

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01.-МР.494 «С» 2023.03.23.07 ПЗ

ЛЯХ ВОЛОДИМИРА МИХАЙЛОВИЧА

2023

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
НУБІП України
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.53.048:633.854.78

НУБІП України
ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан агробіологічного факультету Завідувач кафедри рослинництва

О. Л. Тонха

С. М. Каленська

«~~_____~~» _____ 2023 р. «_____» _____ 2023 р.
НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України
на тему «ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД
СПОСОБІВ СІВБИ ТА НОРМИ ВИСІВУ»

НУБІП України
Спеціальність 201 Агрономія
Освітня програма Агрономія
Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

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

Виконав

Лях В.М.

НУБІП України
КІЇВ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва
доктор с.-г. наук, професор

_____ С. М. Каленська

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

ЛЯХ ВОЛОДИМИРУ МИХАЙЛОВИЧУ

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Продуктивність соняшнику залежно від
способів сівби та норми висіву» затверджена наказом ректора НУБІП

України від 31.03.2023р. № 494 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.10.2023 року.

Вихідні дані до роботи. Ґрунт дослідної ділянки - чорнозем. Клімат

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Проаналізувати статистичні показники вирощування соняшнику в
Україні та світі. Опрацювати літературні джерела по вивченню питання з
норми висіву та ширини міжряддя висіву культури.

Вивчити ґрунтово-кліматичні умови району проведення досліджень.

Провести дослідження відповідно до схеми досліду.

Провести фенологічні спостереження за ростом і розвитком посівів соняшнику гібриду Сузука HTS залежно від ширини міжрядь та норми висіву.

Проаналізувати результати площі листкової поверхні залежно від технології вирощування.

Провести структуру врожаю соняшнику залежно від досліджуваних факторів.

Дослідити вплив елементів технології вирощування соняшнику на рівень продуктивності та показники якості насіння.

Розрахувати економічну ефективність вирощування соняшнику.

Зробити висновки та рекомендації виробництву

Дата видачі завдання

25.10.2022 р.

Завдання видав

керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Литал Т. В.

Завдання прийняв до виконання

Лях В. М.

НУБІП УКРАЇНИ

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота «Продуктивність соняшнику залежно від способів сівби та норми висіву» викладена на 52 сторінках комп'ютерного тексту. Містить 5 розділів, висновки, рекомендації виробництву. В роботі налічується 9 таблиць та 2 рисунки. Список використаних літературних джерел нараховує 50 найменувань.

В першому розділі роботи проаналізовано вітчизняний та світовий ринок насіння соняшнику, ріст та розвиток соняшнику за шкалою ВВСН. Вплив норми висіву та ширини міжряддя на продуктивність культури. Другий розділ присвячений ґрунтово-кліматичним умовам господарства, методиці закладання досліду.

Результати експериментальних досліджень, а саме: польова схожість, площа листя, структура врожаю подано в третьому розділі роботи. В четвертому розділі проаналізовано якісні показники насіння соняшнику.

Результати економічної ефективності вирощування культури залежно від технологічних елементів вирощування подано в п'ятому розділі. Зроблено висновки та надано рекомендації виробництву.

Ключові слова: соняшник, гібрид, площа листкової поверхні, структурні показники, якість, урожайність, економічна ефективність

НУБІП УКРАЇНИ

ЗМІСТ	
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Перспективи вирощування соняшнику	9
1.2 Вплив зовнішніх факторів на розвиток соняшника на різних стадіях росту	11
1.3. Продуктивність соняшнику залежно від норми висіву та ширини міжряддя	16
РОЗДІЛ 2. Місце, умови та методика досліджень	22
2.1. Місце проведення досліджень, ґрунти та їх характеристика	22
2.2. Метеорологічні показники вегетаційного періоду соняшника	26
2.3. програма та методика проведення досліджень	28
РОЗДІЛ 3 ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ	31
3.1. Особливості росту й розвитку рослин соняшнику залежно від агротехніки	31
3.2. Вплив агротехніки на біометричні показники соняшнику	32
3. 3. Елементи продуктивності соняшнику при різному розміщенні рослин на одиниці площі	34
3.4 Вплив способу сівби та норми висіву на формування урожайності соняшнику	37
РОЗДІЛ 4 ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ	40
4.1. Вплив досліджуваних факторів на вміст жиру в насінні	40
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	43
ВИСНОВКИ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	47

ВСТУП

НУБІП України

Актуальність теми. В умовах змін клімату сільське господарство є однією з найбільш уразливих галузей, так як ці зміни викликають і зміни в екосистемах з зменшення продуктивності сільськогосподарських культур [1, 24]. Важливою однією культурою в світі є соняшник. Виробництво та переробка олієнасіння є найбільш перспективним сектором аграрнопродовольчої системи України. Країна має добрі ґрунтово-кліматичні умови, які дозволяють успішно конкурувати на світових ринках олієнасіння.

НУБІП України

У структурі загальних посівів, площа відведена під посів соняшнику постійно зростає. Міністерство аграрної політики України закликає аграріїв зменшити посіви соняшнику до рівня, рекомендованого наукою, щоб у цілому у структурі посівних площ він займав не більше 8%, або 2 млн. га, оскільки ці площі найбільш оптимальні для обґрунтованої системи сівозміни [38]. Однією з головних задач на сучасному етапі сільськогосподарського виробництва є збільшення валового збору соняшнику без розширення посівних площ, а за рахунок підвищення врожайності соняшнику, застосування енергоощадних та ґрунтозберігаючих технологій.

НУБІП України

НУБІП України

Соняшник – перспективна, економічно вигідна культура та основна олійна культура нашої країни. Південь України є найбільшим виробником насіння соняшнику. Популярність соняшнику, як основної олійної культури на півдні обґрунтована тим, що це типова рослина степової зони, але успіх його вирощування в значній мірі визначається умовами зовнішнього середовища, тобто погодою та кліматом. Тому перспективи вирощування соняшнику в умовах змін клімату стають актуальним питанням останнім часом.

НУБІП України

НУБІП України

Сталі рівні врожаїв соняшнику можна щорічно одержувати впроваджуючи високопродуктивні сорти і гібриди та інтенсивну технологію їх вирощування. Ефективність прийомів вирощування соняшнику повинна

НУБІП України

базуватися на їх економічній оцінці з урахуванням біологічних особливостей і потенційної продуктивності гібридів.

Мета і задачі дослідження. Мета дослідження полягала в науковому обґрунтуванні і розробці агротехнічних заходів технології вирощування соняшнику, які б забезпечували одержання високої врожайності та якості насіння.

Для досягнення поставленої мети програмою досліджень передбачалося вирішення наступних завдань:

- встановити особливості росту й розвитку рослин соняшнику впродовж вегетаційного періоду під впливом агротехнології вирощування;
- визначити вплив норми висіву насіння та ширини міжряддя на формування елементів структури (врожайності);

- визначити вплив досліджуваних факторів на продуктивність рослин та якості насіння соняшнику;

- обґрунтувати економічну доцільність досліджуваних елементів технології вирощування соняшнику;

- розробити рекомендації виробництву, які забезпечать максимальну врожайність якісного насіння соняшнику.

Об'єкт дослідження: агроєкологічні фактори впливу на врожайність і якість насіння соняшнику.

Предмет дослідження: вплив норми висіву, ширини міжряддя на ріст та розвиток рослин, продуктивність та якість насіння соняшнику гібриду Сузука HTS залежно від факторів навколишнього середовища.

Методи досліджень. Для досягнення поставленої мети користувалися як загальнонаковими так і спеціальними методами. польовий – визначення врожайності; візуальний – фенологічні спостереження; лабораторний – визначення показників якості насіння; статистичний - достовірність одержаних результатів; розрахунково-порівняльним методом визначали економічну ефективність досліджуваних елементів технології.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

НУВБІП України

1.1 Перспективи вирощування соняшнику

Соняшник основна олійна культура в Україні та одна з найважливіших олійних культур у світі. Насіння його районованих сортів і гібридів містить 50-52 % олії, а селекційних – до 60%. Порівняно з іншими

олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні). На соняшкову олію припадає 98 % загального виробництва олії в Україні [22, 46].

До складу показників, що характеризують стан вирощування соняшнику входять наступні:

- посівні площі, які відводять під вирощування соняшнику;
- урожайність – кількість зібраного урожаю з 1 га;
- валовий збір – загальний обсяг виробництва зерна з усієї площі.

У структурі вирощування сільськогосподарських олійних культур в Україні провідне місце займає соняшник [44]. Його вирощування та переробка є важливими складовими агропромислового сектора економіки [23, 24, 28]. Попит на насіння, соняшкову олію та відходи переробки (шрот та макуху), як корми для тваринництва, постійно зростають, тому площі вирощування соняшнику стабільно збільшуються [43, 49]. За даними статистики за останнє десятиріччя в Україні площа зайнята під соняшником збільшилася на 37% з 4,53 млн. га до 6,22 млн. га.

Соняшник є третьою за величиною серед виробництва олійних культур у світі, із загальною часткою майже 10 %. Результати світового виробництва соняшнику у 2021/22 МР показали рекордні результати за весь час — 57,2 млн т. Також, як і для світу, виробництво соняшнику стало абсолютним рекордом для України - 17,5 млн т або 31% від світового об'єму.

Однак, ринок поки не побачив очікуваного зростання виробництва та експорту соняшникової олії. Основна причина цього - резервування фермерами продажу олійної сировини.

У 2021/22 МР у світі збиральна площа складала 28,75 млн га, що на 7% більше попереднього сезону і найбільший результат приросту за останні 5 років. В Україні збиральна площа складала 7,1 млн га або 25% від загальної площі у світі [30, 43].

