

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.05. – КМР.494 «С» 2023. 03. 31. 125 ПЗ

НУБІП України

ІВАНЮТИ ОЛЕГА СЕРГІЙОВИЧА

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.563:631.854.78

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
 Декан агробіологічного факультету. Завідувач кафедри
 д. с.-г. наук, професор технології зберігання, переробки та
 стандартизації продукції
 рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика
 Тонха О.Л. к. с.-г. н.оо професор
 " " 2023 р. " " 2023 р.
 Подпрятів Г.І.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Якість насіння соняшнику залежно від
елементів технології вирощування та тривалості

Спеціальність 201 «Агрономія»
 Освітня програма «Агрономія»
 Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. н., професор

Каленська С.М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

кандидат с.-г. наук, доцент

Завгородній В.М.

Виконав

Іванюта О.С.

КИЇВ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

технології зберігання, переробки та
стандартизації продукції рослинництва
ім. проф. Б.В. Чесика
к. с.-г. н., проф. Подпрятів Г.І.
" " 2022 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

ІВАНЮТІ ОЛЕГУ СЕРГІЙОВИЧУ

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

«Агрономія»

Орієнтації освітньої програми

освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Якість насіння соняшнику залежно від елементів технології вирощування та тривалості зберігання» затверджена наказом ректора НУБіП України від «31» березня 2023 р. № 494«С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 24.10.2023 р.

1. Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: насіння соняшнику гібридів СИ Арізна, НК БРЮ, НК Конді, вирощене за різних варіантів удобрення в умовах ТОВ «Сільськогосподарське підприємство комбікормовий завод» Полтавської області.

2. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- провести господарсько-технологічну оцінку якості насіння соняшнику різних гібридів вирощених в умовах ТОВ ТОВ «Сільськогосподарське підприємство комбікормовий завод» Полтавської області;

- встановити динаміку технологічних показників насіння соняшнику різних гібридів у процесі зберігання;
 - виявити вплив особливостей гібриду на рівень якісних показників насіння соняшнику;

- проаналізувати фактично застосований режим зберігання та надати пропозиції щодо оптимального режиму;
 - розрахувати економічну ефективність вирощування та зберігання насіння соняшнику різних гібридів в умовах ТОВ «Сільськогосподарське підприємство комбікормовий завод» Полтавської області.

Перелік графічного матеріалу: таблиці, рисунки, діаграми.

Дата видачі завдання «25» вересня 2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Завгородній В.М.

Завдання прийняв до виконання

Іванюга О.С.

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на 77 сторінках друкованого тексту. За структурою магістерська кваліфікаційна робота містить

4 розділи, висновки та пропозиції виробництву. Робота включає 15 таблиць, 14

НУБІП України

рисунків, список використаних літературних джерел представлений 65 найменуваннями.

У магістерській кваліфікаційній роботі представлені результати досліджень щодо впливу умов вирощування та зберігання на формування

НУБІП України

господарсько-технологічних показників якості насіння соняшнику різних гібридів. Досліджено вплив елементів технології вирощування та умов зберігання на збереженість технологічних показників якості насіння

соняшнику різних гібридів. Виявлено зміни товарних та технологічних

НУБІП України

показників якості насіння соняшнику в процесі зберігання залежно від умов та тривалості зберігання. Встановлено оптимальні умови зберігання насіння

соняшнику різних гібридів, які забезпечують добру збереженість якісних показників. Представлена економічна оцінка ефективності вирощування та

зберігання насіння соняшнику різних гібридів в умовах ТОВ

НУБІП України

«Сільськогосподарське підприємство комбикормовий завод»

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОНЯШНИК; ГІБРИДИ СОНЯШНИКА;

УРОЖАЙНІСТЬ; ОЛІЙНІСТЬ; КИСЛОТНЕ ЧИСЛО; ВОЛОГІСТЬ;

НУБІП України

ЗБЕРІГАННЯ; РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ.

НУБІП України

ЗМІСТ

Реферат	5
Вступ	7
Розділ 1. Огляд літератури за темою	9
1.1 Народногосподарське значення соняшнику	9
1.2. Обсяги виробництва насіння соняшнику в Україні та світі	11
1.3. Біологічні особливості соняшнику	14
1.4. Особливості живлення соняшнику	17
1.5. Якісні показники насіння соняшнику залежно від умов та технології вирощування	21
1.6. Динаміка якості насіння соняшнику залежно від сушіння та технології зберігання	27
Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень	30
2.1 Характеристика місця і умов проведення досліджень	30
2.2. Кліматичні та метеорологічні умови проведення досліджень	33
2.3. Схема досліджень, агротехнічні заходи в досліді, та характеристика досліджуваних гібридів соняшнику	37
2.3.1 Схема та методика проведення досліджень	37
2.3.2 Характеристика досліджуваних гібридів	39
2.3.3 Агротехнічні прийоми вирощування соняшнику при проведенні досліджень	41
2.4. Вимоги до якості насіння соняшнику	44
РОЗДІЛ 3 Результати експериментальних досліджень	49
3.1 Господарсько-технологічна оцінка насіння соняшнику різних гібридів	49
3.2 Вплив термінів та режимів зберігання на якісні показники насіння соняшнику різних гібридів	55
РОЗДІЛ 4 Показники економічної ефективності вирощування та зберігання насіння соняшнику різних гібридів	63
Висновки	68
Пропозиції виробництву	70
Список використаних джерел	71

ВСТУП

Україна має потужний природно-ресурсний потенціал для розвитку аграрного сектору економіки, сприятливі та різноманітні кліматичні умови, що створює можливості для виробництва високоякісної сільськогосподарської продукції, забезпечення продовольчої безпеки держави, позиціонування країни на світовому ринку продовольства, а також сталого соціально-економічного розвитку сільських громад.

Ефективний розвиток аграрної сфери в Україні потребує змін у використанні її ресурсної бази, впровадженні ресурсозберігаючих інноваційних високопродуктивних технологій сільськогосподарського виробництва для забезпечення виробництва високоякісної та конкурентоспроможної на внутрішньому і зовнішньому ринках сільськогосподарської продукції та продовольства [1].

Соняшник був і залишається провідною олійною культурою в Україні, займаючи близько 90% у структурі олійних культур. Вирощування соняшнику збільшується щороку і має сталу позитивну тенденцію виробничих і економічних показників. Україна є світовим лідером у виробництві соняшникової олії (32%) та її найбільшим експортером (56%) у понад 90 країн світу. У 2020 р. експорт олії становив 6,9 млн тонн на суму 5,3 млрд. дол. США. Середня врожайність соняшнику сягнула 2,6 т/га, валовий збір – 14,5 млн тонн, а посівні площі перевищили позначку в 6 млн га [3]. Найвищі показники врожайності у 2019 р. було зафіксовано в господарствах Тернопільської (3,6 т/га), Хмельницької (3,5 т/га), Вінницької (3,3 т/га) та Черкаської (3,3 т/га) областей. Рекордну врожайність 5,5 т/га в перерахунку на стандартну вологість було отримано в 2014 р. на демонстраційному полі компанії «Райз» в с. Вили Полтавської області [2].

Соняшникову олію широко використовують у процесі виготовлення маргарину, консервів, хлібних і кондитерських виробів, а також у миловарній,

лакофарбовій та інших галузях промисловості. Під час переробки цього насіння, крім олії, одержують макуху або шрот, які є цінним кормом у тваринництві. Зацікавленість аграріїв у вирощуванні соняшнику пояснюється високою рентабельністю цієї культури. Відповідальними етапами, що визначають вихід, якість і собівартість одержаних із соняшнику продуктів збирання культури значно ускладнюють ці процеси. Все це надає актуальності технологічній оцінці насіння соняшнику різних гібридів залежно від умов вирощування та зберігання.

Метою роботи було вивчення товарних показників якості насіння соняшнику, вирощеного за різних елементів технології та їх зміни при зберіганні

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести господарсько-технологічну оцінку якості насіння соняшнику різних гібридів, вирощених в умовах ТОВ «Сільськогосподарське підприємство комбікормовий завод»

2. Дослідити вплив умов зберігання на товарні показники якості насіння

соняшнику різних гібридів;

3. Виявити зміни показників якості насіння соняшнику в процесі зберігання;

4. Дати економічну оцінку ефективності вирощування та зберігання насіння соняшнику різних гібридів в умовах ТОВ «Сільськогосподарське підприємство комбікормовий завод»

Об'єкт досліджень – зміни товарних властивостей насіння соняшнику, вирощеного за різних умов у процесі зберігання.

Предмет дослідження – насіння соняшнику гібридів НК Конді, НК Бріо, СК Арізна, вирощених за різних варіантів удобрення та дія режимів зберігання.

РОЗДІЛ 1
ГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ

НУБІП України

1.1 Народногосподарське значення соняшнику

Олійні культури є важливою складовою економіки багатьох країн світу. Позитивна динаміка їх виробництва спостерігається протягом останніх 5 десятиріч, а нарощування обсягів світового виробництва становило 14 разів - з 37 до 530 млн. т. Провідною олійною культурою, обсяги виробництва та експорту якої найвищі в світі є соя, ріпак займає другу позицію, за ним – соняшник. До нішевих культур (21 світовій арені належить льон олійний. На сьогоднішній день в світі вирощується понад 520 млн. т олійних культур, з них 320 млн. т сої, 70 млн. т ріпаку, 40 млн. т соняшнику, 2,7 млн. т льону олійного. Таке співвідношення обумовлено сформованими напрямками споживання цих культур, застосуванням у харчовому раціоні населення (у вигляді насіння або олії), попитом у галузі тваринництва та переробки. Україна глибоко інтегрована в світовий ринок олійних культур [4].

Соняшник був і залишається провідною олійною культурою в Україні, займаючи близько 90% у структурі олійних культур. Вирощування соняшнику збільшується щороку і має сталу позитивну тенденцію виробничих і економічних показників. Протягом останніх 10 років сформувалася сприятлива ринкова кон'юнктура на ринку олійних культур для нарощування обсягів виробництва соняшнику, а економічна складова є привабливою для суб'єктів господарювання. Останньою тенденцією, що сформувалася в даному сегменті є нарощування темпів виробництва цієї культури на території західних областей України, що у попередніх періодах не спостерігалось [5].

За народногосподарською цінністю та значенням він не поступається таким широко поширеним культурам як пшениця, кукурудза та соя. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га у середньому по країні). На соняшникову олію припадає 98%

НУБІП України

загального виробництва олії в Україні. Основні посіви соняшника як теплолюбної культури зосереджені переважно у південних областях України. Соняшник розповсюджений переважно в північних і центральних районах Степу. Його посіви займають понад 6,0 млн. га, що становить 64,7% площі всіх технічних і 15,7% площі усіх сільськогосподарських культур. Дещо менші площі припадають на посіви соняшника у зонах Дісостепу і південного Степу і зовсім незначні на Полісся та передгірні райони Карпат [6].

Аналізуючи світовий ринок рослинницької продукції, можна впевнено стверджувати, що найближчими роками перспективним в Україні залишиться виробництво олійних культур. Під цими культурами площі розширюються, скільки рентабельність їх виробництва досить висока. Якщо розглядати виробництво соняшнику в Україні, то варто зазначити, що налагоджено його переробку та реалізується не лише насіння, а й соняшникова олія та макуха. В результаті маємо перші позиції на світовому ринку цих товарів, створюються нові робочі місця та додана вартість, нарощуються виробничі потужності переробної та харчової промисловості.

За обсягами виробництва соняшнику у 2020 році Україна займає перше місце в світі. Соняшник належить до трійки найпоширеніших у світовому виробництві олійних культур та має значний вплив на загальний олійний баланс [7].

Аналіз результативного показника рентабельності олійних культур за 2020р. показав, що серед основних олійних культур найбільший рівень рентабельності зафіксовано по насінню соняшнику - 62 %, на другій позиції соя - 52%, на третьому - ріпак - 45%. Зазначимо при цьому, що рентабельність рослинництва загалом дорівнює 44,3%. Отже, рентабельність олійних культур перевищує середній показник галузі. Протягом 2019 - 2020рр. рівень рентабельності соняшнику демонстрував стабільний тренд до зростання.

1.2 Обсяги виробництва насіння соняшнику в Україні

Аналіз світового виробництва олійних культур свідчить про їх неумовне збільшення у 2019/2020 маркетинговому році за всіма основними видами: соняшник – 26,2%, ріпак – 4,5%, соя – 13,3%. Водночас найбільшу питому вагу в структурі виробництва олійних культур має соя (60,1%), на ріпак та соняшник припадає відповідно 12% та 8,6%. Пріоритети у виробництві олійних культур залежать від природно-кліматичних умов кожної окремої країни, а також сталих тенденцій вирощування та спеціалізації [8].

Світове виробництво соняшнику у 2020 році сягнуло 51,38 млн. т при середній врожайності 2 т/га. У ТОП-найбільших країн-виробників соняшнику у 2020 р. (рис 1.1) увійшли Україна, Росія, Європейський Союз, Аргентина, Китай, Туреччина, США, Молдова, Південна Америка [9].

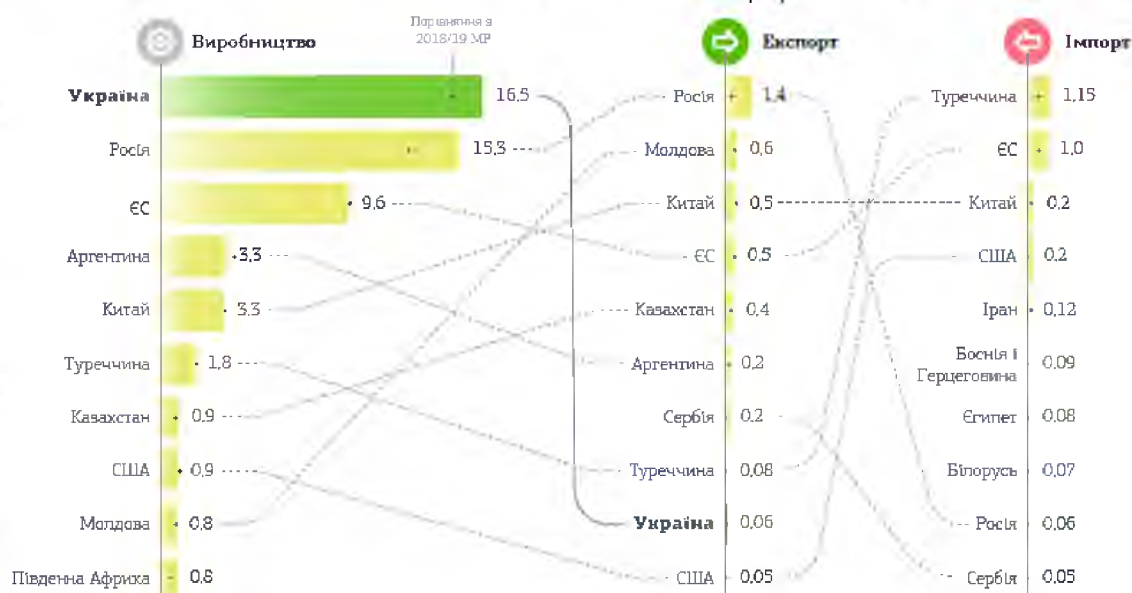


Рис. 1.1 Найбільші виробники - експортери та імпортери, млн т. (інфографічний довідник 2022/2023)

За останні три роки зафіксовано високі темпи зростання виробництва соняшнику з 14 до 16,5 млн. т. (рис.1.2). Позитивна динаміка забезпечена, по-перше, зростанням площ посіву на 1 млн. га, по-друге, збільшенням рівня урожайності [5].



Рис. 1.2. Виробництво соняшнику з України, млн т. (інфографічний довідник 2021/2022)

За останні 10 років посівні площі під соняшником в Україні зросли на майже півтора мільйона гектарів. Тенденція до збільшення площ під культурою єностерігається у господарствах більшості областей країни. Статистичні дані свідчать, що у 2010 році соняшником загалом по Україні було засіяно 4,39 млн га площ. Станом на 2022 рік площі посівів культури зросли на 1,457 млн га - до 6,85 млн га.

За збільшенням площ під соняшником у період з 2010 по 2022 роки лідирують Чернігівська, Кіровоградська, Сумська, Одеська та Хмельницька області [10].

За даними Держстату, у 2020 році експорт соняшникової олії з України вдруге поспіль сягнув рекордного показника - 6,9 млн тонн, що на 12% більше рекорду 2022 року у 6,1 млн тонн. Прошкві надходження від продажу соняшникової олії торік склали \$5,3 млрд, що на 24% більше, ніж у 2021 році. І вже за період з жовтня по лютий 2020-2021 маркетингового року експорт соняшникової олії з України сягнув майже 2,1 млн т порівняно з 1,9 млн т за аналогічний період торік (рис. 1.3). Втім, обсяг внутрішнього ринку рослинної

олії складає близько 0,5 млн тонн – менш як 10% від всієї продукції, що виробляється в Україні. Тобто понад 90% української соняшникової олії експортується [11].

В Україні вирощують 32% світового обсягу насіння соняшнику – 13,3 млн. тонн (рис. 1.3). Соняшникової олії виробляється 4,66 млн. тонн. За останні десятиліття виробництво зросло в 7–8 разів.

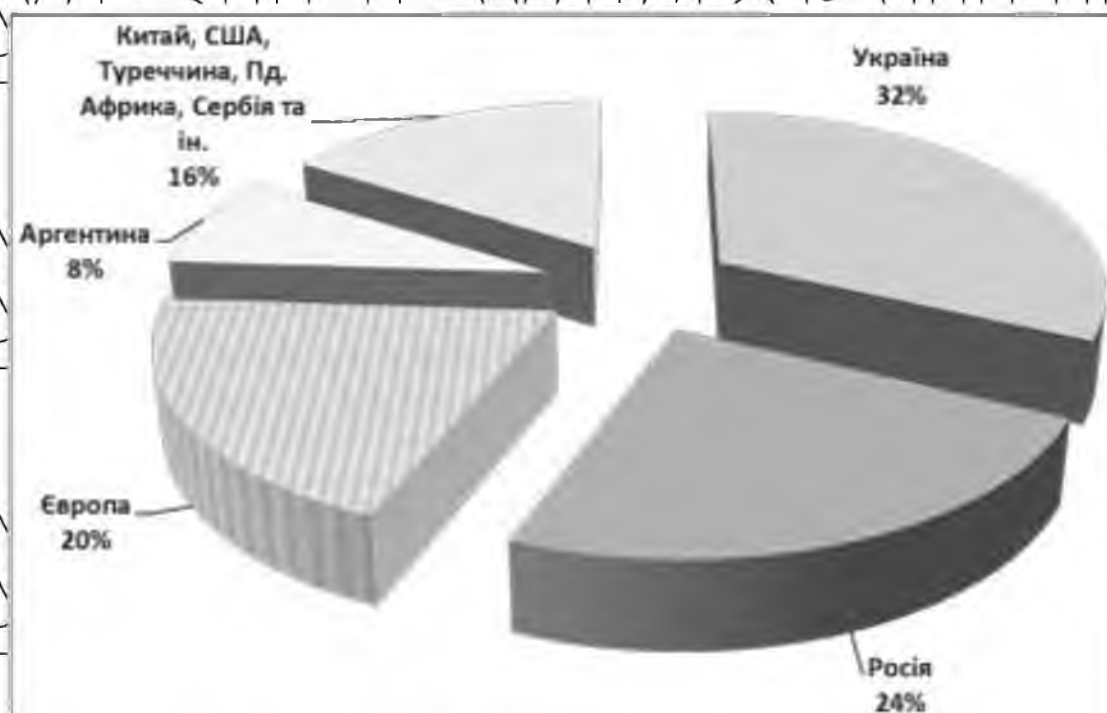


Рис. 1.3. Виробництво соняшнику у світі, 2022

Україна у 2021-2022 маркетинговому експортувала рекордний обсяг шроту і макухи – 4,146 млн т, що на 10% більше показника попереднього сезону [12]. Україна експортує шрот і макуху до 20 країн світу. У минулому маркетинговому році лідерами із закупівель цієї продукції були Китай (1,77 млн т), частка якої становила 43% всього експорту, Франція (406 тис. т), Туреччина (371 тис. т), Іспанія (288 тис. т), Марокко (281 тис. т) [12].

