

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 – МКР, 1575 «С» 2023.09.18.004 ПЗ

ЛЮЗИ ЯРОСЛАВА ОЛЕКСАНДРОВИЧА

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
 Агробіологічний факультет

УДК 631.527.5:633.85(477.63)

ПОГОДЖЕНО **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
 Декан агробіологічного факультету Завідувач кафедри рослинництва
 Тонха О.Л. Каленська С.М.
 ” 2023 р. ” 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 на тему : “ПРОДУКТИВНІСТЬ ВИСОКООЛЕЇНОВИХ ГІБРИДІВ
 СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН
 В УМОВАХ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ”

Спеціальність 201 Агронія

Магістерська програма “Агронія”

Програма підготовки освітньо-професійна
 Гарант освітньої програми
 д. с-г наук, професор

Каленська С. М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
 канд. с.-г. наук, доцент

Юник А.В.

Виконав

Лоза Я.О.

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Агробіологічний факультет

Затверджую

Завідувач кафедри рослинництва

д. с.-г. наук, професор Каленська С. М.

25 жовтня 2022 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

студенту Лозі Ярославу Олександровичу

Спеціальність – 201 Агроніомія

Магістерська програма “Агроніомія”

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської “ПРОДУКТИВНІСТЬ ВИСОКООЛЕЇНОВИХ ГІБРИДІВ
СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

В УМОВАХ ”ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ”

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «18» 09. 2023 р.

№ 1575 «С»

Вихідні дані до магістерської роботи:

Ґрунти господарства чорноземи з вмістом гумусу 3,82%. Гібриди соняшнику :

С1 Суванго, ЕС Ароматік

Перелік питань, що підлягають дослідженню.

1. Аналізувати ґрунтові та погодні умови періоду досліджень, порівнюючи їх із довготривалими середніми показниками.
2. Дослідити взаємозв'язок між параметрами посіву та динамікою росту рослин соняшника.

3. Оцінити, як різні норми висіву впливають на врожайність соняшнику.
4. Провести економічний аналіз на основі результатів дослідження для виявлення економічної доцільності вивченого фактору.

Дата видачі завдання “25” вересня 2022 р.

Керівник магістерської роботи

Юник. А.В

Завдання прийняв до виконання _____ Лоза Я.О

Зміст	
Реферат	7
Вступ	8
Розділ I. Результативність гібридів соняшника залежно від норми висіву культури (огляд літератури)	11
1.1 Значення соняшника	11
1.2 Біологічні особливості культури	13
1.3 Особливості технології вирощування	16
1.4 Ріст і розвиток рослин соняшника	18
1.5 Особливості технології вирощування високоолеїнового соняшника	26
Розділ II. Методи та умови виконання дослідів	30
2.1 Характеристика місця і погодні умови під час виконання дослідів	30
2.2 Програма і методика проведення досліджень	35
2.2.1 Об'єкт і фактори досліджень	35
2.2.2 Агротехніка в досліді	38
Розділ III Ріст і розвиток рослин соняшника залежно від норми висіву	41
3.1 Тривалість між фазних періодів рослин соняшника залежно від норми висіву	41
3.2 Вплив норми висіву на площу листової поверхні	43
3.3 Залежність фотосинтетичного потенціалу від норм висіву	44
3.4 Урожайність соняшника	45
3.5 Структура врожаю	46
3.6 Вплив досліджуваних факторів на вміст жиру в насінні	47

Розділ IV. Економічна ефективність вирощування соняшника 52

Висновок 55

Пропозиції виробництву 56

Список використаних джерел 57

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська робота складає 60 сторінок комп'ютерного тексту, що включає: вступ, чотири розділи, висновок, пропозиції виробництву та список використаної літератури.

НУБІП України

Метою досліджень було визначення впливу густоти стояння рослин на продуктивність високоолеїнових гібридів соняшнику.

У першому розділі викладено загальну інформацію про перспективи вирощування соняшнику в Україні і світі.

НУБІП України

В другому розділі описано ґрунтово-кліматичні умови регіону, де велись дослідження, схеми і методики дослідів та опис досліджуваних гібридів.

У третьому та четвертому розділах викладено результати досліджень: тривалість міжфазних періодів, урожайність, вміст жиру в гібридах залежно від факторів, які досліджувались та обчислення економічної ефективності вирощуваних гібридів.

НУБІП України

У роботі викладено висновки та рекомендації виробництву.

НУБІП України

Ключові слова: СОНЯШНИК, ГІБРИДИ, ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Актуальність теми. За результатами вчених, які проводили дослідження з різноманітними культурами вказують на те, що для отримання високих і стабільних врожаїв треба оптимізувати густоту рослин і норми добрив.

Дослідники вважають, що для найефективнішого використання родючості ґрунту і отримання максимального урожаю насіння та виходу олії необхідно встановити таку густоту посіву соняшника, при якій рослини починають конкурувати між собою до початку цвітіння. Внаслідок цього вони швидко використовують доступні поживні речовини з ґрунту і обмежують ріст своїх вегетативних органів перед активним ростом насіння.

Але норма висіву не є чітко визначеним показником, вона може коригуватись в залежності від обраного гібриду, особливостей клімату та ґрунту регіону вирощування, застосованих добрив, а також від способу сівби.

Сільське господарство відіграє ключову роль у соціально-економічній структурі України. Ця сфера є однією з лідерів в економіці країни, забезпечуючи громадян харчовими продуктами. Більше того, 70% товарів, що споживаються населенням, виготовляються на основі сільськогосподарської сировини. Хоча промислові галузі мають домінуюче становище у розвитку економічних потужностей України, оптимізація та підвищення ефективності сільського господарства є важливим компонентом соціально-економічного росту [1].

За статистикою ми бачимо, що протягом останніх років Україна утримує позиції світового лідера у виробництві соняшникової олії та соняшнику.

Основний акцент було зроблено на розширення площ під цими культурами.

Проте наразі ми стикаємось з тим, що війна призвела до скорочення обсягів посівних площ під культурою. Тож, на думку експертів, щоб збільшити продуктивність соняшнику, слід звернути увагу на введення в обіг нових гібридів з високим потенціалом врожайності. Крім того, щоб покращити якість виробленої олії, потрібно збільшити частку висіяних гібридів, які мають високий вміст олеїнової кислоти [2,3].

Соняшникова олія відноситься до категорії напіввисяжучих. Її склад включає ненасичені жирні кислоти – лінолеву, ліноленову та олеїнову, а також насичені – пальмітинову та стеаринову. Стандартна соняшникова олія має в своєму складі 60-70% ліноленової та 25-30% олеїнової кислот, при цьому на долю пальмітинової та стеаринової кислот припадає лише 10-15%. На сьогодні, гібриди соняшнику відомі як олеїнового типу, з вищим вмістом олеїнової кислоти набирають популярності. З урахуванням концентрації цієї кислоти, соняшкову олію можливо застосувати у різних сферах, зокрема:

1. Виробництво олії з надвисоким вмістом олеїнової кислоти ($> 80\%$).

Ця олія відповідає стандартам переробної промисловості і є якісним харчовим продуктом. За своїм складом жирних кислот вона схожа на оливкову олію, що надає їй особливу цінність у кондитерському виробництві.

2. Олія, що має високий вміст олеїнової кислоти (45-50%),

застосовується як основна компонента для виробництва біодизельного пального.

Щоб гарантувати якість цього пального, вміст натуральних антиоксидантів у такій олії має складати 0,1-0,2%. Проте в Центральних регіонах України методика вирощування соняшнику цього типу ще недостатньо розроблена і потребує додаткових досліджень та вдосконалення.

Тож, адаптація норм висіву є ключовою для підвищення врожайності соняшнику. Вона стає однією з найбільш визначальних зовнішніх змінних, які впливають на ріст і розвиток рослин, сприяючи підвищенню їхньої продуктивності.

Для оптимального використання потенціалу соняшнику слід забезпечити ідеальні умови для його росту та розвитку.

Мета досліджень: Вивчити вплив густоти стояння рослин на ріст та розвиток рослин високоолеїнового соняшнику в умовах Дніпропетровської області.

Завдання досліджень:

- Встановити вплив погодних умов на ріст і розвиток досліджуваних гібридів соняшнику;

- Здійснити дослідження актуального стану щодо збільшення продуктивності гібридів, визначаючи найкращі норми висіву.
 - Провести обліки врожайності й вмісту жиру в насінні соняшнику.

Об'єкт досліджень – процес інтенсифікації виробництва, процеси розвитку, росту й формування продуктивності гібридів високоолеїнового соняшнику за умов різної густоти рослин.

Предмет досліджень – гібриди високоолеїнового соняшнику, агроекономічна ефективність вирощування за умов різної густоти рослин.

Методи досліджень. Польовий – для спостереження за розвитком і ростом рослин, оцінка агротехнічного та економічного ефекту, умовами зовнішнього середовища залежно від досліджуваних факторів; *вимірально-ваговий* – для обліку врожайності; *розрахунково-порівняльний* – для встановлення економічної ефективності вирощування соняшника.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

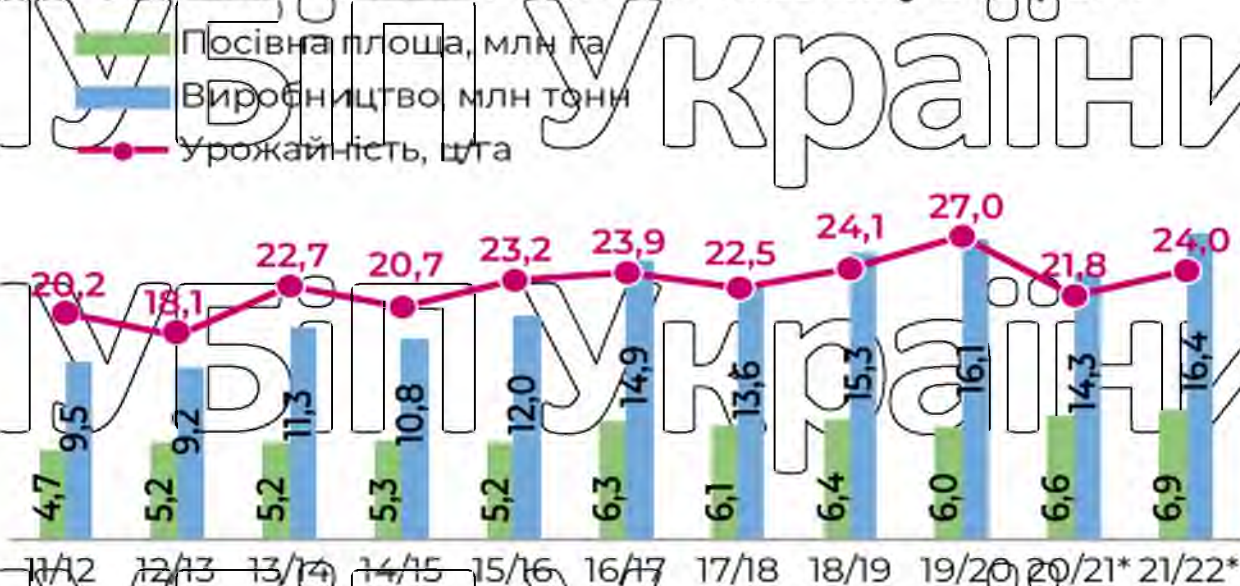
РОЗДІЛ I

РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ КУЛЬТУРИ (Огляд літератури)

1.1 Значення соняшника

Одним з ключових завдань сучасного українського рослинництва є створення та запровадження агротехнічних методів для збільшення врожайності та покращення якості урожаю такої стратегічної культури як соняшник. Ця культура є лідером серед олійних в Україні і займає визначне місце у світовому виробництві. У порівнянні з іншими олійними рослинами соняшник демонструє найвищу продуктивність олії на одиницю площи, що складає близько 700 кг/га в Україні. 98% усієї виробленої в країні олії є соняшниковою. [4] [37]

Динаміка виробництва соняшнику в Україні



* Прогноз
Джерело: ІА "АПК-Інформ"

Згідно з даними УКАБ у 2022/2023 МР війна внесла свої корективи, і обсяги посіву соняшнику скоротились на 26% до 4,7 мільйона га і було зібрано 10,5 млн.т соняшника [5].