Згідно з прогнозами FAO, опублікованими на початку березня, порівняно з 2021 роком, навесні 2022 року в Україні, у зв'язку з війною, можна буде засіяти на 30% менше площ, а врожайність, ймовірно, знизиться на 20% нижче за середній рівень. Станом на 28 квітня, в Україні посіяно соняшнику на площі 1367,8 тис. га — на 36,4% менше, ніж за аналогічний період минулого року (рис.1.1).

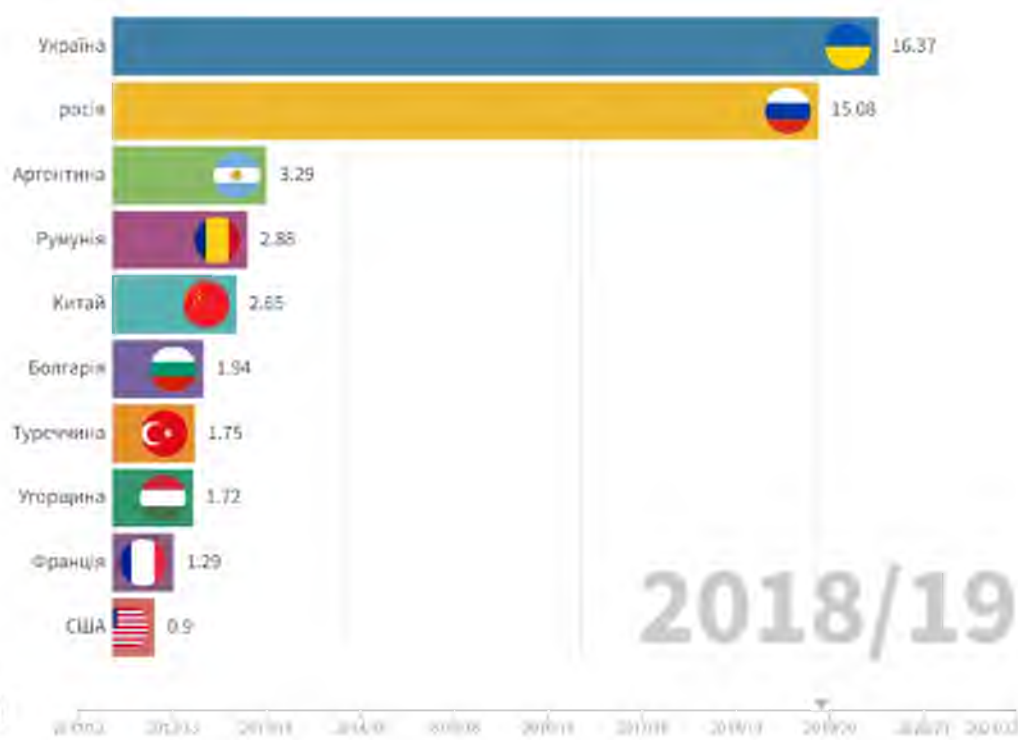


Рис. 1.1 ТОП 10 країн-виробників соняшника 2011/12-2021/22 млн т [43]

За врожайністю країна займає одну з провідних позицій з показником у 2,46 т/га, а у ТОП-10 виробників культури перше місце за Угорщиною — 2,81 т/га та друге за Францією — 2,76 т/га.

За останніми даними USDA, за десять сезонів — з 2011/12 до 2021/22 МР — загальний обсяг торгівлі соняшником збільшився більш ніж у півтора рази (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Динаміка виробництва та експорту соняшнику у світі, млн. [43]

У цьому сезоні обсяги світової торгівлі зменшаться через скорочення експорту соняшнику з України та Казахстану. Згідно квітневого звіту USDA експорт насіння соняшнику очікується в обсязі 2,55 млн т (3,1 млн у березневому звіті), що на 13% менше за сезон 2020/21.

1.2. Вплив зовнішніх факторів на розвиток соняшника на різних стадіях росту

Цьогоріч соняшник впевнено випереджає кукурудзу за обсягами посівних площ. Але для його успішного вирощування варто враховувати усі фактори впливу на рослини в посіві. Щоб не втратити жодного відсотка

потенційного врожаю, агроному слід скласти для себе цілісну картину стану рослин на полі та чинників, що можуть на них впливати.

Для цього регулярно проводять моніторинг посівів з метою оцінити фазу розвитку, стан рослин та, за необхідності, вжити заходів, щоб зберегти потенціал гібридів [41].

Моніторинг варто проводити наступним чином:

- Обирати рослини в декількох місцях.
- Для вибору рослин рухатися по полю зигзагом.
- Щоб уникнути впливу недорозвинених рослин на загальну

картину поля, слід уникати відбору рослин на межах поля, в їдлі на поле та у блюднях і улоговинах.

• При визначенні фази розвитку поля, необхідно оцінити середній розвиток більшості рослин.

• Щоб визначити розвиток для фаз R7 – R9, використовують здорові без ознак захворювання кошики.

Фаза висіву та проростання (S - VE)

Це один з найважливіших етапів вирощування соняшника, правильний висів закладає основу для отримання фенотипічної вирівняності рослин культури. На даному етапі визначається кількість рослин на одиницю площі (перший компонент врожаю). В цей період закладається густина стояння (кількість рослин на м²) [4].

Вплив зовнішніх факторів:

• Температура: основний фактор впливу зовнішнього середовища в цей період.

• Вода: є невід'ємною частиною процесу проростання насіння.

• Ґрунтові шкідники: можуть суттєво знизити кількість рослин на полі.

• Ущільнений ґрунт: ускладнює процес проростання та впливає на однорідність сходів.

• Неправильне внесення добрив: може нашкодити сходам.

V (кількість листків) визначається шляхом підрахунку кількості справжніх листків, щонайменше 4 см в довжину, на вегетативній стадії (наприклад, V-1, V-2, V5 і т.д.).

В разі в'янення нижніх листків, рахувати листкові рубці (за виключенням тих, де кріпилися сім'ядолі), щоб визначити правильну стадію.

Фаза сходів – початок цвітіння (V6 - V6)

Фаза починається з появою сходів і закінчується, коли верхівкова брунька починає переходити у фазу цвітіння. Характеризується активним ростом кореневої системи, котра розвивається значно швидше надземної частини рослини. Закінчується переходом верхівкової бруньки від вегетативної стадії до репродуктивної. Після проходження меристематичних змін можна визначити загальну кількість листків, які з'являться на рослині. В цей період закладається кількість квіток на рослині.

Вплив зовнішніх факторів:

- Волога: необхідна в достатній кількості, впливає на якість та швидкість формування вегетативних та генеративних органів.

- Температура: чутливість соняшника до холоду поступово зростає.

- Елементи живлення: в цей період найбільш необхідний фосфор.
- Бур'яни: конкуренція за вологу та поживні речовини в цей час має найбільш негативний вплив.

- Доцільно провести перший обробіток фунгіцидом (V5-V8)

На ранніх стадіях соняшник має високу морозостійкість, але поступово чутливість до холоду значно зростає [33].

Фаза початок цвітіння (V6 - R5)

Утворюються квітки та визначається потенційна кількість насінин у кошику. Етап закінчується початком цвітіння (розкриттям пелюсток по зовнішньому краю квіткового кошика). Продовжується активний розвиток кореневої системи та ріст листя, довжина якого залежить від гібриду, температури та фотоперіоду. При більш високих температурах зростає

швидкість диференціації квіток, але скорочується тривалість стадії, впродовж якої цей процес відбувається.

УТ - Утворення бруньки. Формуються покривні та генеративні органи квіток. Квітковий горбик поділяється на нижню частину, з якої утворюється зав'язь, і верхню, з якої формується оцвітина. В час зачатковий кошик має вигляд фасетки. Наприкінці періоду квітки майже повністю сформовані. Продовжується активний розвиток кореневої системи та ріст листя. Листки нижнього ярусу набувають максимальної величини.

До цієї фази потрібно підійти з чистим від бур'янів полем.

Використання гербіцидів в цій фазі суттєво знизить урожайність. Доцільно застосувати фунгіцид, якщо він не був внесений раніше [14].

R1 - Суцвіття стає видимим в оточенні незрілих прилистків у формі зірки.

R2 - Незрілий бутон здіймається над найближчим листом на 0,5 – 2 см.

R3 - Бутон здіймається над найближчим листом більше ніж на 2 см.

Вплив зовнішніх факторів:

В цей період закладається кількість насіння на рослині.

- Волога: нестача викликає зниження потенційної кількості насіння

та зменшення площі листя

- Елементи живлення: в цей період найбільш необхідний азот.

• Шкідники: найбільш небезпечними в цей час є листогризучі шкідники [48].

Фаза цвітіння та фізіологічної стиглості (R5 - R9)

В період цвітіння (фази **R5** та **R6**), який триває 7-10 днів, визначається кількість зав'язаного насіння (другий компонент врожаю). За час між фазами R6 та R9 в насінні накопичуються вуглеводи, жирні кислоти та протеїни, які визначають масу насінини та відсоток вмісту олії. Фаза розподіляється на підфази в залежності від відсотка цвітіння кошика. Наприклад, R5.3 — якщо цвіте 30% поверхні кошика.

В цей період слід продовжувати контроль за наявністю листогризучих шкідників. Також саме в цей період ймовірно ураження найбільш шкодочинними хворобами. За можливості слід провести обробку фунгіцидом, особливо за холодних та вологих умов. Наявність поблизу пасік збільшить відсоток запиленних квіток. При запиленні бджолами кількість розвинених насінин в соняшнику складає 87-93%, без запилення — 76-78%. Врожай зерна соняшнику із запиленням бджолами підвищується на 15-20% [19].

