

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ
ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД
НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальність 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
Групи 201 А_мд_2022 (НН)_2
Білий Артем Олександрович

Керівник: Міленко Ольга Григорівна,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Рецензент:
Гордєєва Олена Федорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1 УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
1.1 Ботанічна характеристика соняшнику	9
1.2 Біологічні особливості соняшнику	10
1.3 Особливості підбору гібридів у адаптованій до ґрунтово- кліматичних умов технології вирощування соняшнику	13
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ..	20
2.1 Характеристика місця проведення досліджень	20
2.2 Ґрунтові та погодні умови впродовж років проведення польових досліджень	21
2.3 Методика проведення досліджень	25
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ	38
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	41
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	45
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
ДОДАТКИ	59
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На світовий ринок продукції рослинництва щорічно постачається 10 % насіння соняшнику, вирощеного на полях України. Соняшник займає найбільшу площу посівів серед технічних культур та вважається основною олійною культурою в нашій країні. Його частка в структурі посівних площ майже 96 % від усіх олійних культур.

Середній вміст олій у сухій речовині ядер сім'янки соняшника коливається на рівні 48–56 %. Найбільші показники олійності характерні для сучасних олійних та високоолеїнових гібридів. Цінною олійною культурою соняшник є, не тільки у зв'язку із високим вмістом рослинних жирів, але й завдяки тому, що цей вид олії належить до групи напіввисихаючих та має йодне число 112–124. На відмінну від інших технічних культур, вирощування насіння соняшнику, забезпечують найбільший вихід олії із 1 га. Цей показник варіює в межах 750 кг/га у товарних посівах із середньою врожайністю по виробництву.

Оскільки соняшникова олія напіввисихаюча, то і характеризується високими харчовими, поживними показниками та смакові властивості, у порівнянні до інших рослинних олій. А також потрібно зазначити, що не менш важливо, що саме за рівнем засвоєння людським організмом олія з насіння соняшника має суттєву перевагу на іншими харчовими оліями рослинного походження. Така унікальна цінність, як продовольчого продукту соняшникової олії обумовлена переважанням ненасичених жирних кислот у загальному їх умісті. Цей показник досягає 90 %. Ненасичені жирні кислоти представлені у вигляді лінолевої (55–60 %) та олеїнової (30–35 %).

Незважаючи на численні наукові досягнення у питаннях технології вирощування соняшнику у виробничих умовах середня врожайність насіння в Україні за останні 50 років ледь сягала 1,7–2,2 т/га. І тільки після масового впровадження у товарні посіви гібридів іноземного виробництва та інтенсивної

технології вирощування вдалося отримувати стабільно 3 т/га, а на полях із зрошенням – 3,8–4,0 т/га.

Оскільки соняшник – культура, яка у виробничих посівах частіше всього представлена гібридами, то з появою нових генотипів постійно постає проблема розробки оптимальної площі живлення, а відповідно і норми висіву насіння, з урахуванням біологічних особливостей цих гібридів.

Однак, незважаючи на високий потенціал сучасних гібридів, багато виробників, недостатньо приділяють уваги основним факторам формування урожайності насіння, таким, як строки сівби, норма висіву насіння, густота рослин та рівномірність посівів, дотримання яких, сприяє отриманню потенційної врожайності соняшнику з мінімальними затратами на її виробництво.

Для формування високих та стабільних урожаїв насіння сучасних гібридів потрібно забезпечити оптимальну густоту посівів, рівномірність освітлення і достатню площу живлення рослин, які можливо регулювати способом сівби та нормою висіву. Надмірне збільшення густоти рослин, так як і зрідження посівів істотно впливає на зниження продуктивності культури.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було вивчити особливості росту і розвитку та закономірності формування врожаю гібридів соняшнику за умови сівби з різними нормами висіву насіння, обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Центрального Лісостепу України.