Більшість продукції експортують, оскільки внутрішнє споживання становить 450–500 млн. тонн із тенденцією до зростання. Україна – це ключовий регіон для розвитку цієї культури. Ми маємо повний набір сприятливих факторів для зростання. У Західній Європі посівні площі останні 15 років постійно зменшуються, під культуру відводяться найбільш ґрунти.

1.3 Біологічні особливості соняшнику

Вегетаційний період соняшнику триває 120–140 днів [24].

Відмічаються поява сходів, двох пар справжніх листків, бутонізація, цвітіння і фази стиглості насіння. Тривалість періоду від сходів до початку утворення кошика складає 30–40 діб.

Соняшник має дванадцять основних етапів онтогенезу.

В зародковий період після проростання у соняшнику починається I етап онтогенезу, який характеризується недиференційованим конусом наростання.

Сам конус в цей період дуже малий, слабо помітний та має плоску форму.

В наступному II етапі онтогенезу конус наростання утворює всі вегетативні органи: парони, листя та стебла. На початку II етапу онтогенезу на конусі з великими проміжками закладаються листкові бугорочки.

По мірі збільшення його випуклості проміжки зменшуються, на кінець II етапу на конусі можна побачити одночасно листкові зачатки в одній стадії розвитку.

Кількість листків закладених конусом паростками на II етапі є сорговою ознакою, але це також залежить від природних умов. За сприятливих умов для проходження II етапу закладається менша кількість листків.

Після закладання листкового апарату II настає III етап онтогенезу, який характеризується утворенням укороченої осі суцвіття – майбутнього квітколожа кошика [29]. Конус наростання на III етап збільшується у розмірах.

З нижньої сторони майбутнього кошика формуються покривні листки. В кінці

III етапу на квітколожі закладається багато майбутніх покриваючих листочків з низу яких в наступному IV етапі онтогенезу, закладаються квіткові горбочки.

IV етап протікає дуже швидко. На V етапі формуються покривні та генеративні органи квітки. Квітковий горбок диференціюється в нижню частину з якої формується зав'язь. В цей час зачатковий кошик збільшується в розмірах. Диференціація квіткових горбочків та їх закладка на квітколожі іде

від країв кошика до центру. Зовнішні квіткові горбочки утворює язичкові квіти, останні трубчасті.

До кінця V етапу онтогенезу органи квітки повністю сформовані, рослина переходить до VI етапу онтогенезу в період якого в пильникові формується пилок а в зав'язі зародковий мішок. До цього періоду кошик сягає в поперечному розрізі 2,5-2 см.

В наступному VII етапі онтогенезу проходить посилений ріст язичкових та трубчастих квіток в довжину. Крайові квітки в кінці етапу мають жовте забарвлення. VIII етап онтогенезу характеризується ростом зрощених частин

віночка, сильним подовженням язичкових квіток. З віночка починають з'являтися пильники, розвертають обгортки кошика [28].

IX етап – цвітіння та запліднення. X етап – формування насіння, покривних тканин. XI етап – відкладання запасних речовин. Сім'ядолі вже сформовані але відрізняються від дозрілої насінини своєю консистенцією, низьким вмістом олії.

XII етап онтогенезу – перехід накопичених речовин в запасні речовини, збільшення вмісту олії. Він закінчується повною стиглістю насіння. Після повного дозрівання насіння кошики жовтіють та висихають. [30]

Відношення до світла. Соняшник – світлолюбива рослина. Завдяки цьому, формується більша кількість листків, закладається більше квіткових горбочків, з яких у подальшому утворюються квітки. Він вимогливий до

кількості тепла. Насіння соняшнику проростає при температурі +3 – 5°C.

Оптимальна температура для появи сходів є температура на глибині загортання насіння +10 – 12°C. При накопиченні суми ефективних температур (понад +5°C) до 110 – 120°C сходи з'являться на 12-й день. Сходи соняшника можуть витримувати короточасні заморозки - 6°C при зниженні до - 8, - 10°C рослини гинуть. [147].

Відношення до тепла. Потреба рослин соняшнику в теплі неоднакова. Залежно від тривалості вегетації сорту чи гібриду сума ефективних температур (вище 10°C) складає від 1900 до 2500°C та більше. Для скоростиглих сортів та

гібридів сума ефективних температур вище 10°C за період їх вегетації складає 1850°C , ранньостиглих – 2000°C , середньостиглих – 2150°C . З цієї кількості тепла 62% приходить на період від сходів до цвітіння та 38% - від цвітіння до досягання [26]. Найбільш чутливий соняшник до низьких температур у фазі цвітіння (приморозки $1 - 2^{\circ}\text{C}$ пошкоджують листки і квітки).

Оптимальною температурою для проходження процесу фотосинтезу є $+25^{\circ}\text{C}$, а при 40°C ріст і розвиток рослин соняшнику пригнічується і припиняється фотосинтез.

Відношення до вологи. Соняшник – посухостійка рослина [24] Соняшник задовольняє потребу у воді завдяки розвиненій кореневій системі, яка глибоко проникає в ґрунт. Проте це призводить до сильного висушування ґрунту і нестачі вологи в ньому для наступної культури сівозміни [25].

За період вегетації соняшник використовує велику кількість води. Сумарне використання води складає близько $3500 - 5000 \text{ м}^3/\text{га}$. Для набухання і проростання насіння потрібно води $50 - 75\%$ їх початкової ваги. Нестача води суттєво впливає на урожайність. Критичним по відношенню до вологи є період від утворення кошика до цвітіння коли інтенсивність транспірації досягає найбільшої величини $600 - 700 \text{ г}/\text{м}^2$ на годину. При нестачі води в цей період різко знижується урожайність, збільшується пустозеренистість кошик. [34]

Відношення до ґрунтів. Соняшник добре росте на родючих аерованих ґрунтах (чорноземи, каштанові та сірі опідзолені) з нейтральною або слабко лужною реакцією ґрунтового розчину (рН $6,7 - 7,2$). Непридатні для соняшнику піщані, засолені і дуже кислі ґрунти [27]. Погано росте він також на важких глинистих ґрунтах. На важких безструктурних ґрунтах соняшник росте дуже повільно, особливо в перший (ювенільний) період. Оптимальною для продуктивності соняшнику є щільність чорноземів $1,2 - 1,7 \text{ г}/\text{см}^3$.

1.4 Особливості живлення соняшнику

За вирощування соняшнику слід враховувати, що різні його гібриди суттєво відрізняються за реакцією на удобрення. Крім того, врожайність соняшнику також значною мірою залежить від забезпеченості ґрунту елементами живлення. Одержати максимальну продуктивність від вирощування цієї культури та отримати високий прибуток можливо тільки за умов правильного застосування агротехнічних заходів, в яких не останню роль відіграє збалансована система удобрення. Продовж усього періоду вегетації соняшник потребує фосфорних, азотних, калійних добрив, а також таких мікроелементів, як бор, цинк і марганець. Тому розробка сучасних методів оптимізації мінерального живлення рослин соняшнику з використанням діагностичних методів аналізу ґрунту й рослин за період вегетації на сьогодні є досить своєчасною і актуальною. [34]

Фон живлення є одним з основних елементів у технології вирощування культури. Внесення добрив збільшує вміст у ґрунті доступних рослинам елементів мінерального живлення. Тим самим змінюється хімічний склад ґрунту, його фізичні та інші властивості. Покращання мінерального живлення позитивно впливає на процеси фотосинтезу, забезпечує нормальний ріст і розвиток рослин, формування врожаю та якість насіння. [35]

Соняшник на початку росту потребує небагато елементів живлення, але засвоєння їх випереджає темпи приросту сухої речовини. Так, за перший місяць вегетації соняшник використовує 15% азоту, 10 – фосфору і 10% калію, хоча накопичення органічної речовини за цей час не перевищує 5% максимальної величини. Незважаючи на те, що на початковій стадії (2 – 3 листки) соняшник росте повільно, в цей період закладається кошик. За наступні 1,5 місяці, коли формуються кошики і до кінця цвітіння, соняшник інтенсивно споживає елементи живлення, засвоює 80% азоту, 70 – фосфору і лише 50% калію. Решта (40%) калію надходить у рослини від фази наливання насіння до початку достигання. Засвоєний у цей час азот активізує утворення тканин, які запасують олію, а підвищений рівень живлення фосфором сприяє

накопиченню її в насінні. Після завершення формування кошиків засвоєння елементів живлення соняшником зменшується. Водночас, азот, що надходить у рослини у фазу наливання насіння, пришвидшує процес утворення білків замість жирів, а фосфор сприяє інтенсивнішому синтезу нуклеїнових кислот і фосфоліпідів, підвищує вміст лінолевої кислоти і водорозчинної фракції білків в олії. Калій активізує обмінні процеси в рослинах, сприяє інтенсивнішому накопиченню олії в насінні соняшнику [36].

У живленні соняшнику умовно виділяють три періоди:

перший – від появи сходів до формування кошика, коли рослини помірно засвоюють азот і калій та посилено – фосфор;
 другий – від початку формування кошика до початку цвітіння, коли рослини посилено засвоюють усі елементи живлення;

третій – від початку цвітіння до початку наливання сім'янок і досягання, коли рослини знову помірно засвоюють азот і фосфор та посилено – калій [37].

Для утворення 1 ц насіння та відповідної кількості вегетативної маси рослини соняшнику використовують в середньому 6 кг азоту, 2,6 кг фосфору й 18,6 кг калію. Традиційно вважали, що соняшник виснажує ґрунт. Однак ці твердження перебільшені, і порівняльний аналіз наведених даних дає можливість зробити висновок, що, по-перше, соняшник виносить не більше елементів живлення, ніж кукурудза або пшениця (маючи на увазі врожайність соняшника 2,5 т/га, кукурудзи 8 т/га, а пшениця – 5 т/га). Але, якщо розглянути баланс поживних речовин (разом з поверненням у ґрунт), то тут можна сміливо стверджувати, що соняшник дає можливість створювати позитивний баланс, лише по калію можна відзначити більш високу напругу саме при вирощуванні соняшника.

Азот. Азот є одним із основних елементів живлення соняшнику, який входить до складу білкових речовин і багатьох природних життєво важливих для рослин органічних сполук: білків, фосфатидів, нуклеопротеїдів, багатьох ферментів, хлорофілу, алкалоїдів [38, 39]. Тому провідну роль в удобренні соняшнику відіграють саме азотні добрива. Інтенсивне засвоєння соняшнику

відбувається від початку утворення кошика до кінця цвітіння [40]. Після цвітіння азот з рослин транспортується до насіння, а його поглинання рослинами різко зменшується [41].

Оптимальне азотне живлення має першочергове значення при вирощуванні насіння соняшнику на олію, так як азотні добрива сприяють зростанню урожайності, однак їх надлишок обумовлює зниження вмісту олії, і збільшує до 10% вміст лінолевої кислоти, що є небажаним при вирощуванні високо олійного соняшнику [42].

При недостатній забезпеченості рослин азотом затримується ріст і розвиток рослин, вони втрачають інтенсивний зелений колір, з'являються ознаки азотного голодування, формуються малопродуктивні генеративні органи, знижується врожайність і якість насіння [43].

Фосфор. Фосфор потрібен рослинам вже на самому початку вегетації. Важливо, що дефіцит фосфору у цей період аж ніяк не може бути компенсована внесенням цієї речовини пізніше. Мало того, за даними О.Ф. Туєвої [44] подача достатньої кількості фосфору після періоду його нестачі призводить у перший час до негативних наслідків. Ось чому за умови слабкої забезпеченості фосфором, його треба вносити до або під час сівби. Під впливом фосфорних добрив збільшується інтенсивність синтезу сахарози, крохмалю, жирів, дещо менше – білків. Для якості продукції важлива не лише абсолютна кількість фосфору, а й його співвідношення з іншими елементами живлення, насамперед з азотом. Змінюючи співвідношення N: P, можна

регулювати інтенсивність, спрямованість процесів обміну, сприяти накопиченню в рослинах білків або вуглеводів [45]. Крім того дослідями показано позитивну дію фосфору на стійкість рослин до низьких температур. Отже, фосфор у зв'язі з різними рістрегулюючими препаратами можна сміливо називати рослинним «антидепресантом» чи навіть імуномодулятором.

Калій. Соняшник – це калієлюбна рослина, яка для формування урожаю у 20 ц/га насіння вносить з ґрунту 250 кг калію, тоді як фосфору лише 50 кг, а азоту 110 кг. Але, незважаючи на такий рівень виносу з ґрунту, рослини

соняшника у більшості випадків не відчують дефіциту цієї речовини, принаймні на чорноземах, де забезпеченість калієм дуже висока.

Калій соняшник засвоює практично постійно, тобто протягом всього періоду вегетації. Найбільша кількість даного хімічного елемента необхідна рослині в період від утворення кошика до дозрівання насіння. Фосфорні та

калійні добрива збільшують вміст олії в насінні та вміст олеїнової кислоти.

Тому необхідно застосовувати збалансовані норми поживних речовин, з урахуванням забезпечення ними ґрунту. Під впливом калію в рослинах

посилюється накопичення крохмалю, цукру і жирів. Він також інтенсифікує

синтез високомолекулярних вуглеводів (целюлози, геміцелюлози, пектинових речовин), унаслідок чого потовщуються стінки клітин стебел рослин,

підвищується їх стійкість проти вилягання [46].

Найважливішу роль в мінеральному живленні соняшника в групі мезоелементів відіграє є сірка. Цей елемент є обов'язковим компонентом у 37

складі білків. В літературі є доволі багато відомостей про протекторні властивості сульфгідрильних груп стосовно несприятливих умов навколишнього середовища [47].

Мікроелементи. Мікроелементи у багатьох випадках мають вирішальне значення з точки зору нормального ходу різних фізіологічних процесів.

Основними мікроелементами, які можуть лімітувати урожайність польових культур, є В (бор), Mn (марганець), Zn (цинк), Co (кобальт), Cu (мідь), Mo

(молібден). Так, відсутність заліза (Fe) гальмує синтез хлорофілу і викликає

хлороз, нестача бора (В) припиняє розвиток кореневої системи, дефіцит

молібдену (Mo) зменшує утворення леггемоглобіну і таким чином послаблює

або зовсім припиняє діяльність бульбочкових бактерій, без кобальта (Co) не

синтезується вітамін В12, а без цинку (Zn) припиняється утворення

карбоангідрази (дихальний фермент).

На різних типах ґрунтів може відчуватись нестача деяких мікроелементів, а саме – бору й магнію. Згідно з результатами наукових

досліджень, найсерйознішою проблемою є нестача в ґрунті бору, що може

призвести до зниження врожайності соняшнику. Бор сприяє росту меристемних тканин у рослин та точок росту. Недостатнє забезпечення соняшнику бором перед цвітінням призводить до стерильності пилку, не

відбувається нормального запліднення квіток, що в результаті призводить до пустозерності в кошику і втрати врожаю від 5 - 10 і більше %. Тому

врожайність соняшнику сильно корелює із забезпеченням цим мікроелементом. Усі фактори, що викликають негативний вплив на ріст кореневої системи, окрім того можуть також викликати дефіцит бору. Нестача

бору в соняшнику особливо часто проявляється при посушливих умовах і на

карбонатних ґрунтах. Вміст бору в ґрунті в кількості 0,5 - 0,3 мг/кг є критичним [48].

Потребу рослин соняшнику у мікроелементах добре забезпечують позакореневі підживлення. Під впливом мікроелементів у листках

збільшується вміст хлорофілу, поліпшується процес фотосинтезу, посилюється асиміляційна діяльність усієї рослини. Функції кожного елемента живлення суворо специфічні і ні один з них не може бути замінений іншим [49].

Виходячи з вище вказаного, можемо зробити висновок, що отримання високих та стабільних врожаїв соняшнику при вирощуванні в умовах

південного Степу України можливо лише при врахуванні біологічних особливостей рослин та застосуванні інтенсивних вологозберігаючих технологій.

1.5 Якісні показники насіння соняшнику залежно від умов та технології вирощування

Тривалість вегетаційного періоду соняшнику залежить від гібрида та

умов вирощування. За тривалістю вегетаційного періоду гібриди в Україні

поділяють на скоростиглі, які досягають за 80-100 дб, ранньостиглі - 100-120 дб, середньоранні - 110-130 дб та середньостиглі - 120-140 дб. Скоростиглі

сорта і гібриди поступаються ранньостиглим і середньостиглим за урожайністю та лінійністю. Сорта та гібриди кожної групи стиглості накопичують необхідну суму температур за період від початку сходів до дозрівання. На основі цього виділено 3 групи сортів і гібридів, які розрізняють за своєю скоростиглістю: середньоскоростиглі, які за період вегетації накопичують 1800 °С, середньостиглі - 2100 °С та середньопізностиглі - 2400 °С [51].

Формування урожаю соняшнику і його якості необхідно розглядати як процес, який відбувається на базі всіх етапів росту і розвитку і є завершальним моментом у розвитку організму. У своєму розвитку соняшник проходить поступальний ряд періодів і фаз розвитку, які характеризуються різними вимогами до умов зовнішнього середовища. Лімітуючим фактором отримання

високих урожаїв у зоні нестійкого та недостатнього зволоження є дефіцит вологи. Високі урожаї соняшнику можна отримати при значних запасах вологи в ґрунті, які формуються в основному за рахунок осінньо-зимових опадів в кореневмісному шарі ґрунту. Взагалі соняшник - посухостійка культура, може тривалий час витримувати ґрунтову і атмосферну посуху у молодому віці - до появи кошиків. Разом з тим, соняшник характеризується високим

споживанням вологи на одиницю сухої речовини. Так, його транспіраційний коефіцієнт становить від 400 до 700. Значний вплив на темпи розвитку рослин мають умови зволоження. У першу добу насіння соняшнику поглинає близько

37-46% вологи від своєї початкової ваги. У подальшому таке швидке поглинання вологи насінням зберігається за високої температури 20-22 °С, при 8-15 °С воно дещо знижується і сильно уповільнюється при 2-3 °С. Дружнє проростання насіння відбувається при 12-15 °С. Необхідно відмітити здатність сходів соняшнику витримувати весняні заморозки до -5-6 °С. Насіння соняшнику починає проростати за температури ґрунту 2-5 °С та його вологості 20-30%. Але при такій температурі цей процес відбувається повільно [47].

Також на урожайність і продуктивність рослин соняшнику сильний вплив мають запаси ґрунтової вологи в період сівба-сходи. Тривалість періоду

сівба-сходи значно залежить від температури повітря та вологості ґрунту.

Зниження температури повітря до 8-10 °С подовжує період сівба-сходи. Для дружнього проростання насіння та росту корінців потрібна сума ефективних температур близько 112-120 °С. Ефективне використання тепла у фазі сходів

залежить від вологості ґрунту: наявність в орному шарі продуктивної вологи 20 мм в період від сівби до сходів може забезпечити добрий розвиток рослин.