У фази **R7-R8** відбувається утворення та налив зерна. В цей період формується зернівка. Лузга насінини м'яка і має білий колір. Іде інтенсивне накопичення поживних елементів в насінні. Потенційний врожай, сформований на попередніх стадіях, буде можливо отримати за умови достатнього вологозабезпечення. Дефіцит вологи призведе до зниження маси 1000 насінин та зниження вмісту олії. Також на показники врожайності можуть вплинути наявність фосфору та молібдену.

У фазі **R9** настає фізіологічна стиглість. Прилистки стають жовто-коричневими.

Вплив зовнішніх факторів:

В цей період закладається маса зерна та олійність.

Волога: затяжні періоди хмарності та дощів можуть призвести до зниження відсотка запилення квіток та підвищують ризик ураження хворобами.

- Хвороби: в цей період ймовірно ураження найбільш шкодочинними хворобами: склеротиніоз, фомопсис, фомоз, альтернаріоз.
- Шкідники: зостається небезпека від листогризуних шкідників.

Розуміння росту й розвитку соняшника та факторів впливу в тій чи іншій фазі стане в нагоді для вирішення можливих проблем на полі, прийняття більш ефективних технологічних рішень та максимізації генетичного потенціалу конкретного гібриду [18].

1.3. Продуктивність соняшнику залежно від норми висіву та ширини міжряддя

Серед важливих чинників, що мають істотний вплив для формування кінцевої врожайності соняшника, є норма висіву насіння соняшнику або як ще кажуть густина стояння рослин соняшнику на одиниці площі.

Агрономи і фермери стверджують, що густина повинна бути оптимальною в конкретних умовах, оскільки і велика густина, і зрідження

посівів можуть привести до помітного зменшення врожайності

культури. Видатні науковці, шляхом багаторічних досліджень, вивели оптимальну площу живлення: в районах України з достатнім і високим зволоженням - 1680-2520 см², що відповідає густоті 50-60 тис. шт.; в регіонах, схильних до ризику посухи і з недостатньою кількістю опадів-2000-2520 см², що відповідає густоті 40-50 тис. шт. [37].

Були проведені дослідження на звичайних чорноземах, центральній частині країни, з вивчення можливого впливу густоти стояння гібридів різних морфотипів, посіяних двома методами, на формування врожайності

соняшнику і рівень якості насіння. В результаті, було встановлено, що при

густоті сівби 41-51 тис. рослин на гектарі врожайність складала 2,65 т/га, при густоті 60 тис. рослин/га рівень урожайності склав 2,72-2,99 т/га.

За широкорядного способу сівби 70 см більша врожайність була досягнута у гібридів при густоті 50 тис. рослин/га. Загущення в подальшому,

привело до істотного зниження збору насіння з 1 га на 0,18-0,24 т/га. При цьому показники були трохи нижче, ніж при посіві традиційним рядковим

методом на 0,79-0,43 т/га, при густоті 40 тис/га. Традиційний рядковий метод не показав особливих переваг перед широкорядним з надання впливу на

рівень якості соняшника. При збільшенні густоти соняшнику від 41 до 71

тис. рослин на гектар вміст олії збільшувалася 45,12-49,2% до 46,3-52,5% [26

Згідно з даними ВДНІ одійних культур ім. В. С. Пустовойтенка по показниках врожайності, олійності насіння та збору олії, оптимальною густотою необхідно вважати: для надраних сортів – 60-70 тис. рослин/га, для раних та середньораних сортів - 41-51 тис. рослин/га.

Зменшення або збільшення густоти сівби від оптимальних показників, може призвести до значного зниження збору олії.

Наукові дослідження дозволили встановити, що найбільш висока урожайність при сівбі за ширини міжряддя 70 см., була отримана при такій густоті сівби: Південний Степ - 35-40 тис/га, Північний Степ - 55-60 тис/га.

Спосіб сівби та норма висіву мають визначальне значення в комплексі вологозберігаючих агротехнічних прийомів. Тільки їх поєднання забезпечує найкраще розміщення рослин на одиниці площі поля, що дозволяє найбільш ефективно використовувати кліматичні і агробіологічні ресурси [15]. Спосіб сівби впливає на продуктивність будь – якого польового агроценозу.

Розглядаючи це питання вчені відзначають, що «для вибору способу сівби і ширини міжрядь в першу чергу потрібно враховувати морфологію рослин. Рослини, які мають більший габітус (кукурудза, соняшник, картопля, буряк), висівають і висаджують з міжряддями 70 см і більше. Зернові та зернобобові культури, які в горизонтальній проекції займають площу – 15–20 см², можна висівати з міжряддями 15–45 см.

Найважливішим агротехнічним вимогам при вирощуванні соняшнику є досягнення рівномірного розподілу рослин по площі поля. Це важлива умова отримання високої врожайності. Якщо розміщувати рослини соняшнику нерівномірно, то вони через великі розміри починають помітно конкурувати один з одним за вологу, поживні речовини і світло, що призводить до зниження врожайності [14].

Відповідно до даних авторів, які вивчали технологію вирощування соняшнику, «площа живлення рослин – це один з найголовніших чинників, що визначають врожайність і якість одійного насіння соняшнику і забезпечення оптимальної кількості рослин і їх розташування на одиниці

площі можна домогтися спочатку шляхом підбору правильного поєднання способу сівби і норми висіву [38]. Ці технологічні елементи повинні застосовуватися в залежності від конкретних екологічних умов, морфобіології сортів і гібридів, технології обробки та інших факторів [38].

В даний час в нашій країні соняшник висівають сівалками точного висіву. Широкорядним пунктирним способом з відстанню між рядками 70 см. При даному способі сівби досягається досить рівномірний розподіл насіння в рядках, але ширина самих міжрядь в 70 см на думку ряду вчених надмірно велика [32]. В окремих випадках сіють соняшник з міжряддями 45 см. При цьому за даними ряду авторів забезпечується більша врожайність насіння соняшнику з одного гектара в порівнянні з посівами з шириною міжрядь 70 см. На Ерастівській дослідній станції врожайність соняшнику при міжрядді 45 см була вище на 0,14 т / га, ніж при 70 см. В умовах півдня України при весняних запасах продуктивної вологи в 111,5-метровому шарі ґрунту до 250 мм і більше вивчалася можливість підвищити густоту стояння рослин соняшнику з 30 до 40 тис. шт. / га за рахунок звуження міжрядь з 70 до 45 см

[40].

В середньому за три роки врожайність при міжрядді 70 см (30 тис. рослин на 1 га) склала 2,03 т / га; 45 см (40 тис.) – 2,30; 30 см (40 тис.) – 1,81 т / га. При міжряддях 45 см рослини найбільш економно витрачали вологу. У дослідях Кишинівського сільськогосподарського інституту при рівній густоті стояння рослин врожайність соняшнику при міжряддях 70 і 45 см була в середньому за три роки 2,60 і 2,82 т / га відповідно. В ІОК НААН була вивчена можливість загушення посівів соняшника при міжряддях 70 і 45 см. При міжряддях 70 см збільшення густоти стояння сортів і гібридів з 40–50 до 60–70 тис. шт./га призводило до зниження врожайності. При міжрядді 45 см урожайність сортів падала ще істотніше, але у гібридів підвищувалася [2].

Більш високі врожаї соняшнику при міжряддях 45 см, ніж при 70 см, пояснюються різними причинами і перш за все більш оптимальною формою

площі живлення. Це послаблює конкуренцію між культурними рослинами за основні фактори життя, створює їм кращі умови для використання води, поживних речовин і світла. Рослини оптимально загігують ґрунт, покращуючи її температурний режим і знижуючи непродуктивне випаровування вологи, повніше перешкоджають руйнівну дію дощових крапель на структуру ґрунту та ін. Однак такий спосіб посіву не позбавлений і недоліків. З технічної точки зору він не відповідає прийнятій системі машин (сівалок, культиваторів, комбайнів), які розраховані на міжряддя 70 см, що ускладнює догляд за посівами і збирання врожаю. Ускладнюється боротьба з бур'янами при міжрядній культивації, особливо на засмічених полях і при відсутності високоефективних гербіцидів [12].

При вирощуванні соняшнику величезне значення має встановлення раціональної норми висіву насіння, що забезпечує оптимальну густоту стояння рослин в конкретних умовах. Оскільки густота стояння залежить, перш за все, від вологозабезпечення, а вона в часі і просторі значно коливається, то і кількість рослин на одиницю площі має бути різним у кожному конкретному випадку: на певному полі, в певний рік.

Досить докладно питання оптимізації норми висіву соняшнику вивчений для сприятливих регіонів України – зони Лісостепу. Так, академік В.В. Кириченко [21] на підставі багаторічних досліджень в Харківській області прийшов до висновку, «що найбільший урожай соняшник дає, коли площа живлення однієї рослини близько 2000 см²». Причому ця рівномірність зберігається при різних комбінаціях рядкового і широкорядного способу сівби. Крім того, він встановив, що «Олійний соняшник, розмішений рідко, накопичує олії в насінні менше, ніж при більш густому посіві, і що помітне підвищення олії при загущенні посіву йде лише до певної межі. Сильне загущення посівів соняшнику, не збільшуючи помітно вміст олії в насінні, в той же час значно знизило урожайність.

Дослідження, проведені в Інституті олійних культур і на дослідних станціях інституту в різних ґрунтово-кліматичних зонах півдня України,

показали, що найбільш високу врожайність соняшник є при густоті стояння рослин в межах 30–60 тис. шт./га. Гібриди в більшій мірі, ніж сорти, витримують загушення посівів проти оптимального – на 10–15 %. У цьому випадку вони в меншій мірі знижують врожайність, ніж сорти, або зберігають її на рівні оптимальної [20].