У процесі досліджень передбачалося вирішити такі завдання:

- ✓ провести підрахунок кількості рослин у фазі сходів та перед збирання врожаю і розрахувати польову схожість та виживання рослин у посівах залежно від гібриду та норми висіву насіння;
- ✓ зафіксувати тривалість міжфазних та вегетаційного періодів рослин соняшнику залежно від умов вирощування;

- ✓ визначити вплив погодних умов року та норми висіву насіння на формування біометричних показників рослин соняшнику у репродуктивний період;
- ✓ встановити вплив технології вирощування та погодних умов року на врожайність соняшнику;
- ✓ визначити економічну ефективність вирощування гібридів соняшнику залежно від норми висіву насіння.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено особливості формування продуктивності рослин соняшнику залежно від гібриду та густоти рослин у посівах. Встановлено найбільш оптимальні норми висіву гібридів соняшнику ранньостиглої групи. Проведено економічну оцінку розроблених елементів технології вирощування соняшнику.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування гібридів соняшнику залежно від норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 25193 грн./га отримали у варіанті вирощування гібриду Честер з нормою висіву насіння 65 тис.шт./га. Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 107,93 %.

Для виробничих умов Центрального Лісостепу України рекомендовано у технології вирощування соняшнику ранньостиглих гібридів використовувати гібрид Честер та застосовувати норму висіву насіння 65 тис.шт./га, яка забезпечує густоту рослин перед збиранням урожаю в межах 50 тис./га.

Особистий внесок здобувача. Кваліфікаційну роботу виконано особисто автором, узагальнено наукові дані вітчизняної та закордонної літератури. За темою дипломної роботи, сплановано й проведено експериментальні дослідження, фенологічні спостереження, проаналізовано і узагальнено результати лабораторних і польових досліджень, на основі їх зроблено висновки та надано рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: процеси росту, розвитку та формування врожайності соняшнику залежно від особливостей гібриду, норми висіву насіння та погодних умов року.

Предмет дослідження: рослини соняшнику, фактори формування продуктивності, елементи технології вирощування, економічна ефективність технології вирощування.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові й спеціальні методи досліджень. Серед загальнонаукових методів це: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція, дедукції, абстрагування. Зі спеціальних агрономічних методів досліджень використовували: польовий – для виявлення достовірних різниць між варіантами досліду, кількісної оцінки впливу факторів на врожайність рослин; лабораторний – для визначення площі листової поверхні посівів; візуальний та біометричний – для проведення фенологічних спостережень; ваговий – для визначення рівня врожайності; дисперсійний аналіз результатів польових дослідів – для оцінки різниць між досліджуваними варіантами; економічно-порівняльний та розрахунковий – для визначення економічної ефективності застосування досліджуваних елементів технології вирощування соняшнику.

Апробація результатів дипломної роботи Основні положення кваліфікаційної роботи були представлені і обговорені на засіданні кафедри рослинництва та на VI-й науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання стабілізації аграрного виробництва за умов глобального потепління», яка відбувалася 7 грудня 2023 року.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 59-ти сторінках машинописного тексту, складається із загальної характеристики роботи, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1 УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Ботанічна характеристика соняшнику

Соняшник – це ботанічний таксон з класу дводольних родини айстрових *Asteraceae*. Латинська назва виду *Helianthus annuus* L. Генетичним центром походження цієї культури є Північна Америка. На Європейський континент на початку XVI-го століття цю рослину завезли іспанці та інтродукували, як декоративну культуру в Мадридському ботанічному саду. Але як олійну культуру соняшник почали вирощувати тільки на початку XIX століття. Перші сорти мали вміст олії менше 30 %.

Рослини соняшнику однорічні, мають кореневу систему стрижневу, дуже розгалужену. Його головний корінь може проникати на глибину в ґрунт до 300 см, але основна частина кореневої системи розміщується на глибині 100–120 см. Здебільшого основну частину вологи (70 %) і поживних речовин поглинають бічні корені, які розміщені у верхніх шарах ґрунту (5–30 см) та розгалужуються в діаметрі на 100–120 см [40].

Головне стебло вкрите грубими волосками, прямостояче, виповнене паренхімою. Висотою стебло формується на рівні 120–150 см. Діаметр нижньої частини стебла, в посівах з оптимальною густотою, варіює від 2 до 4 см. Здебільшого стебла високопродуктивних олійних сортів і гібридів у процесі росту та розвитку не галузяться [31].

Листкові пластинки соняшнику великі, опушені короткими жорсткими волосками. Листки черешкові розміщені на стеблі почергово. Чисельність листків на одній рослині коливається в залежності від властивостей гібриду, тривалості вегетації та становить 20–36 штук. Особливістю рослин соняшнику є

явище геліотропізму. Його листки повертаються до сонця в різні години доби. Завдяки цьому підвищується інтенсивність фотосинтезу [33].

