді як внутрішня частина містить трубчасті квітки, з яких розвивається насіння соняшника [22].

*Явище геліотропізму.* Геліотропізм соняшників – один із найвражаючих прикладів рослинного «інтелекту» в природі. Це захопливе явище, коли молоді соняшники повертають голови, щоб слідувати за сонцем зі сходу на захід, нагадує повільний ботанічний танець, який триває цілий день.

Наукова основа цього явища полягає в дії рослинного гормону ауксину. Уявіть собі ауксин як природний «провідник», який контролює ріст клітин. Коли сонячне світло потрапляє на один бік стебла, ауксин переміщується на затінену сторону, що призводить до швидшого росту клітин у цій ділянці. В результаті стебло згинається до світла – подібно до того, як один кінець шланга надувається швидше за інший.

Механізм геліотропізму працює через спеціалізовані клітини в «пульвіні» – потовщеній частині стебла трохи нижче віночка. Ці клітини можуть змінювати свій об'єм протягом кількох хвилин у відповідь на світлові подразники. Це як мати гідравлічну систему, вбудовану в рослину, яка дозволяє «голові» соняшника точно повертатися [18].

Цікавим фактом є те, що дорослі соняшники вже не проявляють геліотропізму, а їхні шапки залишаються орієнтованими переважно на схід. Така орієнтація має практичне значення – ранкові сонячні промені швидше нагрівають шапки, що приваблює більше запилювачів, особливо бджіл, які віддають перевагу теплішим квітам.

Еволюційна перевага геліотропізму очевидна – рослини, які йдуть за сонцем, отримують до 10% більше сонячної енергії, ніж їхні статичні «брати та

сестри». Ця додаткова енергія призводить до швидшого росту, більших головок і, зрештою, до вищого виробництва насіння. Таким чином, соняшник доводить, що в природі справді вигідно «йти за своєю мрією» – або, в цьому випадку, за сонцем.

Це природне явище також надихнуло людину на розвиток технологій – сучасні сонячні панелі часто використовують подібний принцип відстеження сонця для максимізації вироблення енергії [28].

### **1.3. Вибір сорту за призначенням**

Уявіть собі поле, повне золотих велетнів, що йдуть за сонцем, немов вірні провідники світла. Вирощування соняшників – це більше, ніж просто садівництво, це мистецтво, наука та трохи магії в одному флаконі.

Олійні сорти: Коли ми говоримо про олійні сорти соняшнику, не можна не згадати легендарний Златослав – Європейську перлину серед соняшників. Цей сорт – як надійний друг, який ніколи не підведе. З вмістом олії до 48% він входить до абсолютної лідируючої позиції. Його насіння дрібніше, але тим більше концентрується поживних речовин. Меркур – ще один чудовий вибір для домашніх садівників. Цей сорт характеризується не лише високою врожайністю олії (45-47%), але й стійкістю до несприятливих погодних умов.

Декоративні сорти (Симфонія кольорів у саду): Декоративні соняшники схожі на маленьких художників – кожен з них є оригінальним. Карликові сорти, такі як «Teddy Bear» або «Little Becca», досягають висоти лише 30-60 см, але їхня чарівність неперевершена. Вони ідеально підходять для клумб або як контейнерні рослини на терасі. Різнокольорові сорти привносять у сад цілий спектр кольорів, від кремово-білого до червоного та насиченого бордового. Сорт «Ring of Fire» створює вогняну корону з жовтих пелюсток з червоними кінчиками – справжнє візуальне задоволення. Гігантські сорти, такі як «Mammoth Russian», можуть досягати висоти до 4 метрів, а їхні шапки мають діаметр понад 30 см. Це справжні велетні, які домінують у всьому саду та стають природними пам'ятками [24].

Харчові сорти (смачні ласощі): Для любителів насіння соняшнику ідеально підійдуть харчові сорти з великим насінням. Такі сорти, як «Confectionery» або «Mammoth Grey Stripe», дають насіння розміром до 15 мм, яке ідеально підходить для безпосереднього вживання або запікання [27].

#### **1.4. Підготовка ґрунту та посів соняшнику**

Вимоги до ґрунту – основа успіху: Соняшнику потрібен якісний ґрунт з рН 6,0-7,5. Кислі ґрунти їх засмутять, а лужні – зашкодять. Ґрунт має бути добре дренованим, оскільки соняшники не переносять «мокрих ніг». Однак їм потрібна достатня кількість поживних речовин, особливо азоту для пишного росту та фосфору для сильної кореневої системи. Ідеальний ґрунт – глибокий, багатий на гумус та проникний. Якщо у вас важкий глинистий ґрунт, додайте компост або крупний пісок для покращення структури. Легкі піщані ґрунти слід збагачувати органічними речовинами [18].

Дата посіву – Час має вирішальне значення: кінець квітня – початок травня – золотий час для посіву соняшників. Ґрунт має бути прогрітий щонайменше до 8-10°C. Один досвідчений садівник порадив мені: «Якщо ви не боїтеся вийти на вулицю у футболці, соняшники також не боятимуться прорости».

Глибина та відстань між посадками – простір для вирощування: сійте насіння соняшнику на глибину 3-4 см – достатньо глибоко для стійкості, але не так глибоко, щоб молоді рослини не проростали. Відстань 30-50 см забезпечить кожній рослині достатньо місця та світла. 30-35 см достатньо для олійних сортів, але для декоративних гігантів очікуйте 50 см або більше.

Попередні посіви – попередня підготовка ґрунту: ідеальними передпосівними культурами є зернові, бобові або картопля. Уникайте вирощування після соняшнику, ріпаку або інших рослин родини айстрових протягом щонайменше 4 років через ризик передачі хвороб [26, 47].

### **1.5. Догляд за соняшником під час періоду вегетації**

Вода як життєдайний еліксир: Соняшник має різні потреби у воді протягом вегетації. Під час проростання та раннього періоду росту (перші 6 тижнів) їм потрібен помірний, але регулярний полив. Критичний період припадає в період утворення головки та цвітіння - тут вона може споживати до 5-7 літрів води на день на рослину! Поступово зменшуйте полив під час дозрівання насіння. Надмірна вологість в такий період може спричинити появу цвілі на головці [1].

Удобрення - Поживна обробка для гігантів: Азот є паливом для росту соняшнику. Вносьте його у двох дозах - перша під час посіву (60-80 кг/га чистого азоту), друга на початку формування головки. Фосфор (40-60 кг/га  $P_2O_5$ ) необхідний для сильної кореневої системи та якісного насіння. Калій (80-120 кг/га  $K_2O$ ) покращує стійкість рослин та якість олії.

Боротьба зі шкідниками – битва за врожай: Соняшникова моль – найбільший ворог. Її гусениці зариваються в стебла та послаблюють рослини. Як профілактичний захід використовуйте феромонні пастки або біологічні препарати з *Bacillus thuringiensis*. Дротяники атакують насіння та молоді рослини. Допомагає використання приманки для культур (салат, редис), посіяних за 2 тижні до соняшнику.

Хвороби – профілактика є ключовою: Сіра гниль (*Botrytis*) з'являється у вологу погоду. Забезпечте хороші протяги між рослинами та уникайте вечірнього поливу. Альтернарійоз проявляється темними плямами на листках. Препарати міді, що вносяться на початку вегетації, діють профілактично [19].

### **1.6. Збір врожаю та зберігання соняшнику**

Визначення зрілості - Мистецтво читання сигналів: Ви можете визначити, коли соняшник дозрів, за побурінням потилиці. Пелюстки в'януть і опадають, насіння має характерний колір залежно від сорту. Ще одним показником є твердість насіння - стигле насіння не лопне під тиском нігтя.

Методи збору врожаю – ручний догляд проти ефективності: ручний збір дозволяє вибірково відбирати верхівки найвищої якості. Зрізайте верхівки з 20-30 см стебла для легшої обробки. Механізований збір врожаю ефективний для великих площ, але вимагає рівномірної стиглості насадження.

Сушіння та зберігання – шлях до тривалого зберігання: Свіжозібране насіння містить 20-30% вологи. Для безпечного зберігання необхідно знизити вологість до максимум 9%. Сушіть у затіненому місці без протягів за температури не вище 35°C. Правильно висушене насіння збереже свою схожість та смак протягом кількох років [28, 44, 50].

### **1.7. Практичне використання соняшнику**

Соняшник – це справжнє диво природи, яке пропонує людині неймовірний спектр використання. Уявіть собі рослину, яка може створити цілу імперію продуктів з одного насіння – від поживної олії до сучасного біопалива. Кожна частина цієї золотисто-жовтої красуні має свою цінність і призначення, що робить її однією з найуніверсальніших культур у світі.

Соняшникова олія – це перлина всієї рослини. Коли ви заглянете на полиці магазинів, ви знайдете два основних типи: рафіновану та першокласну олію. Рафінована олія пройшла процес очищення, що надає їй нейтрального смаку та високої температури димлення – ідеально підходить для смаження та випікання. Першокласна олія, навпаки, зберігає оригінальний смак та аромат насіння, містить більше вітамінів, але має нижчу температуру димлення [16].

Процес виробництва – це захоплива подорож від насіння до олії. Холодне пресування нагадує ніжне стискання руки – насіння вивільняє олію за температури, що не перевищує 40°C, що зберігає всі цінні речовини. Гаряче пресування схоже на пристрасний танець – вищі температури вивільняють більше олії, але частина вітамінів втрачається.

Соняшникова олія - це як швейцарський ніж на кухні. Вона чудово підходить для смаження шніцелів (завдяки високій точці димлення), випікання

тортів (її нейтральний смак не заважає) і навіть для приготування домашніх заправок, де її легкість чудово поєднується з оцтом та травами [10].

Насіння соняшнику – це справжній суперфуд, захований у непомітній упаковці. Кожне маленьке зернятко – це як мініатюрна аптека, повна вітаміну Е – природного антиоксиданту, який захищає наші клітини від старіння. Вітаміни В1, В6 та фолат підтримують нервову систему та утворення еритроцитів.

Мінеральний склад вражає: магній для здоров'я м'язів і кісток, фосфор для міцних зубів, марганець для належної роботи ферментів і селен як захисник від вільних радикалів. Це як повноцінний мультивітамінний комплекс прямо з природи.

Способи їх споживання такі ж різноманітні, як і використання самого насіння соняшнику. Сире насіння хрумтить між зубами та вивільняє ніжний горіховий смак. Смажене насіння схоже на маленькі цукерки - солодке, ароматне та викликає звикання. У поєднанні з горіхами та сухофруктами воно створює ідеальну енергетичну бомбу для спортсменів.

Соняшникова макуха, яка залишається після віджиму олії, стає високоякісним кормом для худоби. Вона багата на білок і забезпечує тварин необхідною енергією.