За даними вчених на чорноземах гібриди соняшника забезпечують найбільший урожай насіння при густоті стояння рослин 50–55 тис. шт./га. Деякі вчені вважають, що в зоні достатнього зволоження на родючих ґрунтах треба мати близько 60 тис. рослин на 1 га, а при середній забезпеченості

вологою – 50 тис., в посушливій степовій зоні в умовах середньої кількості вологи – 40 тис.; в посушливій зоні при дефіциті вологи в ґрунті – 30 тис. рослин на 1 гектар. В умовах степової зони Дніпропетровської області оптимальна норма висіву становила: 40 тис. шт./га для сортів, та 47-55 тис.

шт./га гібридів. Вчені Інституту рослинництва вважають, що оптимальна густина стояння рослин до моменту збирання для ультра скоростиглих і скоростиглих сортів і гібридів має становити 55–60 тис. шт./га, для ранньостиглих – 50–55 тис. шт./га [3].

Показник волого забезпечення є основним лімітуючим фактором при вирощуванні всіх сільськогосподарських культур, в тому числі і соняшнику в умовах Степу. Дослідження по підборі оптимальної норми висіву, проведені сільськогосподарськими науковими установами в степовій зоні і в інших степових регіонах України, не дали однозначних результатів, так як висока врожайність соняшнику була при формуванні густоти від 30 до 70 тис. шт./га.

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення, ґрунти та їх характеристика

Товариство з обмеженою відповідальністю «РУТА-ПШОС» розташоване в Донецькій області, Добропільському р-н, селі Криворіжжя.

Ґрунт господарства чорнозем типовий. Ґрунти мають потужний ґрунтово-поглинальний комплекс з великою ЄП (30-70 мг-екв. на 100г ґрунту), СНО коливається від 93 до 100%, ГПК майже повністю насичений Са та реакція середовища близька до нейтральної, нейтральна або слаболужна, висока буферність.

Поживний режим чорноземів оптимальний: дуже високий вміст валових їх форм, основна частина азоту знаходиться в органічній формі, багато рухомого фосфору. Фізичні та водно-фізичні властивості чорноземів добрі, консистенція нещільна, висока вологоємність, добра водопроникність. Щільність твердої фази складає 2,4 г/см³ у Н-горизонті збільшується до 2,7 г/см³ у материнській породі. Щільність ґрунту – 1,0-1,6 г/см³, пористість – 55-60%.

Згідно агрохімічного обстеження ґрунтів дослідних ділянок встановлено, що чорноземи мають реакцію ґрунтового розчину близьку до нейтральної, запаси азоту - 18 мг/кг ґрунту, валового фосфору —63 мг/кг ґрунту, багато калію - 276 мг/кг ґрунту (табл. 2.1).

Опираючись на останнє агрохімічне обстеження ґрунтів слід сказати, що близько половини площ орних земель господарства мають показник гідролітичної кислотності на рівні рН 6,0-6,7. Такі землі не потребують проведення спеціальних меліоративних заходів.

Таблиця 2.1

Характеристика ґрунтового покриву господарства

№ п/п	Основні ґрунтові відмінні		Середній вміст гумусу	Заходи підвищення родючості
	Назва ґрунту	Площа, га		
1	Чорноземи звичайні середньогумусні глибокі	2496,6	57	4,7
2	Чорноземи звичайні середньогумусні карбонатні	1445,4	33	4,2
3	Чорноземи на щільних глинах	262,8	6	3,3
4	Лучно-чорноземні ґрунти	175,2	4	3,1

Чорноземи є добрими ґрунтами для вирощування культур. В гумусі такого ґрунту накопичуються і зберігаються всі основні елементи та мікроорганізми. При розламуванні гумусу виділяється велика кількість вуглекислого газу, який є джерелом вуглецевого живлення рослин.

2.2. Метеорологічні показники вегетаційного періоду соняшника

Клімат впливає на процес ґрунтоутворення дією температури та вологи.

Температура з вологою суттєво впливають на такі процеси як фізичні, хімічні, біохімічні, біологічні процеси створення ґрунтів. Всі ці дії факторів впливають на випаровуваність та водопроникність що дуже важливо.

Клімат помірно континентальний, із м'якою зимою і теплим літом.

Середня багаторічна кількість опадів складає 619 мм, максимум опадів припадає на липень (88 мм), мінімум - на жовтень (35 мм). Взимку

утворюється сніговий покрив, середня висота покриву в лютому 20 см,

максимальна - 984 мм. В окремі роки бувають безсніжні зими. Протягом року

середня кількість днів з опадами - близько 160. Тривалість зими сягає від 90 до 120 днів, але в останні роки вона зменшилася до 50 - 90 днів (табл. 2.2).

Сніг лежить в середньому 90-95 днів, але враховуючи часті і тривалі відлиги

останніх років, коли сніговий покрив повністю сходить, такі дні поступово

скорочуються.

Таблиця 2.2

Середньорічна кількість опадів та їх розподіл по місяцях в, мм

Рік	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2023	50,0	17,4	12,1	42,3	33,2	61,3	28,4	19,2	16,1
Середньобагаторічні показники	49,6	19,3	36,0	43,0	55,0	74,0	75,0	65,0	46,0

Відмінною рисою цього клімату є - велика мінливість погоди взимку, різноманітність її комбінацій. Взимку утворюється сніговий покрив, середня

висота покриву в лютому 20 см, максимальна - 984 мм. В окремі роки

бувають безсніжні зими.

Навіть у аномально холодному січні буває не менше трьох днів з різким потеплінням, а в аномально теплому січні - близько 12 днів з відлигою. Майже

дві третини зимових опадів - тверді (сніг, снігові зерна). Одна чверть їх -

змішані. Влітку переважають опади у вигляді дощу. Навіть у найсухіші літні

місяці випадає не менше 4-6 мм. Але восени ця сума знижується до 1 мм за

місяць. У такі сухі періоди велике значення має роса. За рік роса, іній,

паморозь дають додатково до 30 мм вологи. Для літа характерна нерівномірність опадів. У одну зливу може випасти місячна норма опадів.

Середня температура літніх місяців — близько $+19^{\circ}\text{C}$, зимових близько -5°C . Найнижча зафіксована температура -36°C , найвища близько $+40^{\circ}\text{C}$ у тіні. Погода часто мінлива, особливо взимку. Хвилі тепла й холоду тривалістю 3-5 діб (інколи до 15-22 діб) змінюються в середньому 2-5 разів на місяць (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Середньомісячна температура, $^{\circ}\text{C}$

Рік	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2023	-1,3	1,9	2,6	8,1	14,6	21,7	23,0	28,8	24,1
Середньо багаторічні показники	-1,0	1,2	0,2	3,4	15,3	18,5	19,6	18,9	14,3

Температура у цей час може значно відхилитися від середньої багаторічної для даної пори року. Середня місячна температура повітря в кожному окремому випадку відхиляється від середньої багаторічної (так званої норми), це відхилення інколи досягає від $-10,7^{\circ}$ до $+6,4^{\circ}\text{C}$.

Середня річна температура становить $+7,4^{\circ}\text{C}$. Середня температура трьох літніх місяців - близько $+19^{\circ}\text{C}$. Середня температура трьох зимових місяців становить -1 — -9°C .

Клімат є важливим фактором ґрунтоутворення. Із кліматом пов'язано забезпечення ґрунту енергією (теплом) та вологою. Від кількості тепла та вологи. Особливостей їх добового та сезонного розподілу залежить розвиток ґрунтоутворного процесу. Наявність промерзання впливає на закінчення біологічних процесів в ґрунті.

Початком весни вважається дата стійкого переходу середньодобової температури через 0°C в сторону підвищення. На початку весни зі значним

прогріванням повітря починається руйнація стійкого сніжного покриву. В літньо-осінній період переважають вітри північно-східного напрямлення.

Для характеристики річного ходу температури важливо знати, що середня температура поверхні ґрунту перевищує $+10^{\circ}\text{C}$ вже в кінці квітня. На цей час до земної поверхні, вже надійшло 20% річної суми сонячного тепла.

Залежність рівня реалізації генетичного потенціалу соняшнику від погодних умов досить висока. При цьому, найбільший вплив на продуктивність культури в усіх ґрунтово-кліматичних зонах мають умови зволоження та температурний режим, які складаються впродовж вегетаційного періоду й особливо від початку закладання генеративних органів до цвітіння. Погодні умови в значній мірі впливають на врожайність соняшнику.

Для формування врожайності соняшнику особливе значення має температура повітря під час вегетаційного періоду. У рік досліджень температура повітря у квітні-липні була близькою до норми, тому вегетаційний період був найдовший за період досліджень, а врожайність найвищою. Запасів вологи в ґрунті було достатньо, тому зниження кількості опадів у червні не призвело до дефіциту вологи.

На основі вище наведених даних по опадах та температурі можна зробити деякі висновки, в цілому гідротермічні умови в роки досліджень були сприятливими для формування високої врожайності соняшнику.

2.3. Програма і методика проведення дослідження

Дослідженнями передбачалося вивчення особливостей росту, розвитку, формування врожаю та якості насіння гібриду соняшнику Сузука HTS залежно від ширини міжряддя та норми висіву насіння в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «РУТА-ПЛЮС».

Для проведення досліджень було закладено двофакторний дослід
Фактор А - Спосіб сівби:

Варіант 1. Широкорядний з міжряддями 70 см;

Варіант 2. Широкорядний з міжряддями 60 см;

Варіант 3. Широкорядний з міжряддями 45 см.