У серпневому звіті експерти USDA підвищили прогноз виробництва соняшника у 2023/2024 МР на 2%. Це обумовлено сприятливими умовами і високому урожаю в Україні, який на 6,4% перевищить показник 2022/2023 МР, але на 2% поступатиметься рекордному рівню 2021/22 МР.[6]

Особливо помітне збільшення площ під цією культурою спостерігається в таких нехарактерних для соняшника регіонах, як Лісостеп західний, Полісся та Передкарпаття. Насіння сучасних гібридів має вміст олії 50-52%, деякі селекційні зразки досягають 60%. З введенням в обіг нових гібридів соняшнику, стає важливим визначення оптимальних умов їхньої сівби.

Врожайність соняшнику формується під впливом численних факторів, які включають технічні, технологічні, організаційні, економічні та екологічні аспекти. Сучасні гібриди соняшнику часто створюються на основі широкого вибірного матеріалу, зокрема завдяки міжвидової гібридизації. Це створює великі вимоги до умов їхнього вирощування, які не завжди вдається врахувати, групуючи рослини за тривалістю їх вегетаційного періоду. Просте застосування стандартних методик для певного регіону може призвести до нестабільних показників врожаю. Тому критично важливо підібрати правильний підхід не тільки до самої технології, але і до вибору сортів і гібридів, які будуть відповідати погодним умовам регіону. Дослідження Національної академії аграрних наук України вказують на те, що найчастіше низька ефективність вирощування олійних культур впливає з недотримання рекомендованих агротехнічних прийомів. І хоча попит на соняшник зростає, збільшення посівних площ може призводити до зниження ефективності агросистем. В результаті відсутності регулювання щодо прибутковості вирощування соняшнику та економічних переваг, а також неврахування наукових рекомендацій з сівозміни, спостерігається безладне збільшення площ під цією культурою. Це призводить до виснаження ґрунтів та зростання чисельності шкідників та хвороб рослин.

Сьогодні завданням науки є вивчення способів підвищення виробничих показників без додаткового збільшення оброблюваних площ. Мета полягає у зростанні ефективності за рахунок оптимізації процесів вирощування,

раціонального використання ресурсів, впровадження енергозберігаючих підходів та екологічно чистих технологій. Ускладнення ситуації викликані агресією Росії проти України, що робить проведення посівних робіт у 9 регіонах країни особливо складним з огляду на технологічні і логістичні аспекти.



1.2. Біологічні особливості соняшника

Соняшник має високі вимоги до кліматичних умов, зокрема до температури і вологості. Для проростання необхідна температура не нижче 5°C, тоді як під час сівби ґрунт має бути прогрітий до 6-8 °C. Ранньостиглі сорти та гібриди, яким потрібно близько 110 днів вегетації, потребують суми ефективних температур вище 12 °C, що дорівнює 1450. Від середини травня і далі середньодобова температура повинна становити приблизно 15 °C. Період активного росту, цвітіння та дозрівання у липні та вересні вимагає особливо високих температур, ідеально близько 25 °C для фотосинтезу. Соняшник може витримати короточасні заморозки до -5 °C. Зниження температури під час формування квіток може знизити їх кількість. Небезпечні для культури є райони

з частими весняними заморозками і ті, де збір врожаю може бути затриманий до кінця вересня. Проте придатність району для вирощування соняшнику не визначається лише сумою ефективних температур. Соняшник є культурою, що потребує багато вологи, і тому його врожайність і продуктивність напряду залежать від достатності вологи.

Вплив вологозабезпечення на стан посівів соняшнику

Таблиця 1.2

№	Вологозабезпеченість	Розвиток листків	Вплив на врожайність
1	Гарне забезпечення вологи на ґрунтах з товстим орним шаром у літку при екстремальних високих температурах	Розвиток листового апарату протягом вегетації відмінний, значна площа листкової поверхні під час цвітіння, тривале збереження листків після цвітіння.	Велика кількість квіток у кошику, високий вміст жиру в насінні.
2	Відмінний рівень вологи на старті, але по завершенню цвітіння спостерігається засуха	Розвиток листового апарату протягом вегетації – добрий, значна площа листкової поверхні під час цвітіння та спад активності листя після завершення цвітіння.	Велика кількість квіток у кошику, зниження вмісту жиру в насінні.
3	Екстремальний дефіцит вологи	Слабкий розвиток листків в вегетаційному періоді, незначна маса листя під час цвітіння та різке затихання активності листя після завершення цвітіння.	Мала кількість квіток у кошику, низька врожайність.

За вегетаційний період соняшник потребує від 500 до 600 мм води. Щоб забезпечити мінімальні потреби культури, необхідно забезпечити її приблизно 350–400 мм опадів. Найбільша потреба у воді спостерігається під час формування бутонів та цвітіння. Завдяки могутній кореневій системі, соняшник може отримувати вологу з глибоких шарів ґрунту. В континентальних кліматичних умовах, зокрема на важких ґрунтах, соняшник використовує воду, що накопичилася взимку.

При вирощуванні соняшника на південних територіях вміст лінолевої кислоти в насінні дещо зменшується порівняно з вирощуванням на півночі. Для соняшника недоречні місцевості із високою вологістю повітря, зокрема в періоди цвітіння та дозрівання, як і тіністі, вітряні райони через ризик ураження грибовими захворюваннями.

Вимоги до ґрунтів. Соняшник добре росте на ґрунтах із глибоким орним шаром, що добре пропускають воду та корені, не мають ущільнень і забезпечують високий рівень вологості. Цим вимогам чаявно відповідають лесові та піщано-суглинисті ґрунти. Легкі ґрунти підходять для вирощування соняшнику, якщо вони містять достатньо гумусу, а коренева система може отримувати доступ до ґрунтових вод. Не рекомендується вирощування на поверхневих, слабоструктурованих, холодних ґрунтах або тих, що мають застій вологи. Для соняшника оптимальний рівень кислотності ґрунту становить рН 6,5–7 [7].

Соняшник потребує високої родючості ґрунтів. Йому найбільше підходять суглинисті, супіщані чорноземи та каштанові ґрунти з нейтральним чи слабкокислим рН. Ґрунти, що є важкими і безструктурними, а також занадто легкі піщані, солонцюваті або дуже кислі, менш придатні для цієї культури. В порівнянні з іншими рослинами, соняшник ефективно засвоює поживні речовини з ґрунту, при цьому на одиницю врожаю витрачаючи їх більше. Наприклад, щоб сформувати 1 ц насіння потребує 6,5 кг азоту, 2,7 кг фосфору та 15,5 кг калію. Рослина споживає поживні речовини нерівномірно: найбільше

азоту виносить в період утворення кошика і до завершення цвітіння, фосфор – від сходів і до цвітіння, калій – від формування кошика до досягання. [8]

Відношення до вологн. Соняшник відзначається високою посухостійкістю, завдяки потужній кореневій системі. Ця рослина має відмінну здатність переносити зневоднення тканин, а при випаданні вологі швидко відновлювати асимілюючу здатність. За весь вегетаційний період соняшник може використати 3500-5000 м³ води на гектар. Водна потреба починається від моменту набухання насіння, коли потрібна вода в кількості 50-70% їх початкової ваги. Особливо чутливим до водних резервів є період від формування кошика і до цвітіння, в цей час транспірація досягає піку, становлячи 600-700 г/м² на годину. Нестача вологн в цей критичний період може призвести до втрати врожаю, збільшення частки незапліднених насіннн та зменшення розміру кошика. [9]

Відношення до світла. Соняшник є рослиною короткого дня і підвищених вимог до інтенсивності сонячного випромінювання. Затінення призводить до затримки в рості, формування менших кошиків, збільшення висоти стебла та зменшення урожайності. Тривалість вегетації сортів і гібридів соняшнику від сівби і до досягання в Україні становить від 80 до 130 днів. Тому, щоб отримати максимальну продуктивність, гібрид соняшнику має бути добре пристосований до конкретних умов зовнішнього середовища, оптимізуючи використання ресурсів для отримання високого та якісного врожаю. [10]

1.3 Особливості технології вирощування

За словами Людмили Губенко, кандидата с.-г. наук, щоб досягти високого врожаю, важливо дотримуватись рекомендованої густоти посіву та забезпечити рівномірне розміщення рослин на ділянці. При налаштуванні сівалки важливо враховувати, що польова схожість зазвичай на 20-25% нижча за лабораторну, а після боронування може зникнути до 10% рослин. Тому рекомендована надбавка до стандартної норми висіву – 30 - 35%. До збору врожаю кількість рослин має складати для сортів близько 30-35 тисяч на гектар, а для гібридів – 50-60 тисяч.

Залежно від умов, оптимальна глибина посіву для сортів соняшнику становить 6-8 см, а для гібридів 4-6 см. У випадках недостатнього зволоження чи невикористання гербіцидів можна збільшити глибину до 7-8 см, що дозволить здійснити додаткове боронування для боротьби з бур'янами. [11]

Насіння. Основним фактором успішного вирощування соняшнику є вірний вибір сорту або гібрида, який максимально адаптований до місцевих кліматичних та ґрунтових умов. На українському ринку представлена широка гама гібридів та сортів від вітчизняних та зарубіжних виробників. Вітчизняні сорти коштують у межах 2500-4000 тис/посівна одиниця, тоді як ціни на імпортні гібриди можуть сягати 128-200 дол. США за одиницю.

Добрива та засоби захисту рослин. Соняшник потребує інтенсивного живлення, відзначаючись високою потребою в мінеральних добривах. Ефективність його вирощування напряму залежить від відповідного живлення.