Лушпиння насіння - це не відходи, а цінна сировина. Як біопаливо, воно горить чисто та ефективно, а в компості розкладається та збагачує ґрунт органічною речовиною. Це приклад ідеальної циркулярної економіки.

Соняшниковий мед має специфічний золотисто-жовтий колір та ніжний квітковий смак. Бджоли люблять квіти соняшнику та створюють мед із характерною консистенцією, яка швидко кристалізується [15].

*Промислове застосування.* Сучасна промисловість знайшла партнера для сталого майбутнього в особі соняшнику. Біодизель із соняшnikової олії є чистою альтернативою викопному паливу – автомобілі працюють на енергії сонця, що міститься в насінні.

У косметиці соняшникова олія стає інгредієнтом преміальних кремів та бальзамів. Її легка текстура та високий вміст вітаміну Е роблять її ідеальною

для чутливої шкіри. Технічне застосування включає виробництво фарб та лаків, де соняшникова олія замінює синтетичні речовини. Це шлях до більш зеленої промисловості, де природа та технології йдуть пліч-о-пліч.

Соняшник доводить, що одна рослина може змінити світ — від наших тарілок до туалетних столиків і баків наших автомобілів [20].

### **1.8. Фіторемедіація ґрунту за використання соняшнику**

Фіторемедіація - природний очищувач ґрунту. Саме тут проявляється майже магічна сила соняшників. Ці рослини можуть поглинати важкі метали з ґрунту через коріння та зберігати їх у своїх тканинах. Вони діють як живі пілососи для токсичних речовин – процес, який називається фіторемедіацією.

Найвідомішим прикладом такої здатності є проект навколо Чорнобиля. Після катастрофи 1986 року соняшник, разом з іншими рослинами, використовували для очищення радіоактивно забрудненого ґрунту. Соняшник зміг поглинати цезій-137 та стронцій-90 – радіоактивні елементи, що становили серйозну небезпеку. Здавалося, ніби сама природа пропонувала рішення однієї з найгірших екологічних катастроф 20-го століття.

Сьогодні фіторемедіація за допомогою соняшнику також використовується в промислових зонах, забруднених свинцем, кадмієм або цинком. Потім рослини безпечно обробляються, а ґрунт поступово очищується – елегантне та економічне рішення [21, 27].

У сучасному сталому сільському господарстві соняшник служить природними бар'єрами від ерозії. Його потужна коренева система, яка може сягати до 3 метрів у глибину, стабілізує ґрунт і запобігає ерозії. Агротехнічні пояси соняшнику діють як живоплоти, що уповільнюють вітер і утримують воду. Соняшники доводить, що краса та функціональність можуть йти рука об руку – вони підтримують біорізноманіття, очищують довкілля та прикрашають наш ландшафт.

### 1.9. Адаптивна технологія вирощування соняшнику

*Підготовка ґрунту, удобрення, посів.* Якщо попередня культура – зернові, то після їх збору врожаю слід проводити стерньовий обробіток. Глибина оранки після зернових культур повинна становити 20–25 см, після кукурудзи – 25–30 см. Оранку бажано обробити грудкуватою лопатою або важкими боронами. Гній можна внести перед оранкою. Навесні, після висихання ґрунту, його трелюємо та боронуємо. Після цього вносять передпосівні гербіциди. Під час передпосівної підготовки або безпосередньо перед посівом можна внести 1/2–2/3 дози азоту, яка зазвичай становить 30–40 кг N/га -1. Ґрунт підтримуємо пухким на глибину 5–7 см до посіву (зазвичай близько 15 квітня). Це дозволить ґрунту прогрітися до температури мінімум 8°C, що дозволить соняшнику швидко та рівномірно прорости, що, окрім вимоги своєчасного посіву, є необхідною передумовою успішного захисту від шкідників, птахів, бур'янів та гарантією гарного врожаю.

Соняшник – це культура, яка потребує багато поживних речовин. Однак, він має потужну кореневу систему та добру поглинальну здатність, тому може отримувати частину поживних речовин з менш доступних зв'язків та сполук. Основою його живлення є стара міцність ґрунту.

Соняшник розміщують у другому ряду, тобто після удобрених гноєм передкультур, якими найчастіше є зернові культури або кукурудза. Соняшник також можна удобрювати гноєм безпосередньо восени в дозі 20 – 40 т/га, або ж 40 м<sup>3</sup>/га гною можна використовувати на подрібненій соломі та заорати. Соняшник дуже чутливий до засолення ґрунту. Тому, добрива P, K вносять перед посадкою або заорюють безпосередньо восени на глибину 20 – 30 см. Азоту удобрюють відносно мало, щоб не знизити вміст олії, не збільшити сприйнятливості до хвороб та не обмежити врожайність жолудів через пишній вегетативний ріст. 40 – 60 кг азоту/га достатньо, лише на бідних та піщаних ґрунтах можна вносити до 80 кг азоту/га. Зазвичай азот вносять на 2/3 під час передпосівної підготовки ґрунту навесні. Решту третину вносять під час посіву

або протягом вегетації до стадії 4 листків соняшнику, тобто коли рослина досягне близько 30 см заввишки.

Гібриди соняшнику за тривалістю вегетаційного періоду поділяються на дуже ранні, ранні, середньоранні, середньопізні, пізні та дуже пізні. Вегетаційний період коливається від 100 днів (дуже ранні) до понад 150 днів (дуже пізні). Насіння має бути протравленим, каліброваним, зі схожістю не менше 90% та чистотою не менше 99%. Посівний агрегат містить 75 тисяч насінин і достатній для 1 - 1,1 га. Соняшник висівають рядами бажано в напрямку північ - південь, щоб він швидко висихав після дощів, був підданий якомога більшому впливу сонячного світла і таким чином зменшував ураження грибковими хворобами. Напрямок рядів також повинен відповідати переважному напрямку вітру. Ширину рядів вибирають з урахуванням «кукурудзяної» техніки 70 см. Висівають сівалками точного висіву, одне насіння на рядок 70 x 22 до 27 см на глибину 3 - 5 см (важкі ґрунти) або 5 - 7 см (легкі ґрунти). Норма висіву становить 55 – 65 тис. насінин на гектар, тобто 4,5 – 6 кг/га. Термін сівби має бути якомога раніше. Однак, враховуючи комплекс захисту від шкідників та бур'янів, сівбу проводять лише тоді, коли ґрунт прогріється щонайменше до 8°C, оптимально до 10 – 12°C, що зазвичай буває в період з 10 по 20 квітня, найчастіше у зв'язку з датою сівби цукрового буряка та перед сівбою кукурудзи.

*Захист та догляд під час вегетації.* Бур'яни дуже шкідливі для соняшнику, оскільки конкурують з ним за воду та особливо за тепло. Період, коли соняшник чутливий до бур'янів, триває приблизно 20-25 днів після появи сходів. Проти бур'янів використовуються комбінації гербіцидів передпосівної обробки (наприклад, SYNFLORAN + AFALON).

Грибкові хвороби становлять велику загрозу для успішного вирощування соняшнику. Найбільш небезпечними є звичайна сажка та сіра гниль (інфекційні шапки розпадаються). Необхідне повторне обприскування фунгіцидами (наприклад, РОВРАЛ, СПОРТАК АЛЬФА, СУМІЛЕКС). Шкідники соняшнику зазвичай не становлять великої проблеми в наших умовах. Винятком може бути

попелиця до стадії бутонізації, проти якої можна використовувати препарат ППІМОР. Птахи завдають великої шкоди після посіву та до збору врожаю соняшнику. Захист від птахів забезпечується масовим полюванням та вирощуванням соняшнику поза зонами укриття та гніздування птахів, тобто далеко від живоплотів та прибережної рослинності, садів, городів, чагарників тощо.

*Збір врожаю, якість продукції та монетизація.* М'ясисте ложе соняшнику перед збиранням має бути повністю висушене, що також є захистом від грибкових захворювань. Приблизно за 10 днів до запланованого збору врожаю ми застосовуємо десикант REGLONE повітряним шляхом, тобто коли вологість сім'янок у посіві становить близько 30%. Збирають звичайними зерновими молотарками (коли вологість сім'янок становить 15%), які оснащені адаптерами для збирання кукурудзи. Стерню зрізають до максимально можливого рівня. Післязбиральні залишки подрібнюють дробаркою та оре.

Якщо вологість сім'янок після збору врожаю перевищує 21%, їх потрібно очистити та висушити протягом 24 годин (при вологості вище 18% – протягом 48 годин). Перед сушінням їх очищають, а особливо брудні партії – ще раз після сушіння. Соняшник сушать до товарної вологості 8%. Соняшник слід зберігати в баштових силосах, оскільки він потребує кондиціонованої вентиляції [18].

Олійний тип соняшнику, який вирощується найчастіше, має насіння середнього розміру, тонку шкірку та високий вміст олії. У сучасних гібридах шкірка в насінні представлена на 22–26%. Насіння (зерно) містить від 45 до 65% олії, від 20 до 30% білка та 7–10% вуглеводів. Олія складається з ефірів гліцерину, поміж яких має перевагу лінолева кислота (75–80%), але останнім часом вирощують також гібриди, в яких домінує олеїнова кислота (70–80%) (табл. 1.2).

За кожен 1% олії (0,5%) понад позначку 44% сплачується або надається знижка 1,7% від узгодженої ціни. Поставлений соняшник також повинен відповідати гігієнічним стандартам щодо сторонніх речовин, важких металів та

радіоактивності. Витрати на вирощування 1 га соняшнику становлять від 19 до 25 тис. євро. Визначальна частина витрат припадає на добрива (18%), хімічні препарати (13%), паливо (11%) та насіння (6%). У 2024 році середня врожайність з гектара становила 1,99 тонни, а ціна – 685 доларів США за 1 т.

Таблиця 1.2

Параметри якості соняшнику для переробки на підприємствах жирової промисловості

вологість	макс. 8%
пошкоджені сім'янки	макс. 3%
домішки	макс. 2%
Уміст олії в сім'янках при 8% вологості:	щонайменше 44%

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Ґрунтові умови

Дослідницькі посіви соняшнику закладалися на полях господарства ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» Сумського регіону. Ґрунт – чорнозем типовий суглинистий з нейтральною реакцією. В агрономічному відношенні фізичні властивості ґрунту характеризуються добрими показниками .

#### 2.2. Метеорологічні умови

Метеорологічні фактори займають ключове місце у процесі формування врожаю соняшнику. Він має два відповідальні періоди, які в залежності від збігу метеофакторів можуть стати головними для рівня урожайності даної культури. Такими періодами є посів-сходи і цвітіння-плодоутворення (1).

Дослідами встановлені господарські оптимуми температури повітря, ґрунту, кількості опадів та інших показників для соняшнику по періодах вегетації.