У фазі 4-5 пар справжніх листків відбувається активний ріст коріння, поступово з'являються нові листки. У суцвіттях починають закладатися

квітки, утворюються зачатки репродуктивних органів. Достатня кількість

світла та вологи сприяє збільшенню площі листкової поверхні, що позитивно впливає на хід процесу утворення органічної речовини у рослині. Вплив різної

інтенсивності світла на ріст рослин неоднаковий. Соняшник найкраще росте

при 100%-му денному освітленні, і навіть незначне його зменшення негативно

позначається на накопиченні сухої маси, рості стебла та розмірі листків.

Період 4-5 пар справжніх листків-поява кошиків починається з утворення 4-ї пари листків і закінчується диференціацією конусу наростання. Цей період можна розподілити на два півперіоди: листоутворення та формування кошиків.

Кількість листків визначається до моменту утворення кошиків, і до цього часу

рослина утворює за площею близько половини усієї листкової поверхні. До появи кошиків рослини досягають приблизно 40-50% своєї висоти.

Характерним для періоду 4-5 пар листків-поява кошиків є диференціація

конусу наростання, утворення репродуктивних органів і підвищення вимог до

освітлення та вологозабезпечення.

У перші 2-3 тижні після появи сходів у суцвіттях починають закладатися

квітки. Першочергове значення мають запаси вологи, які створюються до

моменту закладки суцвіть. До фази «поява кошиків» соняшник витрачає до

25% вологи, чверть того, що споживає за вегетацію. Дія високих температур

повітря і низької вологості на процеси росту і розвитку при появі кошиків

виражена в зменшенні кількості нормально розвинених листків, скороченні

площі листків і ваги сухої наземної маси, що в подальшому знижує продуктивність рослин [17].

При появі кошиків у рослини вже є 9-10 пар справжніх листків. У цей час рослини соняшнику споживають вологу з шару ґрунту 0-60 см, що становить в середньому 30%. До моменту появи кошиків ріст коренів соняшнику зупиняється. Першочергове значення мають запаси води, які створюються до моменту закладання суцвіть. Фаза «поява кошиків» є початком періоду інтенсивного приросту вегетативної маси рослин.

Закінченням фази поява кошиків є такий стан квіткової бруньки, коли вона повністю відокремлюється від листків і її діаметр сягає 5-8 см, одна частина оцвітини розгорнута. У період «поява кошиків-цвітіння» відбувається посилене живлення рослин азотом, фосфором та калієм. Після утворення кошиків соняшник значно менше засвоює фосфор. Наступною фазою є цвітіння.

У цій фазі ріст стебла у висоту сповільнюється і в кінці цвітіння припиняється. При цвітінні рослини споживають вологу з шару ґрунту 140-200 см. Недостатня вологозабезпеченість негативно позначається на лінійному прирості і розвитку площі листової поверхні, що, в свою чергу, позначається на продуктивності рослин. Оподи, які випадають за період від появи кошиків до цвітіння, мають додаткове значення, дозволяють частково задовольнити потреби рослин у волозі та створити сприятливий тепловий і водний режим повітря. При цвітінні рослини соняшнику надто чутливі до нестачі води та високої температури повітря. При дефіциті ґрунтової води формуються кошики меншого діаметру, затримується утворення нових квіток та різко знижується кількість добре виповнених, повноцінних сім'янок. Основним наслідком посухи є збільшення пустозерності насіння, що призводить до зниження урожаю. Окрім загальної нестачі вологозабезпечення рослин, значення мають висока температура і низька відносна вологість повітря.

Температура повітря більше 30 °С під час цвітіння є причиною утворення стерильного пилку, що збільшує пустозерність. У той же час, похмура, прохолодна погода також є причиною утворення стерильного пилку. Найбільш

Температура повітря більше 30 °С під час цвітіння є причиною утворення стерильного пилку, що збільшує пустозерність. У той же час, похмура, прохолодна погода також є причиною утворення стерильного пилку. Найбільш

Температура повітря більше 30 °С під час цвітіння є причиною утворення стерильного пилку, що збільшує пустозерність. У той же час, похмура, прохолодна погода також є причиною утворення стерильного пилку. Найбільш

оптимальною температурою для цвітіння рослин соняшнику є температура повітря 20-25 °С. Більша кількість азоту і фосфору надходить в рослини соняшнику до цвітіння, а калій використовується протягом усього періоду вегетації. В рослинах фосфор нагромаджується до цвітіння в стеблах і листках, пізніше переміщується у кошики і в кінцевому результаті у сім'янки. Близько 60-70% від всієї потреби у фосфорі рослини поглинають у період формування кошика-завершення цвітіння.

Після запліднення починається складний процес формування і наливу насіння. Формування насіння триває 35-38 діб, залежно від умов зволоження і температури повітря. У перші дні після запліднення відбувається швидкий ріст сім'янок, ядра і формування оболонки сім'янок - лушпиння. Ядро починає збільшуватись на 8-12-у добу. Накопичення сухої речовини у ядрі під час формування його об'єму проходить уповільнено. Прискорення накопичення починається після того, як сформується об'єм. Велике значення у проходженні цього процесу мають погодні умови, у посуху насіння формується інтенсивніше, проте в ньому нагромаджується менше сухої речовини. За сприятливих умов вирощування рослин формуються сім'янки більші за об'ємом. Несприятливі умови, які були вказані вище, зменшують період та інтенсивність росту сім'янок і ядра. Таким чином, для кращого наливу насіння рослини соняшнику потребують доброї забезпеченості вологою, особливо її ґрунтових запасів. При достатньому запасі води в ґрунті, особливо в глибоких шарах, процес наливу проходить інтенсивно, навіть за посушливої погоди. У цьому випадку формується насіння з більшою абсолютною вагою і високою натурою [32].

Під час дослідження впливу систем живлення встановлено, що використання складних добрив дає можливість збільшення як урожайності, так і умовний вихід олії з гектару посіву. У той же час застосування лише азотних добрив сприяє підвищенню урожайності, однак вміст олії у насінні зменшується [13].

Проведеними дослідженнями з визначення продуктивності різних гібридів соняшнику, а зокрема рівня урожайності та якості насіння в умовах Степу України, встановлено, що всі структурні елементи урожаю, а саме натурна маса, маса тисячі насінин змінювалися відповідно до рівня урожайності, з прив'язкою до агрометеорологічних умов вирощування соняшнику. Тобто зростання урожайності відбувалося за рахунок зростання кожного елемента структури врожаю [35].

Дослідженнями з вивчення застосування позакоренових підживлень біопрепаратами та мікродобривами в критичні фази розвитку рослин, а зокрема у фазу 5-7 справжніх листків та бутонізації, встановлено, що за проведення позакоренового підживлення мікродобривами спостерігається збільшення розміру кошиків та кількості повноцінного насіння, підвищується натурна маса та маса 1000 насінин а також збільшується вміст олії у насінні соняшнику [8, 20].

Дослідження з вивчення впливу підживлення біологічно активними речовинами засвідчили стимулюючу дію препаратів на ріст і розвиток рослин соняшнику, а також збільшення площі листкової поверхні, підвищення адаптивної здатності рослин до несприятливих умов середовища, підвищення урожайності та покращення якісних показників насіння [37].

Соняшник не тільки синтезує, а й накопичує у вигляді запасних речовин у ядрах насіння значні кількості жиру, азотистих і фосфорних сполук, які змінюються залежно від місця й умов вирощування. Роз'яснення закономірностей накопичення цих складних біополімерів, залежно від особливостей сорту чи гібриду, добрив, ґрунтово-кліматичних та інших умов вирощування соняшнику являє не тільки теоретичний, але і великий практичний інтерес. Сучасні високоолійні гібриди соняшнику за сприятливих умов вирощування накопичують жиру до 65-68% в ядрі та 48-56% в сім'янці (в перерахуванні на абсолютно суху речовину).

Таким чином, вегетаційний період соняшнику має декілька критичних періодів росту, під час яких рослини особливо гостро відчувають нестачу

вологи: поява кошиків-цвітіння, налив та дозрівання. Збирання соняшнику необхідно розпочинати, коли в посіві залишається 10-15% рослин з жовтими кошиками, а інші мають жовто-бурі, бурі і сухі кошики. При цьому вологість насіння становить 12-14%. Стебло сухе, коричневого кольору, листки у більшості випадків відсохли [43].

1.6 Динаміка якості насіння соняшнику залежно від сушіння та технології зберігання

Для насіння олійних культур характерним є високий вміст жиру, тому що запасні речовини, які ви користовуються зародком при проростанні, відкладаються в насінні не у вигляді крохмалю, як у зернових, а у вигляді жирів. [52].

Високий вміст жиру в насінні олійних відіграє важливу роль при визначенні режиму його зберігання. Сухе і зріле насіння під час зберігання за низьких температур перебуває у стані спокою, а при підвищенні вологості і температури переходить у стан інтенсивної життєдіяльності. Через це зберігати на сіння олійних культур складніше, ніж зерно злакових. Його жир не здатний зв'язувати й утримувати вологу так само, як білки і крохмаль. Крім того, на збереження насіння олійних культур значно впливає підвищений вміст у ньому лушених і битих насінин. Останні швидко пліснявіють, пошкоджуються їх за родок, а жир швидко гіркне, тому що в такі зернини через відсутність плодової оболонки потрапляє велика кількість повітря. Биті й лушені насіння відносять до олійної домішки [53].

Особливість зберігання насіння соняшнику зумовлена тим, що нерівномірна за вологістю маса, яка надходить від комбайнів, внаслідок високої інтенсивності дихання швидко зігрівається. [54]

На відміну від зернових, в само зігріванні соняшнику розрізняють 4 стадії:

1) температура насіння підвищується від 15 до 25 °С, колір, запах та сипкість на сіння не змінюються;

2) температура підвищується до 40 °С в результаті дихання насіння та бурхливого розвитку мікрофлори - насіння стає дефектним, покривається плісінню, має гнилий запах, гіркий смак, втрачає блиск, зростає його кислотність, знижується схожість, втрачається сипкість і насип ущільнюється;

3) температура підвищується від 40 до 55 °С - розвиваються термофільні бактерії, посилюється гіркий смак та гнилий запах, оболонки темніють, ядро жовтіє, схожість до сипь низька, кислотність зростає до 15 - 16 мг КОН на 1 г жиру;

4) температура підвищується до 55 °С і більше внаслідок активної діяльності термофільних бактерій та внаслідок процесів, що розвиваються, кислотність зростає до 30 - 35 мг КОН на 1 г жиру, дефектність насіння становить 100 % [55,56,57].

Насіння соняшнику надійно зберігається лише при вологості менше 7 % і температурі не вище 10 °С. При вологості 8 % і температурі 20 °С воно може зберігатися 1,5 міс, при 10 °С - 4,5 міс, при 1 °С - понад 6 міс [58].

Особливо швидко псується травмоване насіння соняшнику (найбільше - високоолійних сортів). При збиранні вологість смітної до мішки удвічі більша за вологість основної маси, на ній багато мікрофлори, тому навіть короткочасне зберігання насіння можна закладати тільки за режиму охолодження, причому ефективним є лише охолодження за допомогою холодильних машин ХМВ-1-30, Г-100 (Німеччина) [57].

Добре зберігається насіння соняшнику в регульованому газовому середовищі, %: кисню - 1, вуглекислого газу 1,5 - 2, решта - азот. Гідролітичні процеси при цьому не припиняються, але інтенсивність їх нижча, і насіння вологістю 8 % та з дещо підвищеним кислотним числом (1,3 мг КОН) і температурою 5 - 10 °С може без псування зберігатись протягом 4 міс, а при вологості 10 % - лише 50 - 60 діб [54].

Самозігрівання насіння олійних культур з підвищеною вологістю відбувається особливо швидко. Це пояснюється тим, що дихає насіння переважно за рахунок жирів, які при окисленні виділяють більше теплоти, ніж вуглеводи. Самозігрівання різко знижує якість насіння (ядро темніє, олія гіркне). При розміщенні насіння олійних культур на зберігання особливу увагу при діляють насінню ріпаку, сої та ріпички. Основна умова підготовки його до зберігання – доведення досухого стану.

У період весняного потепління треба стежити за тим, щоб в масу охолодженого насіння не проникало тепле і зволене повітря. Якщо виявлено підвищення температури в насипу, його слід охолодити, а при потребі і просушити.

З часу надходження насіння соняшнику на переробні заводи його систематично контролюють [59]. Частота контролю є також: сухе та середньої сухості насіння до 8% - вимірюють температуру один раз на 3 дні, вологе (8-9%) – щоденно, сире (понад 9%) - щоденно. Насіння з вологістю 9% можна зберігати лише 2-8 діб за оптимальної температури 2-10°C. Свіжозібране насіння з вологістю вище 13% потребує негайного сушіння. Його не рекомендується зберігати навіть за температури 5°C. На тривале зберігання закладають насіння з вологістю 6-7% і засміченістю не більше 2% в охолодженому (до 10°C) стані. Тільки за таких умов кислотне число олії насіння не підвищиться [60].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.2. Характеристика місця і умов проведення досліджень

ТОВ «Сільськогосподарське підприємство комбікормовий завод» розташоване в Полтавській області. ТОВ «Сільськогосподарське підприємство комбікормовий завод» входить в групу компаній ТОВ «Фірма ЕРІДОН». Загальна площа земель ТОВ «Фірма ЕРІДОН» на 2021 рік становить 53 500 га.

До складу холдингу входить 10 підприємств. Підприємство вирощує культури пш.т., ріпак озимий, пшениця озима, ячмінь озимий, соняшник, кукурудза.

ТОВ «Сільськогосподарське підприємство комбікормовий завод» розташоване в місті Пирятин Полтавської області. Господарство має відстань до міста Києва – 155 км, сполучення Е 40 МОЗ-траса (рис.2.1). Розташування господарства досить вигідне, з точки зору розміщення його із автомагістралю, з розвинутою транспортною інфраструктурою і місцями реалізації продукції. Всі ці критерії дозволяють досить вигідно займатися рослинництвом.

Грунтовий покрив формувався під впливом помірного клімату з близьким до оптимального зволоженням. Ці фактори зумовили переваження в ґрунтовому покриві ОТГ чорноземів. Різні види чорноземів займають понад 92% площі орних земель і 84% всіх сільськогосподарських угідь території. За умовами для вирощування озимої пшениці чорноземи є найбільш сприятливими ґрунтами. Якість ґрунтів є найважливішим чинником при оцінці земельних ресурсів територій. За 100 - бальною шкалою середня якість ґрунтів Пирятинської ОТГ становить 65 балів (по Україні - 60 балів). Загальна площа земельних ресурсів ОТГ складає 9764,5 га, з яких 6276 га припадає на землі сільськогосподарського призначення (майже 65%) [62].



Рис. 2.1. Географічне розташування ТОВ «Сількогосподарське підприємство комбикормовий завод»

Ґрунти господарства – це переважно чорноземи типові, крупнопилувато-середньосуглинковими за гранулометричним складом. Ґрунти цього типу характеризуються значним накопиченням гумусу ліофільних елементів у верхній півметровій товщі, неглибоким заляганням карбонатів, відсутністю перерозподілу колоїдів по профілю.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,4%, рН – 6,3-7,3, ємність вбирання 30,7-32,5 мг-екв на 100 г ґрунту. Так ґрунтова відміна є типовою для зони Лісостепу, займаючи 54,6% її території. Ґрунтові води розташовані на глибині 5-6 м. До складу мінеральної твердої фази ґрунту входить 37% фізичної глини та 63% піску. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16-1,25 г/см³, вологість стійкого в'янення – 10,8%. Повна вологоємність ґрунту в шарі 0-30 см становить 38,4%, а в шарі 30-45 см – 42,7%. Польова вологоємність

цього ґрунту в шарі 0-30 см сягає 28,2%, вологість розриву каплярів – 19,7%, максимальна гігроскопічність – 7,46%, недоступна для рослин вологість –

10%, загальна щільність у рівноважному стані – 52-55%. Фізико-хімічні показники чорнозему типового наведено в табл.2.

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні показники чорнозему типового ТОВ

«Сількогосподарське підприємство комбікормовий завод»

Глибина шару, горизонт, см	Вміст гумусу, %	pH водне	pH сольове	Гідролітична кислотність, мг-екв. на 100 г ґрунту	Сума основ, мг-екв. на 100г ґрунту	Місткість вбирання, мг-екв. на 100г ґрунту	Ступінь насичення основами, %	Карбонати, %	Рівноважна об'ємна маса, г/см ³	Щільність, г/см ³
0-20	4,44	5,60	6,8-7	1,45	22,96	24,8	92,5	-	1,16	2,59
20-50	4,38	5,85	7,3	0,52	23,32	24,6	94,8	0,52	1,25	2,66
50-100	1,3	7,12	7,3	0,5	21,6	22,8	95,0	4,15	1,27	2,66

Проаналізувавши дану таблицю можна зробити висновки про те, що ґрунти господарства є придатними для вирощування с.-г. культур. Ґрунти господарства мають добрі водно-фізичні властивості, які обумовленні їх механічним складом.

Верхній шар чорнозему типового середньо суглинкового за показниками щільності – середньо пухкий, а решта нижче розташованих горизонтів – пухкі.

У чорноземах рівноважна щільність часто співпадає з оптимальною для вирощування культур, тому на даних ґрунтах можлива мінімізація обробітку ґрунту. Водно- фізичні властивості ґрунтів господарства наведено в табл 2.2

Таблиця 2.2

Водно-фізичні властивості ґрунтів ТОВ «Сільськогосподарське підприємство комбікормовий завод»

Глибина горизонт, см	Щільність, г/см ³	Загальна пористість, %	Максимальна молекулярна вологостійкість, %	Вологість в'янення, %	Повна вологостійкість, %	Полева вологостійкість, %
5-25	1,25	52	13,6	10,8	28,2	41,6
25-45	1,16	55	13,2	10,7	27,3	47,4
80-100	1,27	52	12,3	9,8	25,6	41,0

Можна зробити висновки, що в цілому ґрунти господарства сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур, в тому числі і соняшнику.

2.2 Кліматичні та метеорологічні умови проведення досліджень

Клімат території помірно-континентальний. Середня температура повітря за рік по області становить 7,6 °С. Середня температура січня (найхолоднішого місяця) становить мінус 6,6 °С, середня температура липня (найтеплішого місяця) – 20,1 °С. Зимовий період на Півдні України триває 62-77 днів – з 6-14 грудня до 14-22 лютого, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через 0 °С у бік потепління та починається весна. Тривалість вегетаційного періоду з північного заходу на південний схід і південь області зростає від 197 до 219 днів (весного виноса починається 3-9 квітня, восени закінчується 24-32 жовтня).

У цілому для території притаманні загальні риси помірного континентального типу клімату. Зима малосніжна, нестійка, порівняно тепла, літо тепле і помірно вологе. Середня температура повітря за рік становить 7,6 - 8,6 °С. Середня температура січня (найхолоднішого місяця) становить 3,6 - 4,4 °С морозу, середня температура липня (найтеплішого місяця) – +20,5

21,6°C тепла. Середня річна кількість атмосферних опадів становить 545 мм за рік. Клімат Пирятинської ОТГ змінюється у бік потепління (особливо в холодне півріччя) із збільшенням атмосферного зволоження, тобто став 15 сприятливішим для більш стійкого розвитку сільськогосподарського виробництва [62, 63].

Сума активних температур з півночі на південь Полтавщини зростає від 2650°C до 3050°C. Сума позитивних температур повітря вище 10°C за цей період змінюється від 3285°C на півночі до 3415°C в центрі області. В окремі роки ця сума коливається від 2850°C до 3685°C. Літній період (із середніми добовими температурами повітря 15°C і вище), триває в області 132-142 дні – з 11-17 травня до 24-30 вересня [64].