Рекомендовані норми добрив становлять N60-90, P60-90, K60. При ощадливому підході до вирощування вносять 100 кг аміачної селітри/гектар та 100 кг нітроамофоски перед посівом. Інтенсивна технологія передбачає внесення 40 кг карбаміду на гектар і 250 кг діамофоски. Враховуючи поточні ціни на добрива, витрати на ощадливу технологію будуть близько – 5600 грн на гектар, а для інтенсивної – приблизно 7800 грн.

Інші витрати. Вирощування соняшнику вимагає ряду технічних заходів, які призводять до великих витрат. Основні витрати полягають у забезпеченні обладнання та покупці пально-мастильних матеріалів. При економному підході до вирощування витрати на пальне дорівнюють 50 л на гектар, а при інтенсивному 75 л. За поточними цінами на дизпаливо (52 грн/л), загальні витрати складуть 2,6 тис.грн/га для економного та 3,9 тис.грн/га для інтенсивного.

Витрати на обслуговування та ремонт обладнання включають амортизацію, придбання запчастин і проведення ремонту. Ці витрати становлять приблизно 4,3 тис.грн/га при економному підході і 4,9 тис.грн/га при інтенсивному.

Додатково, виробничі витрати включають оплату праці, оренду землі та інші загальні витрати. З урахуванням поточних цін та тарифів, витрати на вирощування соняшнику складають 19,5 тис.грн/га при економному підході та 24,1 тис.грн/га при інтенсивному. [12]

1.4 Ріст і розвиток рослин соняшника

Соняшник, як і багато інших рослин, відчутний до змін в довкіллі протягом свого розвитку. Є декілька підходів до визначення стадій та періодів в життєвому циклі рослини. Зокрема, В.Г.Вольф пропонує свій підхід до визначення етапів органогенезу соняшника, які подані в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Етапи органогенезу соняшника

<i>Етап</i>	<i>Опис стадії</i>	<i>Зовнішні характеристики</i>
1	Конус наростання ще недиференційований, майже помітний і має плоский вигляд	Сходи насіння, поява сім'ядолі
2	Формуються початки всіх листків та основи стебла. Ріст конусу активізується	Поява 1-2 пари листків, які мають овальну форму
3	Формується майбутній квітколоже	Інтенсивний розвиток листків нижнього ярусу, які мають найбільші черешки
4	Закладаються квіткові тугрики	Поява 5-6 листків
5	Формуються покривні й генеративні органи квітки. Зачатковий кошик схожий на фасетку. В кінці періоду квітки вже повністю сформовані	Листя нижнього рівня (з 4 по 11-13-й) досягають

6	У пильках відбувається формування пилку, а в зав'язі – зародковий мішок	максимальної величини 19-20-й листки досягають найбільших розмірів
7	Посилений ріст язичкових та трубчастих квіток. Поряд з оцвітиною ростуть тичинкові нитки	Крайові квітки набувають найбільших розмірів
8	Розвиток частин віночка, язичкові квітки стають довгими, обгортка кошика розкривається, із віночка виступають пильки.	Відкриття язичкових квіток та випуск пилку
9	Цвітіння та запліднення	Активний цвіт
10	Формування сім'янки	Лущиння сім'янки білім'яке
11	Відкладення запасних поживних речовин	Молочна стиглість насіння, яке набуває кольору, притаманного сорту
12	Сім'ядолі сформовані, але відмінні від дозрілого насіння за своєю структурою та обмеженим вмістом олії	
13	Перехід накопичених поживних речовин в резервні, зростає концентрація олії	

Соняшник проходить кілька етапів розвитку в процесі свого життєвого циклу, і кожен з цих етапів має свої особливості. Для кращого розуміння цих процесів, Семихненко П.Г. розробив специфічну схему, яка вказує на різні фази росту соняшника. Ці фази визначають ключові моменти в розвитку рослини та її взаємодії з навколишнім середовищем. Хоча розподіл на етапи встановлено

умовно, цей метод дає можливість агрономам більш детально стежити за ростом та розвитком рослин, особливо в різних екологічних умовах. Детальні описи фаз росту і розвитку наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Фази росту і розвитку соняшнику

Фаза	Етапи органогенезу	Початок і закінчення фази	Тривалість фази, дні
Проростання насіння й поява сходів		Від посіву до появи сходів	12-14
Листоутворення	2,3,4	Від сходів до 4-5 пар справжніх листків	20-24
Диференціація меристеми на утворення квіток кошика	5,6	Від 4-5 до 7-8 пар справжніх листків	8-10
Активний ріст	7,8	Від 7-8 пар листків до цвітіння	26-28
Цвітіння	9	Початок – закінчення	14-16
Формування насіння й встановлення олійності	10,11	Від цвітіння до жовто-зеленого кошика	20-25
Наливання насіння й його встановлення розміру	11,12	Від жовто-зеленого кошика до жовто-бурого кошика	15-20

У 1990-х роках було введено систему класифікації стадій розвитку рослин під назвою ВВСН. Ця система має двоступінчасту структуру. Вона передбачає поділ онтогенезу на 10 великих стадій, кожна з яких, у свою чергу, розділяється на 10 підстадій. Така докладність класифікації дозволяє точно визначити стан як культурних рослин, так і бур'янів в різних умовах вирощування. Деталізовану шкалу ВВСН для соняшника представлено в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Шкала ВВСН для соняшника

Код ВВСН	Характерні особливості
МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ	
00	Суха насіннина
01	Початок набрякання насіннини
03	Повне набрякання насіннини
05	Вихід зародкового корінця з насіннини
06	Зародковий корінець подовжений, формування кореневих волосків
07	Гіпокотиль і сім'ядолі пробили насіннову оболонку
08	Гіпокотиль пробиває поверхню ґрунту
09	Сходи: сім'ядолі пробивають поверхню ґрунту
МАКРОСТАДІЯ 1: ФОРМУВАННЯ ЛИСТКІВ	
10	Сім'ядолі повністю розпустилися
12	2 справжніх листка (1 пара справжніх листків) розпустилися
14	4 справжніх листка (2 пара справжніх листків) розпустилися
15	5 справжніх листка розпустилися
16	6 справжніх листка розпустилися
17	7 справжніх листка розпустилися
18	8 справжніх листка розпустилися
19	9 справжніх листка розпустилися
МАКРОСТАДІЯ 2: ФОРМУВАННЯ БОКОВИХ ПАГОНІВ	
МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ СТЕБЛА	
30	Початок росту в довжину
31	1-є розтягнуте міжвузля видно
32	2-є розтягнуте міжвузля видно
33	3-є розтягнуте міжвузля видно
3...	Стадії продовжуються до...

39	9 і більше розтягнутих міжвузлів видно
МАКРОСТАДІЯ 4: -	
МАКРОСТАДІЯ 5: РОЗВИТОК КВІТКОВИХ ЗАЧАТКІВ	
51	Бутон суцвіття між молодими листками видно (стадія зірочки)
53	Суцвіття відокремлюється від верхніх листків, приквітники ясно відрізняються від справжніх листків
55	Суцвіття відокремлено від верхнього справжнього листка
57	Суцвіття ясно відокремлено від верхнього справжнього листка
59	Суцвіття ще закрите. Язичкові квіти видно між приквітниками
МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)	
61	Початок цвітіння. Язичкові квіти вертикально на диску, трубчасті квіти помітні в зовнішній третині кошика
63	Трубчасті квіти в зовнішній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
65	Повне цвітіння. Трубчасті квітки в середній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
67	Цвітіння, що закінчується. Трубчасті квіти у внутрішній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
69	Завершення цвітіння. Усі трубчасті квітки завершили цвітіння. У зовнішній та центральній частині кошика видно процес формування плодів. Язичкові квітки висохли або обпали.
МАКРОСТАДІЯ 7: УТВОРЕННЯ ПЛОДІВ	
71	Насіння на краю кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру
73	Насіння в зовнішній третині кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру
75	Насіння в середній третині кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру

79	Насіння в внутрішній третині кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру
МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ	
80	Початок дозрівання. Насіння на краю кошика чорне, насіння шкірки тверде, задня сторона кошика ще зелена
81	Насіння в зовнішній третині кошика чорне і тверде. Задня сторона кошика ще зелена
83	“Лимонна” стиглість: задня сторона кошика жовтувато-зелена. Приквітники ще зелені. Вологість насіння близько 50%
85	Дозрівання насіння, що продовжується. Насіння в середній третині кошика чорне. Краї приквітників коричневі. Задня сторона кошика жовта. Вологість насіння близько 40%
87	Фізіологічна стиглість. Задня сторона кошика жовта, приквітники на 3/4 листової поверхні коричневі. Вологість насіння близько 15%
89	Повна стиглість. Насіння у внутрішній третині кошика чорне, приквітники бурі. Задня сторона кошика буро мармурова. Вологість насіння близько 15%
МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ	
92	Повна стиглість. Вологість насіння близько 10%
97	Рослина суха, відмерла
99	Збирання

Етап від посіву і до появи сходів характеризується активізацією життєдіяльності насіння, де ключовими процесами є його набубнявіння та проростання. Температурний режим навколишнього середовища стає вирішальним фактором у цей період. Хоча на набубнявіння насіння температура помітного впливу не має. Наприклад, В.К.Морозов акцентує увагу на тому, що за низьких температур (до 5 °С) насіння може поглинути до 80-90% води від своєї вихідної маси, але ростові процеси зародка зупиняються через обмежену активність ферментів. [13]

Процес поглинання води насінням, який призводить до його набухання, відбувається дуже швидко, упродовж кількох годин. Соняшникове насіння може набухнути із силою, що перевищує його масу в багато разів. Існує прямий взаємозв'язок між розміром насіння та його здатністю до набухання, яка діє при різних температурах. Від моменту появи сходів і до стадії утворення кошика проходить близько місяця. Кінцевими характеристиками цього періоду є формування кошика та присутність 18-20 листків на рослині. Цей час є важливим для розподілу ресурсів рослини, закладення майбутніх органів і реакції на освітлення. В деяких дослідженнях зазначено, що рослини адаптуються до тривалості денного світла, змінюючи свою структуру та складаючи менше листків і ритми розвитку. Для того, щоб забезпечити найкращі умови для росту рослини в цей час, необхідно зосередитись на оптимальному часі посіву, якості насіння, внесенні добрив та правильному розміщенні рослин. Це допоможе закласти основу для максимальної продуктивності рослин у майбутньому. [14]

Етап між формуванням кошика та началом цвітіння соняшника відзначається інтенсивним ростом, який відбувається як у надземній, так і в підземній частинах рослин. Ця стадія триває приблизно 20-30 днів. Зокрема, видиме формування кошика супроводжується значним зростанням, яке розпочинається за 5-7 днів до його появи і послаблюється ближче до цвітіння. Після завершення росту стебла, коренева система продовжує активний розвиток, проникаючи в глибші шари ґрунту, особливо коли верхні шари зазнали дефіциту вологи. Що стосується листя, то хоча формування нових листків завершується до початку цвітіння, їхні пластини продовжуються збільшуватися в розмірах, досягаючи пікової площі листової поверхні перед початком зрілості насіння.