Оптимальними для періоду посів-сходи автори вважають: середньо добову температуру повітря 15-17 °С. Для періоду цвітіння – плодоутворення оптимальними є середньодобова температура повітря 16-20 °С, кількість опадів 60-70 мілім., відносна вологість ґрунту становить від 60 до 70 %. В умовах звітнього року період посів – сходи був забезпечений основними метеофакторами для формування сходів на рівні оптимальних, або близьких до них параметрів; середньодобова температура повітря 26,6 °С, температура на глибині загортання насіння 12-14 °С, відносна вологість повітря на рівні 47 %.

В період цвітіння-плодоутворення випало 5,9 мм. опадів, що значно нижче до оптимальної, середньодобова температура повітря за період

Таблиця 2.1

Перебіг кліматичних умов упродовж періоду вегетації соняшнику, (середнє за 2024-2025 рр.)

7 Місяці	Декади	Середньодобова температура повітря, С <sup>0</sup>			Загальна кількість опадів, мм			Відносна вологість повітря, %			ГТК	Сума активних температур, С <sup>0</sup>
		Поточного року	Середньобогаторічна	± від середньобогаторічної	Поточного року	Середньобогаторічна	± від середньобогаторічної	Поточного року	Середньобогаторічна	± від середньобогаторічної		
Травень	1	19,7	15,0	4,7	10,1	17,0	-6,9	54	64	-12	0,51	481,4
	2	25,8	16,3	9,5	6,0	19,0	-13,0	49			0,21	
		22,7	15,6	7,1	16,1	36,0	-19,9	52			0,33	
Червень	1	21,0	17,5	3,5	0	23,0	-23,0	49	68	-5	-	619,3
	2	21,8	18,6	3,2	34,8	22,0	12,0	71			1,60	
	3	19,2	20,4	-1,2	55,6	23,0	32,6	69			2,9	
	За місяць	20,6	18,7	1,9	90,4	68,0	22,4	63			1,46	
Липень	1	19,9	19,3	0,6	26,1	25,0	1,1	67	71	-6	1,31	673,2
	2	23,1	19,5	3,6	0	25,0	-25,0	60			-	
	3	22,1	19,8	2,3	11,3	23,0	-11,7	70			0,46	
	За місяць	21,7	19,5	2,2	37,4	73,0	-35,6	65			0,56	
Серпень	1	21,8	20,5	1,3	3,0	22,0	-19,0	58	69	-13	0,14	468,9
	2	25,1	18,7	6,4	6,2	27,0	-20,8	55			0,25	
	3	23,4	19,6	3,8	9,2	49,0	-39,8	56			0,20	
Σ за вегетацію		22,1	18,4	3,7	153,1	226,0	-72,9	59	68	-9	0,7	2242,8

становила 20,3 °С, відносна вологість повітря була нижче оптимальної. За липень місяць випало 37,4мм, що нижче у два рази від середньо багаторічної (табл. 2.1.).

Слід відмітити, що на протязі формування і виповнення насіння на дослідних площах, в кінцевому результаті і на зниження продуктивності рослин приходився період на протязі червня і липня місяців.

В період фази цвітіння-плодоутворення критична фаза на максимальну температуру вище 25 °С приходиться 7 днів (26,5-31,5 °С), температура поверхні ґрунту вище 50 °С становила 3 дні, вологість повітря була нижча на 9,2%, опадів менше на 9,0% від багаторічних. Невідповідність наявних факторів по критичним періодам ростових процесів та розвитку негативно вплинула на формування врожаю соняшнику протягом досліджень.

### 2.3. Методика закладання та виконання досліджень

Вплив системи мінеральних добрив і біологічних стимуляторів росту рослин щодо урожайності та якості насіння соняшнику вивчали в польових експериментах, які проводили на протязі 2024-2025 року в ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» Сумська область, Сумський район село Степанівка.

Польові досліді щодо оцінки прояву реакції гібриду соняшнику **Суміко (оригіна́тор компанія Сингента)** на досліджувані фактори закладали за схемою, наведеною в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

№ варіанту	Мінеральні добрива	Біостимулятор росту
1	Без добрив	Без біостимулятора
2		Агростимулін
3		Трептолем
4	N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	Без біостимулятора
5		Агростимулін
6		Трептолем
7	N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	Без біостимулятора
8		Агростимулін
9		Трептолем

Повторення варіантів досліду трьохразове, площа - 50 м<sup>2</sup> (2,5 м x 20 м).

Мінеральні добрива вносили саме аміачну селітру (34% азоту), гранульований суперфосфат (20% фосфору) та калійну сіль (40% калій), внесення проводили під оранку згідно плану досліду. У фазі чотирьох справжніх листків рослини соняшнику обробляли біостимуляторами росту.

Ґрунт та рослини для аналізу відбирали з двох відокремлених повторень кожного варіанту дослідження. У ґрунті проводили визначення нітратного азоту за методом Грандваль-Ляжа, рухомого фосфору — за допомогою 1% вуглецево-аміачної витяжки за методикою Мачигіна, а обмінний калій — із тієї ж витяжки, використовуючи полуменевий фотометр. Вологість ґрунту вимірювали термостатно-ваговим методом. Протягом вегетаційного періоду виконували біометричні вимірювання, включаючи висоту рослин, площу листової поверхні, чисту продуктивність фотосинтезу, фотосинтетичний потенціал посівів, а також приріст сирі та сухої маси надземної частини соняшника. Методом висічок із подальшими розрахунками за спеціальною формулою визначали площу листової поверхні.:

$$S = \frac{K * U}{P} * B, \text{ де:}$$

S - площа листової поверхні, см<sup>2</sup>;

K - кількість висічок, шт.;

U - площа однієї висічки, см<sup>2</sup>;

P - маса висічок, г;

B - маса листя, г.

Чисту продуктивність оцінювали відповідно до методики, яку запропонував А.А. Нічипорович у 1988 році, використовуючи формулу Кидда-Веста-Бриггса.

$$\Phi_{\text{ч.пр.}} = \frac{B_2 - B_1}{\frac{L_1 + L_2}{2} * T}, \text{ де}$$

Фч.пр. — чиста продуктивність фотосинтезу, вимірювана у грамах на квадратний метр за добу.

Параметри:  $B_1$ ,  $B_2$  — маса сухої речовини з одного квадратного метра на початок і кінець аналізованого періоду, г;

$L_1$ ,  $L_2$  — площа листової поверхні з одного квадратного метра на початок і кінець відповідного періоду,  $m^2$ ;

$T$  — кількість днів між першими та подальшими вимірюваннями.

Урожай насіння соняшнику визначали для кожної дослідної ділянки за допомогою вагового методу.

Отримані дані щодо врожаю та підсумки досліджень рахували з застосуванням сучасних методів математичної статистики.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГРУНТУВАННЯ

#### **3.1. Висота рослин соняшнику залежно від доз мінеральних добрив і біостимуляторів**

Кожна сільськогосподарська культура, зокрема соняшник, має природні межі росту. Це означає, що за будь-якого поєднання факторів вирощування, на етапі дозрівання рослини припиняють свій лінійний ріст. Серед різноманітних чинників, які впливають на розвиток рослин, ключова роль належить рівню мінерального внесення. Внесення мінеральних продуктів сприяє прискореному росту та розвитку рослин на початкових стадіях, стимулюючи активніше формування кореневої системи. На удобрених ділянках спостерігається краще куціння рослин, збільшення кількості вузлових коренів, висоти рослин і площі листового покриву.

У наших дослідженнях ми мали на меті вивчити зміни висоти рослин соняшнику на різних етапах вегетації залежно від внесення мінеральних сполук та застосування біостимуляторів. Результати показали, що у фазі утворення кошика висота рослин на удобрених варіантах перевищувала відповідний показник неудобреного контролю на 12,0-23,2 см, що становить приріст у межах 36,4-54,7 % (табл. 3.1). Ця різниця зберігалася і в подальші періоди вегетації. Зокрема, у фазі цвітіння висота удобрених рослин була більшою на 17,0-28,6 %, а у фазі повної стиглості – на 16,8-28,0 % порівняно із контрольним варіантом.

Серед досліджуваних біостимуляторів росту найбільша висота соняшникових рослин була зафіксована при обробці агростимуліном. У фазу утворення кошика висота рослин перевищувала контрольний варіант (без використання біостимуляторів) на 9,4 см у неудобреному ґрунті та на 9,6-9,8 см у удобрених варіантах. Трептолем також позитивно впливав на збільшення висоти рослин, проте ефект виявився дещо меншим у порівнянні з

агростимуліном. Подібна тенденція простежувалася і в наступних фазах розвитку, що вивчалися.

Таблиця 3.1

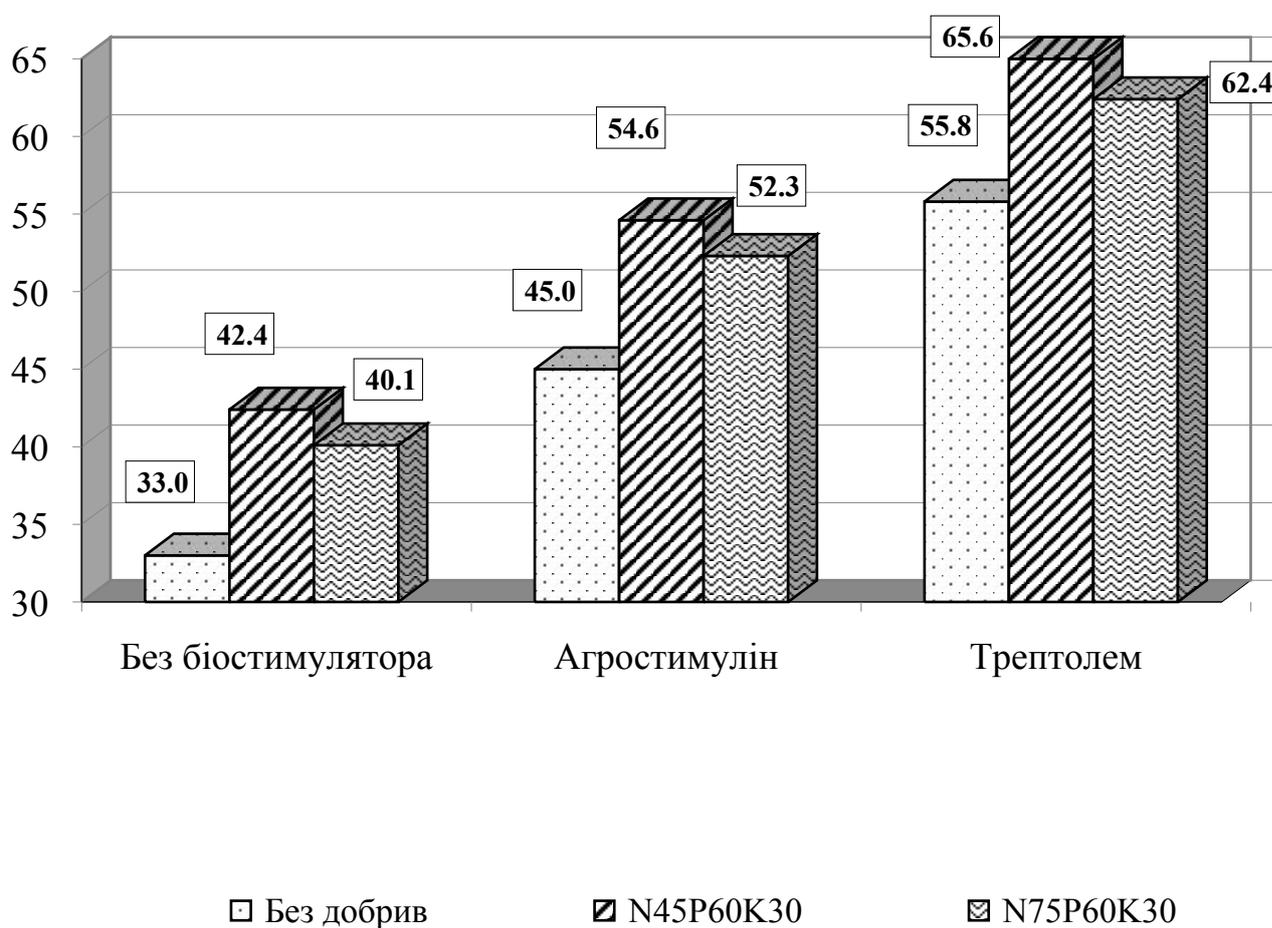
Залежність висоти рослин соняшнику від умов удобрення та використання біостимуляторів, см (середнє за 2024-2025 рр.)