Квіти зібрані в суцвіття – багатоквітковий кошик, який обгорнутий кількома рядами листків. Суцвіття кріпиться до стебла за допомогою великого квітколоже. Кошик має язичкові та трубчасті типи квітів. Язичкові розміщуються по краю кошика в одному або декількох рядах. Вони нефертильні, великі, жовті, виконують функцію приваблювання комах запилювачів [22]. Плодоносні трубчасті квіти займають майже всю середню частину квітколожа. У діаметрі кошик соняшника становить 10–25 см в гібридів та до 40 см в сортів [31].

Плід у соняшнику називається сім'янка, яка характеризується шкірястим оплоднем (лузгою) та не зростається з насінною. Високоолійні гібриди інтенсивного типу мають відносно дрібні сім'янки, завдовжки 8–14 мм та низьку лузжистість – 19–25 %. Ці гібриди в своєму насінні містять до 52 – 55 % рослинної олії. Насінина (ядро) складається із зародка, сім'ядоль та корінця. Ядро вкрите тонкою прозорою оболонкою.

За типом запилення, соняшник – перехреснозапильна культура. Тому на показник запилення квітів можна впливати, шляхом вивезення пасіки до посівів [15].

1.2 Біологічні особливості соняшнику

Проростання насіння починається за температури навколишнього середовища і ґрунту 4–6 °С. Але дружні сходи в таких температурних умовах з'являються на 18–20-ту добу. Оптимальною температурою для проростання є 20 °С. Дружні сходи при такому температурному режимі з'являються на 6–7-му добу. Сума активних температур повинна бути у період від сівби до сходів 140–160 °С. У фазі сходів соняшник може витримувати весняні заморозки до мінус 8

°C. Але в таких умовах цьому уповільнюється та послаблюється ріст і розвиток рослин. Починаючи від фази цвітіння і в наступні етапи органогенезу найсприятливіша температура 25–27 °C. Підвищення температури повітря понад 30 °C пригнічує ріст рослин, а подальше збільшення температури вище 40 °C впливає на припинення процесів фотосинтезу. Необхідна сума ефективних температур (понад 10 °C) упродовж всього вегетаційного періоду для ранньостиглих гібридів – 1600–1800 °C, а для пізньостиглих – 2000–2300 °C [13].

Соняшник – посухостійка культура [19]. Проте вимоги до наявності в ґрунті вологи досить високі. Витрати води на одну рослину за вегетаційний період перевищують 200 л. Транспіраційний коефіцієнт 450–570. Такий показник значно перевищує інші польові культури. Тому ефективність використання вологи соняшнику гірша, у порівнянні з іншими технічними та зерновими культурами. Однак за допомогою добре розвиненої кореневої системи, яка може проникати до глибоких шарів ґрунту (3–3,5 м), соняшник задовольняє базову потребу в воді. Впродовж вегетаційного періоду соняшник використовує вологу нерівномірно. Під час міжфазного періоду сходи – утворення кошика, використовує 23 % необхідної вологи, в період утворення кошика і до цвітіння до 60 %, а в міжфазний період цвітіння – збирання насіння майже 17 %, від загальної потреби необхідної вологи.

Тому визначальний вплив на формування високого та стабільного врожаю має вологозабезпеченість посівів у фазі цвітіння – формування сім'янки. В умовах дефіциту вологи у цей період вегетації різко знижується показник урожайності, що обумовлено формуванням значної пустозерності, щуплого насіння, яке є невиконане та зменшення кількості насіння в кошику. Отже, в технології вирощування соняшнику за посушливих умовах істотний вплив матиме нагромадження в ґрунті запасів продуктивної вологи, за рахунок снігозатримання та штучного зрошення [26].

Рослини соняшнику дуже вимогливий до освітлення. В умовах затінення та хмарної погоди послаблюються ростові процеси та розвиток рослин, формується нетипового малого розміру листя та невеликі кошики, що має негативний кореляційний зв'язок із урожайністю насіння. Соняшник за фотоперіодизмом – рослина короткого світлового дня. У посівах півночної частини нашої країни вегетаційний період збільшується [27].