Фактор В - Норми висіву:

Варіант 1. Норма висіву 50 тис. шт./ га;

Варіант 2. Норма висіву 55 тис. шт./ га;

Варіант 3. Норма висіву 60 тис. шт./ га;

Варіант 4. Норма висіву 65 тис. шт./ га;

Варіант 5. Норма висіву 70 тис. шт./ га.

Ділянки в досліді були розміщені рендомізовано. Повторність чотириразова. Загальна площа - 80 м², облікова 50 м². Обробку статистичних даних проводили з використанням програми SAS 9.4, яка була розроблена Університетом штату Північна Кароліна, США.

Методика проведення досліджень

Упродовж періоду виконання досліджень проводилися наступні обліки та спостереження.

1. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин у період вегетації фіксували від дати настання фаз розвитку: сходи, початок утворення кошика, цвітіння та досягання. Фазу поодиноких сходів та інші фази фіксували за настання їх у 10 – 15% рослин, а повну фазу – у 75 і більше відсотків рослин [31].

2. Вимірювання площі листкової поверхні проводили у всіх варіантах досліді на двох несуміжних повтореннях у фазу утворення кошику і до повної стиплості. Площу листкової поверхні встановлювали лінійним методом з послідовним розрахунком за формулою (2.1):

$$S = k \times l \times n \quad (2.1)$$

де S - площа листа, см²; k - середній поправочний коефіцієнт, дорівнює 0,75;

l - довжина листка, см; n - ширина листка у найширшому місці, см.

3. Розрахунки структури врожаю проводили з відібраними зразками по кожному варіанті у двох несуміжних повтореннях шляхом розбирання проб. визначали масу кошику, кількість насіння в кошику та масу насіння з кошику [9].

6. Визначення маси 1000 зерен проводили згідно методики. Відбирались дві проби по 500 зерен, зважували на лабораторних вагах з подальшим розрахунком згідно з ДСТУ 4138-2002 [10, 11].

7. Облік врожаю дійснювали методом суцільного обмолочування зерна з кожної ділянки з наступним перерахунком на 100-відсоткову чистоту і 14-відсоткову базисну вологість [13].

8. Статистична обробка отриманих даних проводилася математично-статистичним методом для встановлення достовірності результатів дослідження [9].

9. Розрахунок економічної ефективності технології вирощування соняшнику визначали за технологічними картами і «Методичними вказівками визначення економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями [11].

При закладанні досліду, проведенні спостережень та досліджень керувалися загальноприйнятими методиками та науковими рекомендаціями.

Характеристика гібриду

Сузука HTS

Гібрид соняшнику Сузука HTS Syngenta. До реєстру сортів був внесений 2019 році.

Гібрид Сузука HTS – це комбінація ключових агрономічних характеристик для зон із посушливими і спекотними умовами — раннє проростання і дозрівання. Середньоранній екстенсивний гібрид характеризується швидким темпом росту на початкових етапах органогенезу, високою врожайністю у сульфо-сегменті в посушливих умовах за рахунок підвищеної посухостійкості та стійкості до вовчка.



Рекомендована зона вирощування: Степ

Рекомендована густина рослин на період збирання:

- Достатнє зволоження — не рекомендується
- Нестійке зволоження — 40–50 тис./га
- Недостатнє зволоження — 35–45 тис./га

2.4. Агротехнічні заходи в досліді

Попередники. Будучи відмінним попередником для інших культур, соняшник добре росте і дає високі врожаї після пшениці, гороху, чистого пару, кукурудзи. Попередником була пшениця озима.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток залежить від попередника.

Після збирання зернових на полях, що забур'янені однорічними бур'янами, проводять лущення в два сліди на глибину 5-6 см. Через 7 днів проводили оранку на глибину 30 см. Передпосівний обробіток починали з настанням фізичної стиглості ґрунту. Культивацію проводили впоперек до оранки на глибину 8-10 см.

Сівбу соняшника проводили за температури ґрунту на глибині 8 - 10 см 8 - 12°C. Сіяли сівалкою VADERSTAD TEMPO із шириною міжряддя 70, 60, 45 см. Глибина заробки насіння становить 3 – 4 см.

Догляд за посівами полягає в проведенні міжрядного обробітку 1 -го на глибину 6 - 8 см, і другого на 8 - 10 см. На дослідному полі переважали такі бур'яни: лобода біла, осот. Проти них використовували: Гранстар в нормі 50 г на га, Геліантекс 1 л на га. Збирання проводили після дозрівання кошиків соняшнику. У вологі роки для висушування насіння застосовують десикацію відповідними препаратами.

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ

НУБІП України

3.1. Особливості росту й розвитку рослин соняшнику залежно від агротехніки

Отримання повноцінних сходів, оптимальний ріст і розвиток рослин соняшнику залежить від сприятливого поєднання гідротермічних і ґрунтових умов, індивідуальної реакції культури щодо факторів зовнішнього середовища, а також належного стану посівного шару навесні [5, 50].

У наших дослідженнях виявлено, що способи сівби і норми висіву не зробили помітного впливу на початковий розвиток рослин соняшнику. На всіх варіантах досліду повні сходи відзначалися на 14-ту добу (табл. 3.1). Деякі відмінності в тривалості періоду від сівби до появи повних сходів спостерігалися по варіантах.

Особливості проходження фенологічних фаз і тривалість основних періодів розвитку соняшнику від повних сходів до повної стиглості насіння на всіх варіантах підпорядковувалися загальноприйнятою практично для всіх польових культур схемою – при збільшенні густоти рослин в посівах фази наступали раніше і тривалість періодів скорочувалася. Так, тривалість періоду повні сходи – бутонізація змінювалася від 40 до 39 діб; бутонізація – цвітіння – від 27 до 25 діб; цвітіння – повна стиглість – від 45 до 40 діб в рік проведення польових досліджень.

Зменшення ширини міжрядь оптимізувало розподіл рослин на площі поля, покращувало умови їх розвитку і збільшувало тривалість всіх основних періодів розвитку соняшнику в порівнянні з традиційним способом сівби з міжряддями 70 см. при ширині міжрядь 60 см – на 1 добу за деякими

досліджуваним нормам висіву і в першу чергу загущених, при ширині міжрядь 45 см – на 2–3 доби практично за всіма нормами висіву.

Таблиця 3.1

Вплив способу сівби і норми висіву на тривалість міжфазних періодів

та довжину вегетаційного періоду соняшнику, 2023 р

Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, тис. шт./га	Тривалість періоду, дів					вегетаційний період
		сівба – сходи	сходи – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – повна стиглість	вегетаційний період	
70	50	14	40	27	44	111	
	55	14	40	27	43	110	
	60	14	40	26	42	108	
	65	14	40	26	41	107	
	70	14	39	25	40	104	
60	50	14	40	27	44	111	
	55	14	40	27	43	110	
	60	14	40	27	42	109	
	65	14	40	26	41	107	
	70	14	39	26	40	105	
45	50	14	40	28	45	113	
	55	14	40	27	44	111	
	60	14	40	27	43	100	
	65	14	40	26	42	108	
	70	14	40	26	41	107	

В цілому вегетаційний період гібрида соняшнику Сузука HTS в залежності від поєднання способу сівби і норми висіву коливався в наступних межах: при способі сівби з міжряддями 70 см - від 111 дів при нормі висіву 50 тис. схожих насінин на 1 га до 104 доби при нормі висіву 70 тис. схожих насінин на 1 га; з міжряддями 60 см - від 111 доби при нормі висіву 50 тис. схожих насінин на 1 га до 105 дів при нормі висіву 70 тис. схожих насінин на 1 га.

3.2. Вплив агротехніки на біометричні показники соняшнику

Формування врожаю сільськогосподарських культур знаходиться в тісній залежності від розвитку вегетативних органів рослин. Важливішими показниками високопродуктивних посівів є висота рослин, площа листкової поверхні, накопичення сухої надземної біомаси [36]. Проведені дослідження показали, що ці параметри посіву соняшника помітно різнилися залежно від способів сівби, норм висіву та погодних умов (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив способу сівби та норми висіву на біометричні показники

соняшнику, 2023 р.

Ширина міжрядь, см	Норма висіву насіння, тис. шт./га	Висота рослин, см	Площа листкової поверхні (фаза цвітіння), тис. м ² /га	Суша надземна біомаса в фазу повної стиглості, т/га
70	50	164	30,8	6,49
	55	164	32,9	6,84
	60	162	34,5	7,30
	65	160	34,6	7,13
	70	157	31,9	6,19
60	50	164	31,1	6,46
	55	164	33,6	7,02
	60	163	35,2	7,55
	65	161	35,5	7,38
	70	158	33,6	6,63
45	50	162	32,0	6,91
	55	162	34,4	7,49
	60	162	36,1	8,15
	65	161	36,6	8,11
	70	160	35,4	7,44

У дослідженнях також встановлено, що висота рослин була різною залежно від способів сівби та норми висіву. Так, в період збирання висота рослин становила: при широкорядних способах сівби з міжряддям 70 см та

нормою висіву 70 тис. шт/га – 157–164 см; при сівбі з міжряддям 60 см – 158–164 см і при сівбі з міжряддями 45 см – 160–162 см. Дані показують, що

при різних способах сівбі відмінності в висоті рослин культури були невеликими – всього 1–3 см. У той же час, при збільшенні норми висіву

висота рослин на всіх способах сівбі знижувалася більш значно: за

широкорядного способу сівбі з міжряддям 70 см вона зменшилася при підвищенні норми висіву з 50 до 70 тис. шт. схожих насінин на 1 га – з 164 до

157 см; при сівбі з міжряддям 60 см вона зменшилася при підвищенні норми

висіву з 50 до 70 тис. шт. схожих насінин на 1 га – з 164 до 158 см і при сівбі

з міжряддями 45 см вона зменшилася при підвищенні норми висіву з 50 до 70 тис. шт. схожих насінин на 1 га – з 164 до 162 см.