Варіанти удобрення	Фази розвитку		
	утворення кошика	цвітіння	повна стиглість
Без біостимуляторів			
Без добрив	33,0	122,6	126,3
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	45,0	145,8	149,7
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	55,8	157,7	161,7
Агростимулін			
Без добрив	42,4	130,6	133,7
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	54,6	153,7	157,0
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	65,6	165,7	169,1
Трептолем			
Без добрив	40,1	128,5	130,3
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	52,3	150,3	152,2
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	62,4	162,4	164,5

Протягом двох років досліджень максимальна висота рослин соняшнику була досягнута у фазі повної стиглості насіння. Її показники варіювалися від 126,3 см у контрольному варіанті без використання добрив і біостимуляторів до 169,1 см за умови застосування агростимуліну та внесення добрив у дозі N<sub>75</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>.

Серед варіантів удобрення найбільшу висоту рослин забезпечила доза повного мінерального добрива N<sub>75</sub>P<sub>60</sub> K<sub>30</sub>, що наглядно продемонстровано на рис. 3.1.

Згідно з результатами проведених досліджень, найбільший приріст рослин у висоту було зафіксовано в міжфазний період від формування кошика до Висота рослин, совій стадії вегетації ріст соняшнику у висоту відбувається доволі повільно, проте вже з перших днів можна спостерігати значну перевагу в показниках приросту рослин на удобрених ділянках.



Таким чином, усі досліджувані фактори: і добрива, і біостимулятори позитивно позначилися на висоті рослин соняшнику.

### 3.2. Динаміка формування надземної маси

Однією з ключових передумов для отримання високого врожаю є накопичення значної кількості вегетативної маси рослин із самої ранньої стадії їхнього розвитку. Саме ця маса слугує своєрідним резервуаром, з якого рослини живляться вуглеводами, азотистими сполуками та іншими поживними речовинами для формування репродуктивних органів. Розуміння закономірностей приросту надземної маси, а також її динаміки залежно від

Рис. 3.1. Висота рослин соняшнику на етапі формування кошика під впливом

умов вирощування набуває особливого значення. Тому вже з початкових етапів розвитку важливо забезпечити достатній рівень накопичення вегетативної маси, що прямо впливає на потенціал продуктивності рослин.

Надземна маса має значущий вплив на кінцевий урожай, про що свідчить тісний зв'язок між об'ємами вегетативних органів та продуктивністю культури. У південних регіонах України роль надземної маси стає ще більш помітною, адже в умовах посушливого клімату значна частина листового апарату у більшості сільськогосподарських культур втрачається ще до досягнення фаз повної стиглості..

Темпи приросту надземної маси рослин можуть слугувати об'єктивним індикатором для оцінки впливу різноманітних факторів на рослинний організм. Інтенсивність накопичення рослинами біомаси значною мірою визначається рівнем мінерального живлення, що має ключове значення для забезпечення їхнього нормального росту та розвитку.

Особливо важливо враховувати стан поживного режиму ґрунту на початковому етапі вегетації, адже він суттєво впливає на всю подальшу життєдіяльність рослини. Негативні фактори, що несприятливо діють на рослини в період початкового росту, неодмінно позначаються не лише на їх подальшому морфогенезі, але й на загальному рівні урожайності. З огляду на це, проведені дослідження були спрямовані на виявлення закономірностей росту і розвитку соняшнику задля розробки оптимальних агротехнічних заходів. Основною метою стало визначення найбільш ефективної дози мінерального добрива та вибір найрезультативнішого біостимулятора для підвищення продуктивності цієї культури.

Згідно з результатами наших досліджень, рівень накопичення вегетативної маси у рослин соняшнику значною мірою визначався внесенням добрив (табл. 3.2).

Протягом двох років досліджень було встановлено, що найбільший приріст сухої речовини соняшника спостерігався при внесенні добрива з дозою

N<sub>75</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>. Зменшення дози азоту у складі повного мінерального добрива до N<sub>45</sub> спричиняло зниження приросту надземної маси рослин. Зокрема, у фазі формування кошика кількість сухої маси у варіанті з використанням агростимуліну, порівняно з неудобреним контролем, зростала на 30,5% при внесенні N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>, на 30,5% при N<sub>75</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> і на 63,2% при застосуванні дози N<sub>60</sub>P<sub>75</sub>.

Таблиця 3.2

Добове накопичення сухої маси рослин соняшнику, г/м<sup>2</sup> (середній показник за період 2024-2025 років).

Варіанти удобрення	Фази розвитку		
	утворення кошика	цвітіння	повна стиглість
Без біостимуляторів			
Без добрив	9,0	24,8	32,5
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	11,8	32,9	41,6
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	14,7	46,0	64,3
Агростимулін			
Без добрив	9,5	25,7	33,4
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	12,4	33,7	42,3
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	15,5	46,8	65,0
Трептолем			
Без добрив	9,3	25,2	32,9
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	12,1	33,2	41,8
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	15,0	46,3	64,7

У фазі повної стиглості насіння соняшнику спостерігалось значне збільшення кількості сухої маси, причому різниця між контрольними та дослідними варіантами, зумовлена застосуванням різних доз мінеральних добрив, виявилася статистично значущою. За умов внесення агростимуліну у комбінації з добривами N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> рівень накопичення сухої речовини зріс на 26,6% порівняно з неудобреним фоном. У свою чергу, при дозі N<sub>75</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> суха маса перевищила відповідний показник на 98,8%, що майже у два рази більше у порівнянні зі значеннями на контрольному варіанті без внесення добрив.

Найбільший рівень накопичення сухої речовини демонстрували рослини соняшнику, оброблені агростимуліном. Наприклад, у фазі формування кошика в умовах варіанта N<sub>75</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> цей показник перевершував аналогічний варіант без використання біостимуляторів на 5,4%. Трептолем також виявив позитивний вплив, однак показники накопичення сухої речовини у рослин були дещо нижчими у порівнянні з варіантами, де застосовувався агростимулін. Така тенденція спостерігалася й у наступних фазах розвитку соняшнику.

Мінеральні добрива, досліджені в експерименті, значно сприяли збільшенню формування надземної маси рослинами соняшника. Встановлено, що зі зростанням дози азоту у складі комплексного мінерального добрива цей показник також систематично зростає. Стимулятори росту, особливо агростимулін, продемонстрували додатковий позитивний ефект.

### **3.3. Розмір листової поверхні, інтенсивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал рослин**

Вони відіграють ключову роль у формуванні врожаю. Ефективність фотосинтетичної діяльності рослинної поверхні значною мірою залежить від таких чинників, як сонячна енергія, температура навколишнього середовища, достатність вологи та наявність необхідних елементів живлення. Врожайність будь-якої сільськогосподарської культури прямо пов'язана з розміром листового апарату рослин, який поглинає сонячну енергію в процесі фотосинтезу й сприяє синтезу органічних речовин. Між площею листової поверхні та врожайністю спостерігається чітка кореляція. Внесення добрив сприяє не лише збільшенню площі листової поверхні, а й підвищенню її асиміляційної ефективності..

У ході польових експериментів нами здійснено оцінку площі листової поверхні рослин соняшника на різних етапах вегетаційного періоду. Результати досліджень засвідчили значну залежність цього показника від застосування мінеральних добрив. Згідно з отриманими даними, площа листової поверхні в удобрених рослин залишалася суттєво більшою порівняно з неудобреними

протягом усього вегетаційного періоду (табл. 3.3). Максимальних значень цей параметр досягав у фазі цвітіння..

Дослідження показали, що внесення добрив у нормі  $N_{45}P_{60}K_{30}$  у варіантах без використання біостимуляторів забезпечило збільшення показників порівняно з неудобреним контролем на 16,4% у фазу формування кошика, тоді як при застосуванні  $N_{75}P_{60}K_{30}$  зростання досягло 24,5%. У варіантах із додаванням агростимуліну ці значення становили відповідно 16,8 % і 24,8%, а за використання трептолему – 16,1% та 24,1%. Виявлено аналогічну тенденцію і на наступних етапах росту рослин. На етапах цвітіння та повної стиглості насіння як мінеральні добрива, так і регулятори росту сприяли подальшому підвищенню площі листової поверхні. З отриманих даних видно, що між дозою внесених мінеральних добрив і показником площі листової поверхні існує пряма кореляційна залежність: зі збільшенням дози добрив площа листків зростає. Найбільших показників листової поверхні досягала при застосуванні агростимуліну разом із внесенням  $N_{75}P_{60}K_{30}$  під основний обробіток ґрунту.