Посіви соняшнику дуже вимогливі до родючості та структурності ґрунтів. Оптимальними для нього вважаються супіщані та суглинкові чорноземи і каштанові ґрунти, що характеризуються нейтральною або слабнокислою реакцією (рН) ґрунтового розчину 6,0–6,8. Не бажано використовувати для вирощування соняшнику важкі безструктурні та легкі піщані, а також солонцюваті та, навпаки – дуже кислі ґрунти. Посіви соняшнику краще, у порівнянні з іншими культурами засвоює поживні речовини з ґрунту. Поживні речовини по фазах використовуються нерівномірно. Найбільше азоту соняшник споживає від початку утворення кошика та до кінця фази цвітіння, фосфору – від сходів до повного цвітіння та калію – від формування суцвіття та до повної стиглості [20].

Протягом вегетаційного періоду соняшник проходить такі фази росту та розвитку: сходів (поява сім'ядолей на поверхні ґрунту); перша пара справжніх листків; формування суцвіття (утворення кошика); цвітіння та досягання. Для найпоширенішої середньостиглої групи гібридів соняшнику тривалість міжфазних періодів становить: від сівби до повних сходів 14–16 діб; від повних сходів до початку формування кошика 37–43; від початку формування кошика до масового цвітіння 27–30; від масового цвітіння до повної стиглості 44–50 діб. Загальна тривалість всього періоду вегетації цієї групи гібридів 120–140 діб. У ранньостиглих гібридів міжфазні періоди скорочуються. Ранньостиглі гібриди мають менш тривалі міжфазні періоди. В середньому тривалість вегетаційного періоду у сортів та гібридів цієї групи стиглості, варіює від 75 до 140 діб [32].

На перших етапах органогенезу до 2–3-х пар справжніх листків соняшник росте дуже повільно. В подальшому розвитку наростання вегетативної маси поступово збільшується і досягає максимального значення – 2–3 см за добу, що відповідає періоду від формування кошика до цвітіння. В період масового цвітіння ріст сповільнюється та поступово до кінця цвітіння зупиняється [26].

1.3 Особливості підбору гібридів у адаптованій до ґрунтово-кліматичних умов технології вирощування соняшнику

Останнім часом одним із головним чинників підвищення врожайності насіння соняшнику є створення пластичних високоврожайних та стійких до хвороб сучасних гібридів. Державну реєстрацію в Україні проходять гібриди нового покоління, які мають високий показник адаптивності до підвищеного агрофону та елементів агротехнології (безпосередньо реакцію на загущення, нові форми мінеральних добрив, способи їх внесення, режими зрошення, тощо). Тому реакція на базові елементи сортової агротехніки визначають пластичність генотипу, а саме його здатність оптимізувати продукційні процеси під час етапів органогенезу рослин у відповідності до комплексного впливу факторів зовнішнього середовища та технології вирощування [37].

Визначальним критерієм отримання високих та стабільних урожаїв соняшнику, за умови чіткого дотримання і своєчасного виконання регламенту агротехнології, є добір гібридів різних груп стиглості, які характеризуються високим потенціалом продуктивності та підвищеною адаптивністю в умовах несприятливих абіотичних факторів ґрунтово-кліматичної зони вирощування. Впровадження у товарні посіви районованих гібридів сприяє максимальній реалізації їхнього генетичного потенціалу врожайності [34].

Для отримання високих та стабільних урожаїв соняшнику необхідно вирощувати гібриди з різним типом адаптивності та реакції на різку зміну

біотичних та абіотичних факторів середовища. Серед таких гібридів, обов'язково повинні бути представники генотипів інтенсивного типу, які сформують максимальних урожаїв у результаті впливу нелімітованих факторів. Також потрібно включати у структуру посівних площ гомеостатичні гібриди для отримання гарантованого стабільного врожаю в умовах обмежених чинників навколишнього середовища та стресових фонах. І бажано впроваджувати середньопластичні генотипи, як страховий захід, для забезпечення стабільних урожаїв в умовах непередбачуваного впливу факторів природного середовища та нестабільного агрофону.

Істотний вплив на формування високих урожаїв гібридів соняшнику має їх адаптивність до умов навколишнього природного середовища, які знаходяться у постійній мінливості. Різноманітність умов вирощування соняшнику спонукає оригінаторів гібридів їх пристосовувати до певних еколого-біологічних особливостей. Створення генотипів, які б поєднували високу потенціальну продуктивність та біологічно зумовлену стійкість і пристосованість не зупиняти свої продукційні процеси у різних ґрунтово-кліматичних умовах вважається головною задачею селекційного процесу [38].