В процесі розвитку листя рослини, листки, розташовані на середніх ярусах, відіграють ключову роль у забезпеченні асимілянтами насіння. Найнижчі листки мають тенденцію до прискореного старіння, тоді як верхні продовжують ріст. Ці останні можуть конкурувати за ресурси з листям середнього ярусу. У цей час спостерігається активний розвиток генеративних органів рослини. Після формування кошика йде етап активного цвітіння, протягом якого відбувається

ріст і розвиток генеративних органів. Цей період завершується початком дозрівання насіння. Цвітіння у межах одного кошика триває приблизно 8-10 днів, але в умовах різного часу цвітіння рослин у полях цей період може збільшуватися. Після запилення, трубчаста квітка живе приблизно 2 години від

моменту розкриття її віночка. У випадку відсутності запліднення, приймочка має здатність приймати пилок протягом 10 та більше днів. Відразу після завершення цвітіння та успішного запліднення розпочинаються етапи росту, формування, наливу та дозрівання насіння. В.К. Морозов виділив чотири ключові етапи цього

процесу : формування об'єму сім'янки, формування об'єму ядра, налив і дозрівання. Процес наливу насіння супроводжується активним ростом. Формування об'єму сім'янки розпочинається ще до початку цвітіння та триває від 6 до 14 днів після запліднення. Під час цього етапу сім'янка завершує свій

ріст, де основний акцент робиться на продовження, а не на збільшення в ширині чи товщині. Фаза формування об'єму ядра виділяється активним ростом у всіх напрямках на 4-й день після запліднення, і приблизно за 12-14 днів ядро досягає своїх максимальних розмірів. [15]

Процеси росту сім'янок та ядра відзначаються своїми властивостями. За даними В.К.Морозова, спочатку спостерігається збільшення об'єму сім'янки, зокрема її лущиння. Набрання сухих речовин у лущинні розпочинається на початкових етапах після запліднення, паралельно з ростом ядра та сім'янки. Протягом 20-28 днів цей процес завершується. У той час, як лущиння

формується, накопичення сухих речовин у ядрі є доволі повільним, але ця інтенсивність зростає після завершення формування лущиння. Умови посухи скорочують час наливу та його інтенсивність.

Дозрівання насіння відзначається зниженням вмісту води та активним збільшенням органічних речовин. Вчені стверджують, що максимальний вміст олії в ядрі досягається при вологості насіння приблизно 40%. Однак кількість олії продовжує зростати до моменту, коли вологість досягає 22-25%, що відповідає зупинці росту ядра.

Після завершення дозрівання у більшості рослин (близько 70%) кошики починають в'янути з тильного боку. Коли більше 85% кошиків у рослинах жовтіє, цей момент визначається як дата готовності до збирання.

Фенологічне відслідковування виконувалось відповідно до описів етапів органогенезу та ключових фенологічних фаз росту і розвитку ріпаку ярого, які розроблені Ф.М.Куперманом (1968) та Є.В.Бочкарьовою (1979). Основні моменти росту і розвитку рослин були зафіксовані: початок фази визначався, коли відповідний етап спостерігався у принаймні 10% рослин, а повне входження в фазу – при досягненні 70%. [16]

У 1980 році Лукашов виявив, що найвища продуктивність сортів та гібридів соняшнику проявляється у прирості врожаю 4-5 ц/га, визначається за рівнем нітратоасиміляційної активності рослин на генному рівні. Таким чином, для досягнення оптимального результату від використання добрив слід зосередитись на генетичних дослідженнях з цієї характеристики. [17]

1.5 Особливості технології вирощування високоолеїнового соняшнику

Що таке високоолеїновий соняшник? Це соняшник який має вміст в олії понад 82% олеїнової кислоти Омега 9 (мононенасичена жирна кислота) та знизеним вмістом ліноленової кислоти Омега 6 (поліненасичена жирна кислота). Цей вид було отримано за допомогою стандартних методів селекції. Основна відмінність між високоолеїновим та звичайним соняшником - це великий вміст мононенасичених кислот, який перевищує 82%. [18]

Для гарантії високої олійності важливо уникнути перехресного запилення із соняшником з сусідніх ділянок, що може погіршити якість насіння за рахунок зменшення вмісту олеїнової кислоти. Ключовими чинниками, які впливають на якість високоолеїнового соняшнику та рівень олеїнової кислоти, є генетичні особливості гібриду та кліматичні умови, зокрема середня добова мінімальна температура в період наливу зерна. [32][36]

Склад олії високоолеїнового соняшника:



Вміст кислот в високоолеїновому соняшнику

Цей соняшник має перевагу в тому, що його високоолеїнові гібриди отримано завдяки стандартним методам селекції, а не генетичним модифікаціям, як у випадках з соєю чи ріпаком. В олії високоолеїнових гібридів соняшнику концентрація олеїнової кислоти може досягти до 95%, що є найвищим показником серед всіх олійних рослин.

Зростання інтересу до високоолеїнової соняшникової олії в основному визначається акцентом на здорове харчування в розвинених державах і потребою глобального ринку в доступних альтернативах відомим оліям, таким як оливкова.

Особливості технології вирощування. Вирощування високоолеїнового соняшнику слідує загальноприйнятій технології для цієї культури, але з певними особливостями. На початку, гібриди краще висувати, коли ґрунт прогрівається до +10 °С. Важливо забезпечити просторову ізоляцію між високоолеїновим і звичайним соняшником, щонайменше 200-400 метрів. Якщо ця умова нездійсненна, варто обрати гібриди з різними періодами цвітіння, щоб уникнути

перезапилення. Оскільки більшість гібридів потребує інтенсивного догляду, важливо дотримуватися правильного режиму живлення і висівати насіння в найкращий період для цього. [19]

Для вирощування високоолеїнового соняшнику слід уникати районів із вираженим континентальним кліматом. Різкі температурні перепади під час цвітіння та формування насіння можуть вплинути на вміст олеїнової кислоти в олії. Ключовим етапом є вибір правильних гібридів, що мають стабільний генетичний потенціал і чистоту. Компанії “Syngenta” та “Lidea” забезпечує такі гібриди.

Під час збирання урожаю важливо слідкувати за якістю продукту, аналізуючи вміст олеїнової кислоти для кожної ділянки та з різних комбайнів. Така стратегія дозволить уникнути небажаної змішаності продукції під час збирання та наступного транспортування.

Фактори, які можуть вплинути на концентрацію олеїнової кислоти:

1. Генетика гібриду
2. Генетична якість насіння
3. Температура вночі під час цвітіння та дозрівання насіння.

4. Перезапилення від сусідніх ділянок

5. Фізичне змішування насіння:

- при сібві
- при збиранні
- при транспортуванні
- у складі
- під час сушки
- при виробництві олії

У “Syngenta” та “Lidea” представлена велика кількість високоолеїнових гібридів соняшнику, які адаптовані в основних країнах-виробниках соняшнику.

Іхні гібриди були розроблені за допомогою класичних методів селекції. Вони відрізняються стабільною урожайністю, стійкістю до захворювань та мають високий вміст олії і олеїнової кислоти. На додачу “Syngenta” планує незабаром

презентувати нові гібриди, які будуть призначені для зон із обмеженим вологопостачанням та матимуть стійкість до певних гербіцидів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ II. МЕТОДИ ТА УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДІВ

2.1 Характеристика місця і погодні умови під час виконання дослідів

Дослідження проводились на полях ФГ «Валентина», розташованого в Синельниківському р-ні Дніпропетровській області, що належить до степової зони. Експериментальна ділянка була розташована на території відповідно до чергування культур.

Клімат в регіоні характеризується, як напівпосушливий помірно-континентальний. Річне надходження опадів становить приблизно 400-450 мм.

У січні температура зазвичай варіює від -5 до -8 С, тоді як у червні температура може досягати 25-35 С. Вегетаційний період триває близько 210-220 днів. Проте дана територія часто стикається з проблемами, такими як засуха, сильні вітри та ранньовесняні заморозки. Через це важливо ретельно підходити до агротехніки, зокрема, щодо зберігання вологи в ґрунті та захисту від ерозії.

Найтепліший місяць року – липень із середньомісячною температурою +19,5 °С, тоді як у найхолоднішому січні вона досягає -5,1 °С. Загальний річний показник температури становить +8,1 °С. Протягом року випадає близько 450 мм опадів, з них до 66% припадає на вегетаційний період. Період без морозів триває 150-155 дні, в той час як вегетаційний – 210-220 днів. Зимовий сніжний покрив нестабільний через постійні відлиги. Гідротермічний коефіцієнт в межах 1,05. Останні весняні приморозки спостерігаються 18-24 квітня, а початок осінніх – 5-12 жовтня. Терміни перших осінніх приморозків можуть відхилитися від середніх на 10-15 днів. Літо зазвичай жарке, особливо у червні та липні. В обідні години у травні та червні температура повітря зазвичай становить +16-21 °С, тоді як у липні та серпні +24-28 °С. Липень є найтеплішим місяцем, а січень – найхолоднішим зі середньою температурою -8 °С. Улітку показники можуть досягати до +39 °С, тоді як взимку – до -34 °С. Зимовий період короткий та м'який і триває близько 95-110 днів, з 65-90 днями під сніжним покривом. Зимові відлиги та різке коливання температур можуть бути шкідливими для озимих рослин.

Весна настає з середини березня, коли температура повітря стабільно тримається вище нуля, і триває до кінця травня. Протягом цього періоду спостерігається зростання кількості опадів та яєних днів. Проте повторні похолодання, особливо у квітні та травні, зумовлені північними вітрами, також можуть завдати шкоди культурам.

Літній період розпочинається з завершення травня і триває до початку вересня. При цьому температурний режим становить від $+15^{\circ}\text{C}$ і може досягти піків до 35°C . Здебільшого, переважають вітри південно-східного напрямку.

Початок літа часто супроводжується короткими зливами та великою кількістю опадів. Іноді зустрічається град, який, на жаль, може завдати шкоди рослинам.

Осінній час настає з завершення вересня і триває до кінця листопада. Ознакою його приходу є зниження середньої добової температури до 15°C і нижче. Перша половина осені вражає теплом і сонцем. Проте вже в середині вересня можливі перші заморозки, а до листопада ґрунт може промерзати до 7-8 см.

Соняшник вимогливий до кліматичних умов, зокрема до температури та вологості. Щоб насіння проросло, необхідно, щоб температура не була нижчою за 5°C , а під час посіву ґрунт мав температуру не менше $6-8^{\circ}\text{C}$. Для ранніх сортів і гібридів, тривалість вегетації становить 150 днів із потрібною кількістю

активних температур, що становить 1450°C . Це забезпечується середньою температурою 15°C , починаючи від кінця травня. Найбільше тепла потрібно соняшнику у період активного росту, цвітіння та дозрівання в літні місяці.