Таблиця 3.3

Площа листової поверхні соняшника у залежності від досліджуваних факторів, тис. м<sup>2</sup>/га на добу (середнє значення за 2024–2025 роки)

Варіанти удобрення	Фази розвитку		
	утворення кошика	цвітіння	повна стиглість
Без біостимуляторів			
Без добрив	11,0	17,5	4,5
$N_{45}P_{60}K_{30}$	12,8	23,7	5,5
$N_{75}P_{60}K_{30}$	13,7	26,6	6,1
Агростимулін			
Без добрив	11,3	17,7	4,7
$N_{45}P_{60}K_{30}$	13,2	24,0	5,8
$N_{75}P_{60}K_{30}$	14,1	26,9	6,4
Трептолем			
Без добрив	11,2	17,6	4,6
$N_{45}P_{60}K_{30}$	13,0	23,9	5,6
$N_{75}P_{60}K_{30}$	13,9	26,7	6,3

Окрім площі листкової поверхні, суттєве значення має чиста продуктивність фотосинтезу, яка визначає ефективність використання асиміляційної поверхні рослин. Упродовж вегетаційного періоду цей показник може коливатись у межах від 0 до 15–18 грамів на квадратний метр за добу. Згідно з нашими результатами, максимальні значення продуктивності фотосинтезу у рослин усіх варіантів дослідів були зафіксовані в міжфазний період, що охоплює формування кошика та фазу цвітіння (табл. 3.4)..

Таблиця 3.4

Середня чиста продуктивність фотосинтезу, г/м<sup>2</sup> на добу (за період 2024-2025 років).

Варіанти удобрення	Міжфазні періоди	
	утворення кошика - цвітіння	цвітіння - повна стиглість
Без біостимуляторів		
Без добрив	7,5	0,9
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	8,5	1,4
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	9,3	1,6
Агростимулін		
Без добрив	7,7	1,1
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	8,7	1,6
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	9,4	1,7
Трептолем		
Без добрив	7,6	1,0
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	8,6	1,5
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	9,4	1,7

Мінеральні добрива сприяли зростанню цього показника на 13,0-24,0 % залежно від типу використаних біостимуляторів. Однак біостимулятори впливали на цей показник незначно – лише до 2,7 %. Найвищу чисту продуктивність фотосинтезу протягом усіх досліджуваних міжфазних періодів зафіксовано у варіанті з агростимуліном і внесенням N75P60K30.

Одним із ключових чинників, що визначають рівень врожайності рослин, є фотосинтетичний потенціал посівів на гектар. Відомо, що застосування

добрив сприяє його підвищенню, що підтверджується й нашими дослідженнями (рис. 3.2).

Максимальні показники фотосинтетичного потенціалу у соняшнику на всіх етапах розвитку були досягнуті за умови використання агростимуліну разом із внесенням максимальної дози добрив N75P60K30. У порівнянні з контрольним варіантом без добрив, приріст становив 42,1 % на етапі утворення кошика, 44,9 % у фазі цвітіння та 40,9 % у період повної стиглості насіння.

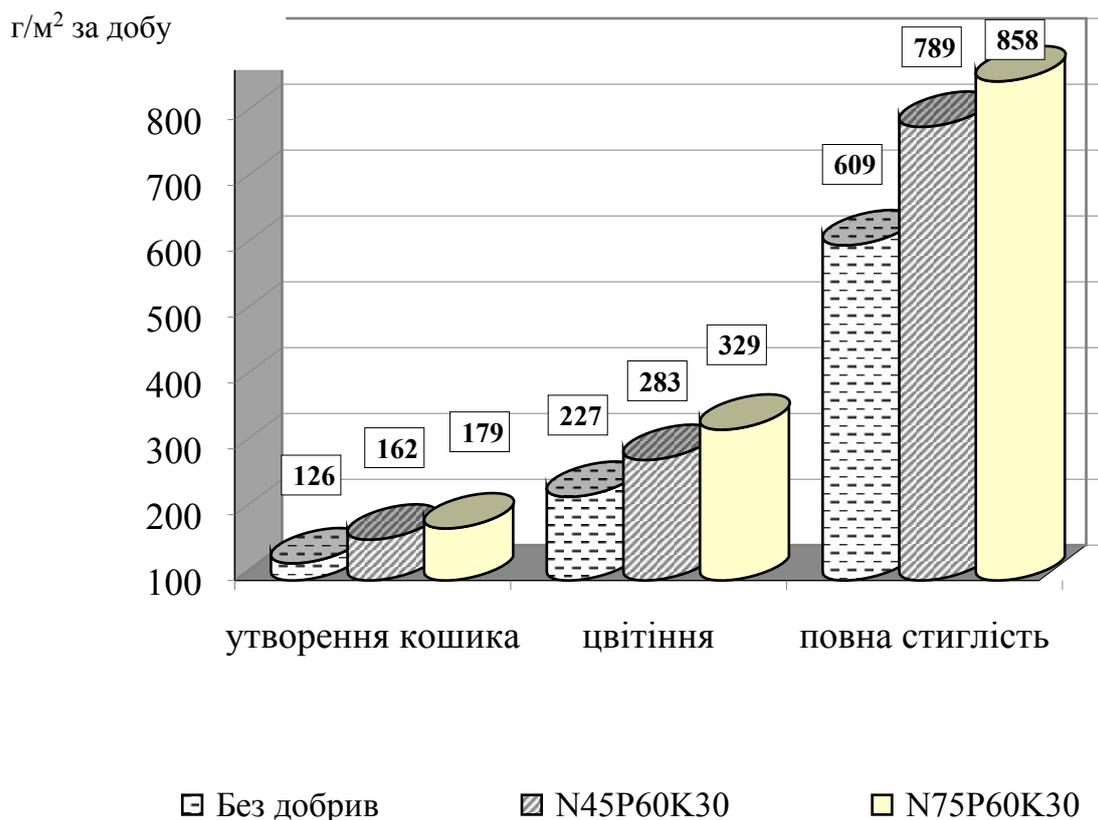


Рисунок 3.2 демонструє фотосинтетичний потенціал соняшнику за умов використання агростимуліну, який варіюється залежно від внесення різних типів добрив. Дані представлені як середні величини за період 2024-2025

Мінеральні добрива та біостимулятори росту відіграють важливу роль у регулюванні фізіологічних процесів соняшника, зокрема впливають на площу листової поверхні, чисту продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал протягом усього періоду його вегетації. Максимальні значення цих показників демонстрував варіант із застосуванням агростимуліну у поєднанні з

нормами внесення добрив  $N_{75}P_{60}K_{30}$ , що свідчить про ефективність такої комбінації у підвищенні продуктивності культури.

### **3.4. Вплив мінеральних сполук і біостимуляторів росту на врожайність насіння соняшника**

Ефективність застосування певного агротехнічного заходу можна оцінити лише за умови врахування його впливу на врожайність сільськогосподарських культур. Врожайність слугує комплексним індикатором дії зовнішніх факторів, включаючи досліджувані, на процеси росту та розвитку рослин..

На врожайність сільськогосподарських культур впливає безліч чинників, проте в умовах зрошення ключову роль відіграє доступність поживних речовин у ґрунті в засвоюваній формі. Забезпечення оптимального живлення рослин досягається завдяки використанню мінеральних добрив. Їхнє внесення істотно сприяє підвищенню врожайності вирощуваних культур.

Більшість досліджень, спрямованих на визначення оптимальних норм і співвідношень основних елементів мінерального живлення для вирощування соняшнику, як і для інших сільськогосподарських культур, ґрунтувалися на тестуванні різних, часто апріорних варіантів доз азоту, фосфору і калію. Проте досягти єдиного оптимального результату в таких дослідженнях часто не вдавалося. Це зумовлено тим, що оптимальні параметри змінюються залежно від комплексу факторів, серед яких тип ґрунту, метеорологічні умови, зокрема рівень зволоженості протягом вегетаційного періоду, а також забезпеченість ґрунту рухомими формами поживних речовин..

Практичний досвід використання регуляторів росту рослин свідчить, що їх ефективність у більшості випадків значно підвищується за умови застосування разом із добривами. Однак в Україні майже не проводиться цілеспрямована наукова робота, спрямована на обґрунтування оптимального поєднання біостимуляторів росту та мінеральних добрив. Зважаючи на це, ми досліджували вплив комбінації мінеральних добрив і біостимуляторів на продуктивність соняшнику, зокрема врожайність його насіння..

Результати обліку врожаю 2024 року свідчать, що використання мінеральних добрив дало змогу отримати від 27,0 до 28,3 ц/га насіння соняшнику у варіантах із застосуванням агростимуліну, тоді як у випадках із трептолемом урожай становив дещо нижчі показники - 25,4-27,5 ц/га. У 2025 році рівень врожайності трохи знизився порівняно з попереднім роком через більш сухі та спекотні погодні умови. Натомість у 2024 році завдяки сприятливішій погоді вдалося досягти більш високих результатів: у варіантах із агростимуліном отримали 31,1-32,5 ц/га, а із трептолемом - 30,0-32,1 ц/га.

Усі досліджувані дози добрив сприяли підвищенню рівня врожайності. Зокрема, внесення під основний обробіток ґрунту добрив у дозі  $N_{45}P_{60}K_{30}$  зумовило збільшення врожайності насіння соняшнику в порівнянні з неудобреним контролем. Так, у 2025 році приріст склав 32,4 %, а у 2024 році — 30,0 ц/га, що дорівнює 29,5 % у середньому за два роки досліджень (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Врожайність насіння соняшнику за умов різного живлення та використання біостимуляторів росту (середні показники за 2024–2025 роки)

Варіанти удобрення	Урожайність, ц/га			Приріст урожаю	
	2024 р.	2025 р.	середнє за 2024-2025 рр.	ц/га	% до варіанту без добрив
Без біостимуляторів					
Без добрив	22,5	18,1	20,3	-	-
$N_{45}P_{60}K_{30}$	28,3	23,5	25,9	5,6	27,6
$N_{75}P_{60}K_{30}$	30,5	26,0	28,2	7,9	38,9
Агростимулін					
Без добрив	24,5	20,4	22,4	-	-
$N_{45}P_{60}K_{30}$	31,1	27,0	29,0	6,6	29,5
$N_{75}P_{60}K_{30}$	32,5	28,3	30,4	8,0	35,7
Трептолем					
Без добрив	24,2	19,6	21,9	-	-
$N_{45}P_{60}K_{30}$	30,0	25,4	27,7	5,8	26,5
$N_{75}P_{60}K_{30}$	32,1	27,5	29,8	7,9	36,1

$NP_{05}$  (добрива) 0,3 0,3

$NP_{05}$  (біостимулятори) 0,4 0,5

$NP_{05}$  (взаємодія факторів) 0,5 0,7

Максимальної врожайності вдалося досягти за використання дози добрив  $N_{75}P_{60}K_{30}$ . У комбінації із застосуванням агростимуліну на цьому фоні середній приріст насіння за два роки становив 8,0 ц/га, або 35,7 %.