Для сучасного вирощування стабільних урожаїв соняшника основного значення набувають біологічні властивості гібридів, які характеризуються адаптивністю та пластичністю. У зв'язку з цим у технології вирощування соняшника головний вплив на майбутній урожай має підбір адаптованих до певної зони сортів чи гібридів та створення і використання для сівби високоякісного кондиційного насіння [2].

Зареєстрований і районований набір вітчизняних гібридів із різною тривалістю вегетаційного періоду і напрямків використання у повному обсязі сприяє оптимальному науково обґрунтованому співвідношенні гібридів адаптованих до всіх ґрунтово-кліматичних зон України, які за показником рівня врожайності не поступаються гібридам закордонної селекції [52].

Наукові дослідження та виробничий досвід свідчать про те, що сучасні вітчизняні гібриди соняшнику здатні забезпечити врожаї насіння до 4–4,5 тон з гектару. Сорти та гібриди вітчизняної селекції за своїми технологічними властивостями не поступаються високопродуктивним зразкам зарубіжної селекції, але при цьому істотно переважають за своєю пристосованістю до погодно-кліматичних умов України, оскільки були створені в цьому природному середовищі, де будуть вирощувати ці гібриди на товарні цілі та мають генетично закладені механізми адаптивності до мінливих ґрунтово-кліматичних умов України. Сучасні гібриди наділені властивостями: високої продуктивності, вирівняністю рослин, стійкістю до збудників хвороб, стабільною продуктивністю та екологічною пластичністю [28, 32, 34].

Встановлено закономірність, за якою оцінку потенціалу гібриду чи сорту краще проводити експериментальними випробуваннями в умовах, де можливо прослідкувати специфічну та загальну адаптаційну здатність пристосуватись до ґрунтово-кліматичних умов, встановити реакцію генотипу на кількісну і якісну зміну факторів зовнішнього природного середовища та за результатами надати рекомендації товарному сільськогосподарському виробництву щодо практичного використання найбільш перспективних зразків у конкретному регіоні. Відхилення погодних умов від необхідного оптимуму, порушення технології вирощування впливають на значне коливання врожайності та обсягів валових зборів продукції [7].

Одним з факторів збільшення виробництва сировини для виготовлення рослинної олії є оптимізація регіонального розміщення олійних культур, впровадження сучасних технологій та використання високоолеїнових гібридів інтенсивного типу. По цій причині біотичні та абіотичні умови вирощування стратегічних сільськогосподарських культур повинні постійно контролюватися та відстежуватись у процесі впровадження нових сортів та гібридів. Найкраща методика та спосіб оцінки сортового складу є дослідження нових генотипів у

певних ґрунтово-кліматичних та визначення показників прояву генотипової та фенотипової мінливості продуктивності, екологічної стабільності [17].

Отримання продуктивності посівів на рівні повної реалізації генетичного потенціалу високоврожайних гібридів соняшнику потребує удосконалення певних елементів технології вирощування, в залежності від біологічних особливостей посівів, макро- та мікровпливу біотичних умов, економічних, фінансових, енергетичних, трудових та екологічних ресурсів [21].

На короткострокову перспективу до 2030 року першочерговим завданням селекційної науки, щодо удосконалення генотипів олійних культур є підвищення адаптивного потенціалу впроваджених і районованих створених сортів та гібридів за умови збереження їхнього вже досягнутого врожайного потенціалу [16].

Результати наукових досліджень свідчать про те, що підвищення адаптивного потенціалу сортів та гібридів прямолінійно впливає на збільшення щорічних зборів рослинної олії майже на 15 % і більше. Досвід світових агротехнологій свідчить, що кожен морфо-фізіологічний тип гібриду повинен бути максимально пристосованим до комплексу факторів продукційного процесу. Найважливіші серед них – це сума ефективних температур, вологозабезпеченість, запаси поживних речовин, стійкість до збудників хвороб та шкідників, чутливість до дії фітофармзасобів, конкурентоздатність по відношенню до бур'янів, особливості ґрунтообробної техніки. Невідповідність біологічних особливостей генотипу наявним умовам середовища може негативно впливати на процес формування врожайності та в деяких випадках призводити до його повної втрати [18].