Середня річна кількість атмосферних опадів закономірно зменшується із північного заходу на південь та південно-схід Полтавщини, в інтервалі 580...480 мм за рік (у Полтаві – 545 мм за рік).

Відносна вологість повітря в середньому становить 74%, найменша вона у травні (61%), найбільша – у грудні (88%). Найбільшу повторюваність у місті мають вітри із заходу, найменшу – з півночі та південного сходу.

Більша частина Полтавщини належить до недостатньо вологої теплої агрокліматичної зони і лише невелика південно-східна ділянка – до посушливої дуже теплої агрокліматичної зони (у межах степу).

Останній весняний заморозок на Полтавщині спостерігається у більшості випадків 21-26 квітня; перший осінній заморозок – 2-11 жовтня.

Безморозний період зазвичай триває близько 160-170 днів (найменше 114 днів, найбільше – 229 днів). У долинах річок тривалість безморозного періоду на 25-40 днів менша, ніж на вододільних рівнинах.

Число днів зі сніговим покривом за зиму складало в середньому 90. В теплі зими сталий сніговий покрив не утворюється зовсім. Повторювання таких років не перевищувало 10%. Середня із найбільших за зиму висота снігового покриву дорівнювала 20 см. Середні багатодітні дати закінчення

кліматичної зими й початку кліматичної весни – 14 березня на півдні області й 22 березня – на півночі Полтавщини.

Небезпечне є також глибоке промерзання ґрунту. У Полтаві цей показник в середньому становить 66 см [62, 63, 64]. Впродовж вегетаційного періоду соняшнику опади надходили нерівномірно. Враховуючи те, що за вегетаційний період соняшнику випало недостатня кількість опадів та спостерігалася висока сума позитивних температур, то гідротермічний коефіцієнт був низьким.

Сума опадів в рік складає 416 мм, за вегетаційний період 285–300, що цілком забезпечує сільськогосподарські культури вологою (рис. 2.2). В окремі роки показник дещо нижчий. В 2022 році кількість опадів була більшою в порівнянні з 2021 роком (2021 рік – 305 мм за весь сезон, 2022 рік – 416 мм за весь сезон, за вегетацією – 2021 – 189 мм, 2022 – 285 мм)

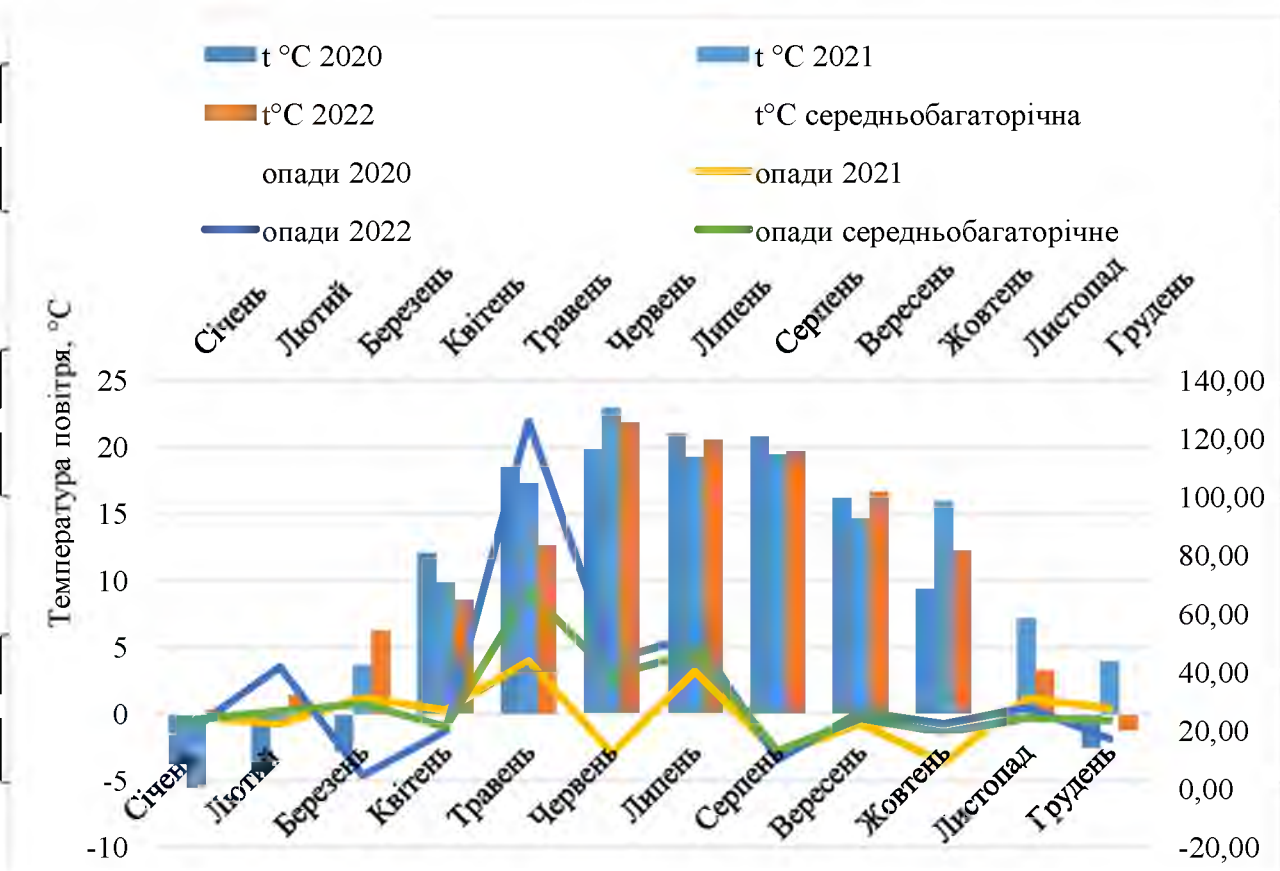


Рис. 2.2 Показники температури та опадів ТОВ «Сільськогосподарське підприємство комбикормовий завод»

Найбільша місячна кількість опадів припадає на червень - липень, найменша - на січень - березень.

Безпосередньо від достатньої кількості вологи та тепла залежить майбутня врожайність соняшнику. Спостерігаючи та аналізуючи вегетацію рослини, можливо спрогнозувати майбутню врожайність (рис. 2.3).

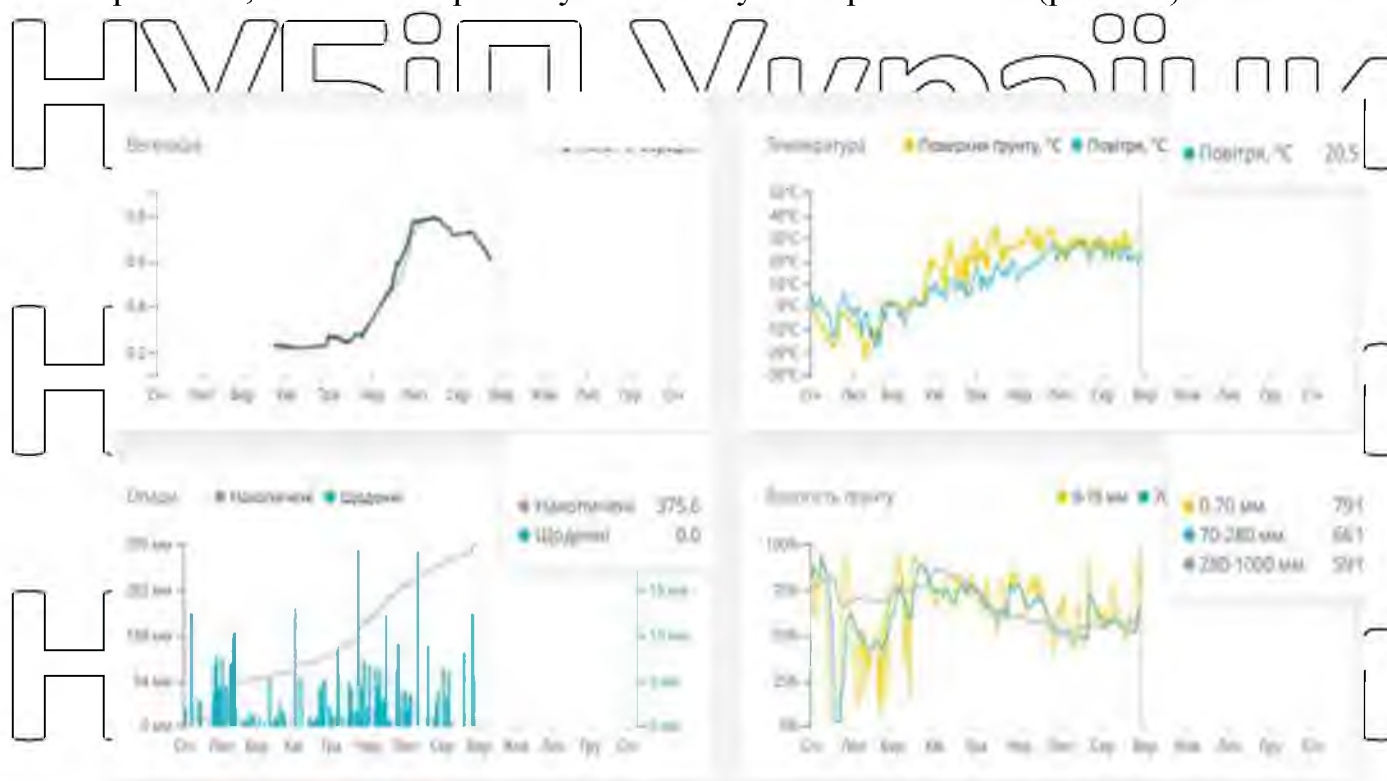


Рис. 2.3 Погодно-кліматичні умови вирощування соняшнику у ТОВ

«Сільськогосподарське підприємство комбикормовий завод» у 2021-2022 рр.

Для сівби соняшнику ґрунти повинні прогрітися не менше ніж до $6,8^{\circ}\text{C}$ на глибині 5 см, мінімальна сума ефективних температур для ранніх сортів та гібридів, тривалість вегетативного періоду яких становить близько 150 днів, повинна відповідати 1450°C . Від сівби до появи перших сходів залежно від ґрунтової температури потрібно від тижня до 20 днів. Наступний важливий період росту триває близько 40 днів. При цьому рослина утворює близько 10 кг сухої маси на гектар на день. Далі, до цвітіння, коли основна маса кореневої системи вже сформувалася, відбувається основний ріст із найбільшим поглинанням поживних речовин та води. Тоді утворення сухої маси сягає 200 кг на гектар на день.

Отже, згідно отриманих даних найсприятливішим та найпродуктивнішим періодом для вегетації був літній період – з червня по серпень - температура поверхні ґрунту коливалась в межах від 25⁰С до 40⁰С, а температура повітря була у межах від 30⁰С до 40⁰С. Також в цей період був сезон дощів, що збільшило вміст вологи у ґрунті та найтепліші місяці.

2.3. Схема досліджень, агротехнічні заходи в досліді та характеристика досліджуваних гібридів соняшнику

2.3.1 Схема та методика проведення досліджень

Для проведення досліджень при виконанні кваліфікаційної магістерської роботи проводили господарсько-технологічну оцінку насіння соняшнику різних гібридів урожаю 2022 на базі господарства ТОВ «Сількогосподарське підприємство комбикормовий завод». Насіння було вирощено за двох варіантів удобрення: N₆₅P₄₂K₄₈S₅ та N₆₆P₂₇K₄₁S₈.

Збирали соняшник у фазі господарської стиглості при середній вологості насіння 11,2-12,9 %. Насіння соняшнику досушували у сушарці безперервної дії типу DWU компанії PETKUS.

Отримане насіння соняшнику після проведення післязбиральної доробки відповідало вимогам ДСТУ 7011-2009.

Перед закладанням на зберігання від партії насіння соняшнику відбирали вихідний середній зразок масою (2 кг насіння соняшнику) та закладали на зберігання. Насіння соняшнику гібридів СИ Арізна, НК Бріо, НК Конді зберігали за двох температурних режимів:

1. нерегульований температурний режим сховища (контроль), 5⁰С.

Тривалість зберігання насіння соняшнику становила 3 місяці.

Технологічну оцінку якості насіння соняшнику проводили перед закладанням на зберігання та після кожного місяця зберігання.

Узагальнена схема досліджень представлена на рис.2.4

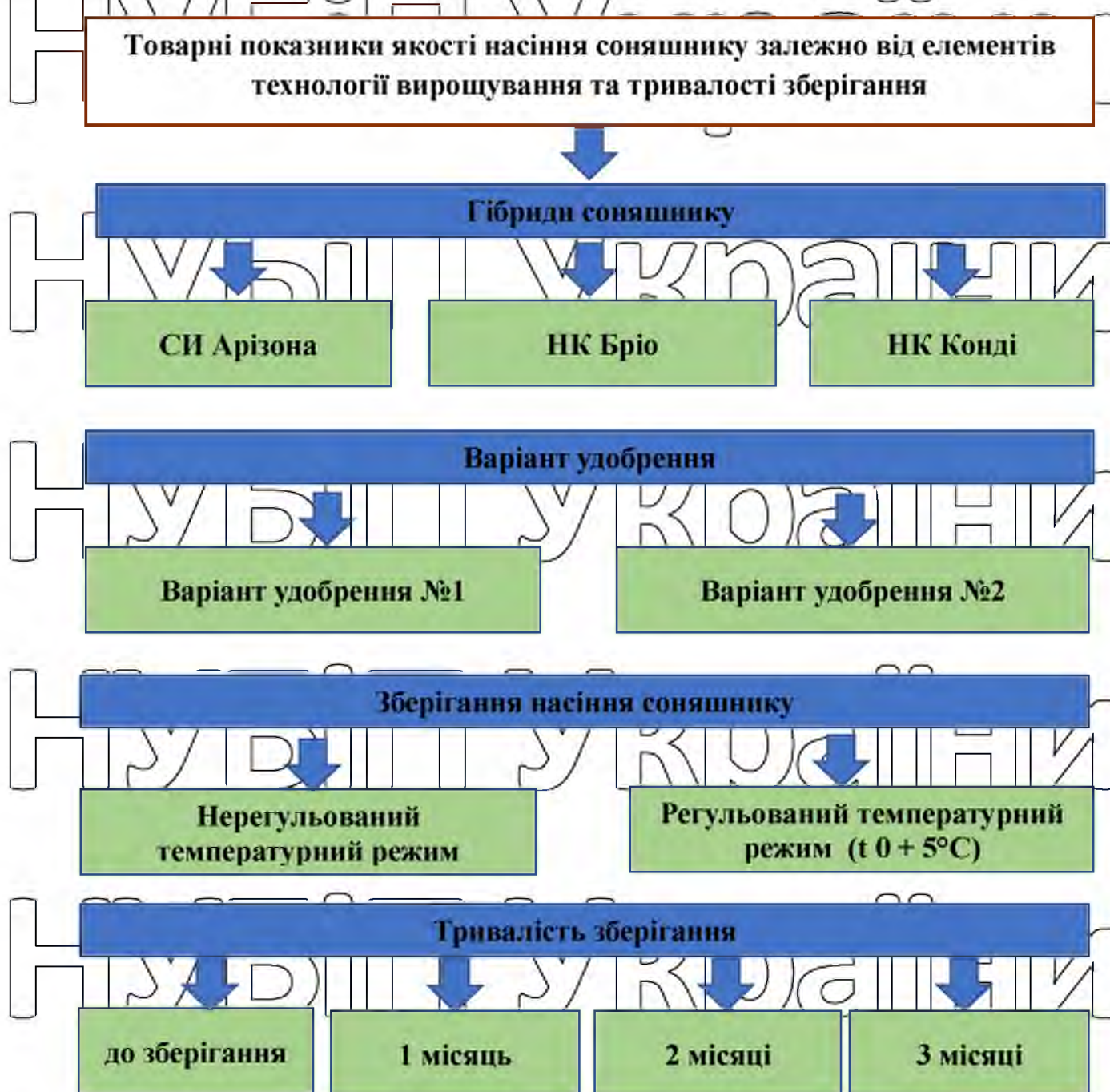


Рис. 2.4 Узагальнена схема досліджень

Технологічну оцінку насіння сояшника проводили відповідно до діючих методик, які регламентовані діючими нормативними документами та вображені у літературних джерелах [60].

2.3.2 Характеристика досліджуваних гібридів

При виборі гібрида соняшнику слід мати на увазі, що умови вирощування в кожній агрокліматичній зоні, окремо взятому господарстві й навіть на певному полі різняться за вологозабезпеченням, родючістю ґрунту, системою живлення, фітосанітарною ситуацією, попередником та багатьма іншими чинниками. Тобто нехтування цими факторами під час вибору гібрида може призвести до недоотримання запланованого врожаю. Як приклад, не варто опікуватися від інтенсивних гібридів стабільно високої врожайності за екстенсивної технології вирощування. Тому під час вибору гібрида поряд з іншими характеристиками слід враховувати їх інтенсивність [65].

Однією з найважливіших вимог виробництва, яка постає перед сучасними гібридами та сортами соняшнику, є здатність стабільно проявляти ознаки продуктивності за різних умов вирощування, а також позитивно реагувати на їх поліпшення, тобто бути пластичними [67, 68, 69].

Отже, для порівняння було обрано 3 гібриди соняшника, які ідеально - підходять для даної території та даних погодно-кліматичних умов, а саме СИ Арізна, НК Бріо, НК Конді (характеристика гібридів представлена в табл.2.3)

СИ Арізна - Відмінно розкриває потенціал на родючих ґрунтах та при високому рівні агротехніки. Має середні темпи росту на перших етапах розвитку. Добра запиленість кошика. Висока стабільна врожайність та олійність. Класичний напрям вирощування. Інтенсивний тип адаптивності.

НК Бріо - Високоврожайний гібрид соняшнику інтенсивного типу вирощування. Найраніший в своїй групі стиглості. На перших етапах розвитку має уповільнені темпи зростання. Гібрид адаптований до вирощування за класичною технологією.

НК Конді - Гібрид інтенсивного типу з доброю енергією росту і високим потенціалом урожайності. Найкращу віддачу забезпечує на родючих ґрунтах. Рекомендований для олієпереробних підприємств як один із найбільш

високоврожайних гібридів з високим вмістом олії. Наприкінці вегетації стебло рослини на вигляд здорове, без пошкодження хворобами.

Таблиця 23

Характеристика досліджуваних гібридів соняшнику

Показники	СИ Арісона	НК Брю	НК Конді
Група стиглості	Середньостиглий	Середньостиглий	Середньостиглий
Використання	класичний	класичний	Класичний
Тип адаптивності	Інтенсивний	Інтенсивний	Інтенсивний
Вміст олії	до 54 %	до 52 %	до 54 %
Стійкість до вовчка, раси	A-F	A-E	A-E
Рекомендована зона вирощування	Степ (Центральний і Північний), Лісостеп	Лісостеп, Полісся	Лісостеп, Полісся
Характеристики			
Потенціал урожайності	9	9	9
Початкові темпи росту	8	7	8
Стабільність врожаю	9	8	9
Посухостійкість	8	6	7
Адаптивність до термінів посіву	Оптимальні - середні	Оптимальні - середні	Оптимальні - середні
Толерантність			
Комплексна толерантність до хвороб	8	8	8
До фомопсису	8	8	8
До склеротиніозу	8	8	8
Рекомендована густина (на момент збирання)			
Посушливі умови	35-45 тис./га	Не рекомендується	35-45
Побірне зволоження	45-55 тис./га	50-55 тис./га	45-55
Достатнє зволоження	50-55 тис./га	55-60 тис./га	55-60

2.3.3 Агротехнічні прийоми вирощування соняшнику при проведенні досліджень

Попередником у соняшника на господарстві ТОВ «Сількогосподарське підприємство комбікормовий завод» була пшениця озима. Після збирання попередника було проведене лушення стерні на глибину 6-8 см. Повторне розпушення ґрунту проводили в міру проростання бур'янів. На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами, перше лушення проводили дисковими знаряддями в один-два сліди. Після проростання бур'яну здійснили повторне лушення лемішними лушильниками на глибину 12-14 см. У жовтні проводили оранку на глибину 27 см.