На відміну від способів сівбі при зміні норм висіву висота рослин соняшнику змінювалася більш значно – вона зменшувалася на 2–6 см.

Найбільш значущими біометричними показниками рослин є площа листя і суха надземна біомаса, так як вони показують безпосередньо прямий вплив на формування врожаю.

Динаміка формування площі листя в посівах соняшнику в цілому відповідає закономірностям, характерним для всіх сільськогосподарських

культур. Після появи сходів площа листя в посівах повільно підвищується, потім темпи її наростання збільшуються. До моменту припинення утворення бічних пагонів в одних польових культур і завершення росту рослин у висоту

в інших, площа листя досягала максимальної за вегетаційний період величини.

Як правило, цей момент припадає на фазу цвітіння рослин, а потім активна фотоінтеграція на поверхню посіву поступово зникає в зв'язку з пожовтінням і відмиранням нижнього ярусу листя.

У нашому досліді найбільша листова поверхня в посівах гібриду соняшнику Сузукі НТ5 формувалася на варіантах широкорядного способу сівбі з міжряддями 45 см при застосуванні норм висіву 60–65 тис. шт. схожих насінин на 1 гектар – 36,1–36,6 тис. м²/га.

На варіантах за широкорядних способів сівби з міжряддями 60 і 70 см найбільші показники площі листя соняшнику сформувались також при нормах висіву 60–65 тис. шт. схожих насінин на 1 гектар, але вони були нижче – відповідно 35,2–35,5 і 34,5–34,6 тис. м²/га за рік проведених досліджень.

Зазначені особливості формування площі листя позначилися на створенні надземної сухої біомаси посівів соняшнику, яка в нашому досліді була найбільшою на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 45 см при застосуванні норм висіву 60–65 тис. шт. схожих насінин на 1 гектар – 8,11–8,15 т/га.

На варіантах інших широкорядних способів сівби з міжряддями 60 і 70 см найбільші показники сухої надземної біомаси соняшнику сформувалася також при нормах висіву 60–65 тис. шт. схожих насінин на 1 гектар, але вони були нижче – відповідно 7,38–7,55 і 7,13–7,30 т/га.

3. 3. Елементи продуктивності соняшнику при різному розміщенні рослин на одиниці площі

При вирощуванні сільськогосподарських культур важливо знати, з яких елементів складається урожай. Це необхідно для того, щоб розумно впливати на продуктивний процес. Головними елементами формування врожаю та його основними структурними одиницями у соняшника є діаметр кошика, маса насіння з одного кошика, натура насіння, маса 1000 насінин. Впливаючи на будь-який з зазначених показників продуктивності рослини та досліджуючи причини і наслідки впливу на продуктивність з застосування різних елементів технології вирощування, розробляють системні підходи для управління продуктивністю рослин [6, 16].

На підставі кількісної і якісної характеристики цих елементів продуктивності можна дати висновок про ефективність того чи іншого агротехнічного прийому. Проведені дослідження дозволили встановити

параметри елементів продуктивності гібрида Сузука HTS при зміні способу сівби і норми висіву (табл. 3.3).

Продуктивність рослин соняшнику в посівах знаходиться у великій залежності від розвитку елементів суцвіття (кошики). Дані досліджень показують, що діаметр кошика помітно змінювався від норми висіву і в невеликому ступені від способу сівби. Так, при збільшенні норми висіву з 50 до 70 тис. схожих насінин на гектар на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 70 см діаметр кошика зменшувався з 19,1 до 15,8 см; на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 60 см – з 19,2 до 15,6 см; на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 45 см – з 19,5 до 16,2 см.

Число олієнасіння є одним з найбільш важливих елементів структури врожаю соняшнику. Потенційна спроможності соняшнику формувати квітки, а потім насіння дуже висока, але її реалізація істотно залежить від поєднання екологічних факторів і застосовуваних прийомів агротехніки. Розглядаючи структуру біологічного врожаю соняшнику за різними варіантами досвіду, необхідно відзначити, що за кількістю насіння, що утворилися в одному кошику, виділялися розріджені посіви.

На варіантах з високою густиною стояння рослин кількість олієнасіння з розрахунку на один кошик помітно зменшувалася. Так, в нашому досліді при збільшенні норми висіву з 50 до 70 тис. схожих насінин на гектар на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 70 см число насінин в кошику зменшилась з 1012 до 761 шт.; на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 60 см – з 1020 до 777 шт.; на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 45 см – з 1038 до 816 шт.

Найбільша маса насіння з 1 кошика була отримана на варіантах де застосували норму висіву від 50 до 60 тис. схожих насінин на гектар за сівби 70 см на всіх досліджуваних варіантах – 67,6 – 63,1 г. Аналогічне збільшення спостерігалось і за сівби з шириною міжряддя 60 - 45 см. Маса насіння з одного кошику становила 68,4 – 63,7 г та 69,7 – 66,8 г відповідно. При цьому,

результати проведених досліджень показали, що збільшення норми висіву веде до помітного зниження показника маси насіння з одного кошика.

Таблиця 3.3

Вплив способу сівби та норми висіву на елементи продуктивності гібриду соняшнику Сузука HTS, 2023 р.

Ширина міжрядь	Норма висіву насіння, тис. шт./га	Кількість рослин при збиранні, тис. шт./га	Діаметр кошика, см	Кількість насіння в кошику, шт.	Маса насіння з кошика, г	Маса 1000 насіння, г
70	50	39,5	19,1	1012	67,0	67,0
	55	43,1	18,8	994	66,3	66,7
	60	47,2	18,0	948	63,1	66,6
	65	50,0	17,1	865	57,2	66,2
	70	52,1	15,8	761	49,9	65,6
60	50	39,6	19,2	1020	68,4	67,1
	55	43,6	18,8	999	66,7	66,8
	60	47,5	18,3	958	63,7	66,5
	65	50,5	17,3	886	58,7	66,3
	70	53,4	15,6	777	53,9	65,9
45	50	40,4	19,1	1001	66,8	66,8
	55	44,1	19,2	1024	68,5	66,9
	60	48,0	19,5	1038	69,7	67,2
	65	51,3	18,0	935	61,5	66,6
	70	55,0	16,2	816	51,2	66,4
НР ₀₅ (А)		0,6	0,29	1,7	1,1	1,2
НР ₀₅ (В)		0,7	0,36	1,8	1,3	1,4
НР ₀₅ (А+В)		0,9	0,14	2,0	1,4	1,6

За норми висіву 65 – 70 тис.схожих насіння маса насіння з кошику зменшувалася. Найменшою вона становила за норми висіву 70 тис.сх.нас./га та ширини міжряддя 70 см – 49,9 г. За ширини міжряддя 60 см даний показник за такої ж норми висіву становив 53,9 г. Найменша маса насіння з одного кошика становила 51,2 гр. за ширини міжряддя 45 см та за норми висіву 70 тис.сх.н./га.

Маса 1000 насінин – найбільш стійка генетична ознака, але й вона може децю змінюватися під впливом погодних умов в період від дозрівання і повного досягання соняшнику. За умов 2023 року маса 1000 насінин мала тенденцію до зменшення від меншої норми висіву, 50 тис.сх.нас./га, до більшої яка становила 70 тис.сх.нас./га.

Так, при збільшенні норми висіву з 50 до 70 тис. схожих насінин на гектар на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддям 70 см маса 1000 насінин зменшувалася з 67,0 до 65,6 г; на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 60 см – з 67,1 до 65,9 г; на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 45 см – з 67,2 до 66,4 г.

3.4 Вплив способу сівби та норми висіву на формування урожайності соняшнику

Серед факторів, що визначають величину врожайності соняшнику, важливе місце займають спосіб сівби та норма висіву насіння, які забезпечують рослинам оптимальну площу живлення і сприяють кращому росту, розвитку та формуванню максимального урожаю насіння з одиниці площі, тому їх постійне удосконалення потребує подальшого комплексного вивчення їх сумісної дії, а також впливу кожного фактора окремо [45, 46].

Основним фактором одержання високих врожаїв в умовах Степу є волога тому особливого значення набувають агротехнічні прийоми спрямовані на максимальне накопичення і раціональне використання ґрунтової вологи рослинами [16]. В таблиці 3.4 наведено результати вивчення впливу способів сівби та норм висіву на урожайність соняшнику.

Так, за всіх способів сівби найбільша врожайності насіння у гібриду соняшнику Сузука HTS спостерігалася при нормі висіву 60 тис. схожих насінин на 1 гектар – на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 70 см становила 2,83 т/га, за способу сівби з міжряддями 60 см – 2,88 т/га та на варіанті широкорядного способу сівби з міжряддями 45 см –

3,01 т/га.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.4

Вплив способу посіву і норми висіву на врожайність насіння
соняшнику, т/га, 2023 р.

Ширина міжрядь	Норма висіву насіння, тис. шт./га	Урожайність, т/га
70	50	2,55
	55	2,72
	60	2,83
	65	2,73
	70	2,48
60	50	2,58
	55	2,77
	60	2,88
	65	2,82
	70	2,60
45	50	2,68
	55	2,88
	60	3,01
	65	2,95
	70	2,76
НІР ₀₅ (А)		0,01
НІР ₀₅ (В)		0,02
НІР ₀₅ (А+В)		0,06

Деякі менші показники урожайності були відмічені за норми висіву

65 тис.сх.н/га: 2,73; 2,82 та 2,95 т/га відповідно. Найменшу урожайність було

відмічено за норми висіву 50 тис.сх.н/га. За ширини міжряддя 70 см вона

становила 2,55 т/га, за 60 см – 2,58 т/га та за ширини міжряддя 45 см – 2,68

т/га.