Найкраща температура для фотосинтезу – 25°C . Молоді рослини можуть витримувати короточасні заморозки до -5°C . Проте коливання температур під формування квіток може негативно позначитися на їх кількості. Райони з частими весняними морозами або де врожай не зібраний до кінця вересня, не підходить для вирощування соняшника. [19]

Кожен рік агрометеорологічні умови змінюються, від чого залежить ключовий аспект сільськогосподарського виробництва – урожайність рослин. Нестабільність у врожайності має великий вплив на загальний економічні показники держави, включаючи величину внутрішнього продукту. Таким чином,

головне завдання для поліпшення сільськогосподарського виробництва, зокрема у секторі олійних культур, полягає в розробці методів, що б урахували погодні фактори і знижували їх негативний вплив. [20]

Таблиця 2.1

Хід метеорологічних факторів у Синельниківському районі

Місяць	Декада	Метеорологічні фактори					
		Опади	t,С	Відносна вологість, %	Сонячна радіація, ккал/см ²		Сума активних температур t,С
					Сумарна	Радіаційний баланс	
Січень		11	-5,3		2,1	-0,5	
	Лютий	17	-3,9		3,9	-0,5	
	Березень	1	12	-2,7			
2		11	-0,5				
3		11	2,1		6,2	0,5	
Квітень	1	12	5,1	60			60
	2	14	6,1	63			110
	3	10	8,1	59	9,1	4,1	210
Травень	1	20	11,1	43			330
	2	20	13,1	42			460
	3	20	16,1	44	13,1	7,4	600
Червень	1	30	15,1	52			830
	2	25	17,1	51			960
	3	21	35,1	56	15,2	8,3	1150
Липень	1	32	15,1	51			1350
	2	25	21,1	52			1500
	3	24	20,1	57	16	7,6	1800
Серпень	1	12	19,1	41			1950

	2	14	18,1	46			2250
	3	15	17,1	40	13	6,2	2240
Вересень	1	14	14,1	51			2330
	2	12	16,1	61			2380
	3	13	13,1	74	8,1	6	2490
Жовтень	1	11	13,1				2510
	2	11	11,1				2690
	3	11	8		4,5	5,1	2710
Листопад	1	11	5,4				
	2	11	3,6				
	3	14	-3,2		1,9	0,1	
Грудень			-4,7		1,3	10,5	

Господарство здебільшого розташоване на чорноземах. Діяльність сухостійких трав з поверхневою кореневою системою сприяла утворенню чорноземів звичайних, які мають відмінні умови для вирощування рослинних культур. Аналіз показав, що орний шар ґрунтів господарства містить у середньому 3,82% гумусу, 8,2% легко гідролізованого азоту, 10,7% рухомого фосфору та 10,5 мг обмінного калію на 100 г ґрунту. Типово для чорноземів є нейтральна або майже нейтральна реакція ґрунтового розчину, тому вони не потребують додаткової хімічної меліорації. Переважна частина господарства (близько 95%) складається з глибокого середньо гумусного чорнозему звичайного. Зі зменшенням кількості опадів та зростання випаровуваності глибина промокання і проникнення кореневої системи рослин скорочується. Через це гумусованість ґрунтів також зменшується у порівнянні з типовими чорноземами, досягаючи у горизонтах Н+Н_р лише 70-80 см. Ці ґрунти відзначаються добрими фізичними характеристиками для сільськогосподарських культур. Однак під час обробки їх структура розпадається сильніше, ніж у типових чорноземах, що призводить до ущільнення

верхнього шару і формування кірки. Така кірка ускладнює проростання насіння та збільшує ризик вітрової ерозії.

Чорноземи звичайні відносяться до високопродуктивних ґрунтів. Однак надмірне застосування оранки може надвередити їхній структурі, підвищуючи ризик вітрової ерозії. Для збереження цих ґрунтів, крім застосування органічних та мінеральних добрив, важливо використовувати методи безвідвальної обробки, сівби багаторічних трав та суцільної сівби, а також прийоми нагромадження та зберігання вологи.

Таблиця 2.2

Агрохімічна характеристика ґрунту ФГ "Валентина"

Шар ґрунту	Вміст гумусу, %	РН сольової витяжки	Ступінь насиченості основ, %	Гідролітична кислотність	Сума увібраних основ	Забезпеченість ґрунту рухомими формами, мг-екв/100 гр.ґрунту		
						Мг-екв/100 гр ґрунту	N	P
0-10	3,82	6,1	88	2,2	17,9	155	145	18,8
20-35	3,1	6,4	92	1,7	18,5	110	115	14,5

Вміст поживних речовин у ґрунтах не є сталим і залежить від численних чинників, особливо від використання органічних та мінеральних добрив. Суттєве зниження їх внесення може знизити концентрацію цих елементів у ґрунті. Беручи до уваги, що ґрунти нашого господарства в основному має середнє забезпечення рухомим азотом, що обмежує отримання стабільних, високих врожаїв, тож необхідно підтримувати позитивний баланс фосфору. Щодо калію, його у ґрунті більше, ніж інших елементів, і його обмінні форми регулярно поповнюються з важкорозчинних. Тому у найближчому майбутньому можна знизити додаткове внесення калію до 50%.

Аналізуючи кліматичні умови Дніпропетровської області, можемо стверджувати наступне: регіон має клімат, який дозволяє вирощувати багатий асортимент сільськогосподарських культур. Однак для успішного ведення господарства важливо забезпечити збереження вологи в верхньому шарі ґрунту, вибирати відповідний час для сівби, а також обирати сорти та гібриди і визначати норми висіву, які відповідають місцевим умовам.

2.2 Програма і методика проведення досліджень

2.2.1 Об'єкт і фактори досліджень

Полеві дослідження, спрямовані на вивчення взаємозв'язку між морфогенетичними характеристиками гібридів та стандартами висіву щодо тривалості міжфазних періодів і загального вегетаційного циклу, були здійснені у 2022-2023 роках. Дослідження виконувались на ділянках С(Ф)Г "Валентина" Синельниківського району Дніпропетровської області відповідно до рекомендацій методики польових досліджень.

Дослідження було спрямоване на аналіз впливу та взаємозв'язку двох ключових факторів:

A – гібрид;

B – густина стояння рослин;

Схема досліджу:

Фактор А – гібриди

1. СІ Суванго

2. ЕС Ароматік

Фактор Б – густина стояння рослин:

1. 70 тис.шт/га

2. 60 тис.шт/га

3. 50 тис.шт/га (контроль)

Посівна площа ділянки – 112 м² (11,2*10). Площа облікової ділянки – 80 м².

Ділянки в досліді розміщені систематично. Повторність в досліді чотирикратна.

Протягом вегетаційного циклу соняшника у ключові етапи його розвитку були проведені такі вимірювання: визначення висоти рослин, аналіз фотосинтетичної активності, збір даних про приріст сирої та сухої маси, вимірювання площі листкової поверхні та продуктивність фотосинтезу соняшника.

Дослідження проводилися згідно з рекомендованими методами:

- Визначення азоту, який легко піддається гідролізу, проводили у верхньому 60-сантиметровому шару ґрунту, ділячи його на інтервали по 20 см, згідно з методом Корнфілда.

- Визначення рухомих форм фосфору та обмінного калію здійснювалося за методикою Чирикова в модифікації ШНАФ (відповідно до ДСТУ 4115 – 2002).

- Спостерігалися ключові етапи росту та розвитку соняшника: проростання, формування другої-третьої, четвертої-п'ятої, та дев'ятої пари листків, період цвітіння, стадія жовто-зелених кошиків, а також стадія повного досягання (жовто-бурі кошики). Спостереження здійснювали візуально, фіксуючи початковий момент кожної фази, коли не менше 10% рослин увійшли в даний етап та повну, коли в неї вступило не менше 70% рослин. Зазначали також дати сівби та збору врожаю. Були проведені фенологічні та морфологічні дослідження процесу росту соняшника.

- Облік густоти проводився на етапі 2-3 пар листків окремо на кожній дослідній ділянці. Перед збором врожаю кількість рослин на кожному варіанті дослідження перевіряли знову.

- У ключові періоди росту та розвитку соняшника проводили вимірювання висоти рослин та площі асиміляційної поверхні листків. Для цього брали 10 характерних рослин для даного варіанту, у двох несуміжних повторень. До моменту цвітіння вимірювали висоту рослини від землі до верхівки останнього листка.

- Для вивчення динаміки збільшення вегетативної маси та акумуляція сухої речовини в різні фази росту та розвитку рослин проводили відбір проб з двох несуміжних повторень. На цих пробах визначали вагу вегетативної маси та вміст сухої речовини в рослинах.

- Вимірювання площі листкової поверхні виконували за затвердженою методологією "висічок", розробленою А.А.Ничипоровичем.

Визначення фотосинтетичного потенціалу посіву та чистої продуктивності фотосинтезу проводились відповідно до методичних рекомендацій з програмування урожаїв польових культур (1978);

Гібриди та їх характеристика:

1. СГ Суванго

Висота рослин Середня, висока

Стійкість до вовчка А–Е

Тип адаптивності ІНТЕНСИВНИЙ

Вміст олії 51–53 %

Вміст олеїнової кислоти до 88 %

Основні характеристики Високий вміст олії й олеїнової кислоти

Толерантний до основних хвороб соняшнику (фомоз,

фомопсис, склеротініоз стеблова такошикова форми)

Висока стійкість до стеблового вилягання

Висока стійкість до вертицильозу

Стійкий до осипання кошика

Оптимізовано для гербіциду Експрес® компанії FMC

2. ЕС Ароматік

Група стиглості: Середньостиглий

Тип: Посмірно інтенсивний

Висота рослини: 160-180 см

Діаметр кошика: 23-24 см

Нахил кошика: Напівприпіднятий

Олійність: 49-50%

Вміст олеїнової кислоти: 88-89%

2.2.2 Агротехніка в досліді.

Стандартна технологія вирощування соняшнику для степової зони була застосована в досліді. Після озимої пшениці, яка була попередником,

проводилось лушення стерні на 8-10 см. Через 10-14 днів виконувалась оранка на глибину 25-27 см з одночасним внесенням фосфорних та калійних добрив.

У весняний період, при фізичному досяганні ґрунту, для зменшення втрати вологи та вирівнювання поверхні поля виконувалось боронування за допомогою зубових борін. До посіву ґрунт обробляли комбінованим агрегатом.

Під культивуацію вносились гербіцид Примекстра голд в нормі 4,5 л/га з робочим виливом розчину 250 л/га. Сівбу соняшнику здійснювали, коли температура ґрунту на глибині висіву насіння становила 10-12 °С. Використовували широкорядний метод сівби з міжряддям 70 см.

Догляд за рослинами соняшнику передбачав міжрядну культивуацію у стадії 4-5 справжніх листків, а також захист рослин від хвороб шляхом обробки фунгіцидом Амістар Екстра у дозі 1л/га. Додатково було підживлення мікродобривом з вмістом Бору у кількості 1л/га. Для додаткового захисту від хвороб використовували фунгіцид Аканто плюс в дозі 1л/га.