Сіяли соняшник 20 квітня при температурі прогрівання ґрунту на глибині 10 см 8 – 100. Глибина загортання насіння становила 5 см. Висівали 4-5 насінин на 1м. Догляд за посівами включав дворазовий міжрядний обробіток ґрунту.

Перед збиранням соняшнику проводилась десикація на 35-40 день після цвітіння при вологості насіння не більше 30 %. Збирали соняшник у фазі господарської стиглості при середній вологості насіння 11-12 %.

Варіанти удобрення були підібрані відповідно до ґрунтового- кліматичних умов. Попередньо до розробки варіанту удобрення був зроблений аналіз ґрунту.

Ґрунти господарства ТОВ «Сількогосподарське підприємство комбікормовий завод» відносяться до чорноземного типу та утворились в результаті проходження процесів акумуляції гумусу на багатих на зольні елементи лесовидних суглинках. У господарстві поширений чорнозем типовий дуже добре гумусово акумулятивний. Дані ґрунти мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину ($pH_{\text{сол}} - 6,6$), середнім показником ємності катіонного обміну (13 мг-екв./100 г ґрунту). Висока частка кальцію у ґрунтовому вбирному поглинальному комплексі (87,3%) та низький вміст водню (0%) вказує на наявність у даному ґрунті явища ретроградці ґрунтових фосфатів.

Дана особливість підтверджується низьким вмістом фосфору у рухомих формах (8 мг/кг ґрунту згідно аналізу за Олсенем (США). З метою насичення ґрунту необхідною для росту та розвитку рослин кількістю фосфору запроваджена система застосування добрив із застосуванням фосфору у формі моноамоній фосфату (амофос) та додатковий варіант – комплексне складно змішане добриво НРК 8-19-29.

Середній вміст рухомого калію (82 мг/кг ґрунту) вказує на необхідність систематичного застосування у сівозміні з соняшником калій вмісних добрив.

У першому варіанті застосовувався калій хлористий. У другому варіанті калій поступав у ґрунтовий розчин разом з комплексним добривом.

В якості азотного добрива використовувався у першому варіанті розчин карбамід аміачної суміші. У другому варіанті застосовувався карбамід.

Вміст магнію у рухомих формах у ґрунті, на якому відбувалась сівба соняшнику є достатнім для забезпечення ростових процесів культури та складав 169 мг/кг ґрунту. Тому додаткове застосування магнійвмісних добрив не було заплановано через відсутність доцільності.

За вмістом доступної сірки ґрунт, на якому проводились дослідження характеризується низьким вмістом – 4 мг/кг ґрунту. З метою компенсації нестачі сірки у ґрунтовому розчині для забезпечення ростових процесів у першому варіанті було застосоване рідке сірковмісне добриво Thio-Sul (табл.2.4).

Вміст мікроелементів: бор, цинк, марганець, залізо та мідь знаходиться у середніх градаціях вмісту у ґрунті. Але з метою превентивного запобігання нестачі необхідних мікроелементів у критичні періоди органогенезу соняшника (початок формування кошику, цвітіння) у технології були заплановані та використані позакореневі добрива Розалік (Zn, P, S, N), Розалік (B), Розалік (PK+ME) на обох варіантах дослідження. А з метою гормональної регуляції соняшника було також застосовані ріст регулятори Келпак та Архітект задля регуляції використання азоту рослинами, запобігання витягування стебла та зниження продуктивності рослин.

Таблиця 2.4

Варіанти удобрення, що використовувались при проведенні досліджень

NPK	Варіант удобрення	Продукт	Норма, л (кг)/га
N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	1	Калій хлористий (з осені під основний обробіток)	80
		Моноамонійфосфат 11:52 (при сівбі)	80
		КАС 32 (перед сівбою)	100
		Тиосульфат амонію (перед сівбою)	20
N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	2	Добриво екладне мінеральне NPK 8-19-29 (при сівбі)	140,0
		Карбамід (перед сівбою)	20,0

Засоби захисту та добрива, які використовувались при вирощуванні гібридів соняшнику представлені у табл.2.5

Таблиця 2.5

Засоби захисту та добрива при вирощуванні соняшнику у господарстві

Фаза внесення (ВВСН)	Продукт	Норма, л (кг)/га
0 14-16	Проман 60%, к.с. (10 л)	2,5
	Дуал Голд 96% к.с. (5 л)	1,4
	Турбо (сульфат амонію)	0,75
	Архітект СЕ (10 л)	1,5
	Спрей - Ейд Комплекс (10 л)	0,06
	Карбамід (в бакову суміш)	4
16-18	Сульфат магнію	2
	Розалік (Zn,P,S,N) (10 л)	2
	Келпак, в.р. (20 л)	0,1
	МультиМастр ПКАР (10 л)	0,1
	Спрей - Ейд Комплекс (10 л)	0,06
	Карбамід (в бакову суміш)	4
45-51	Розалік В	1,5
	Розалік РК+МЕ (10 л)	2
	Аканто Плюс 28% к.с. (5л)	0,8
	Енжіо 247 SC, к.с. (5л)	0,18
80	Ретро 15%, в.к. (10 л)	2,5
	Тренд ПАР (5 л)	0,25

При фоновому живленні використовувались позакореневі добрива та регулятори росту. Отже, на соняшнику у період 5-6 листка – початок формування кошику («зірочка») здійснювали позакореневе внесення Розалік РК+МЕ (2 л/га) + Розалік В (1 л/га).

2.4 Вимоги до якості насіння соняшнику.

Насіння соняшнику, що вирощується та використовується в Україні, має відповідати вимогам ДСТУ 7011-2009 «Соняшник. Технічні умови». Залежно від якості насіння його розподіляють за призначенням та на класи. Призначенням соняшнику є використання його для виробництва олії, кондитерських виробів та олеїнової кислоти. До того ж під час переробки соняшникового насіння на олію його додаково розподіляють на перший, другий та третій класи [60]. Належність до групи призначення та класу визначається низкою показників, основними з яких є вміст олії та її кислотність. Вимоги щодо якості насіння соняшнику, що використовують для продовольчих потреб і виробництва олеїнової кислоти, наведено у (табл. 2.6).

У разі використання насіння соняшнику для виробництва олії показник масової частки олії не є обов'язковим для визначення класу. Норму надано для закладання у договір про постачання в Україні насіння соняшнику для вітчизняних переробних підприємств.

Так, масова частка олії у перерахунку на суху речовину за використання соняшнику для виробництва олії має становити не менше 40%. Так, соняшник олійністю понад 50% належатиме до першого класу, від 45 до 49 - другого, від 40 до 44% - третього класу. Водночас рівень олійності у насінні для виробництва олеїнової кислоти не регламентується.

Таблиця 2.6

Вимоги до якості насіння соняшнику згідно ДСТУ 7011-2009

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

Під час виробництва соняшниквої олії кислотне число олії у насінні першого класу має не перевищувати 1,3 мг КОН/г, другого - 2,2 мг КОН/г,

третього, а також насіння для кондитерських потреб та виробництва олеїнової кислоти - до 5,0 мг КОН/г.

Також важливими показниками, що визначають якість насіння соняшнику є вологість і засміченість. Зокрема, сухим вважають насіння соняшнику вологістю від 6 до 8%. На засміченість урожаю соняшнику впливає

наявність олійних та сміттєвих домішок. Так, насіння, призначене для виробництва соняшникової олії, вважається чистим, якщо в ньому олійні домішки не перевищують: для першого класу - 3%, другого - 5, третього - 7%; у насінні для кондитерських потреб та виробництва олеїнової кислоти - до 5%.

Під час виробництва соняшникової олії сміттєві домішки в насінні першого класу не мають перевищувати 1%, другого - 2, третього, а також насіння для кондитерських потреб та олеїнової кислоти - 3%. Зараженість шкідниками

насіння соняшнику недопустима, крім урження кліщем не вище II ступеня. Під час надходження продукції на елеватори для зберігання ці показники обов'язково контролюють. Насіння соняшнику не залежно від сфери використання має бути у здоровому стані, без ризику самозігрівання татеплового пошкодження під час сушіння, мати властивий здоровому насінню запах та колір відповідно до сортових ознак [71].

У разі невідповідності насіння соняшнику граничній нормі за показником кислотного числа олії його використовують на технічні потреби (на виробництво оліфи тощо). За згоди зернових складів, інших суб'єктів

підприємницької діяльності дозволено постачати насіння соняшнику з вологістю і вмістом олійної та сміттєвої домішок вище граничної норми, якщо можливе доведення ними такого насіння до показників якості, зазначених у таблиці.

Якщо соняшник має пліснявий чи тухлий запах, або включає більше 15 % пошкоджених сушінням, самозігріванням, обуглілих, загнивших - з явно зміненим кольором ядра від сіро-жовтого до чорного, а також якщо олійна домішка (по бітому насінню становить більше 10 % то їх рахують дефективними). Некласне насіння соняшника рахують "неякісним", якщо воно

включає вологу більше 5 % в порівнянні з базисними кондиціями, або включає смітну домішку більше 10 % має наявність пророслих зерен більше 15 %, або воно має плісняво - тухлий запах.

Для визначення засміченості насіння соняшника відбирають наважку 100 г з точністю 0,01 г просіюють через сито з круглими отворами діаметром 3 мм.

Потім на розбірній дошці видаляють неорганічну, органічну і олійну домішки. Прохід через фракції не розділяють, а рахують як смітну домішку. Крім того, до неї відносять мінеральну домішку (земля, пісок), органічну (залишки стебел, листя), пусте насіння (без ядер), насіння інших рослин, насіння соняшнику з явно пошкодженими ядрами (чорного кольору).

До олійної домішки відносять: обрушене соняшникове насіння з залишками ядер менше половини (з'їдені шкідниками і биті), пошкоджене самозігріванням, загнивші, пліснявілі з зміненним кольором ядра від сіро - жовтого до коричневого (підсмажені із зміненним зовнішнім виглядом, пророслі). При невправному зберіганні насіння соняшника, а особливо при його самозігріванні, в загальній масі з'являється дефектне насіння, ядра яких змінили свою окраску, а це значить, що вихід і якість олії не буде відповідати стандарту. Всі інші визначення лужистості, олійності, зараженості проводять

по методиці відповідно ДСТУ. Для визначення якості партії рослинної олії по методиці встановленої ДСТУ, спеціальним пробовідбірником відбирають пробу. Якість олії визначають по зовнішньому вигляду, фізичному і хімічному

складу. Маса проби залежить від величини партії і буває від 1 до 5 кг. Для лабораторних визначень із середньої проби виділяють 1,5 кг олії і роблять аналіз, якість рослинної олії характеризується органолептичними і фізико-хімічними показниками (смак, запах, колір, прозорість). Для встановлення запаху, олію наносять на скляну пластину тонким шаром і розтирають його на тильній стороні руки. Більш сильний запах відчувається при його

підігріванні. Для визначення кольору наливають 70-100 мл олії в стакан із прозорого скла і дивляться в прохідному і відображеному світлі на білому фоні, визначають його колір і відтінок. Рослинна олія повинна бути світло-

жовта. Колір залежить від зберігання. Якщо насіння вологе, при зберіганні під дією ферментів проходить розщеплення з окрашеними продуктами. Таким чином, більш інтенсивне забарвлення олії вказує про гіршу якість. Для

визначення прозорості в мірний циліндр ємкістю 100 мл наливають олію, закривають пробкою і залишають в спокої на 24 год. При температурі 20 -

25оС. Якщо за цей час не має осаду або помутніння, вона рахується прозорою.

Смак олії визначається одночасно з визначенням запаху. Хороша олія не повинна гірчити і залишати неприємних відчущань в роті.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Господарсько-технологічна оцінка насіння соняшнику різних гібридів

На ряду з іншими агротехнічними заходами, сортові особливості є одним із найважливіших чинників, що на 10-15 % впливають на врожайність та якість продукції. Протягом останніх років у нашій країні вирощують близько 60 сортів та гібридів соняшнику як вітчизняної, так і зарубіжної селекції, які різняться за біологічними ознаками, технологією виробництва та якістю насіння.

У господарстві ТОВ «Сількогосподарське підприємство комбікормовий завод» вирощували гібриди соняшнику за двох варіантів удобрення.

Вирощування соняшника у варіанті удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$ дозволило отримати вищу урожайність незалежно від гібриду. Так, у варіантах удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$ урожайність насіння соняшника була на 0,1-0,3 т/га вищою порівняно із варіантом удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$ (табл.3.1). Найвищою врожайністю серед гібридів характеризувався НК KONDI, де зазначений показник складає 3,4 т/га. Гібрид НК Бріо мав дещо нижчу врожайність – 3,2 т/га, тоді як найнижча врожайність була відмічена у гібриду СИ Арізона.

Таблиця 3.1

Урожайність насіння гібридів соняшника, вирощеного за різних варіантів удобрення

Гібрид соняшнику	Урожайність насіння соняшника, за різних варіантів удобрення, т/га	
	$N_{65}P_{42}K_{48}S_5$	$N_{66}P_{27}K_{41}S_3$
СИ Арізона	3,0	2,9
НК Бріо	3,2	2,9
НК Конді	3,4	3,1

За удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$ вищою врожайністю різнився гібрид НК Конді, який на 0,2 т/га перевищував гібрид СИ Арізона та НК Бріо (рис.3.1).

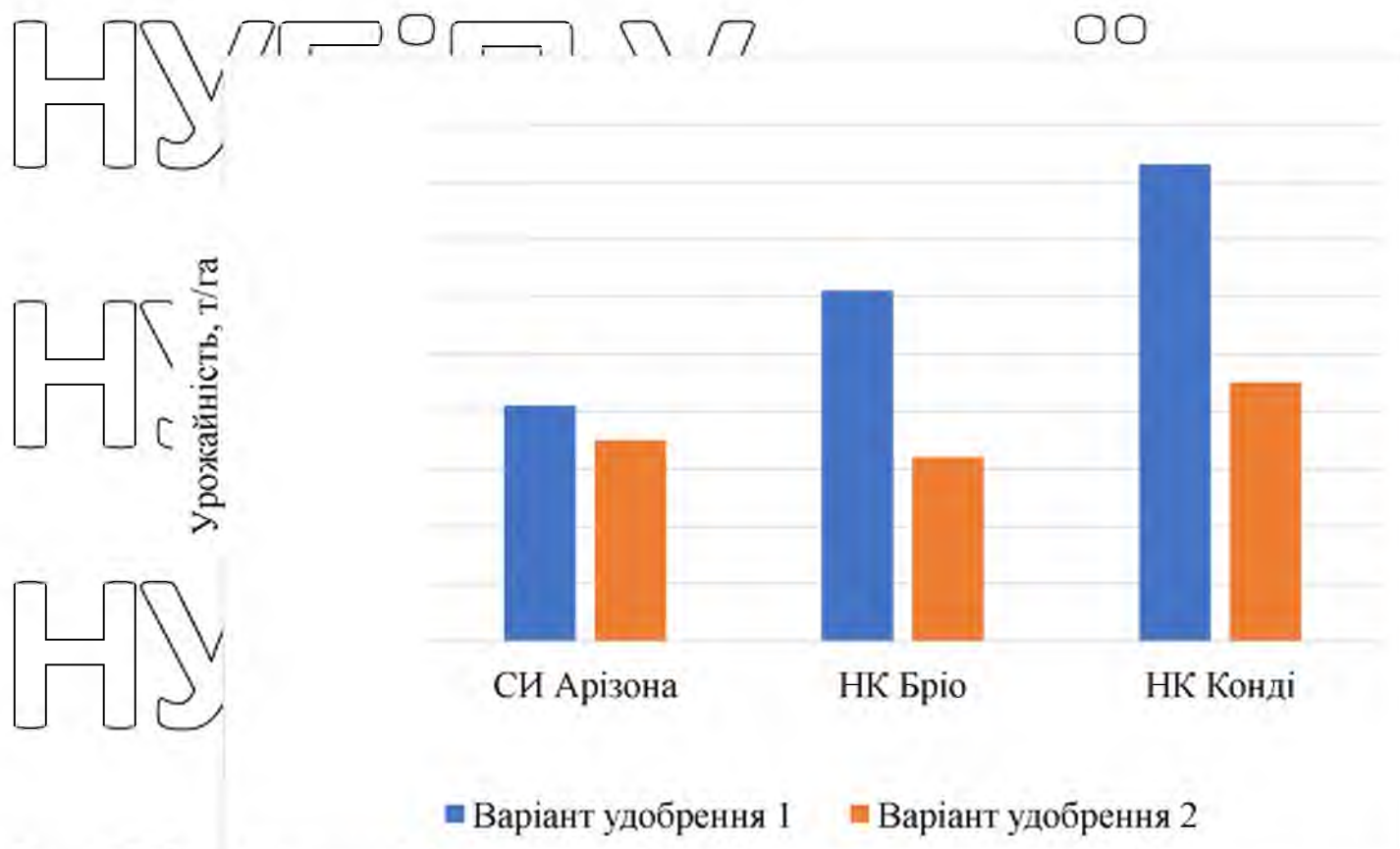


Рис. 3.1 Урожайність насіння гібридів соняшника, вирощеного за різних варіантів удобрення, т/га

Вміст вологи в насінні соняшника - головна передумова для збільшення інтенсивності дихання його насіння. З зростанням температури насіння соняшника, інтенсивність його дихання зростає до певних меж, а потім швидко знижується, що пояснюється денатурацією білкових речовин насіння, інактивацією ферментів і загибеллю мікроорганізмів на насінні.

Однак посилене дихання починається тільки тоді, коли вологість насіння соняшника досягає певної величини. Насіння високоолійного соняшника надійно зберігається, якщо вологість його не перевищує 7%, а температура знижена до 10⁰С і нижче. За вологості вище критичної та температури 20-25⁰С, характерною для щойно сформованих партій насіння високоолійного соняшника, в насипу якого починається бурхливий розвиток мікроорганізмів, інтенсивно відбуваються гідролітичні та окисні процеси, що

призводить до швидкого погіршення якості насіння соняшнику як сировини для виробництва слі [74].

Вологість насіння соняшника, вирощеного за різних варіантів удобрення різнилася (рис.3.2).