Таким чином, в нашому досліді встановлені оптимальні параметри

технології вирощування гібрида соняшнику Сузука НТS в зоні Степу. Це

поєднання застосування ширококорядного способу сівби з міжряддям 45 см і

норми висіву 60 тис. схожих насінин на гектар. При поєднанні цих

технологічних прийомів сівби створюються найкращі умови для росту і розвитку рослин в посівах, що дозволяє їм максимально використовувати наявні екологічні та агротехнічні фактори в процесі формування продуктивності.

З наведеного аналізу процесу формування елементів структури врожаю у гібрида соняшнику Сузука HTS при різних способах сівби і нормах висіву можна зробити висновок, що низька продуктивність окремо взятої рослини в загущених посівах не компенсується більшим числом збережених рослин на одиниці площі до збирання врожаю і в підсумку загальна біологічна врожайність посівів в наших дослідках підвищувалася до певної межі

РОЗДІЛ 4

ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ
ВИСІВУ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ

4.1. Вплив досліджуваних факторів на вміст жиру в насінні

Якість насіння соняшнику визначають такі показники, як натура (об'ємна маса), маса тисячі насінин, лущинність, вміст жиру в насінні. В залежності від особливості сорту, агротехнологічних прийомів, агрофону і кліматичних умов кожен з цих показників може суттєво змінюватися, що відображається як на кількості загального збору насіння, так і на його якісних показниках. Натура, або об'ємна маса – показує вагу насіння в певному об'ємі, в Україні це маса насіння в 1 л. Між розміром насіння (його крупністю) та натурою є обернено пропорційна залежність – чим крупніше насіння тим його натура буде меншою, а в дрібнішого насіння натура буде більшою. Плід соняшнику – сім'янка з дерев'янистою плодовою оболонкою (оплоднем), яка не зростається з насіниною, тому натура насіння залежить як від розміру оплодня, так і від маси ядра, тобто виповненості насінини [27].

Одним з визначальних чинників ефективності вирощування соняшнику є якість виробленої продукції. Якість насіння є генетично обумовленою ознакою, але в той же час формування якості насіння неабияк залежить від погодних та технологічних чинників вирощування. Вміст у насінні сухої речовини, жири, білку, а також органічних кислот є визначальними критеріями щодо напряму використання насіння соняшнику і який суттєво залежить від умов формування сім'янок [29].

За вирощування гібриду соняшнику встановлено, що вміст жиру в сім'янках гібридів змінювався залежно від генетичних особливостей гібриду, погодних умов в період формування сім'янок, а також урожайності гібриду. Вміст жиру в сім'янках змінювався від 42,9 до 51,90 % залежно від ширини міжряддя та норми висіву насіння (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Вплив ширини міжряддя та норми висіву насіння на якісні показники, 2023 р.

Ширина міжряддя	Норма висіву насіння, тис. шт./га	Лушпинність, %	Вміст жиру, %	Вміст білка, %
70	50	21,4	44,4	36,2
	55	21,8	43,6	36,1
	60	21,2	46,0	37,9
	65	21,5	45,8	37,2
	70	21,3	42,9	37,5
60	50	23,3	48,5	36,7
	55	23,5	49,6	38,1
	60	23,7	47,2	38,2
	65	23,9	46,5	37,5
	70	24,0	45,3	40,3
45	50	24,3	49,6	37,2
	55	24,4	48,8	37,5
	60	24,4	51,9	39,4
	65	24,3	47,7	39,4
	70	24,1	46,5	39,0

За ширини міжряддя 45 см та норми висіву 60 тис.шт./га вміст жиру в насінні соняшнику був – 51,9 %, вміст білка 39,4 % та лушпинність – 24,4 %.

Збільшення ширини міжряддя до 60 см дані показники зменшувалися та були в межах: лушпинність – 23,3-24,0 %; вміст жиру – 45,3-49,6 % та вміст білка – 36,7-40,3 %. Подальше збільшення ширини міжряддя до 70 см призводить

до зниження даних показників. Так, за даного варіанту враховуючи норму

висіву насіння лушпинність була нарівні – 21,8 %; вміст жиру варіював від 42,9-46,0 % та вміст білка від 36,1-37,9%.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Економічна ефективність – це співвідношення між ресурсами і результатами виробництва, за якого отримують вартісні показники ефективності виробництва. Вимірювальну систему економічної ефективності сільськогосподарського виробництва доцільно будувати таким чином, щоб вона була здатна повністю розкривати дві взаємопов'язані взаємодіючі результативні сторони діяльності аграрних підприємств – раціональність використання ними землі через показники загального ефекту, приведені до одиниці площі сільськогосподарських угідь і економічність виробництва, показники якої розкривали б, якою ціною одержано цей ефект [35].

При оцінці економічної ефективності сільськогосподарського виробництва в підприємствах та об'єднаннях необхідно правильно визначити систему взаємопов'язаних показників, які повинні найбільш об'єктивно відбивати її рівень.

Для цього широко використовуються як натуральні, так і вартісні показники. Натуральні показники виходу продукції з урахуванням її якості є вихідними при визначенні економічної ефективності сільськогосподарського виробництва. Тому врожайність культур характеризує рівень ефекту, одержаного в процесі виробництва [34].

Найважливішим показником, що характеризує обсяг сільськогосподарського виробництва, є вартість валової і товарної продукції господарства на основі якої можна розрахувати валовий і чистий дохід, а також прибуток.

Розрахунок економічної ефективності вирощування соняшнику засвідчив (табл. 5.1), що умовно чистий прибуток найвищим був на варіантах, де провели сівбу соняшнику за ширини міжрядь 45 см при нормі висіву насіння 60 тис.шт./га.

На даному варіанті виробничі витрати становили 22670 тис. грн./га, де чистий прибуток склав 16159 тис. грн./га, а рівень рентабельності – 71,3 %.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність способу сівби та норми висіву гібриду соняшнику

Сузука HTS, 2023 р.

Ширина міжрядь	Норма висіву насіння, тис. шт./га	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, тис. грн.	Виробничі витрати, тис. грн./га	Умовно чистий прибуток, тис. грн./га	Рівень рентабельності, %
70	50	2,55	32895	22150	10745	48,5
	55	2,72	35088	22350	12738	57,0
	60	2,83	36507	22670	13837	61,0
	65	2,73	35217	22950	12267	53,5
	70	2,48	31992	23100	8892	38,3
60	50	2,58	33282	22150	11132	50,3
	55	2,77	35733	22350	13383	59,9
	60	2,88	37152	22670	14482	63,9
	65	2,82	36378	22950	13428	58,5
	70	2,60	33540	23100	10440	45,2
45	50	2,68	34572	22150	12422	56,1
	55	2,88	37152	22350	14802	66,2
	60	3,01	38829	22670	16159	71,3
	65	2,95	38055	22950	15105	65,8
	70	2,76	32895	23100	12504	54,1

Дещо нижчі показники економічної ефективності було зафіксовано на варіанті з нормою висіву 65 тис. сх./га. За виробничих витрат 22950 тис.

грн./га прибуток – 15105 тис. грн./га та рівень рентабельності на даному варіанті склав 65,8%.

Аналізуючи результати по інших варіантах ми можемо стверджувати, що за ширини міжряддя 70 та 60 см та норми висіву 60 – 65 тис. сх. нас./га дані показники були вищими порівнюючи з іншими нормами висіву і

становили 13837 – 12267 грн./га чистого прибутку, рівень рентабельності – 61,0 – 53,5% (ширина міжряддя 70 см) та 14482 – 13428 грн./га чистого прибутку, де рівень рентабельності – 63,9 – 58,5% (ширина міжряддя 60 см).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

НУБІП України

У магістерській кваліфікаційній роботі наведено теоретичне

обґрунтування та нове вирішення питання підвищення продуктивності соняшнику шляхом використання різних способів сівби і норми висіву насіння.

НУБІП України

1. Дані досліджень показують, що в цілому вегетаційний період гібрида соняшнику Сузука HTS в залежності від поєднання способу сівби і норми

висіву коливався в наступних межах: при способі сівби з міжряддями 70 см - від 111 діб при нормі висіву 50 тис. схожих насінин на 1 га до 104 доби при нормі висіву 70 тис. схожих насінин на 1 га; з міжряддями 60 см - від 111 доби при нормі висіву 50 тис. схожих насінин на 1 га до 105 діб при нормі висіву 70 тис. схожих насінин на 1 га.

НУБІП України

2. Найбільша листкова поверхня в посівах гібриду соняшнику Сузука HTS формувалася на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 45 см при застосуванні норм висіву 60–65 тис. шт. схожих насінин на 1 гектар – 36,1–36,6 тис. м²/га.

НУБІП України

3. Збільшенні норми висіву з 50 до 70 тис. схожих насінин на гектар на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 70 см число насінин в кошику зменшилась з 1012 до 761 шт.; на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 60 см – з 1020 до 777 шт.; на варіантах з міжряддями 45 см – з 1038 до 816 шт.

НУБІП України

Найбільша маса насіння з 1 кошика була отримана на варіантах застосування норм висіву від 50 до 60 тис. схожих насінин на гектар за сівби 70 см на всіх досліджуваних варіантах – 67,6 – 63,1 г.

НУБІП України

4. Найбільша врожайність насіння при нормі висіву 60 тис. сх. н/га – на варіантах широкорядного способу сівби з міжряддями 70 см становила 2,83 т/га, 60 см – 2,88 т/га та на варіанті за сівби з міжряддями 45 см - 3,01 т/га.