Досліджувані біостимулятори росту суттєво сприяли підвищенню урожайності насіння соняшнику. Використання трептолему за два роки досліджень у середньому призвело до збільшення врожаю порівняно з контрольними варіантами без застосування біостимуляторів. За умов внесення добрив у дозі  $N_{45}P_{60}K_{30}$  урожайність зросла на 1,8 ц/га (6,9 %), а при  $N_{75}P_{60}K_{30}$  – на 1,6 ц/га (5,7 %). Без урахування внесення добрив приріст урожаю виключно за рахунок використання трептолему складав 1,6 ц/га (7,9%). Агростимулін проявив ще більшу ефективність, збільшуючи врожайність на 2,1 ц/га, що відповідає приросту на 10,3 %

### **3.5. Якість насіння соняшнику залежно від фону живлення і біостимуляторів росту**

Одним із ключових завдань сучасних аграріїв у розвитку сільського господарства є підвищення виробництва високоякісного насіння соняшнику. На якісні показники насіння впливають численні фактори, зокрема кліматичні умови, попередні культури, способи обробітку ґрунту, зрошення й внесення добрив. Основні характеристики структури врожаю соняшнику відображено у таблиці 3.6. Аналіз наведених даних свідчить про вагомий вплив добрив та біостимуляторів росту на такі параметри, як діаметр кошика, маса 1000 насінин, рівень лушпинності й пустозерності. Найкращі результати за цими показниками було досягнуто у варіанті, де посіви обробляли агростимуліном на фоні внесення  $N_{75}P_{60}K_{30}$ . У порівнянні з контролем (без використання добрив і біостимуляторів) діаметр кошика збільшився на 6,0 см (або на 38,04 %), а маса 1000 насінин зросла на 7,5 г (або на 13,4 %). Значення лушпинності та пустозерності у цьому варіанті були найменшими — 22 % та 17 % відповідно, що нижче за контрольний результат на 2,2 % та 3,6 %, або на 9,1 % та 17,5 % у відносному вираженні.

Вміст жиру в насінні соняшнику є одним із ключових показників його якісних характеристик, які визначають як хімічний склад, так і технологічні властивості цієї культури. Проведені нами дослідження засвідчили, що ані застосування мінеральних добрив, ані використання біостимуляторів росту не мали вагомого впливу на цей параметр.

Таблиця 3.6

Складові структури врожаю соняшнику  
(середні показники за період 2024-2025 років)

Варіанти удобрення	Показники			
	діаметр кошика, см	маса 1000 насінин, г	лушпинність, %	пустозерність, %
Без біостимуляторів				
Без добрив	15,8	56,0	24,2	20,6
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	19,9	57,9	23,5	19,2
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	21,5	59,2	22,8	17,7
Агростимулін				
Без добрив	16,1	60,4	23,6	19,5
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	20,2	62,0	22,6	18,6
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	21,8	63,5	22,0	17,0
Трептолем				
Без добрив	15,9	59,9	23,8	19,7
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	20,0	61,7	22,8	18,9
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	21,7	62,7	22,4	17,3

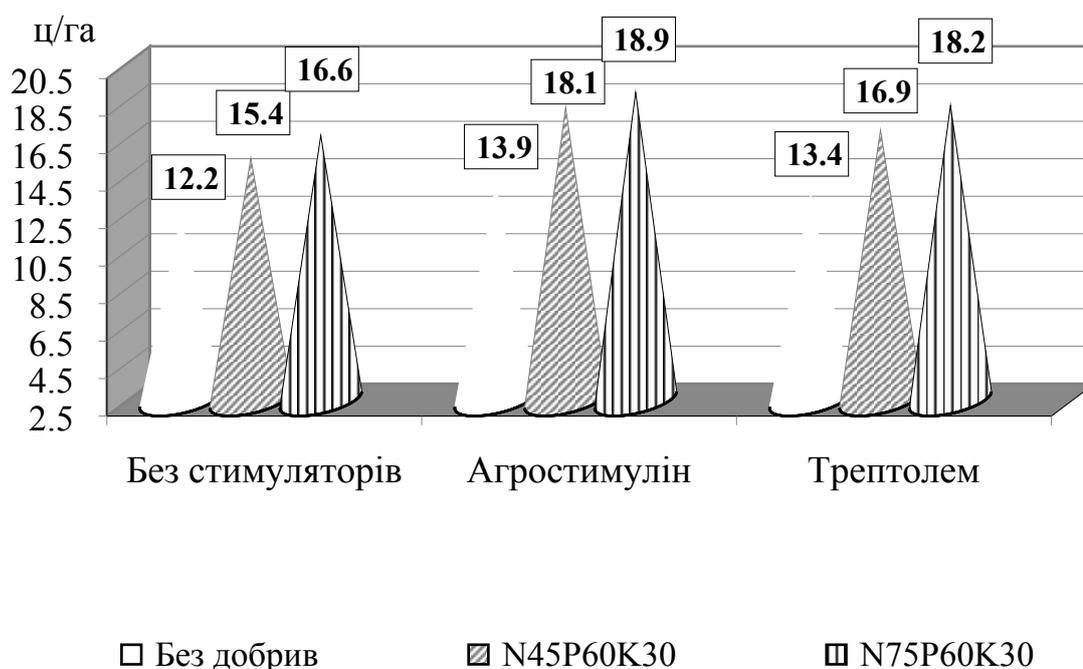
Водночас спостерігалось незначне зниження рівня вмісту жиру зі збільшенням норм внесених добрив, як це засвідчено у таблиці 3.7. Така тенденція, однак, не може бути класифікована як суттєва.

Наприклад, середні результати за два роки досліджень демонструють, що на варіанті із застосуванням агростимуліну та норми добрив N<sub>75</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> вміст жиру у насінні соняшнику знизився лише на 2,1% або на 3,5 відносних відсотка у порівнянні з контрольним варіантом, де добрива та біостимулятори не використовувалися.

Вміст жиру та сирого протеїну в насінні соняшника  
(середнє за 2024-2025 рр.), %

Варіанти удобрення	Показники якості	
	вміст жиру	вміст сирого протеїну
Без біостимуляторів		
Без добрив	60,1	16,0
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	59,5	17,0
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	59,0	18,1
Агростимулін		
Без добрив	62,2	16,2
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	62,3	17,4
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	62,2	18,5
Трептолем		
Без добрив	61,1	16,1
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	61,0	17,2
N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	61,0	18,0

Проте, збір жиру у варіанті внесення N<sub>75</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> і обробітку насіння агростимуліном був максимальним у досліді, становив 19,9 ц/га і перевищив контрольний варіант (без добрив і біостимуляторів) на 6,7 ц/га або 54,9% (рис 3.3).



Вміст сирого протеїну з підвищенням дози добрива і застосуванням біостимуляторів збільшувався. При внесенні  $N_{75}P_{60}K_{30}$  на фоні агростимуліну, порівняно з варіантом без добрив і стимуляторів, цей показник у середньому за два роки досліджень збільшився на 2,5 % або на 15,6 відносних відсотків.

Таким чином, як показали наші дослідження, доза добрива  $N_{75}P_{60}K_{30}$  і обробіток рослин соняшника у фазі чотирьох справжніх листків агростимуліном в умовах півдня України забезпечує найбільший вихід жиру і одержання насіння соняшнику з максимальним вмістом сирого протеїну.

### **3.6. Аналіз економічних аспектів використання мінеральних добрив у вирощуванні гібридів соняшнику**

Аналіз економічних аспектів використання мінеральних добрив у вирощуванні гібридів соняшнику дозволяє оцінити їхній вплив на врожайність та ефективність виробництва. Застосування добрив є важливим фактором підвищення родючості ґрунту, забезпечуючи рослини необхідними поживними речовинами. При цьому правильний вибір і раціональне дозування мінеральних добрив сприяють оптимізації затрат і отриманню максимального економічного ефекту. Дослідження продуктивності гібридів соняшнику демонструють, що баланс між вартістю внесених добрив і отриманим урожаєм відіграє ключову роль у сільськогосподарському виробництві.

Розрахунок економічних показників, таких як собівартість продукції, рентабельність та фінансове відшкодування витрат, допомагає визначити оптимальні стратегії удобрення для конкретних умов вирощування. Таким чином, раціональне застосування мінеральних добрив не лише підвищує продуктивність гібридів соняшнику, але й забезпечує суттєве підсилення економічної стійкості аграрного бізнесу.

Соняшник є одним з найважливіших економічних товарів у сучасному світі, значення якого виходить далеко за рамки поля жовтих квітів, що коливаються на вітрі. Як золотий скарб сучасного сільського господарства, ця

рослина генерує мільярди доларів на рік і впливає на життя мільйонів людей на всіх континентах.

Україна, яку часто називають «зерновим кошиком Європи», має позитивні результати, обсяг виробництва становить близько 13-14 мільйонів тонн. Українські чорноземи – це природні скарби, де кожне насіння соняшнику знаходить свій дім у родючому ґрунті. На жаль, нинішня геополітична напруженість суттєво впливає на стабільність поставок з цього регіону, створюючи хвилі невизначеності на світових ринках.

Таблиця 3.8

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику в залежності від внесення мінеральних добрив

Показник	Без біостимуляторів та добрив	Без біостимуляторів		Трептолем		Агростимулін	
		N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>75</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>
Урожайність ц/га	20,3	25,9	28,2	27,7	29,8	29,0	30,4
Ціна, грн./т	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000
Вартість продукції з 1 га, грн.	44 660	56 980	62 040	60 940	65 560	63 800	66 880
Виробничі витрати на 1га, грн.	21 406	23 256	24 298	23 309	24 351	23 315	24 358
Собівартість 1 т/га	10 545	8 979	8 616	8 415	8 171	8 040	8 012
Розрахунковий прибуток грн/га	23 254	33 724	37 742	37 632	41 209	40 485	42 522
Рівень рентабельності, %	109%	145%	155%	161%	169%	174%	175%

Ціни на соняшникову олію та насіння танцюють на світових ринках, як листя на вітрі, під впливом складної симфонії факторів.

Майбутні перспективи ринку соняшнику сяють, як сонце серед ясного неба. Органічні продукти та здорове харчування представляють собою зростаючий сегмент, де споживачі готові платити преміальні ціни за якість. Соняшникова олія без хімічних добавок, насіння з органічного землеробства та інноваційні продукти, такі як соняшковий протеїновий концентрат, відкривають нові ринкові можливості.

Таким чином, ринок соняшнику залишається динамічним середовищем, де традиції поєднуються з інноваціями, і де кожне насіння несе потенціал для економічного зростання та користі для здоров'я мільйонів споживачів у всьому світі.

Інноваційні технології дозволяють максимально використовувати кожен частину рослини відповідно до принципів циркулярної економіки.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати проведених досліджень та аналіз літературних джерел дають змогу дійти до таких висновків:

1. Застосування біостимуляторів росту і створення кращих умов живлення рослин позитивно впливало на їх біометричні показники – зростання висоти рослин, формування більш розвиненої листової системи та накопичення наземної біомаси..