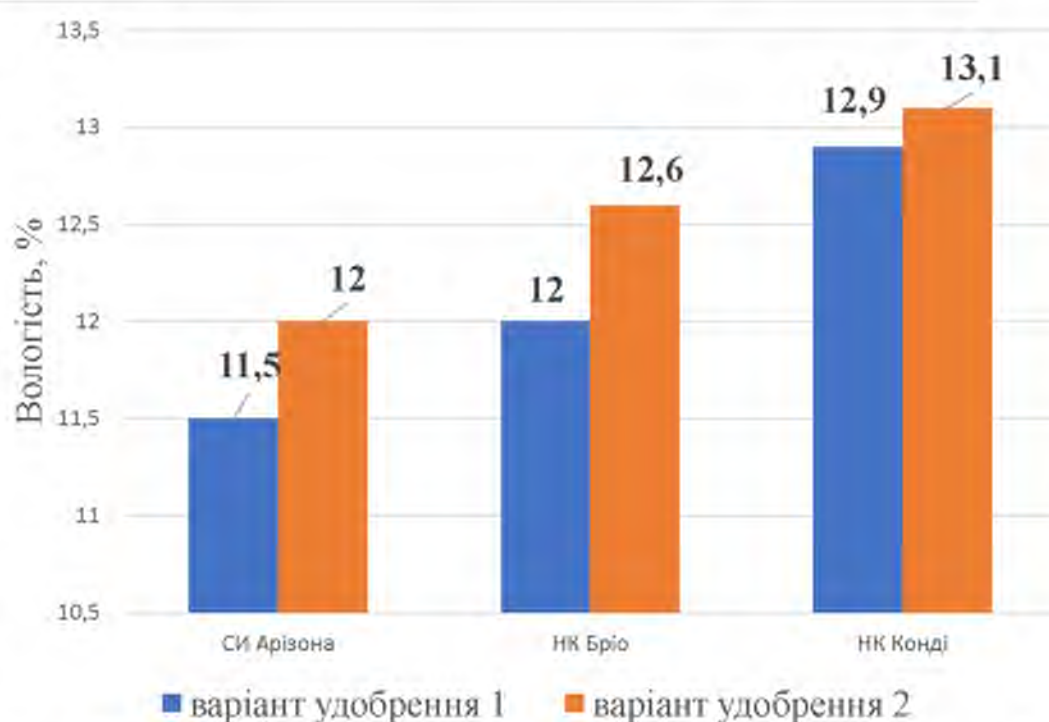


Рис. 3.2. Вологість насіння гібридів соняшника, вирощеного за різних варіантів удобрення

Як видно з рис.3.2, вологість насіння різних гібридів соняшнику різнилася залежно від варіантів удобрення і коливалася в межах 11,5 – 13,1 %.

Найбільше вологи містило насіння гібриду НК Конді, який був вирощений за варіанту удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$. Найменш вологим було насіння гібриду СИ Арізона, вирощене за варіанту удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$. У господарстві насіння гібридів соняшнику висушували до стандартної вологості – 8%.

Наявність домішок та дрібного насіння ускладнює зберігання, знижує ефективність переробки та вихід готової продукції. Домішки, як правило,

мають вищу вологість, ніж основне насіння, утворюють осередки підвищеної вологості, знижують стійкість насіння при зберіганні.

Наявність смітцевої домішки у партіях соняшнику є важливим аспектом, оскільки впливає на залікову масу партії. Домішки не тільки знижують вихід олії, але й погіршують її якість.

Так, найбільш засміченим було насіння соняшнику гібриду СИ Арізона, вирощене у варіанті удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$ та гібриду НК Конді у варіанті удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$, а найменшою засміченістю характеризувався насіння гібриду НК Брію, отримане при удобренні $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$ (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вміст смітцевої домішки у насінні гібридів соняшника

Гібрид соняшнику	Варіант удобрення	Вміст смітцевої домішки, %	
		до очищення	після очищення
СИ Арізона	$N_{65}P_{42}K_{48}S_5$	7	3
	$N_{66}P_{27}K_{41}S_3$	5	3
НК Брію	$N_{65}P_{42}K_{48}S_5$	5	3
	$N_{66}P_{27}K_{41}S_3$	4	3
НК Конді	$N_{65}P_{42}K_{48}S_5$	5	3
	$N_{66}P_{27}K_{41}S_3$	6	3

Аналізуючи дані табл. 3.3, слід відзначити, що гібриди вирощені за варіанту удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$ мали на 30-43% більше смітцевої домішки порівняно з партіями насіння, отриманого за варіанту удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$. Партії соняшника очищали від домішок, доводячи їх вміст до 3%.

Маса 1000 насінин є також невід'ємним показником якості насіння.

Даний показник вказує, наскільки насінина багата на поживні речовини.

Велика маса 1000 насінин характеризує насіння, яке має потужні зародкові можливості. Чим більша величина даного показника, тим більше поживних речовин буде при проростанні та тим потужнішим буде згодом врожай. Маса

1000 насінин гібридів соняшника, вирощеного за різних варіантів удобрення представлена у табл.3.3.

Таблиця 3.3

Маса 1000 насінин гібридів соняшнику, вирощеного за різних варіантів удобрення

Гібрид соняшнику	Варіант удобрення	Маса 1000 насінин, г
СИ Арізона	$N_{65}P_{42}K_{48}S_5$	49,5
	$N_{66}P_{27}K_{41}S_3$	46,8
НК Бріо	$N_{65}P_{42}K_{48}S_5$	59,5
	$N_{66}P_{27}K_{41}S_3$	58,5
НК Конді	$N_{65}P_{42}K_{48}S_5$	61,2
	$N_{66}P_{27}K_{41}S_3$	59,7

Як видно з табл. 3.3, найбільшу масу 1000 насінин - 61,2 г мав гібрид НК Конді, вирощений за варіанту удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$, а найменшою величиною даного показника характеризувався гібрид СИ Арізона у варіанті удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$. Слід також відмітити, що гібриди, вирощені за удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$ були більш виповненими. Так, маса 1000 насінин була вищою у гібрида НК Конді на 1,5 г, гібриду НК Бріо – на 1 г та у СИ Арізона на 2,7 г відповідно порівнянно із варіантом удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$.

Насіння досліджуваних гібридів соняшнику використовували для переробки на олію, а тому найважливішим технологічним показником є вміст олії, який у наших варіантах знаходився в межах середніх значень (табл. 3.4).

Кислотне число є одним з основних якісних показників, що характеризують ступінь свіжості жиру та регламентується стандартами на всі види харчових жирів. У разі неправильного зберігання кількість вільних жирних кислот зростає і подальше їх окиснення призводить до появи дефектів смаку та запаху, а у разі більш глибоких процесів – до непридатності жиру для харчових цілей.

Таблиця 3.4

Вміст олії та кислотне число в насінні досліджуваних гібридів соняшника

Гібрид соняшника	Варіант удобрення	Показники	
		Олійність, %	Кислотне число, мг КОН/г
НК КОНДІ	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	43	0,34
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	43	0,32
НК Бріо	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	46	0,38
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	45	0,38
СИ Арізона	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	45	0,30
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	45	0,31

Аналізуючи дані представлені в табл. 3.4. можна стверджувати, що за початковими показниками вміст олії в насінні соняшника досліджуваних гібридів коливався між 2-м та 3-м класами якості відповідно стандарту ДСТУ 7011: 2009. Найвищу олійність – 46 % мало насіння гібриду НК Бріо, отримане за варіанту удобрення N₆₅P₄₂K₄₈S₅. Найменшу олійність мав гібрид НК КОНДІ, у насінні якого вміст олії складав 43% незалежно від варіанту удобрення.

У насінні досліджуваних гібридів показник кислотного числа олії є досить низьким і задовільняв вимоги 1 класу ДСТУ 7011: 2009. В цілому кислотне число олії насіння соняшнику складало 0,30-0,38 мг КОН/г, що підтверджувало свіжість насіння. Слід також відмінити, що найвищим воно було у насінні соняшнику гібриду НК Бріо, у якому кислотне число на 0,08 мг КОН/г та на 0,06 мг КОН/г було вищим порівняно із зазначеним показником у олії насіння гібридів СИ Арізона та НК КОНДІ відповідно. Це говорить про свіжість насіння та хорошу якість олії з гібридів соняшнику.

3.2 Вплив термінів та режимів зберігання на якісні показники насіння соняшнику різних гібридів

Вологість насіння змінюється в процесі зберігання та напряму залежить від режимів та термінів зберігання. Вона безпосередньо впливає на якісні показники насіння соняшнику. Важливим є те, що сухе та зріле насіння, яке закладається на зберігання за низьких температур перебуває у стані спокою, а якщо відбувається підвищення таких показників, як вологість і температура, у ньому розпочинаються інтенсивніше процеси життєдіяльності. У зв'язку з цим процес зберігання насіння олійних культур є значно складнішим, якщо його порівнювати із зберіганням зерна інших культур.

За період зберігання у нерегульованому середовищі показник вологості у насінні досліджуваних гібридів варіював від 7,3 до 8,6 % (табл.3.5).

Таблиця 3.5

Вологість насіння соняшнику залежно від тривалості та режимів зберігання, %

Гібрид соняшнику	Варіант удобрення	До зберігання	Тривалість зберігання, місяців		
			1	2	3
Нерегульований температурний режим (сховище)					
НК KONDI	1	8	7,7	8,3	8,6
	2	8	7,9	8,3	8,3
НК Бріо	1	8	7,8	8,1	8,3
	2	8	7,3	7,9	8,2
СИ Арісона	1	8	8,1	8,3	8,3
	2	8	7,9	8,1	8,2
Регульований температурний режим ($t 0 + 5^{\circ}\text{C}$)					
НК KONDI	1	8	8	8	8,1
	2	8	8	8	8,0
НК Бріо	1	8	8	8	8,1
	2	8	8	8	8,0
СИ Арісона	1	8	8	8	8,0
	2	8	8	8	8,0

Після першого місяця зберігання при нерегульованому температурному режимі вологість насіння гібридів соняшнику у окремих варіантах дещо знизилась – 0,1-0,6% (рис.3.3). Тоді як у подальшому зберіганні вологість почала підвищуватися. Після трьох місяців зберігання вологість насіння зросла на 0,2-0,9% і становила 8,2-8,6%. Підвищення вологості, насамперед, було пов'язане зі зміною погодних умов. Найвищу вологість – 8,6% після трьох місяців зберігання мав гібрид НК KONDI, вирощений за варіанту удобрення N₆₅P₄₂K₄₈S₅.

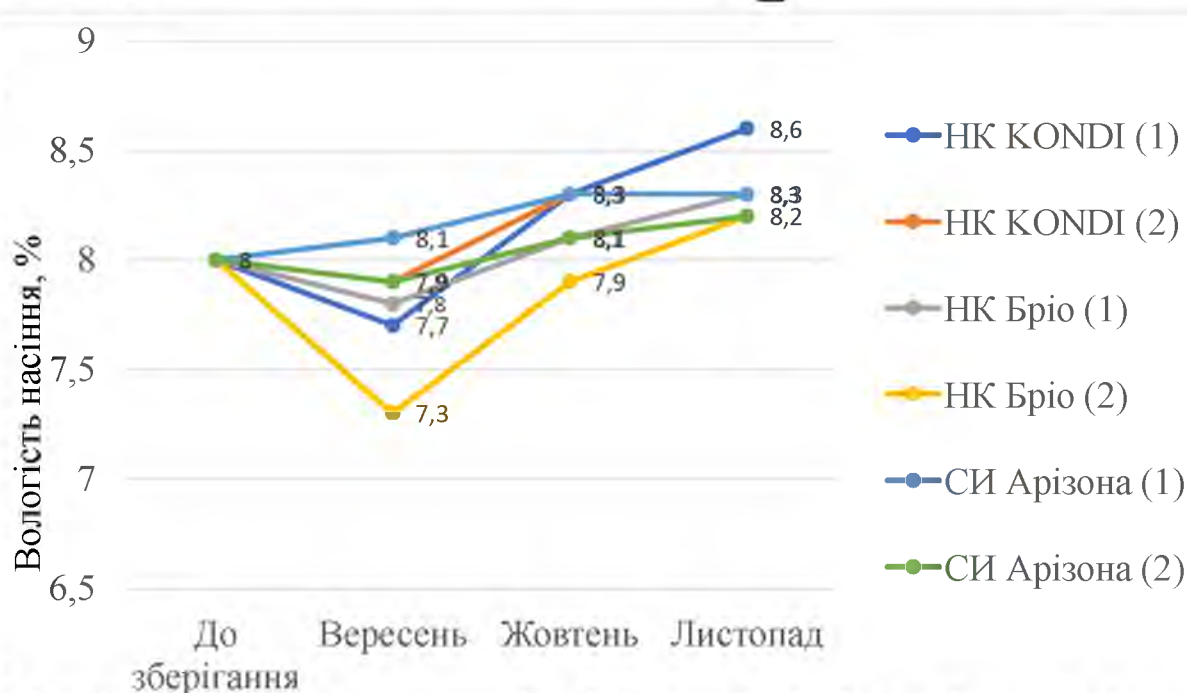


Рис. 3.3. Зміна вологості насіння соняшнику за нерегульованого температурного режиму зберігання

Як видно з рис 3.3 у вересні вологість насіння у гібридів знаходилася у межах критичної, а у окремих гібридів даний показник знизився до 7,3%. Таке зниження, насамперед, було спричинене підвищеними температурами зовнішнього середовища у вересні. У жовтні вологість насіння гібридів дещо зросла і була практично однаковою. Найбільший вміст вологи у насінні спостерігався у листопаді, де зазначений показник коливався від 8,2% до 8,6%. У насінні соняшнику гібриду НК Бріо, вирощеного за варіанту удобрення

N₆₆P₂₇K₄₁S₃ при зберіганні за нерегульованого температурного режиму спостерігалось найбільше коливання вмісту вологи у насінні.

При зберіганні соняшника за регульованого режиму коливання по вологості були мінімальними. Однак, у насінні соняшнику гібридів НК KONDI та НК Бріо, вирощеними у варіанті удобрення N₆₅P₄₂K₄₈S₅, вміст вологи підвищився на 0,1%.

Вміст олії в соняшнику є дуже вагомим показником для переробки його на олію. За нормативними документами соняшник першого класу повинен мати вміст олії 50 %, другого класу - 45 %, третього класу 40 %. Умови та тривалість зберігання можуть суттєво впливати на вміст олії у насінні і визначати придатність його до переробки. На збереженість та якість олії соняшнику впливають вологість насіння, температура навколишнього середовища.

Вміст олії у насінні соняшнику при зберіганні представлений у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Вміст олії в насінні соняшнику залежно від тривалості та режимів зберігання, %

Гібриди соняшнику	Варіант удобрення	До зберігання	Тривалість зберігання, місяців		
			1	2	3
Нерегульований температурний режим (сховище)					
НК Конді	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	43,1	43,4	44,6	45,9
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	43,2	43,3	43,8	45,1
НК Бріо	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	46,2	46,3	46,5	46,8
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	45,1	45,3	45,7	46,1
СИ Арізона	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	45,2	45,4	45,7	46,9
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	45,0	45,1	45,4	46,1
Регульований температурний режим (t 0 + 5°C)					
НК Конді	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	45,1	45,2	46,5	47,2
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	43,2	44,2	45,1	46,2
НК Бріо	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	46,2	46,1	48,2	48,3
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	45,3	48,2	49,1	49,2
СИ Арізона	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	45,4	47,2	48,1	48,4
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	45,3	46,4	48,2	49,3

Як видно з таблиці 3.6 у насінні соняшнику у перші місяці зберігання вміст олії дещо підвищився. За нерегульованого температурного режиму вміст олії після місяця зберігання підвищився на 0,1-0,3%, після 2 місяців зберігання на 0,4-0,6%, а через 3 місяці зберігання на 0,6-2,8% порівняно з початковим. Підвищення зазначеного показника було пов'язано з проходженням післязбирального дозрівання в насінні. За нерегульованого зберігання вміст олії в насінні після 3 місяців зберігання задовільняв вимоги 2 класу.

Динаміка вмісту олії у насінні при зберіганні різних гібридів соняшника представлена на рисунках 3.4 – 3.5.

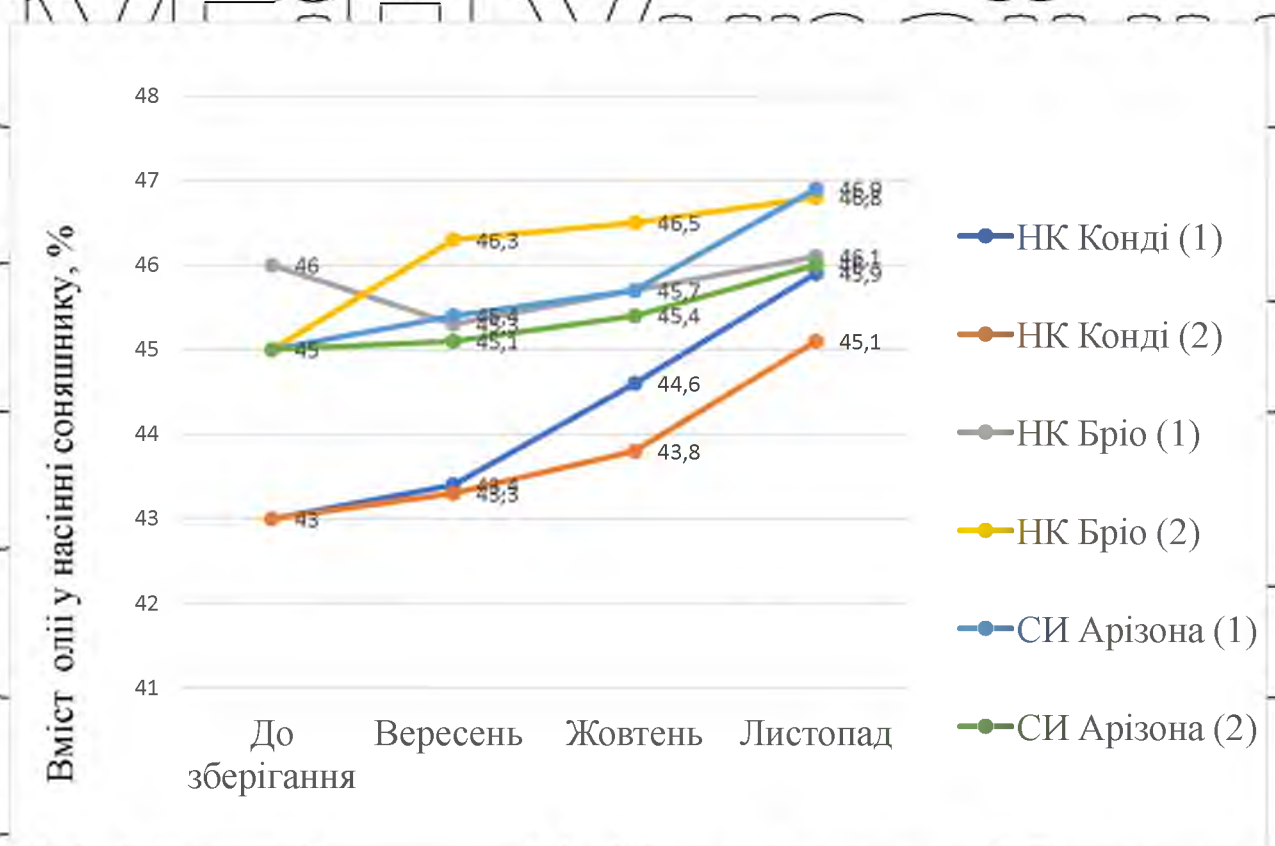


Рис. 3.4. Вміст олії у насінні соняшнику при зберіганні за нерегульованого температурного режиму, %

Як видно з рис. 3.4, вміст олії в насінні впродовж 3 місяців зберігання зростає. Найбільше олії – 46,8% та 46,9% містилося у насінні соняшнику гібридів НК Бріо та СИ Арізона, вирощених за варіанту удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$.

Найнижчий вміст олії (45,1%) був відмічений за нерегульованого режиму зберігання у насінні гібриду соняшнику НК Конді, вирощеного за варіанту удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$.