Щоб досягти високого врожаю, необхідно забезпечити рекомендовану густоту посіву та рівномірне розташування рослин на ділянці. При налаштуванні сівалки слід враховувати, що фактична схожість насіння у полі на 20-25% менша, ніж в лабораторних умовах, а після боронування може знизитися на додаткові

10%. Таким чином, до рекомендованої норми висіву слід додати ще 30-35% як страховку. Наприкінці вегетаційного періоду густина рослин має бути - 50-60 тис/га. Оптимальною глибиною загортання насіння при застосуванні гербіцидів

рекомендується глибина 4-6 см, при умові доброго зволоження ґрунту. У випадку пересихання верхньої частини ґрунту або при відсутності гербіцидів можна збільшити глибину до 7-8 см. Це дозволить провести 1-2 боронування до сходів і стільки ж після сходів для боротьби з різними дво- та однодольними бур'янами. [11, 40]

Насіння. Основним фактором успішного вирощування соняшнику є вірний вибір сорту або гібрида, який максимально адаптований до місцевих кліматичних та ґрунтових умов. На українському ринку представлена широка гама гібридів та сортів від вітчизняних та зарубіжних виробників. Вітчизняні сорти коштують у межах 2500-4000 тис. посівна одиниця, тоді як ціни на імпортовані гібриди можуть сягати 128-200 дол. США за одиницю.

Добрива та засоби захисту рослин. Соняшник потребує інтенсивного живлення, відзначаючись високою потребою в мінеральних добривах.

Ефективність його вирощування напряму залежить від відповідного живлення. Рекомендовані норми добрив становлять N60-90, P60-90, K60. При ощадливому підході до вирощування вносять 100 кг аміачної селітри/гектар та 100 кг нітроаммофоски перед посівом. Інтенсивна технологія передбачає внесення 40 кг карбаміду на гектар і 250 кг діаммофоски. Враховуючи поточні ціни на добрива,

витрати на ощадливу технологію будуть близько – 5600 тис. грн на гектар, а для інтенсивної – 7800 приблизно тис. грн.

Інші витрати. Вирощування соняшнику вимагає ряду технічних заходів, які призводять до великих витрат. Основні витрати полягають у забезпеченні обладнання та покупці пально-мастильних матеріалів. При економному підході до вирощування витрати на паливе дорівнюють 50 л на гектар, а при інтенсивному 75 л. За поточними цінами на дизпаливо (52 грн/л), загальні витрати складуть 2,6 тис. грн/га для економного та 3,9 тис. грн/га для інтенсивного.

Витрати на обслуговування та ремонт обладнання включають амортизацію, придбання запчастин і проведення ремонту. Ці витрати становлять

приблизно 4,3 тис.грн/га при економному підході і 4,9 тис.грн/га при інтенсивному.

Додатково, виробничі витрати включають оплату праці, оренду землі та інші загальні витрати. З урахуванням поточних цін та тарифів, витрати на вирощування соняшнику складають 19,5 тис.грн/га при економному підході та 24,1 тис.грн/га при інтенсивному. [12]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ III РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ

3.1 Тривалість міжфазних періодів рослин соняшнику залежно від норми висіву

Ріст і розвиток рослин, включаючи формування вегетативних та репродуктивних органів, значною мірою обумовлені доступністю волиги, поживних речовин, фізичним станом ґрунту, погодою протягом вегетаційного періоду та іншими екологічними чинниками. Тривалість різних етапів росту та розвитку залежить від кліматичних умов, особливостей гібриду та суми температур. Враховуючи дані про фенологічні особливості рослин у різних фазах, можна вибирати найбільш придатні гібриди для конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Фактори навколишнього середовища активно взаємодіють з рослинами протягом їхнього життя, впливаючи на ріст та розвиток, і дослідження підтверджують, що цей вплив особливо виражений на завершальних стадіях вегетації [35].

Формування продуктивності сільськогосподарських культур істотно залежить від здатності рослин безперервно проходити через усі фенологічні етапи. Це не лише відображається на врожайності, але й впливає на якість насіння. Початок та тривалість цих фаз в значній мірі обумовлені кліматичними особливостями конкретного року [21].

Наші спостереження вказали, що дати початку фенологічних фаз та часові інтервали між ними у досліджуваних гібридах соняшнику в польову експерименті, залежали від норми висіву.

Аналізуючи тривалість міжфазних періодів, слід зауважити, що цей індикатор суттєво залежить від норми висіву та біологічних характеристик гібридів. На початкових етапах розвитку вплив норми висіву на соняшник незначний. Згідно з даними таблиці, при висіві 50 тис/га, усі гібриди показали збільшення тривалості вегетаційного періоду в межах від 8 до 15 днів.

Гібриди СІ Суванго та ЕС Ароматік виявили особливості у своєму вегетаційному ритмі. Період від сходів і до цвітіння триває 50 днів. Цікаво, що при зменшенні нормі висіву вегетаційний цикл подовжується на 8 днів. А коли норма висіву зростає до 60 тис/га, тривалість збільшується на 12 днів. Що стосується періоду від цвітіння до дозрівання, він складає 45 днів, проте залежно від норми висіву може збільшуватися на 2-5 днів.

Таблиця 3.1
Тривалість міжфазних періодів рослин соняшника в залежності від густоти посіву, днів

Гібриди	Густота стояння рослин, тис/га	Тривалість періодів, днів				
		Сівба-сходи	Сходи-цвітіння	Цвітіння-жовто-зелений кошик	Жовто-зелений до жовто-бурого	Сходи-повна стиглість
СІ Суванго	50	14	68	22	28	115
	60	14	68	20	28	115
	70	14	68	25	28	115
ЕС	50	15	71	22	28	118
Ароматік	60	15	71	21	29	119
	70	15	73	26	29	122

Щодо тривалості вегетаційного періоду соняшника, можна зробити наступні висновки: один із гібридів мав найкоротший вегетаційний період, який не змінювався в залежності від передзбиральної густоти посіву. Динаміку спостерігали для гібриду СІ Суванго. Щодо гібриду ЕС Ароматік, то він показав зміну в тривалості вегетаційного періоду в залежності від передзбиральної густоти посіву.

3.2 Вплив норм висіву на площу листкової поверхні.

Ріст і розвиток рослин характеризується процесами диференціювання, які включають утворення нових структурних елементів та збільшення вже існуючих, таких як молекули, клітини та органи. Ці процеси критично впливають на розподіл і використання органічних речовин, сформованих завдяки фотосинтезу, а також мінеральних солей та вод. Фотосинтез є ключовим процесом утворення органічної речовини у рослин. Його ефективність залежить від багатьох факторів, включаючи освітленість, температура, концентрація CO_2 в атмосфері та інші умови. Однак деякі з цих факторів, такі як вміст речовин у ґрунті та його водний режим, можуть бути контрольовані та регульовані. Саме тому більшість агротехнічних прийомів має на меті забезпечити сприятливі умови для діяльності фотосинтетичного апарату та максимізацію використання сонячної енергії рослинами.

Максимальна площа поверхні листка спостерігалася під час цвітіння. У цей момент, при висіві з густрою 60 тис/га, одна рослина гібриду СІ Суванго мала площу 5,44 тис. cm^2 відповідно, а у гібрида ЕС Ароматік - 4,97 тис. cm^2 .

Коли густина посівів збільшилась з 50 до 70 тис/га, це призвело до скорочення площі листка на одну рослину у фазі утворення кошиків на 25%. Впродовж фази цвітіння це зменшення стало ще більшим: для СІ Суванго 46,3%, для ЕС Ароматік - 45,5%. Це свідчить про збільшену конкуренцію за ресурси, такі як світло, вода та поживні елементи, особливо у пізніх стадіях розвитку рослини. Однак, зростання індексу листкової поверхні спостерігалось завдяки збільшенню кількості рослин на площу.

В умовах густоти посіву 70 тис/га найвищі показники фотосинтетичного потенціалу спостерігалися у гібридів, досягаючи 1,38-3,44 млн. m^2 -днів. Проте, при зниженні густоти до 50 тис/га, цей показник зменшувався на 45,1-57,7% в усіх варіантах дослідження. Даний параметр більше залежав від загальної площі листкової поверхні, ніж від часу її активної роботи. Гібриди із тривалим вегетаційним періодом характеризувалися вищим фотосинтетичним потенціалом. Зміна листкового індексу при збільшенні густоти посіву

спричиняло затінення та відповідно погіршення умов для активної діяльності листя, особливо в середньому та нижньому ярусах.

Аналізуючи відношення між врожайністю та максимальною площею листка в посівах О.О. Нечипорович дійшов висновку, що площа листка в межах 30-40 тис.м²/га є оптимальною для забезпечення високих врожаїв. Додаткове збільшення цієї площі може негативно відобразитися на процесі фотосинтезу, особливо через зниження освітленості листя та неефективне використання мінеральних ресурсів. [22]

Формування листкової поверхні може вказувати як на ступінь насиченості посівів елементами мінерального живлення, так і на відповідність густоти посівів, фенологічних характеристик та тривалості ключових фаз росту та розвитку рослини. [23]

Таблиця 3.2

Динаміка розвитку листкової поверхні, тис.м²/га

Варіант	СІ Суванго			ЕС Ароматік				
	2-3 пари листків	Утворення кошика	Цвітіння	Дозрівання	2-3 пари листків	Утворення кошика	Цвітіння	Дозрівання
50 тис/га	0,43	14,2	41	35,7	0,45	15,5	35,5	41
60 тис/га	0,52	15,1	44,6	34	0,58	16,5	48	38,8
70 тис/га	0,57	16,9	31,2	35,1	0,61	18	47,3	39,8

3.3 Залежність фотосинтетичного потенціалу від норм висіву

Вивчення росту та розвитку соняшнику базується на послідовності етапів, які визначають міру реалізації генетичних можливостей рослини. При цьому

можливості кожної рослини до досягнення високого рівня генеративної продуктивності можуть коливатися. [24]

Отримання високого врожаю агрокультур відбувається завдяки фотосинтезу, під час якого з простих компонентів формуються енергетично насичені та хімічно різноманітні органічні речовини.

Фотосинтетична діяльність гібридів соняшнику у фазу цвітіння залежно від густоти стояння рослин

Таблиця 3.3

Гібриди	Густота посіву, тис/га	Площа листкової поверхні росл. тис.см ²	Листковий індекс, м ² /м ²	Фотосинтетичний потенціал, млн.м ² *днів
СІ Суванго	50	8,21	1,43	0,86
	60	6,22	2,63	1,42
	70	4,02	3,2	1,68
ЕС Ароматік	50	7,18	1,41	0,83
	60	5,2	2,58	1,36
	70	4,86	3,8	1,57

Інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від розміру листкової поверхні, який формується на основі біометричних характеристик рослини і суттєво залежить від умов живлення рослини. Тривалість активної роботи листя також має значення. Ефективність асиміляційного апарату та його діяльність відіграють ключову роль у процесі фотосинтезу, впливаючи на врожайність та якість врожаю.