Максимальний приріст рослин соняшника у висоту зафіксовано у міжфазний період утворення кошика – цвітіння. У всі строки визначення найбільшу висоту рослини формували за вирощування на фоні  $N_{75}P_{60}K_{30}$  і обробітку рослин агростимуліном. У цьому ж варіанті найвищими були і такі показники, як накопичення біомаси, площа листової поверхні, чиста продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал.

2. При вирощуванні соняшнику гібриду Суміко найбільш ефективним біостимулятором росту виявився агростимулін і доза добрива  $N_{75}P_{60}K_{30}$ , внесена під основний обробіток ґрунту. Цей варіант забезпечив, у середньому за два роки досліджень, одержання урожаю 30,4 ц/га, що на 8,0 ц/га більше, порівняно з неудобреним варіантом за обробки рослин агростимуліном, і на 49,8 % вище, порівняно з варіантом без добрив і без стимуляторів.

3. Як добрива, так і стимулятори росту позитивно позначились на елементах структури врожаю. Лушпинність і пустозерність за внесення  $N_{75}P_{60}K_{30}$  на фоні агростимуліну були меншими, діаметр кошика і маса 1000 насінин – найбільшими серед усіх варіантів досліджу. Так, діаметр кошика, порівняно з контрольним варіантом без добрив і стимуляторів, збільшився на 6,0 см або 38,04 %, маса 1000 насінин – на 7,5 г або на 13,4 % відповідно.

4. Сприятливі умови живлення і обробка рослин біостимуляторами росту істотно позначились на показниках якості насіння соняшника. За внесення  $N_{75}P_{60}K_{30}$  на фоні агростимуліну вміст сирого протеїну збільшився, порівняно з

варіантом без добрив і стимуляторів у середньому за два роки досліджень на 2,5 % або на 15,6 відносних відсотків.

5. Ні добрива, ні біостимулятори росту, суттєво не вплинули на вміст жиру в насінні соняшнику. Проте умовний збір олії у варіанті внесення  $N_{75}P_{60}K_{30}$  і обробітку рослин агростимуліном був максимальним у досліді, становив 19,9 ц/га і перевищив контрольний варіант (без добрив і біостимуляторів) на 6,7 ц/га або 54,9 відсотків.

6. розрахунком економічної ефективності встановлена доцільність застосування мінеральних добрив та біостимуляторів росту під соняшник. При цьому забезпечується висока окупність додаткових витрат, чистий прибуток, рівень рентабельності (зростає до 150% порівняно зі 117% без добрив та біостимуляторів), а собівартість вирощування насіння соняшника, навпаки, знижується.

Пропозиції:

➤ Проведені дослідження дозволяють рекомендувати господарствам Північно-східного Лісостепу України для одержання високого врожаю насіння соняшника з високими показниками якості вносити  $N_{75}P_{60}K_{30}$  під основний обробіток ґрунту, а в фазі чотирьох справжніх листків обробляти рослини агростимуліном.

➤ Використання даної дози мінеральних добрив забезпечить одержання врожаю насіння соняшнику на рівні 30,4 ц/га. Прибавка врожаю буде становити 10,1 ц/га або 49,8 % та максимальним рівнем рентабельності (175%).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мельник А. В. Вплив якості насіння соняшнику на його продуктивність в умовах Північно-східного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 „Рослинництво”. К., 1998. С. 17.
2. Рогач Т.І. Фізіологічні основи регуляції морфогенезу та продуктивності соняшнику за допомогою хлормекватхлориду і трептолему. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. С. 140.
3. Сахошко М. М. Розвиток листової поверхні та структура продуктивності гібридів соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України. Вісник Сумського НАУ., серія Агронімія та біологія , випуск 1-2 (35-36), 2019. С. 33-39.
4. Троценко В. І. Моделі формування продуктивності соняшнику та їх ефективність в умовах північно-східного Лісостепу України. Вісник Сумського НАУ., серія Агронімія та біологія , випуск 2 (40), 2020. С. 72-78.
5. Троценко В. І. Особливості технологічного регулювання листового апарату соняшнику в північно-східному Лісостепу та Поліссі. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ, 24-25 травня 2019. С. 139-140.
6. Троценко В. І. Розвиток листової поверхні та врожайність гібридів соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Гончарівські читання. Суми. 25-26 травня 2020. С. 43-44.
7. Троценко В. І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування : монографія. Суми : Університетська книга, 2001. С. 184.
8. Bhattacharjee A. Effect of CCC, SADH and dikegulac growth modification of a sunflower cultivar and its yield. 1984. P. 335-340.
9. Charters Y. M. Investigation of fetal oilseed rape populations. Crop Res. Inst. Dundee, 1996. P. 40-42.

10. L D. Gundalia, M. S. Patel, M. H. Patel, P. G. Vadher. Groundnu response to growth regulators. *Agr. Univ. Res. J.* 1990. P. 60-62.
11. Hodairi M. The effects of paclobutrazol on growth and the movement of C-labelled assimilates in “Red Delicious” apple seedlings / M. Hodairi, A. Canham, W. Buckley // *J. hoztic. Sc.* 1988. P. 213-223.
12. Influence of seed treatment with uniconazole powder on soybean growth, photosynthesis, dry matter accumulation after flowering and yield in relay strip intercropping system / Yanhong Yan, Yan Wan [et al.] // *Plant Production Science.* 2015. P. 295-301.
13. Possibilities to use growth regulators in winter oilseed rape growing technology. 2. Effects of auxin analogues on the formation of oilseed rape generative organs and plant winterhardiness / V. Gavelienė, L. Novickienė, L. Miliuvienė [et al.] *Agronomy Research.* 2005. P. 9-19.
14. Zafirova T. The influence of some growth regulators on the sunflower production / T. Zafirova, Ch. Christov, V. Iliev // *Plant Growth Regulators: proc. 4th Int. Symp., Pamporovo, Sept. 28 - Okt. 4, 1986. - Pt. 1. Sofia, 1987.* P. 797-800.
15. Zhatova Halyna. Reactions of sunflower hybrids for the retardant application. *Danish scientific journal., Kobenhavn., Demark., 2021.* P. 3-8.
16. Колосок І. О. Особливості формування урожайності соняшнику в технологіях із використанням ретардантів. «Гончарівські читання»: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 92-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича 25 травня 2021 р. Суми, 2021. С. 94-95.
17. Троценко В. І. Вплив ретардантів на ріст рослин та структуру урожайності соняшнику. *Вісник Сумського НАУ., серія Агрономія та біологія, випуск 1 (43), 2021.* С. 55-64.
18. Яценко В. М. Ефективність використання ретардантів для обробки насіння соняшнику / В. М. Яценко В, Н. С. Мамонова, Ю. П. Берімець, В. О. Гречана // *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ, 13-17 квітня 2020.* С. 115-116.

19. Яценко В. М. Параметри використання ретардантів у технології вирощування високорослих гібридів соняшнику / В. М. Яценко, І. О. Колосок // «Гончарівські читання»: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 92-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, 25 травня 2021 р. Суми, 2021. С. 105-106.

20. Amjed, A., Muhammad, A., Ijaz, R., Safdar, H. & Matlob, A. (2011) Sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids performance at different plant spacing under agro-ecological conditions of Sargodha, Pakistan. International Conference on Food Engineering and Biotechnology IPCBEE, IACSIT Press, Singapore, 9, 317-322.

21. Da Costa Ferreira Júnior Domingos, Luiz Gonçalves, Machado Jorge, Alves Silva Polianna, & Ferreira de Souza Monique (2016). Sunflower seed treatment with growth inhibitor: Crop development aspects and yield. African Journal of Agricultural Research, 11, 3182-3187. <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11296>

22. Ernst, D; Kovár, M. & Černý, I. (2016). Effect of two different plant growth regulators on production traits of sunflower Vplyv dvoch rôznych rastlinných regulátorov rastu na produkčné ukazovatele slnečnice ročnej urnal of Central European Agriculture, Journal of Central European Agriculture, 17(4), 998-1012. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/17.4.1804>

23. Gatan, M.G.B. & González ,V.D.M. (2015) Effect of different levels of paclobutrazol on the yield of Asha and Farmer"s Variety of Peanut. JPAIR Multidis. Res. 2,1. <https://dx.doi.org/10.7719/jpair.v2i1.324>

24. Ibrahim, H. M. (2012) Response of some sunflower hybrids to different levels of plant density. APCBEE Procedia, 4, 175-182. <https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2012.11.030>

25. Kheybari, M., Daneshian, J., Rahmani, H. A., Seyfzadeh, S. & Khiavi, M. (2013) Response of sunflower head characteristics to PGPR and amino acid application under water stress conditions. International Journal of Agronomy and

Plant Production, 4 (8), 1760-1765.

26. Koutroubas, S. D. & Damalas, C. A. (2016). Morpho-physiological responses of sunflower to foliar applications of chlormequat chloride (CCC). *Bioscience Journal*, 32 (6), 1493-1501. <http://dx.doi.org/10.14393/BJ-v32n6a2016-33007>

27. Kuriata V.H., Tkachuk O. O. & Rohalska L. M. (2006). Vmist krokhmalu ta riznykh form tsukriv u bulbakh kartopli pry vykhodi iz stanu spokoju za dii retardantiv [The content of starch and various forms of sugars in bubble potatoes when brought from a state of rest for the action of retardants]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu. Seria: Biologichni nauky*. 1, 95-99. (in Ukrainian).

28. Melnik, A. V. (2004). Porivnjalnij analiz koreljacij morfologichnih oznak ta produktivnosti sonjashniku [Comparative analysis of correlations of morphological features and sunflower productivity]. *Visnik Sumskogo NAU*, 1 (8), 82-84 (in Ukrainian).

29. N. Tahsin, N. & Kolev, T. (2006) Investigation on The Effect of Some Plant Growth Regulators on Sunflower ( *Helianthus Annuus L.*) *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 3(2), 229.

30. Лихочвор В.В. Рослинництво. Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.

31. Молоцький М. Я. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. Вища освіта, 2006. 463 с.

32. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В.Ф. Сайка, П.І. Бойка. – К.: Аграрна наука, 2002 146 с.

33. Spitzer, T., Matusinsky, P., Klemová, Z. & Kazda, J. (2011). Management of sunflower stand height using growth regulators. *Plant Soil and Environment*. 57(8), 357-363. <https://doi.org/10.17221/75/2011-PSE>

34. Лісовал А. П. Методика агрохімічних досліджень. К.: НАУ, 2001. С. 247.