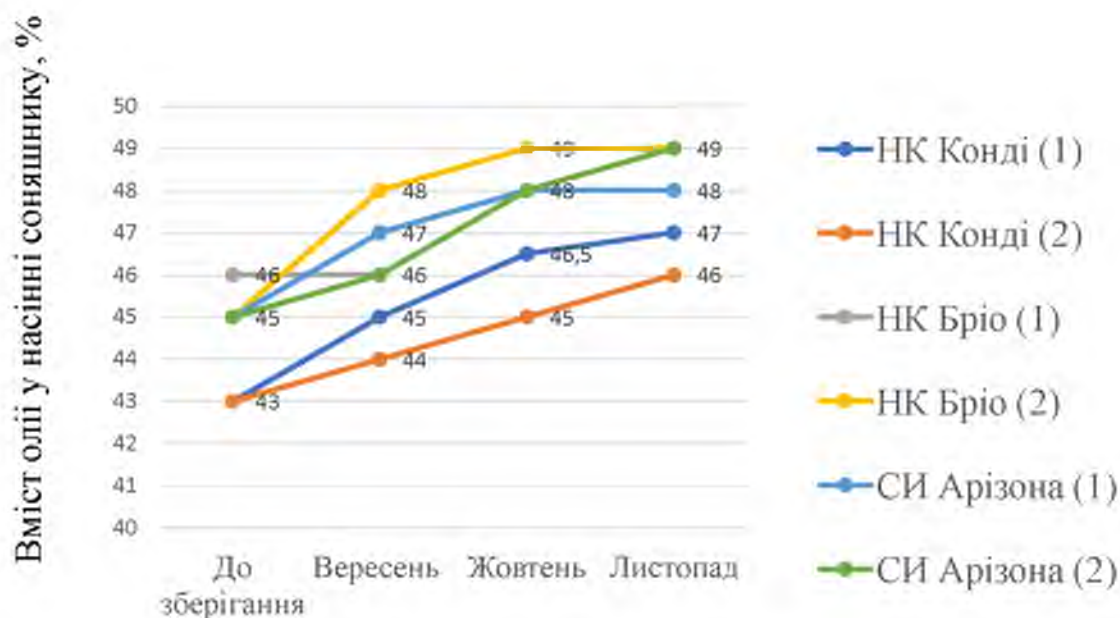


Рис. 3.5. Вміст олії у насінні соняшнику за регульованого температурного режиму зберігання, %

У гібридів соняшнику, вирощених за варіанту удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$, вміст олії в насінні збільшувався у НК Конді на 3%, а у гібриду СИ Арізона та НК Бріо на 4%. За регульованого режиму після трьох місяців зберігання вміст олії в насінні, вирощеного за варіанту удобрення $N_{65}P_{23}K_{48}S_5$ зростав на 2,1% у гібридів НК Бріо та у СИ Арізона на 3%, тоді як у гібриду НК Конді на 4,1% порівняно із його початковим значенням при закладанні їх на зберігання.

Отже, з отриманих даних видно, що зберігання насіння соняшнику за регульованого режиму підвищувало вміст олії у насінні порівняно із зберіганням при нерегульованому режимі.

Як вже зазначалось, одним із технологічних показників якості насіння соняшнику є кислотне число олії, яке визначається кількістю міліграмів гідроксиду калію або натрію, необхідного для нейтралізації вільних жирних кислот, що містяться в 1 г жиру. Це одна з основних характеристик якості жиру, придатності його для харчових потреб. Кислотне число характеризує якість рослинних олій та жирів, як продуктів функціонального харчування та є показником безпеки. Кількість вільних жирних кислот в рослинній олії залежить від якості сировини, способу отримання та рафінації, умов зберігання готового продукту [79].

Жирні кислоти містяться в олії у вигляді складних молекул — тригліцеридів. Треба знати, що вміст жирних кислот у вільній треба звести в олії до мінімуму. Чинний національний стандарт обмежує кислотне число соняшникової олії величиною 5,0, а для насіння першого класу - не більше ніж 1,3 мг КОН/г [80].

Перед закладанням на зберігання насіння гібридів соняшнику, вирощене за різного удобрення відповідало вимогам першого класу якості за кислотним числом олії (табл.3.7). При цьому, отримане насіння гібридів за різного удобрення майже не різнилося за кислотним числом олії.

Таблиця 3.7
Кислотне число олії соняшнику залежно від умов та тривалості зберігання, мг КОН/г (урожай 2022 року)

Гібриди соняшнику	Варіант удобрення	До зберігання	Тривалість зберігання, місяців		
			1	2	3
Нерегульований температурний режим (сховище)					
НК КОНДІ	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	0,34	0,54	0,66	0,7
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	0,32	0,42	0,55	0,64
НК Бріо	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	0,38	0,49	0,7	0,9
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	0,38	0,45	0,65	0,83
СКІ Арісона	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	0,3	0,5	0,65	0,75
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	0,31	0,43	0,54	0,73

Продовження табл.3.7

		Регульований температурний режим (10 ± 5°C)			
НК КОНДІ	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	0,34	0,34	0,39	0,44
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	0,32	0,32	0,37	0,42
НК Бріо	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	0,38	0,38	0,43	0,48
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	0,38	0,38	0,43	0,48
СИ Арісона	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	0,3	0,3	0,35	0,4
	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	0,31	0,31	0,36	0,41

Як видно з табл.3.7, зміни кислотного числа олії насіння соняшнику в більшій мірі залежали від тривалості зберігання, ніж від особливостей гібриду. При нерегульованому температурному режимі кислотне число олії найбільше зросло у насінні гібриду НК Бріо, вирощеного у варіанті з удобренням N₆₅ P₄₂ K₄₈ S₅. (рис.3.6).

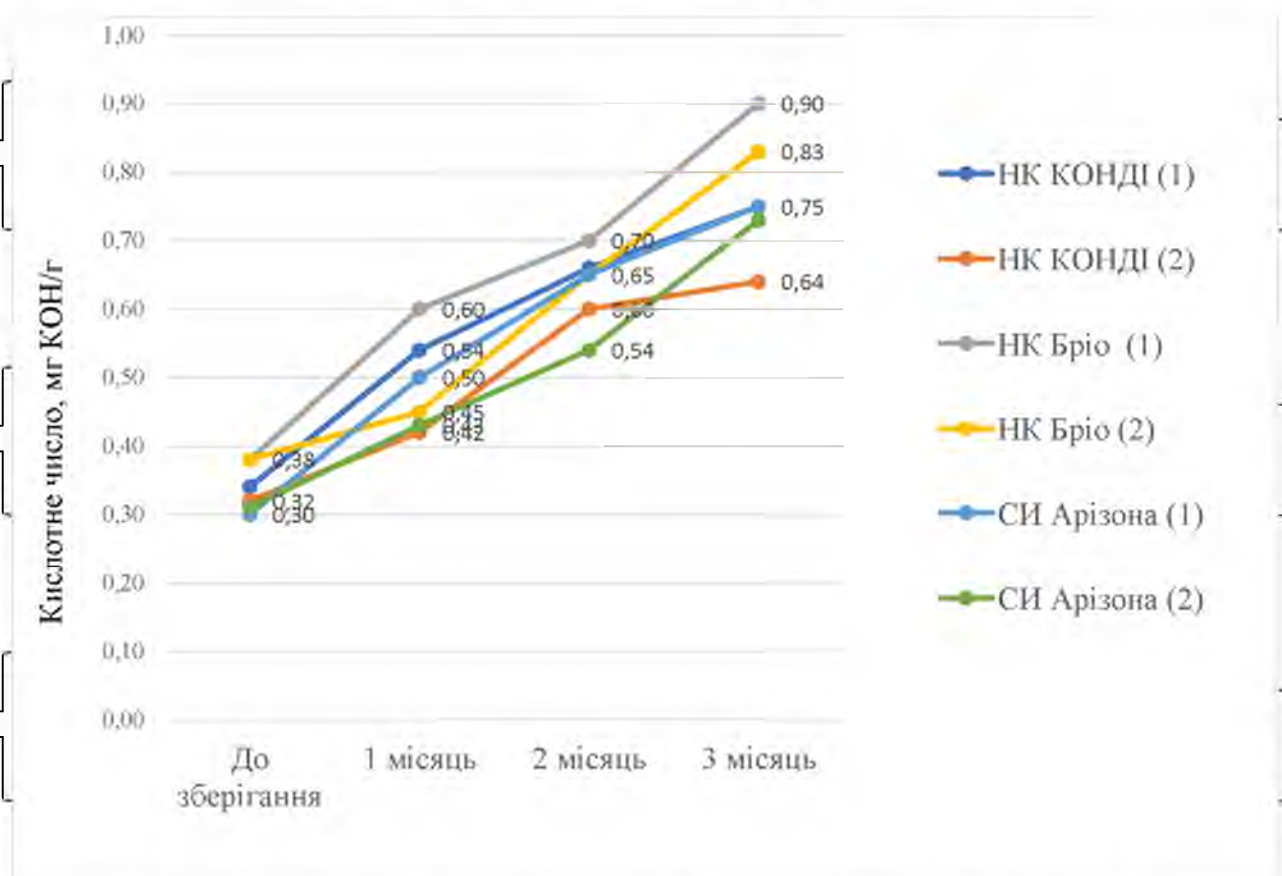


Рис. 3.6. Динаміка кислотного числа олії насіння соняшнику за нерегульованого температурного режиму зберігання (урожай 2021 року)

Після 3-х місячного зберігання такого насіння зазначений показник зріс на 0,52 мг КОН/г, тоді як у насінні гібриду НК КОНДІ кислотне число олії зросло на 0,36 мг КОН/г. Подібне зростання даного показника у насінні гібридів соняшника при зберіганні було відмічено при вирощуванні їх за варіанту удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$.

За регульованого режиму зберігання кислотне число олії у насінні соняшника за двох варіантів удобрення зростало при зберіганні в середньому на 0,1 мг КОН/г (рис.3.7).

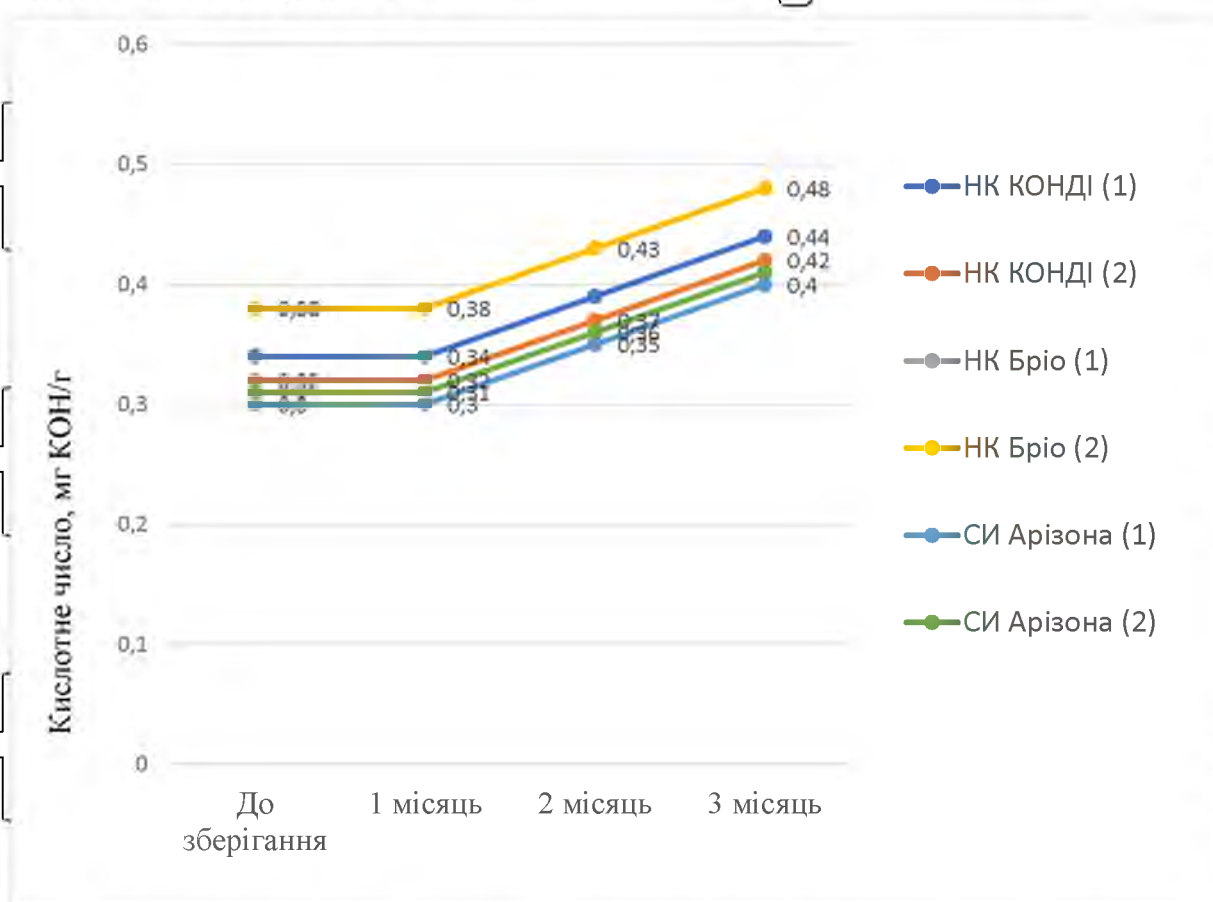


Рис. 3.7 Динаміка кислотного числа олії насіння соняшника за регульованого температурного режиму зберігання (урожай 2021 року)

За проведеними дослідженнями можливо зробити висновок, що кислотне число олії за нерегульованого температурного режиму зберігання зростає стрімкіше ніж за регульованого температурного режиму. Однак, після 3-х місяців зберігання насіння соняшника за кислотним числом олії відповідало вимогам першого класу якості згідно чинного стандарту.

РОЗДІЛ 4

ПОКАЗНИКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ РІЗНИХ ГІБРИДІВ

Підвищення економічної ефективності сільськогосподарства загалом передбачає збільшення виробництва і підвищення якості сільськогосподарської продукції за умови одночасного зменшення затрат праці і матеріальних засобів на одиницю продукції. Вирішення цієї проблеми

нерозривно пов'язане з подальшою всебічною інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, в процесі якої забезпечується підвищення врожайності сільськогосподарських культур [75].

Основним резервом збільшення валового збору є приріст урожайності.

Він може відбуватись за рахунок використання сортів з високою урожайністю; зменшення втрат під час збирання урожаю, корегування норми внесення добрив, покращення агротехнічних умов виробництва до рівня передового господарства [77].

Виробничу собівартість формують витрати, що пов'язані з виробництвом і доробкою продукції. В повну собівартість включають виробничу собівартість та витрати підприємства, пов'язані зі збутом продукції. Завданнями аналізу собівартості продукції є: вивчення структури собівартості; виявлення ресурсів для подальшого зниження собівартості продукції; розроблення заходів по мобілізації резервів економічного витрачення матеріальних, трудових, грошових ресурсів або мінімізації виробничих витрат.

Структуру виробничих витрат аграрних підприємств при виробництві олійних культур формують такі статті витрат:

- витрати на насіннєвий матеріал визначаються за реальними для господарства нормами висіву на 1 га з урахуванням якості, призначення посіву, попередника, технологічних особливостей тощо. Вартість насіння

розраховується виходячи з вартості використовуваного насіння і садивного матеріалу власного виробництва та закупленого;

- вартість мінеральних добрив обчислюють за науково обґрунтованими нормами їх внесення при певному рівні врожайності тієї чи іншої культури та цін їх придбання;

- витрати на паливо-мастильні матеріали визначають за цінами їх придбання та нормативами використання згідно з прийнятими технологіями виробництва з урахуванням урожайності сільськогосподарських культур;

- оплата послуг і робіт сторонніх організацій;

- інші матеріальні витрати відображають затрати, що безпосередньо пов'язані з виробництвом певної продукції;

- амортизація необоротних (активів) – витрати в частині амортизації основних засобів, нематеріальних та інших необоротних активів обчислюють за діючими нормами амортизації у процесах до їхньої балансової вартості на початок звітного періоду, переносять на створену з використанням основних засобів продукцію або виконані роботи (послуги) безпосередньо чи пропорційно іншим показникам;

- відрахування на соціальні заходи – пенсійне забезпечення та соціальне

страхування визначають за встановленими чинним законодавством нормами;

- інші прями та загальновиробничі витрати – господарські витрати, що стосуються всіх напрямків діяльності сільськогосподарського підприємства, тобто затрати адміністрації та допоміжного виробництва.

У своїх розрахунках ми не показуємо всіх статей затрат, оскільки в цьому немає необхідності, а подаємо загальні витрати. Для проведення розрахунків щодо економічної ефективності досліджуваних елементів технології вирощування гібридів соняшнику були прийняті ринкові ціни на насіння та ціни на агроресурси, які склалися на період грудня-січня 2022 року.

Результати розрахунків вартості партій залежно від якості та економічної ефективності вирощування і зберігання насіння соняшнику гібридів наведені в табл. 4.1- 4.2

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування та зберігання насіння соняшнику за нерегульованих температурних умов

Показники	Гібриди соняшнику/варіант удобрення					
	СИ Арізона		НК Бріо		НК Конді	
	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃
Урожайність, т/га	3,01	2,95	3,21	2,9	3,43	3,05
Вартість 1т, грн (до закладання на зберігання)			14575			
Вартість 1т, грн (після 3 місяців зберігання)			15950			
Вартість продукції з 1 га, грн (до закладання на зберігання)	43871	42996	46786	42268	49992	44454
Вартість продукції з 1 га, грн (після 3 місяців зберігання)	48010	47053	51200	46255	54709	48648
Виробничі затрати на 1 га, грн	32000	31900	31720	31620	31820	31720
Витрати на зберігання продукції з 1 га, грн	1287	1262	1373	1240	1467	1304
Умовний чистий дохід з 1 га, грн (до закладання на зберігання)	11871	11096	15066	10648	18172	12734
Умовний чистий дохід з 1 га, грн (після 3 місяців зберігання)	14723	13891	18107	13395	21422	15624
Рівень рентабельності, % (до закладання на зберігання)	37	35	48	34	58	41
Рівень рентабельності, % (після 3 місяців зберігання)	45	42	55	41	65	48

Таблиця 4.2.