НУБІП України

5. Якісні показники насіння змінювалися залежно від ширини міжряддя та норми висіву насіння. За ширини міжряддя 45 см та норми висіву 60 тис. шт./га вміст жиру в насінні соняшнику був – 51,9 %, вміст білка 39,4 % та лушпинність – 24,4 %. Збільшення ширини міжряддя до 60 см дані показники зменшувалися та були в межах: лушпинність – 23,3-24,0 %; вміст жиру – 45,3-49,6 % та вміст білка – 36,7-40,3 %. Подальше збільшення ширини міжряддя до 70 см призводить до зниження даних показників. Так, за даного варіанту враховуючи норму висіву насіння лушпинність була нарівні – 21,8 %; вміст жиру варіював від 42,9-46,0 % та вміст білка від 36,1-37,9%.

6. Умовно чистий прибуток найвищим був на варіантах за сівби соняшнику з міжряддям 45 см при нормі висіву насіння 60 тис. шт./га. Виробничі витрати становили 22670 тис. грн./га, де чистий прибуток склав 16159 тис. грн./га, а рівень рентабельності – 71,3%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення продуктивності соняшнику при його вирощуванні на чорноземі звичайному Степової зони України, що забезпечує отримання врожайності на рівні 3,01 т/га з високими показниками якості та умовно чистим прибутку 16159 тис. грн/га рекомендуємо висівати соняшник сорту Сузика HTS на ширину міжрядь 45 см, з нормою висіву 60 тис. нас./га. При поєднанні цих технологічних прийомів сівби створюються кращі умови для росту і розвитку рослин в посівах, що дозволяє їм максимально використовувати наявні екологічні та агротехнічні фактори в процесі формування продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату / Т. Адаменко // Агроном. – 2005. – №1. – С. 12-14
2. Аксьонов І.В. Агробіологічні та агротехнічні особливості оптимізації прийомів вирощування соняшнику, ріпичи, сафлору в умовах південної підзони Степу України. – дис... д-ра с.-г. наук: 06.01.09 «Рослинництво» / І.В. Аксьонов. – Дніпропетровськ, 2008. – 24 с.
3. Бойко К.Я. Формування врожайності гібриду соняшнику Надійний в залежності від агроприймів вирощування в умовах Південного Степу України / К.Я. Бойко, А.Є. Минковський, О.І. Поляков // 35. наук. праць Інституту олійних культур. – Запоріжжя – 2008. – Вид. 13. – С. 121
4. Гаврилюк М.М. Олійні культури в Україні: навчальний посібник / М.М. Гаврилюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук / за ред. В.Н. Салатенко. – 2-ге вид. перероб. і допов. – К.: Основа, 2008. – 420 с.
5. Гарбар Л. А., Горбатюк Е. М. Вплив різних умов сівби на формування продуктивності посівів соняшнику / Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 3 • 2017 • С. 31-34
6. Горбатюк, Е. М. Формування продуктивності соняшнику залежно від строків сівби та ширини міжряддя в умовах Степу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Горбатюк Едуард Михайлович; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. - Київ, 2019. - 21 с.
7. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 рік. URL: <http://sops.gov.ua/teestratsiya-prax/reiestry/reiestrsortivroslyn-ukrainu>
8. Дослідна справа в агрономії / [Рожков О. А., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М., Попов С. І., Музафаров Н. М., Бухало В. Я., Криштоп С. А.] // Навчальний посібник. – Х. : Майдан, 2016. – Книга 1. – 300 с.

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

10. ДСТУ 4138-2002, 2003

11. ДСТУ 7011:2009. Соняшник. Технічні умови. – К.: ДП УкрНДІЦ. – 8с.

12. Єременко О. А., Каленська, С. М., Калитка, В. В., Малкіна, В. М. (2017). Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов південного Степу України. *Агробіологія*, 2 (135), С.123–130.

13. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / Єщенко В.О., Копитько П.Г., Опришко В.П. К.: Дія 2005. 288 с.

14. Заходи одержання екологічно чистої продукції соняшнику / Р.І. Шкрудь, В.І. Болдуєв, М.П. Півень, М.М. Ленюк // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 1999. – Вип. 2. – С. 86-88

15. Іщенко В.А. Ефективність посіву соняшнику із звуженими міжряддями при різній густоті стояння рослин / В.А. Іщенко, В.П. Шкумат // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2006. – Вип. 1. – С. 34-39

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

17. Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Вплив погодних чинників на ріст та розвиток гібридів соняшнику. *Науковий вісник НУБІП України*. Серія: Агрономія. 2019. Вип. 269. 23-30

18. Каленська С.М., Мокрієнко В.А., Дмитришак М.Я., Юник А.В., Антал Т.В. Рослинництво. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ», 2017. 644 с.

19. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Величко В.А., Гарбар Л.А., Антал Т.В. Технології виробництва продукції рослинництва. Навчальний посібник Київ: Аграрна наука, 2016

20. Каленська, С. М., Новицька, Н. В., Стрихар, А. Є., Малеончук, О. В., Антал, Т. В. (2008). Управління процесами формування високоякісного насіння сільськогосподарських культур. Науковий вісник НАУ (123), С 11–17

21. Кириченко В.В. Олійні культури. / В.В. Кириченко // Насінництво. – 2007. – С.6-8

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

23. Кириленко В. І. Оцінка сільськогосподарської складової аграрного сектора у забезпеченні економічної безпеки України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. -2014. –вип.1 (77)с. 49-57.

24. Климаш Н. І., Бляшук С. Г. Стан та особливості розвитку аграрного сектора економіки в сучасних умовах // Вісник аграрної науки Причорномор'я. -2014. –вип.1 (77). - С. 71-79.

25. Козлова О.П. Вплив екологічної стійкості на вирощування соняшнику в умовах глобальних змін клімату. Збірник тез міжн. Науковопрактич. конференції «ФАО» Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти». Київ.2017 с.480-482

26. Коковіхін С.В. Вплив густоти стояння рослин на та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах півдня України / С.В. Коковіхін, В.В. Нестерчук // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал

27. Коковіхін С.В. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення / С.В. Коковіхін, В.В. Нестерчук, Ю.М. Носенко // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Гринь Д.С., 2015. – Вип. 94. – С. 37-42

28. Кононюк В. А. Соняшник – провідна культура АПК України // Агровісник. 2007. - №1. – С.47-50

29. Мельник А. В. Бакуменко С.М. Вплив площ живлення рослин соняшнику на якість кондитерської сировини // Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, - 2002. – Випуск 6. - С. 63-65.

30. Мельник А. В., Жердецька С. В., Романько Ю. А., Шахід А., Макаруча А.В., Акуаку Д. Стан та перспективи вирощування олійних культур в Лівобережному Лісостепу України за умов зміни клімату Збірник тез Міжнародної наукової інтернетконференції «Перспективи та стратегія

адаптивного і ресурсозберігаючого вирощування олійних культур в умовах зміни клімату», 30 жовтня 2015 р. – Інститут олійних культур НААН, Запоріжжя, 2015. – С. 173–175

31. Методика державної науково - технічної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні», 2021

32. Методичні вказівки для практичних робіт з дисципліни «Цивільний захист» для магістрів спеціальності 201 «Агрономія» денної та заочної форм навчання / Укладач: Г.Г. Капленко – Дніпро: ДДАЕУ, 2017. – 54 с.

33. Навчальний посібник з дисципліни «Рослиництво» для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.

34. Нестерчук В.В. Вплив густоти стояння рослин та удобрення на продуктивність та економічну ефективність вирощування насіння гібридів соняшнику / В.В. Нестерчук // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування с.-г. культур» (м. Дніпро, 22-23 листопада 2016 р). – Дніпро : ДДАЕУ, 2016. – С. 81-83.

35. Нестерчук В.В. Економічна оцінка елементів технології вирощування насіння соняшнику в умовах Південного Степу України / В.В.

Нестерчук // Олійні культури. Тенденції та перспективи. Збірник тез міжнародної інтернетконференції (1 листопада 2016 р.). – Запоріжжя: ІОК НААН, 2016. – С. 154-156.

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

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

38. Ніколенко В.І. Ефективність використання природних ресурсів при альтернативній технології вирощування соняшника / В.І. Ніколенко, Д.М. Дергачов, Г.К. Фурсова // Проблема екології та охорони природи техногенного регіону: міжвід. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонНУ, 2002. – Вип. 2. – С. 57–60

39. Оверченко Б.П. Природні ресурси та урожай соняшника в Україні / Пропозиція, 2001. №4 С. 39-40

40. Огурцов Ю.Є. Ефективність застосування сучасних регуляторів росту рослин при вирощуванні соняшнику / Ю.Є. Огурцов // Агронаом. – 2011. – № 2. – С. 98–99

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

42. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

43. Офіційний сайт Державної служби статистики України. 2016-2018 URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

44. Пастернак О. Перспективи ринку ріпаку і соняшнику / О. Пастернак // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – № 3. – С. 40–44
 Криленко В. І. Оцінка сільськогосподарської складової аграрного сектора у забезпеченні економічної безпеки України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. -2014. –вип.1 (77) с. 49-57.

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

46. Федорчук, М. І., Ковальов, М. А. (2016) Продуктивність гібридів соняшнику високолейнового типу залежно від густоти стояння рослин при вирощуванні в умовах півдня України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2016. Вип. 23. С. 178-184.

Режим доступу:

47. Чехова І.В., Чехов С.А. Аналіз виробництва олійних культур у зоні Степу // Вісник аграрної науки - 2016. – С.72-77

48. <https://superagronom.com/multimedia/infographics/17-infografika-rozvitok-sonyashniku-vsi-fazi-rozvitku>

49. United States Department of Agriculture [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.fas.usda.gov>.