35. Yatsenko Vitalii. Optimization of the sunflower crops structure in technologies with retardants application / Yatsenko Vitalii, Zhatova Halyna, Kolosok Inna // *East european scientific journal., Wschodnioeuropejskie*

Czasopismo Naukowe., Warszawa, Polska., 2021. Pp. – 22-26.

36. Yatsenko Vitalii. / The Effectiveness Of The Use Of Retardants On Sunflower Crops // The World Of Science And Innovation Proceedings of XII International Scientific and Practical Conference London, United Kingdom 1-3 July 2021. Pp.84-88.

37. Архіпова Т. Ф., Осадчук А. Ю. Прикладне матеріалознавство : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2013. С. 60.

38. Каталог сортів і гібридів польових сільськогосподарських культур селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Харків.: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2019. 48 с.

39. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ “Українські технології”, 2006. 730 с.

40. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглій, Е. Р. Ермантраут та ін. К. : «Центр учбової літератури», 2003. С.264.

41. Войтович О. М., Лях В. О., Левчук Г. М. Лібораторний практикум з фізіології та біохімії рослин. Запорізький національний університет. 2008. С. 77-81

42. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. С. 100.

43. Гаврилюк М. М. Насінництво й насіннезнавство олійних культур. К. Аграрна наука, 2002. С. 224.

44. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К. : ЗАТ «Нічлава». 2003. С. 130–132.

45. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. 2018. Режим доступу до ресурсу: <http://www.oldis.net.ua>

46. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні

на 2018 рік. Режим доступу до ресурсу: <http://sops.gov.ua/reestratsiya-prav/reiestry/reiestrsortivroslyn-ukrainy>

47. Швартау В.В. Мінеральні добрива в Україні / В.В. Швартау - К.Логос, 2009. 512 с.

48. Підпригора В.С. Практикум з основ наукових досліджень в агрономії / В.С. Підпригора, П.В. Писаренко. Полтава: Інтер Графіка, 2003. 138 с.

49. ДСТУ - 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Київ. 2003. С. 12.

50. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Київ.2003. С. 173.

# ДОДАТКИ

**ДОДАТОК А**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ  
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ  
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА**

**(17-21 листопада 2025 р., м. Суми)**

## ЗМІСТ

## ФАКУЛЬТЕТ АГРОЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Адамчик Є.В., Пономаренко М.О., Цибульник М.С. ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ .....	3
Базіль Д. В. ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ВРОЖАЙНІСТЬ СОЇ.....	4
Білоха А.В., Личик Р.В., Севідов О.А. ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮ БУР'ЯНІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ .....	5
Булиух М.Е. ЗАГРОЗА ВОСННИХ ДІЙ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ЛАНАХ БІЛОПІЛЬЩИНИ .....	6
Гузенко С.В., Погорілий Є.В., Севідов О.А., Клімашевський В.С. АДАПТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ .....	7
Даценко В. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ СОЇ .....	8
Дікунов М.В., Косенко В.М., Гоменко Д.В. АГРОТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЮ БУР'ЯНІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР.....	9
Дорогокупля О.О. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ ТА ВИЖИВАНІСТЬ РОСЛИН СОЇ.....	10
Дорофеев О.П. ЕФЕКТИВНІСТЬ БЕЗПОЛИЦЕВИХ ОБРОБІТКІВ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	11
Дрозденко В.С. АДАПТАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	12
Зубко О.М. ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ .....	13
Кадура В.О. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПЛИВУ АГРОТЕХНІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ РІПАКУ ЯРОГО В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	14
Казаку О.С. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В ФГ «ДІАМАНТ АГРО-2011».....	15
Коваль Ю.Ю., Червяцов В.О., Недбайло В.В. СІВОЗМІННИЙ ФАКТОР В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ВПЛИВ ЙОГО НА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	16
Корендович Є.С. РОЛЬ ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СУЧАСНИХ СОРТІВ СОНЯШНИКУ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАБІЛЬНОЇ ВРОЖАЙНОСТІ В ЗОНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	17
Корх І.І., Риженко А.Т., Барило О.Б. ОПТИМІЗАЦІЯ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ .....	18
Котюк Р., Карлашов А.В., Сливка О.В. УРОЖАЙНІСТЬ ГРЕЧКИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЗМІНИ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	19
Кривцов М.С. АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ УЛЬТРАРАННІХ СОРТІВ КЛАСИЧНОЇ СОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	20
Кулик Р.В. ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОЇ В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	21
Литовченко Є.М., Шкриль А.М., Мартіян К.Ю. ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ПРИ ЗМІНИ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	22
Лі Джуйце, Сороколіт Є.М., Юрченко Є.С. РІВЕНЬ РЕАЛІЗАЦІЇ БІОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СОРТІВ СОЇ ЗА РІЗНИХ ПОГОДНИХ УМОВ .....	23
Марущенко Д.В. ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБИЦИДІВ НА ПОСІВАХ ГРЕЧКИ В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	24
Мельник В.І. ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	25
Недашков М.В. ОЦІНКА ВПЛИВУ БІОДОБРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	26
Одинцов Б.В. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ.....	27
Пашенко В. С. СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ .....	28
Панасенко Д.М. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	29
Подварський М.А. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ОХТИРЩИНИ .....	30
Рак О.М., Усенко С.О., Масик С.І. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	31
Саворський В.В. ОПТИМІЗАЦІЯ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАБІЛЬНОЇ УРОЖАЙНОСТІ В УМОВАХ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ .....	32
Турчин О.О. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗЕЛЕЖНО ВІД ГІБРИДІВ ТА СТРОКІВ СІВБИ .....	33
Федосенко І.П., КОВАЛЬ В.І. ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ .....	34
Шандра С.В. ОГЛЯД СУЧАСНИХ НАУКОВИХ ПІДХОДІВ ДО НОРМ ВІСІВУ СОЇ .....	35

## РОЛЬ ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СУЧАСНИХ СОРТІВ СОНЯШНИКУ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАБІЛЬНОЇ ВРОЖАЙНОСТІ В ЗОНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Корендович Є. С., студ. 2м курсу ФАТП  
Науковий керівник: доц. Є. Ю. Бутенко  
Сумський НАУ

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення продуктивності та покращення нутрицевтичної цінності зерна гречки (*Fagopyrum esculentum*) - однієї з ключових дієтичних культур, що має стратегічне значення для здорового харчування. Гречка є цінним джерелом білка, амінокислот, біоактивних речовин, зокрема рутина, що робить її важливою як для харчової, так і для фармацевтичної промисловості.

Крім природних факторів, агрономічні особливості гречки також створюють складності: культура демонструє низьку конкурентоспроможність щодо бур'янів, що збільшує витрати на їх контроль і знижує ефективність використання площі. Додатково, гречка має низьку ефективність засвоєння елементів живлення, особливо фосфору та азоту, що обмежує її потенціал урожайності. У сукупності ці фактори роблять традиційні агротехнічні заходи менш ефективними та потребують застосування синергічних рішень, які поєднують біотехнологічні прийоми (наприклад, інокуляцію насіння мікроорганізмами) та традиційні агротехнічні методи (помірне внесення мінеральних добрив).

Таким чином, актуальність дослідження обумовлена не лише необхідністю підвищення кількісних показників урожайності, а й покращенням біохімічної та нутрицевтичної якості зерна гречки, що дозволяє забезпечити стійкість виробництва у зоні Північно-Східного Лісостепу, мінімізувати негативний вплив кліматичних та ґрунтових обмежень, а також оптимізувати використання ресурсів і зменшити екологічне навантаження.

Метою роботи є наукове обґрунтування та встановлення оптимального рівня взаємодії між біотехнологічними прийомами, зокрема передпосівною інокуляцією насіння комплексними мікробними препаратами, та традиційними агротехнічними заходами, такими як помірне внесення мінеральних добрив, для досягнення максимальної продуктивності та покращення біохімічних показників зерна гречки. Інокуляція насіння передбачає використання азотфіксуючих і фосформобілізуючих мікроорганізмів, які підвищують доступність елементів живлення з ґрунту та стимулюють ріст і розвиток рослин. Традиційне мінеральне живлення, у свою чергу, забезпечує додаткові макроелементи, необхідні для формування високого врожаю. Наукове обґрунтування поєднання цих підходів дозволяє визначити синергетичний ефект, при якому біотехнологічні та агротехнічні методи доповнюють один одного, забезпечуючи оптимальне використання ресурсів, підвищення урожайності та поліпшення якісних показників зерна - таких як вміст білка та біоактивних речовин (рутин).

Особливу увагу приділено умовам Північно-Східного Лісостепу, де ґрунтово-кліматичні обмеження, включно з низьким вмістом рухомих форм фосфору та органічної речовини, зумовлюють необхідність інтегрованого підходу. Визначення оптимальної комбінації інокуляції та мінерального живлення дозволяє адаптувати технологію до локальних умов, підвищити ефективність використання добрив та мінімізувати екологічні ризики.

На протипагу цьому, біотехнологічний прийом - передпосівна інокуляція насіння комплексними мікробними препаратами на основі азотфіксуючих та фосформобілізуючих бактерій - дозволяє компенсувати дефіцит живлення природним шляхом. Мікроорганізми функціонують як біостимулятори, підвищуючи доступність елементів із ґрунту, що забезпечує приріст урожайності на 10–12% навіть без внесення мінеральних добрив.

Найбільший ефект досягається при синергетичній інтеграції обох заходів - інокуляції та помірного мінерального живлення. У цьому випадку мікроорганізми підсилюють засвоєння внесених добрив і мінімізують їх втрати, що забезпечує максимальний врожайний потенціал, з приростом урожайності до 25–30%. Крім підвищення кількості зерна, інтегрована технологія суттєво впливає на його якість. Комбінація інокуляції та внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  сприяє підтриманню високого вмісту білка (в середньому >13%) та максимальному накопиченню рутина - ключового біоактивного флавоноїду, що підвищує нутрицевтичну цінність гречки для харчової та фармацевтичної промисловості.

Ця технологічна комбінація є найбільш ресурсозберігаючою та екологічно орієнтованою, оскільки дозволяє досягати максимального врожаю та високої якості зерна при одночасному зниженні норм хімічних добрив, що зменшує негативний вплив на ґрунтові та водні екосистеми.

Такий підхід створює надійну основу для розробки зонно-адаптованих рекомендацій, які враховують специфіку ґрунтово-кліматичних умов регіону, підвищують ефективність використання ресурсів і сприяють сталому та екологічно безпечному виробництву гречки.

Проведене дослідження доводить, що синергетичне поєднання біотехнологічних і традиційних агротехнічних заходів - передпосівної інокуляції насіння комплексними мікробними препаратами та внесення помірних доз мінеральних добрив - є ефективним способом підвищення урожайності та покращення біохімічних показників зерна гречки в умовах Північно-Східного Лісостепу України.