Економічна ефективність вирощування та зберігання насіння соняшнику за регульованих температурних умов

Показники	Гібриди соняшнику/варіант удобрення					
	СИ Арізона		НК Бріо		НК Конді	
	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃	N ₆₅ P ₄₂ K ₄₈ S ₅	N ₆₆ P ₂₇ K ₄₁ S ₃
Урожайність, т/га	3,01	2,95	3,21	2,9	3,43	3,05
Вартість 1т, грн (до закладання на зберігання)			14575			
Вартість 1т, грн (після 3 місяців зберігання)			15950			
Вартість продукції з 1 га, грн (до закладання на зберігання)	43871	42996	46786	42268	49992	44454
Вартість продукції з 1 га, грн (після 3 місяців зберігання)	48010	47053	51200	46255	54709	48648
Виробничі затрати на 1 га, грн	32000	31900	31720	31620	31820	31720
Витрати на зберігання продукції з 1 га, грн	3123	3060	3330	3008	3558	3164
Умовний чистий дохід з 1 га, грн (до закладання на зберігання)	11871	11096	15066	10648	18172	12734
Умовний чистий дохід з 1 га, грн (після 3 місяців зберігання)	12887	12093	16150	11627	19331	13764
Рівень рентабельності, % (до закладання на зберігання)	37	35	48	34	58	41
Рівень рентабельності, % (після 3 місяців зберігання)	37	35	46	34	55	40

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Наведена економічна ефективність вирощування та зберігання насіння соняшнику при нерегульованих температурних умовах свідчить, що найвищою рентабельністю (58 та 65%) характеризувався гібрид НК Конді, насіння якого було отримане за удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$. Виробництво насіння гібридів НК Бріо та СИ Арізона за варіанту удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$ мало найнижчий рівень рентабельності – відповідно, 34% та 37% перед закладанням на зберігання. В цілому вирощування соняшнику за удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$ порівняно з варіантом удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$ при зберіганні його у нерегульованих температурних умовах було більш рентабельним.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Як показали розрахунки економічної ефективності режимів зберігання, більш оптимальним і економічно вигідним виявилось зберігання насіння соняшнику гібриду НК Конді, вирощеного за удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$ за нерегульованого температурного режиму. Виробництво і зберігання насіння соняшнику гібридів НК Конді та НК Бріо забезпечувало вищий рівень рентабельності на рівні 65 та 55% за нерегульованого режиму та на рівні 55% та 46% за умов регульованого режиму після 3 місяців зберігання. Слід відзначити, що при зберіганні насіння соняшнику різних гібридів за нерегульованих температурних умов є рентабельним реалізовувати насіння після трьох місяців зберігання порівняно із результатами його реалізації відразу після збирання врожаю. Тоді як, реалізація насіння соняшнику різних гібридів після трьох місяців зберігання за регульованих температурних умов є менш рентабельним порівняно з нерегульованим режимом зберігання.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Проведенні розрахунки економічної ефективності показали, що рівень рентабельності реалізації насіння різних гібридів при зберіганні його за нерегульованих умов вищий порівняно із зберіганням насіння соняшнику за регульованих температурних умов.

НУБІП УКРАЇНИ

ВИСНОВКИ

1. При вирощуванні гібридів соняшника у варіанті удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$ урожайність насіння була на 0,1-0,3 т/га вищою порівняно із варіантом удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$. Найвищу урожайність – 3,4 т/га мав гібрид НК KONDI, тоді як найменшою врожайністю характеризувався гібрид НК Бріо.
2. Найбільшу масу 1000 насінин - 61,2 г мав гібрид НК KONDI у варіанті удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$, а найменшою величиною даного показника характеризувався гібрид СИ Арізона - 46,8 г у варіанті удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$.
3. Найвища вологість насіння (13,1%) була характерна для гібриду НК KONDI, вирощеного за удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$, а найнижчою вона була у насінні гібриду СИ Арізона у варіанті удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$.
4. Вміст олії в насінні соняшника досліджуваних гібридів коливався між 2-м та 3-м класами якості відповідно стандарту ДСТУ 7011:2009. Найвищу олійність – 46 % мало насіння гібриду НК Бріо у варіанті удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$. Найменший вміст олії мало насіння гібриду НК KONDI, де зазначений показник складав 43% незалежно від варіантів удобрення.
5. Кислозне число олії насіння гібридів соняшнику складало 0,30-0,38 мг КОН/г, що підтверджувало його свіжість. Найвищим воно було у олії соняшнику гібриду НК Бріо, а найнижчим у гібриду НК KONDI.
6. Після першого місяця зберігання при нерегульованому температурному режимі вологість насіння гібридів соняшнику у окремих варіантах дещо знизилась – 0,1-0,6%. Тоді як у подальшому зберіганні вологість почала підвищуватися. Після трьох місяців зберігання вологість насіння зросла на 0,2-0,9% і становила 8,2-8,6%. Найвищу вологість – 8,6% після трьох місяців зберігання мав гібрид НК KONDI, вирощений за варіанту удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$. При зберіганні соняшника за регульованого режиму коливання вологості у насінні були мінімальними. Однак, у насінні соняшнику

гібридів НК KONDI та НК Бріо, вирощеними у варіанті удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$, вміст вологи підвищився на 0,1%.

7. Найвищий вміст олії у насінні соняшнику був зафіксований після трьох місяців зберігання за регульованого температурного режиму у гібрида СИ Арізона – 49,3%, вирощеного у варіанті удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_3$. А

найменшу олійність – 46,2% мало насіння соняшнику гібриду НК KONDI, вирощене за варіанту удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$. У насінні гібриду НК KONDI, отриманого за варіанту удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$, вміст олії зріс на 4,1 % порівняно з початковим його значенням, тоді коли за варіанту удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$ олійність зросла у насінні лише на 3,1 %.

8. За нерегульованого температурного режиму вміст олії після місяця зберігання підвищився на 0,1-0,3 %, після 2 місяців зберігання на 0,4-

0,6%, а через 3 місяці зберігання на 0,6-2,8% порівняно з початковим. Вміст олії в насінні впродовж 3 місяців зберігання зростав. Найбільше олії – 46,8% та 46,9% містилося у насінні соняшнику гібридів НК Бріо та СИ Арізона,

вирощених за варіанту удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$. Найнижчий вміст олії (45,1%) був відмічений у насінні гібриду соняшнику НК KONDI, вирощеного за варіанту удобрення $N_{66}P_{27}K_{41}S_3$.

9. За нерегульованого температурного режиму кислотне число олії найбільше зросло у насінні гібриду НК Бріо, вирощеного у варіанті з удобренням $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$. За регульованого режиму зберігання кислотне число

олії у насінні соняшника за двох варіантів удобрення зростало при зберіганні в середньому на 0,1 мг КОН/г.

10. Найбільш рентабельним є виробництво насіння гібриду НК KONDI, вирощеного за варіанту удобрення $N_{65}P_{42}K_{48}S_5$ при зберіганні його за нерегульованого температурного режиму. При зберіганні найкращими

товарними якостями насіння характеризувався гібрид соняшнику СИ Арізона, у якого вміст олії та кислотне число були найбільш стабільними за регульованого температурного режиму.

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою одержання вищої урожайності та технологічної цінності насіння

соняшнику у господарстві доцільно вирощувати і розширювати площі посівів

під гібридами НК KONDI та СИ Арізона, при використанні добрива

N₆₅P₄₂K₄₈S₅

Зважаючи на той факт, що нерегульований температурний режим

зберігання насіння соняшнику забезпечує вищу рентабельність, доцільно

рекомендувати його для зберігання партій для подальшої переробки після

трьох місяців зберігання.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Собоєвич О.В., Русан В.М., Юрченко А.Д., Ковальова О.В., Жураковська Л.А. Ресурсний потенціал аграрної сфери: проблеми та завдання ефективного використання: Аналітична доповідь. Київ: Національний інститут стратегічних досліджень, 2013. 43 с.
2. Семенда Д.К., Семенда О.В., Семенда О.В. Оцінка розвитку ринку продукції олійних культур. *Молодий вчений*. 2020. Вип.3. С. 258-263.
3. Україна лідирує в світі за валовим збором соняшнику. *superagronom.com*: веб-сайт URL: <https://superagronom.com/news/9468-ukravina-vidmuve-v-sviti-za-valovim-zborom-sonyashniku>
4. Чехова І. Формування та розвиток ринку олійних культур: теорія, методологія, практика: монографія / І.В. Чехова – Запоріжжя: ТОК НААН, 2018. – 173 с.
5. Чехов С.А., Чехова І.В., Оцінка ефективності насіння соняшнику в Україні. *Економічний простір Інституту олійних культур Національної академії аграрних наук України*. Вип. 136, 2018 С.135-146
6. Адаменко Т. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? Проект «Німецько-український агрополітичний діалог» Київ: 2021. 35 с.
7. Географія Полтавщини. Клімат і кліматичні ресурси. URL: <http://geo.ppp.edu.ua/climate.php>
8. Правильний вибір гібрида соняшнику – перший крок до успіху Сінгента: веб-сайт <https://www.syngenta.ua/news/sonyashnik/pravilnijy-vibir-gibrida-sonyashniku-pershiy-krok-do-uspihu>
9. Маслійов С.В., Особливості вирощування соняшника іноземної селекції в умовах Луганської області. *Сільське господарство рослинництво. ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії*. 2018. №2
10. Основні тенденції розвитку світового ринку рослинних олій. *Огляд*: веб-сайт URL: <https://priceview.com.ua>

11. Україна стала світовим лідером за обсягами виробництва соняшнику
agropolit.com : веб-сайт. URL: <https://agropolit.com/news/15088-ukrayina-stala-svitovim-liderom-za-obsvagami-virobnistva-sonyashniku>

12. Борисенко В. В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережному: дис. на здобуття наукового ступеня канд. сільськогосподарських наук. Умань, 2016. 152 с.

13. Корчаниця І. Основні тенденції розвитку ринку соняшнику в Україні: матеріали е-конф. 2015 URL: http://econf.at.ua/publ/konferencija_2015_12_16_17/sekcija_5_ekonomichni_nauki/osnovni_tendenciji_rozvitku_rinku_sonyashniku_v_ukrajini/36-1-0-680/

14. Федоряка В. П., Бахчиванжи Л. А., Почколіна С. В. Ефективність виробництва і реалізації соняшнику в Україні. Вісник соціально-економічних досліджень. Одеса, 2013. № 41 (2). С. 139–144.

15. Вожегова Р., Малирчук М., Митрофанов О., Мігальов А., Малирчук В. Ефективність сучасних технологій вирощування соняшнику за різних умов зволоження та способів і глибини основного обробітку ґрунту на півдні України. Техніка і технології АПК. 2013. № 1. С. 19–21. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ttark_2013_1_8.

16. Доценко О., Мірсініченко М., Семенов Д., Панасенко Є. Удобрення соняшнику: сучасно та ефективно. Пропозиція 2017, №5

17. Костромітін В. М., Скидан М. С. Вплив системи живлення на урожайність та якість насіння гібридів соняшнику в умовах східної частини Лісостепу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2011. № 1. С. 107–111. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2011_1_25.

18. Кирсанова Г. В., Пугач А. В., Губа Е. П. Удосконалення технології вирощування соняшнику шляхом оптимізації фону мінерального живлення.

Динаміка наукових badań-2017: матеріали XIII міжнародowej naukowo-praktycznej konferencji, (Przemysł, 7-15 lipca 2017 roku). Przemysł: Nauka i studia, 2017. S. 19–23. URL: <http://dspace.dsau.dp.ua/jsptui/handle/>

19. Коковіхін С. В., Нестерчук В. В., Рудий О. Е. Основні напрями оптимізації елементів технологій вирощування гібридів соняшнику в різних екологічних пунктах Степу України. Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах: матеріали міжнар. конф. (Херсон, 10-11 черв. 2016 р.). Херсон: РВЦ «Колос», 2016. С. 128–129.

20. Лазеба О. В. Підвищення врожаю гібридів соняшнику за Позакореневого підживлення комплексними мікродобривами. Рослиництво ХХІ століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБІП України: зб. матеріалів до Міжнародної наук.-практ. конф. м.Київ, 2019. С. 66–69.

21. Маркова Н. В. Агроскологічні аспекти вирощування гібридів соняшнику в умовах південного степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2014. Вип.1 (77). С. 133–139.

22. Бритвенко А. С. Напрями розвитку і підвищення економічної ефективності виробництва та переробки соняшнику в регіонах України. Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. 2013. №2 С. 110–113.

23. Нестерчук В. В. Напрями оптимізації елементів технологій вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня України. Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. Херсон: Гринь Д.С., 2015. Вип. 63 / С. 84–86.

24. Ali A., Tanveer A., Nadeem M. A., Tahir M., Hussain M. (2007). Effect of varying planting pattern on growth, achene yield and oil contents of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 44, 449–45

25. Rauf S. (2008). Breeding sunflower (*Helianthus annuus* L.) for drought tolerance. Communications in Biometry and Crop Science, 3 (1), 29–44

26. Покопцева Л. А. Єременко О. А. Застосування методу багатокритеріальної оптимізації для вибору гібриду соняшнику за умов вирощування у зоні степу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2017. Вип.

9. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/3230>.

27. Седнецький В. М. Вплив гумінових препаратів на врожайність та якісні показники соняшнику в умовах лісостепу західного. Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство». 2018, № 294. С. 32–41.

28. Ступенко О. В. Особливості підживлення соняшнику. Аграрник. 2016. URL: http://www.agrarnik.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=3343:osoblivosti-pidzhivlennya-sonyashniku&Itemid=339

29. Гамаюнова В., Хоненко Л., Москва І., Кудріна В., Глушко Т. Вплив оптимізації живлення на продуктивність ярих олійних культур на чорноземі південному в зоні Степу України під впливом біопрепаратів. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія Львів, 2019. №23. С. 112–118. DOI: / <https://doi.org/10.31734/agronomy>

30. Didur I. M., Tsyhanskyj V. I., Tsyhanska O.I., Malynka L. V., Butenko A. O., Masik I. M., Klochkova T. I. Effect of the cultivation technology elements on the activation of plant microbe symbiosis and the nitrogen transformation processes in alfalfa agrocenoses. *Modern Phytomorpholog.* 2020. №7. P. 32–33.

31. Mushtruk, M., Gudzenko, M., Palamarchuk, I., Vasyliy, V., Slobodyanyuk, N., Kuts, A., Nychyk, O., Salavor, O., & Bober, A. Mathematical modeling of the oil extrusion process with pre-grinding of raw materials in a twin-screw extruder. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences.* 2020. №14, no. 1. P. 937–944.

32. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Поліщук М.І. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: підручник. Вінниця: Рогальська І. О., 2015. — 448 с.

33. Капустіна Г. Діагностика мінерального живлення соняшнику за різних систем удобрення в умовах південного степу: дис. канд. сільсько. наук. 06.01.04/ Національна академія аграрних наук України Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, 2018, 235с.

34. Єременко О. А. Продуктивність соняшнику залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. *ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії*, 2017, №3.

35.Бец Є.С. Обґрунтування технології післязбирального дозрівання та зберігання насіння соняшника із застосуванням біопрепаратів : магістер. кваліфікаційна робота: 181, Харчові технології. Дніпровський держ. аграр.-екон. ун-т.

Інженерно-технологічний ф-т, Каф. харчових технологій. Дніпро, 2022. 63 с.

URL:<https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/7503>

36. Geisseler D. Nitrogen concentrations in harvested plant parts. A literature overview. Report to the Kings River Watershed Coalition, 2016, 152 p.

37. Helmy A. M., Ramadan M. F. Agronomic performance and chemical response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to some organic nitrogen sources and conventional nitrogen fertilisers under sandy conditions. *Grasas y Aceites*, 2009.

55–67

38. Bergman J., Kandel H. Safflower production [NDSU Extension Service].

URL <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/crops/a870.pdf>

39. Bergman J., Kandel H. (2013) Safflower production [NDSU Extension Service].

URL <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/crops/a870.pdf>

40. Вплив температур та вологості на розвиток соняшнику. *Агробізнес сьогодні*:

веб-сайт URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8836->

[vplyv-temperatur-ta-volohosti-na-rozvtok-soniashnyku.html](http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8836-vplyv-temperatur-ta-volohosti-na-rozvtok-soniashnyku.html)

41. Зберігання зерна олійних культур. *Агроексперт*: веб-сайт

URL: <https://agroexpert.ua/zberigannya-zerna-olijnih-kultur-0/>

42. Перебийніс В.І., Захарченко О.І. Ефективність використання енергетичних

ресурсів у логістичних системах агропродовольчого комплексу: монографія.

Полтава: ПУЕТ, 2018

43. ДСТУ 4694:2006 Соняшник Олійна сировина. Технічні умови [Чинний від 2007-10-01]. Держспоживстандарт України, 2010. 11 с.

44. Коваленко О.О. Споживання азоту, фосфору і калію гібридами соняшнику

залежно від густоти стояння їх посіву. *Вісник Дніпропетровського державного*

аграрного університету Дніпропетровськ, 2018. № 1. 23-26 с.

45. Коваленко О.О. Економічна та енергетична ефективність вирощування

гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин і строків сівби. *Вісник*

Дніпропетровського державного аграрного університету. Дніпропетровськ, 2019. № 2. 41-45 с.

46. Насіння соняшнику застосування, користь і шкода. АгроЗерноКолдинг. веб-сайт. URL: <https://agrozernoholding.com/ua/semena-podsolnechnika-primenenie-polza-vred/>

47. Слійник В. Гривале зберігання соняшнику потребує уважного ставлення до очищення й сушіння. The Ukrainian Farmer № 11 Листопад 2021. веб-сайт. URL: <https://agrotimes.ua/article/tryvale-zberigannya-sonyashnyku-potrebuye-uvazhnogo-stavlennya-do-ochyshhennya-j-sushinnya/>

48. Сварченко Б. Основний обробіток ґрунту під соняшник. Пропозиція. 2013. № 7. 42-43 с.

49. Федотова М., Осалчий С., Трушаков Д., Скрипник І. Все про зберігання соняшнику. Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу №10, 2021 р.: веб-сайт. URL: <https://propozitsiya.com/ua/vse-pro-zberigannya-sonyashniku>

50. Подпратов Г.І., Бобер А.В. Переробка продукції рослинництва: Навчальний посібник. К.: ЦП «Компринт», 2017. 524 с.

51. Подпратов Г.І., Бобер А.В., Яшук Н.О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: Навчальний посібник. К.: ЦП «Компринт», 2018. 632 с.

52. Подпратов Г.І., Бобер А.В. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва. Навчальний посібник. К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2019. 500 с.

53. Зберігання зерна олійних культур. Агроексперт: веб-сайт URL: <https://agroexpert.ua/zberiganna-zerna-oliinih-kultur/>

54. Еременко О.А. Агробіологічні основи формування продуктивності олійних культур (*Helianthus annuus* L., *Carthamus tinctorius* L., *Linum usitatissimum* L.) в південному степу України: дис. ... д. с.- г. н. : 06.01.09. Мелітополь, 2018. 483 с.

55. Дмитров С. Г. Стабільність та пластичність сучасних гібридів соняшнику.

Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2015. Вип. 3. С. 117-124.

56. Amjed A., Muhammad A., Ijaz R., Safdar H., Mathob A. (2011). Sunflower

57. (Helianthus annuus L.) hybrids performance at different plant spacing under agroecological conditions of Sargodha, Pakistan. International Conference on Food Engineering and Biotechnology Ipcbee, Iacsis Press, Singapore, 9: 317–322.

58. Хансуелі Дірауер. Вирощування органічного соняшнику: посіб./Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL). Київ: 2016. 8 с.

59. Маслак О.О., Пльченко І.О.. Економіка соняшнику в Україні, веб-сайт URL: <https://propozitsiya.com.ua/ekonomika-sonyashniku-v-ukrayini>

60. ДСТУ 7011:2009. Соняшник. Технічні умови [чинний від 01.01.2010]. Вид. Офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. — 11 с.

61. Кудріна В.С. Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах південного степу України: дис. 06.01.09 – рослинництво/Миколаївський національний аграрний університет Миколаїв, 2021. 174 с

62. Каленська С.М., Столярчук Т.А., Тарант В.Г., Риженко А.С., Степаненко Ю.П., Єременко О.А. Довгсвічність насіння олійних культур. *Вісник аграрної науки*. 2017, С/63-70.

63. Прокопенко О.М. Основні економічні показники виробництва продукції сільського господарства в сільськогосподарських підприємствах за 2015 рік: статистичний бюлетень. Київ: 2016. 48 с

64. Чехов С.А. Оцінка ефективності виробництва соняшнику в Україні. *Економічний простір*. 2018. №136. С. 119—130.

65. Генчева В.І, Владова Є.Ю. Фізико-хімічні показники якості рослинної олії. *актуальні питання біології, екології та хімії*. 2018. №2. С.108-116.