3.4 Урожайність соняшнику

Дослідженні дані свідчать, що продуктивність соняшника зумовлена морфобіологічними характеристиками гібридів та їх здатністю ефективно

адаптуватися до несприятливих гідротермічних умов, особливо у ключові етапи росту.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.4

Урожайність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин, т/га

Густота, тис. шт/га	СІ Суванго	ЕС Ароматік
50	2,35	2,8
60	2,85	3,1
70	2,7	2,5
НІР ₀₅	0,14	

Зниження густоти рослин соняшника до 50 тис/га в порівнянні з 60 тис/га викликало зменшення урожайності в обох гібридах, в СІ Суванго на 0,5 т, а в ЕС Ароматік на 0,3т/га. За умов загушення посівів до 70 тис/га урожайність гібриду СІ Суванго виявилась вищою, порівняно з густотою 60 тис/га, так само себе повів і гібрид Ароматік.

Генетичний потенціал соняшнику визначає межі його продуктивності.

Щоб цей потенціал проявився на повну, необхідні сприятливі умови довкілля, що зустрічаються не завжди. Ряд агрономічних аспектів, таких як обробіток ґрунту, боротьба з шкідниками та захворюваннями, норми посіву та властивості ґрунту, грають ключову роль у формуванні врожаю. Адекватне живлення рослини є вирішальним для досягнення оптимальних показників урожайності.

3.5 Структура врожаю

Компоненти врожаю:

- Густота стояння рослин є ключовим чинником у формуванні кінцевої урожайності. Вона визначається залежно від кліматичних умов та характеристик конкретного сорту або гібриду. У контексті збільшення продуктивності посівів соняшнику правильний вибір густоти стояння розглядається як важливий інструмент. Дослідження показують, що для ультратяганих генотипів оптимальна

густота коліввається від 70 до 110 тис. рослин/га, в той час як для ранньостиглих – від 45 до 60 тис/га. Ці показники відображають здатність формування 4-4,3 та 5-5,5 тис. штук сформованого насіння на кожен метр квадратний посіву відповідно.

- Культура соняшнику має здатність регулювати кількість своїх квіток або закладеного насіння в кошик. Цей процес залежить від таких чинників як густота посіву та вміст поживних речовин в ґрунті. Хоча потенційний ліміт кількості квіток задається в процесі селекції, в польових умовах рослина може припиняти розвиток деяких насінин, якщо не може забезпечити їх достатнім обсягом поживних речовин. В середньому на одну рослину припадає близько 2000 насінин, і ця цифра є цільовою під час селекції нових гібридів [38]

- Маса 1000 насінин є індикатором, який великою мірою визначається умовами, які забезпечує господарство. Кількість поживних речовин, доступних для рослини, конкуренція з бур'янами, а також захист від хвороб відіграють ключову роль у формуванні цього показника. Процес наливу насіння розпочинається ближче до завершення вегетаційного періоду, і вищезгадані чинники мають вплив на тривалість та ефективність цього процесу. [25]

Найкращі показники продуктивності продемонстрував гібрид ЕС Ароматік з масою насіння з кошика у середньому 74,6 г. Гібрид СІ Суванго залишився трохи позаду з відставанням у 3,5 г, і склав 71,1 г. Зі збільшенням густоти посіву до 70 тис/га внаслідок підвищення конкурентних взаємодій спостерігалось зниження маси 1000 насінин на 15-25%, а маси насіння з кошика – на 50-60%.

3.6 Вплив досліджуваних факторів на вміст жиру в насінні

Олійність насіння характеризується відсотком жиру у порівнянні з іншими складовими. Цей показник тісно пов'язаний із генетичними особливостями рослини. Існує виражена обернена кореляція між вмістом жиру та білка в насінні.

Зазначено, що за умови застосування великих доз добрив та широких зон живлення, олійність насіння схильна до зниження, тоді як концентрація білка росте. Також, за даними досліджень, коли рослини отримують занадто багато азоту на початкових стадіях вегетації, вони активно формують вегетативну масу,

що не завжди ефективно в плану використання вологи. Це може призвести до дефіциту вологи під час критичних етапів росту: цвітіння, наливу насіння. Надмір азоту також може підвищити ризик захворювань, спричинити затримку стиглення та зменшити стійкість до вилягання.

Рослинна олія складається з ефірних компонентів триатомного спирту – гліцерину і різноманітних жирних кислот. Ці кислоти можна відрізнити за типами хімічних зв'язків, що вони містять, що у свою чергу, визначає ступінь їх насичення. Цей ступінь насичення є ключовим для визначення якості різних видів олії та їх можливих застосувань. Олія, взаємодіючи з атмосферним киснем, здобуває його молекули і може загустіти, стаючи твердішою. Ця властивість називається “здатність до висихання” і вимірюється через йодне число, яке показує кількість йоду, що може з'єднатися з 100 грамами олії. Так, соняшникова олія, маючи йодне число в межах 85-130, відноситься до категорії напіввисихаючих олій. [26]

Таблиця 3.6

Вміст жиру та вихід олії з 1 га в залежності від густоти стояння рослин

Варіант	Вміст жирів, %	Вихід олії з 1 га
СІ Суванго		
50	45,6	1,07
60	47,3	1,3
70	48	1,3
ЕС Ароматік		
50	46,2	1,3
60	49	1,5
70	46,8	1,2

ДСТУ. Вимоги щодо якості насіння соняшнику

Згідно з технічними стандартами ДСТУ 7011:2009 для продукції соняшнику встановлено такі критерії:

- Критерії якості насіння соняшнику, призначеного для харчових цілей та виробництва олеїнової кислоти, представлені в таблиці 3.7.

- При використанні насіння соняшнику для отримання олії, показник масової частки олії не вимагається для класифікації. Цю норму передбачено для укладання контрактів на постачання соняшнику в Україні місцевим переробним заводам.

- Насіння соняшнику, незалежно від призначення, повинно бути здоровим, без самозігрівання та ушкоджень під час сушки. Воно має мати характерний для здорового насіння запах, без будь-яких сторонніх чи пліснявих запахів. Колір насіння повинен відповідати сортовим особливостям.

Якщо насіння соняшнику не відповідає встановленій нормі за кислотністю олії, таке насіння призначається для технічного використання, наприклад, для виробництва оліфи.

- За угодою з зерновими підприємствами можливе поставлення насіння соняшнику із відхиленням у вмісті вологи та домішок вище за стандартні норми, за умови, що ці показники можуть довести до якості, які зазначені у таблиці.

- Насіння, яке призначене для експорту повинне бути здоровим, не заражене шкідниками, мати відповідний запах та колір. Специфікації щодо інших показників якості деталізуються в договорі. [27]

Таблиця 3.7

Вимоги щодо якості насіння соняшнику

Показник

Гранична норма

	для виробництва олії			для виробництва	для вироб-
	перший клас	другий клас	третій клас	адитерських виробів	ництва олеїнової кислоти
Вологість, %: не менше ніж не більше ніж	6,0 8,0	6,0 8,0	6,0 8,0	6,0 8,0	6,0 8,0
Олійна домішка, %, не більше ніж, зокрема проросле насіння	3,0 1,0	5,0 2,0	7,0 3,0	5,0 2,0	5,0 2,0
Сміттева домішка, %, не більше ніж, зокрема зіпсоване насіння	1,0 0,2 0,3 0,15	2,0 0,5 0,5 0,3	3,0 1,0 0,5 0,3	3,0 0,5 0,5 0,3	3,0 1,0 0,5 0,3
Мінеральна домішка, зокрема галька, шлак, руда насіння рицини			Не дозволено		
Масова частка олії у перерахунку на суху речовину, %: не менше ніж не більше ніж	50,0	45,0	40,0	42,0	
Масова частка сирого протеїну у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	—	—	—	19,0	—
Масова частка олеїнової вислоти в олії, %, не менше ніж	—	—	—	—	60,0
Кислотне число олії, мг КОН/г, не більше ніж	1,3	2,2	3,0	5,0	5,0
Маса 1000 насінин, г, не менше ніж	—	—	—	70,0	—
Зараженість шкідниками зерна	Не дозволено	Не дозволено, крім зараженості кліщем не вище II ступеня			

Отже, вміст олії та оболонки у насінні соняшнику значною мірою визначається не лише його генетикою (сорт чи гібрид), але й умовами живлення [28]

Ефективність дії добрив у великій мірі обумовлена методами та часом їх внесення в ґрунт. Найкращий результат спостерігається в осінньому внесенні під

ранку, особливо на важких ґрунтах. Весняне додавання добрив під час культивування не приносить бажаного результату, тому що поверхневий шар ґрунту швидко втрачає вологу, роблячи добрива недоступними без наявності вологи. Це найбільш виражено для фосфору у форму еуперфосфату, який реагує з компонентами ґрунту і стає нерухомим навіть після надходження достатньої вологи. Така ситуація негативно позначається на ранніх стадіях росту рослин, коли вони особливо чутливі до дефіциту поживних речовин. [29]

Дослідженнями було виявлено, що температура навколишнього середовища впливає на накопичення олеїнової кислоти. Нічні температури мають ключове значення для дозрівання соняшнику, оскільки в цей період відбувається формування запасних жирів у зародку насіння. Підвищення нічних температур пригнічує активність десатурази жирних кислот, що сприяє накопиченню олеїнової кислоти, одночасно зменшуючи синтез лінолевої.

Високоолеїнові гібриди менш чутливі до зниження нічних температур порівняно з гібридами, в яких вміст кислоти у олії складає лише 50-70%.

РОЗДІЛ IV

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА

Дослідження спрямовані на визначення оптимальної густоти стояння рослин соняшнику, не лише створюють сприятливі умови для їх росту та розвитку, але й підвищують економічну ефективність господарства.

У контексті ринкової економіки та збільшення господарської автономії аграрних підприємств, оцінка економічної ефективності різних заходів стає ключовою. Економічна ефективність базується на порівнянні отриманих результатів із затратами на їх досягнення або використання ресурсами. Цей показник вимірюється через ряд кількісних та якісних індикаторів, формуючи комплексну систему критеріїв економічної вигоди.

Для аналізу економічної вигоди використання окремих гібридів соняшнику та технологій їх культивування слід враховувати чистий прибуток на одиницю площі та рентабельність. Особливий акцент слід робити на індивідуальний розрахунок для кожного гібрида, який демонструє специфіку біологічних особливостей культури та її економічну ефективність у відповідному регіоні.

У цьому розділі ми робимо підсумкову оцінку економічного аспекту проведеного дослідження. Дослід включав в себе аналіз двох гібридів соняшнику при трьох різних нормах висіву. Основні параметри, що були розглянуті, включають: врожайність, оцінка вартості валової продукції, аналіз виробничих витрат, визначення собівартості за одиницю продукції, розрахунок умовного чистого прибутку та визначення рентабельності.

Отже, врожайність розраховувалась на основі врожаю з гектару. Вартість валової продукції визначалась як добуток врожайності та ціни за тону. Для визначення виробничих витрат додавалися витрати на оплату праці, паливо, добрива, засоби захисту рослин, амортизація, насіння тощо. Вартість за один центнер продукції розраховувалась шляхом поділу загальних виробничих витрат на кількість виробленої продукції. Чистий прибуток відображав різницю між загальною вартістю та виробничими витратами. А рентабельність, як ключовий

показник, визначається на основі співвідношення чистого прибутку до загальних витрат. Цей показник відображає ефективність використання ресурсів підприємства і демонструє прибутковість господарювання.