Із впровадженням короткоротаційних сівозмін та стислими строками збирання врожаю значно підвищився попит на скоростиглі гібриди. Оскільки використання сучасних комбайнів і прямого обмолоту передбачає можливість раннього дозрівання та швидкого скидання вологи насінням. Також на

сьогоднішній день з успіхом використовують ранньостиглі гібриди у якості попередників під озимі культури, що важливо для дотримання строків сівби таких культур, які займають провідне місце в структурі посівних площ. Використання гібридів соняшнику з швидкою втратою вологи насінням дозволяє значно економити енергоресурси на досушування, проводити раніше комбайнове збирання врожаю, своєчасно підготувати ґрунт під наступні культури у сівозміні [46].

Високі врожаї продукції олійних культур в умовах Лісостепу України може забезпечити їх оптимальним співвідношенням у структурі посівів та чергування у сівозміні, використання високоврожайних адаптованих гібридів та вчасне застосування і дотримання всього комплексу технологічних операцій. Які повинні виконуватись у суворо визначеній послідовності та з дотриманням високих показників якості робіт. Основними з них є: застосування науково обґрунтованої системи основного обробітку ґрунту, внесення необхідної норми мінеральних макро- і мікродобрив у правильно підібраних формах, використання регуляторів росту рослин, дотримання інтегрованої системи захисту посівів у боротьбі з бур'янами, шкідниками і хворобами, збір урожаю та його первинна доробка до стандартних показників [23, 45].

Наукові дослідження та практичний досвід виробництва соняшнику вказують на те, що оптимальна структура впровадження у товарні посіви генотипів за групами стиглості – це її насиченість ранньостиглими формами на 10 %, середньоранніми на 25–30, середньостиглими на 45–50, середньопізніми та пізньостиглими на 10–15 %. Але потрібно враховувати те, що потенціал продуктивності гібридів збільшується паралельно із подовженням показника тривалості вегетаційного періоду, тобто від ранніх до пізньостиглих [41].

Правильний вибір гібридів соняшнику для будь-яких ґрунтово-кліматичних умов повинен бути перший і надзвичайно важливим кроком до мети отримання високої урожайності. Провести порівняльний аналіз

характеристик запропонованих гібридів можливо з використанням результатів з державних сортовипробувань і фірмових бюлетенів оригінаторів насіння. За можливості, краще перевіряти нові гібриди в умовах господарства на дослідних полях чи експериментальних ділянках. В іншому випадку орієнтуватися на результати досліджень, які були виконання на сортовипробувальних станціях із схожими типовими ґрунтово-кліматичними умовами, близькими до того господарства, для якого підбирають гібриди. Акцент треба ставити на більш продуктивних гібридах, які потенційно можуть забезпечити урожай насіння високої якості, рослини із стійкістю до вилягання у період фізіологічної стиглості, аномальних температур і водного режиму [39, 44].

Для технології вирощування соняшнику на товарні цілі у виробничих умовах набуває актуальності питання встановлення закономірностей формування структури врожаю з оптимальною густотою рослин у простих гібридів соняшнику з різною тривалістю вегетаційного періоду та її невідповідність із 3–4-ох лінійними гібридами, які ще зустрічаються у посівах господарств України [18].

Надійність дозрівання – основна характеристика гібриду соняшнику.

Гібриди із довшим періодом вегетації та пізніми строками досягання формують більшу кількість зеленої маси, якщо порівнювати із ранньостиглими. Однак використання ранньостиглих гібридів дає можливість диверсифікувати ризики впливу несприятливих погодних умов упродовж усього періоду вегетації та сприятиме вчасному проведенню всіх елементів технології вирощування, особливо збирання врожаю оптимальні стислі строки. Необхідно звернути увагу, що сучасні гібриди в період стресу через весняне зниження температури повітря можуть швидко компенсувати припинення чи сповільнення розвитку при настанні оптимального температурного режиму [12].

Визначальним фактором інтенсивної технології вирощування з метою отримання високих врожаїв якісного насіння соняшнику являється використання для сівби кондиційного гібридного посівного матеріалу від оригінаторів української селекції з потенціалом продуктивності 4–4,5 т/га, що дозволяє підвищити продуктивність гектара землі на 50–80% [16].