Таблиця 4.1

Економічна доцільність вирощування соняшнику (2022-2023 рр)

Густота рослин, тис/га	Врожайність, т/га	Вартість продукції, грн/га	Виробничі затрати, грн/га	Собівартість, грн/га	Прибуток на 1 га, грн	Рентабельність, %
		13000			00	
СМСуванго						
50	2,35	30550	21340	9080	9210	30%
60	2,85	37050	22100	7754	14950	40,3%
70	2,7	35100	22900	8481	12200	35%
ЕС Ароматік						
50	2,8	36400	20540	7336	15860	43,6%
60	3,1	40300	21100	6806	19200	48%
70	2,5	32500	22120	8848	10380	32%

Сучасний світовий ринок олійних продуктів демонструє динамічний розвиток. Таке зростання спричинено не лише підвищеним харчовим попитом на рослинні жири та олії, але й розширенням їх використання у технічному секторі.

Згідно із статистикою, протягом останніх п'яти років світове виробництво рослинних олій зросло на 25%, тоді як продукція показала зростання лише на 8%. [30]

З агротехнічної точки зору, посилене вирощування соняшнику та розширення площ під посів цієї культури не є корисним, оскільки він інтенсивно витягує поживні речовини з ґрунту. Його систематичне вирощування водночас викликає виснаження ґрунтів, тому рекомендується повертатися до вирощування соняшнику на одній ділянці лише через 4-6 років. Однак, маючи на увазі високу

рентабельність цієї культури, фермери іноді ігнорують ці рекомендації, що призводить до зниження урожайності та деградації ґрунтів. [31]

Після аналізу економічної вигоди можна сказати, що середньостиглі гібриди показали найбільшу економічну рентабельність при густоті вирощування 60 тис. рослин на гектар в умовах Дніпропетровської області.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

У роботі представлено ключові висновки з дослідження впливу густоти стояння рослин на продуктивність гібридів соняшнику. Метою дослідження було встановлення найбільш продуктивного гібриду та оптимальну густоту стояння рослин для умов Дніпропетровської області на чорноземах типових.

1. Тривалість вегетаційного періоду у гібридів соняшнику варіюється в залежності від норми висіву. У гібриду СІ Суванго 108-118 днів, ЕС Ароматік 112-122 дні. Вищі норми висіву призводять до затягнення вегетаційного періоду на 7-10 днів у досліджених гібридах.

2. Гібрид ЕС Ароматік характеризується найбільшою площею листкової поверхні на всіх етапах росту. Цикл її формування спостерігається у фазу цвітіння за нормою висіву 60 тис/га де вона сягає 48 тис.м²/га. Найменша площа листкової поверхні формується у гібрида СІ Суванго при нормі висіву 70 тис/га.

3. Посіви ЕС Ароматік продемонстрували найкращу врожайність насіння при нормі висіву 60 тис/га, досягаючи показника 3,1 т/га. Гібрид СІ Суванго, показав нижчу врожайність, але його найбільша врожайність також зафіксовано при густоті 60 тис/га – 2,85 т/га.

4. Вміст жиру та кількість одержуваної олії з 1 га залежить від норми висіву. У гібриду СІ Суванго спостерігається найнижча концентрація жиру – 45,6%, із виходом олії 1,07 т/га. Проте гібрид ЕС Ароматік показав кращі результати з вмістом жиру 49% та виходом олії 1,5 т/га. при висіві 60 тис/га.

5. Вирощування гібриду ЕС Ароматік з нормою висіву 60 тис/га забезпечує найвищий умовний чистий прибуток – 19200 грн, а також рівень рентабельності становить 48%.

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

Для досягнення високої врожайності належної якості з максимальним виходом олії з гектара в умовах Дніпропетровській області на чорноземах типових рекомендуємо вирощувати гібрид соняшника ЕС Ароматік від компанії

НУБІП України

Lidea, дотримуючись густоти стояння рослин 60 тис. шт/га.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дмитришак М.Я., Мокрієнко В.А., Юник А.В. Морфобіологічні особливості та технології вирощування технічних культур. Навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 482 с.

2. Володимир Демчук. ТОП-10 країн виробників соняшнику у 2021/22 МР

[Електронний ресурс]. Режим доступу <https://latifundist.com/rating/top-10-krayin-virobnikiv-sonyashniku-2021-22-mr>

3. Огляд українського ринку соняшнику та соняшникової олії 2022/23

[Електронний ресурс] <http://shareupotential.com/ru/BE/ukrainian-podsolnechnik-maslo-2023.html>

4. Федоряка В. П. Ефективність виробництва і реалізації соняшнику в Україні / В. П. Федоряка,

5. УКАБ [Електронний ресурс] <https://rubryka.com/2022/10/29/ukab-prognozuje-skorochennya-valcivogo-zboru-sonyashnyku-na-30/>

6. [Електронний ресурс] Журнал Агроніма <https://www.agronom.com.ua/eksperty-sprognozuvaly-urozhaj-sonyashnyka-v-ukrayini-ta-dynamiku->

[tsin/#:~:text=%D0%A3%20%D1%81%20%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BC%D1%83%20%D0%B7%D0%B2%D1%96%D1%87%D1%96%20%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B8%20USDA,%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%83%20%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%8E%2021%2F22%20%D0%9C%D0%A0](https://www.agronom.com.ua/eksperty-sprognozuvaly-urozhaj-sonyashnyka-v-ukrayini-ta-dynamiku-tsin/#:~:text=%D0%A3%20%D1%81%20%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BC%D1%83%20%D0%B7%D0%B2%D1%96%D1%87%D1%96%20%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B8%20USDA,%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%83%20%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%8E%2021%2F22%20%D0%9C%D0%A0)

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

8. Пекриленко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: Навч. Посібн. 4-е вид., виправ.,

допов. – Львів: НВФ «Українські технології». 2014. 1040 с.

9. Єременко О.А. Вплив регуляторів росту рослини на ріст, розвиток та формування врожаю соняшнику в умовах південного Степу України

О.А.Єременко, В.В.Калитка // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України №1(58), 2016.

10. Поляков О.І., Нікітенко О.В., Літошко С.В. (2017). Особливості формування продуктивності соняшнику під впливом додаткового живлення за різних систем основного обробітку ґрунту. Науково-технічний бюлетень

Інституту олійних культур НААН. Вип.24. С. 188-197.

http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpick_2017_24_23

11. Людмила Губенко. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronchnija-solofdm/item/19400-intensyvna-tekhnologija-v-vroshchuvannia-scriashryki.html>

12. <https://propozitsiya.com/ua>

13. Литвин С.Г. Олійні культури в Україні.Київ, “Урожай”, 1969

14. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножка М.А., за ред. Зінченка О.І.К.: Вища освіта, 2001. 358с

15. Корчагіна І. Елементи живлення для соняшнику / І.Корчагіна // Agroexpert. 2012. -№ 5. С. 30-32

16. електронний ресурс / Міністерство аграрної політики. // Режим доступу: <https://mi.nagro.gov.ua/>

17. Тропенко В.І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування. Суми: Університетська книга, 2001. 184с.

18. Зберігання і переробка продукції рослинництва: Навч.посібник/ Г.І.Подпрятюв, Л.Ф.Скалецька, А.М.Сенков, В.С.Хилевич, К. Мета, 2002. 495с.

19. Фурсова Г.К. Соняшник: систематика, морфологія, біологія. Навчальний посібник. Х., 1997. 120 с.

20. Зубець М.В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Зубець М.В. та ін. К.: Аграрна наука, 2010.

21. Черешков А.В., Шевченко М.С., Ткаліч І.Д. та ін. Рекомендації по вирощуванню соняшника/ Дніпропетровськ 2013.

22. Риженко А.С., Каленська С.М., Присяжнюк О.І., Мокрієнко В.А. Пластичність урожайності гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection*, 2020, Vol. 16, № 4, 402-406.

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

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

25. <https://www.yara.ua/>

26. Жемела Г.П. Добрива, урожай і якість зерна. 168 с.

27. Соняшник. Технічні умови. Київ, ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 2010

28. Зберігання та переробка продукції рослинництва. Г.І.Подяртов, Л.Ф.Скалецька, А.М.Сеньков, В.С.Хилевич, 2002. 494 с.

29. Технологія вирощування соняшнику. Каленська С.М, Юник А.В, Зозуля О.Л, Кліщенко С.В. 11 с.

30. http://www.agrosvit.info/pdf/73_2012/13.pdf Фаїзов А.В. Сировинний ресурс як основний фактор

31. Ефективність виробництва і реалізації соняшнику в Україні Федоряка В.П

32. Федорчук, М. І., Ковальов, М. А. (2016) Продуктивність гібридів соняшнику високолейнового типу залежно від густоти стояння рослин при вирощуванні в умовах півдня України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2016. Вип. 23. С 178-184. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpiok_2016_23_26

33. Kalenska S., Yeremenko O., Novitska N., Yunyk A., Honchar L., Cherniy V., Stolyarchuk T., Kalenskyi V., Scherbakova O., & Rigenko A.. Enrichment of field crops biodiversity in conditions of climate changing. 9th International

Conference on Biosystems Engineering, May 9-11, 2018 Tartu, Estonia. Estonian University of Life Sciences

34. Дихонвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослиництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ "Українські технології", 2006. 730 с.

35. Макляк, К. М., Кириченко, В. В., Сивенко, В. І. (2016). Тривалість періоду "сходи-цвітіння" як компонент жаростійкості гібридів соняшнику. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. Вип.20.166-173. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vcnzapv_2016_20_24

36. Мельник, А. В. (2007). Агробіологічні особливості вирощування соняшнику таріваку ярого в умовах Лівнично-Східного Лісостепу України. Суми: Університетська книга, 229 с.

37. Мельник, А. В., Романько, Ю. О., Жердецька, С. В. (2015). Стан та перспективи вирощування олійних культур в Лівобережному Лісостепу України за умов зміни клімату: 36. тез міжнар. наук інтернет-конф., Запоріжжя, 30 жовт. 2015р. Запоріжжя: Інститут олійних культур. С. 107-108).

38. Олексюк О.М. Способи сівби та густина посіву нових гібридів соняшнику. Тези Всеукр. Наук.-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів, 10-11 лютого 2000 р. Дніпропетровськ, 2000. С.03

39. Yeremenko O.A., Kalyuka V.V., Kalenska S.M., Maikina Y.M. Assessment of ecological plasticity and stability of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Ukraine Steppe [Електронний ресурс]. *Ukrainian Journal of Ecology* 2018. № 8(1). P.289-296. doi:10.15421/2018_214. URL:

<http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/biol/article/view/214>.

40. <https://www.svngenta.ua/product/seed/galation>

НУБІП України