Отже, в умовах сучасного розвитку агротехнологій питання оптимізації площі живлення та схеми розміщення рослин на полі під час дослідження та впровадження у виробництво нових форм високопродуктивних гібридів соняшнику різних за тривалістю вегетаційного періоду з метою підвищення їх урожайності та якості насіння являється актуальним питанням та має перспективу подальших досліджень. Оптимізація таких факторів, як підбір пластичних гібридів та їх оптимальної норми висіву для конкретної ґрунтово-кліматичної зони сприятиме вирішенню продовольчої проблеми безпеки в Україні та світі в цілому і покращить стан забезпечення населення повноцінними продуктами харчування.

РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця проведення досліджень

Фермерське господарство «Підкова» знаходиться в смт. Оржиця Оржицького району Полтавської області, що відповідає ґрунтово-кліматичним умовам зони Лісостепу.

В останні роки в господарстві відпрацьована наступна структура посівних площ (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Структура посівних площ

Культура	Площа, га	Питома вага, %
Зернові і зернобобові, всього	218	67,70
в т.ч. Озимі	55	17,08
Ярі зернові	50	15,53
Кукурудза на зерно	34	10,56
Зернобобові	113	35,09
в т.ч. Соя	113	35,09
Технічні, всього	100	31,06
в т.ч. ріпак озимий	12	3,72
Ріпак	88	27,33
Картопля і овочі, всього	2	0,62
В т.ч. Картопля	2	0,62
Посівні площі	322	100

Проаналізувавши дані наведені у таблиці 2.1 можна зробити висновки, що структура посівних площ відповідає потребам господарства.

Найбільші площі посіву відведені під зернові та зернобобові культури.

Технічні культури займають 31,06 % у структурі посівних площ.

Таблиця 2.2 – Середня врожайність сільськогосподарських культур у господарстві

Культури	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Пшениця озима	47,0	45,5	38,4
Ячмінь	35,0	27,3	22,1
Кукурудза на зерно	95,7	89,9	73,2
Ріпак озимий	19	22	21
Соняшник	29,0	32,0	30,7
Картопля	190	195	190
Соя	24,0	28,5	15,4

В таблиці 2.2 показано, що урожайність основних культур в господарстві знаходиться на досить високому рівні, що важливо в сучасному важкому економічному стані. Такої урожайності досягнуто за рахунок високої агротехніки, правильного внесення добрив, оптимальних строків сівби та заходів по догляду за польовими культурами.

2.2 Ґрунтові та погодні умови впродовж років проведення польових досліджень

Господарство розміщене у зоні помірно-континентального клімату з недостатнім зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді і сухим літом. Максимальна температура у липні + 39 °С, а мінімальна мінус 28–32 °С у січні. Сніговий покрив з'являється у середньому 10–20 листопада, а сходить на початку квітня. Кількість днів зі сніговим покривом коливається від 70 до 110 днів. Середня висота снігового покриву 20–30 см. Морози в східній частині

Лісостепу починаються в першій, а в західній частині у 2 декаді жовтня, останні весняні приморозки на сході припиняються у кінці квітня – на початку травня, а на заході, інколи, фіксують приморозки у середині квітня. За багаторічними спостереженнями середня тривалість безморозного періоду 160–170 днів. Сума опадів за рік у середньому становить 545 мм. Господарство має 322 га сільськогосподарських угідь, із них 322 га орних земель.

Дані про середньомісячну багаторічну температуру повітря наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Температура повітря за багаторічними даними, °C

Роки	Місяці												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	-5,7	9,6	-2,4	0,8	10,1	15,2	21,1	21,4	19,3	15,6	8,1	-3,4	6,3
2022	-7,9	9,64	-6,7	0,7	6,1	10,0	20,3	20,4	18,1	14,2	7,3	1,2	1,1
2023	-4,1	10,7	-3,3	1,4	9,3	12,1	20,6	21,8	18,3	15,6	6,9		6,9
Багато річні	-5,2	9,7	-4,1	0,9	8,5	12,4	20,6	21,2	17,6	15,1	7,9	-4,9	6,8

За даними Оржицької метеостанції середня багаторічна температура повітря складає +6,8 C. Кількість сонячної енергії достатня для вирощування сільськогосподарських культур, кількість опадів піддається частим змінам. Тому весь комплекс агротехнічних заходів повинен бути направленим на збереження вологи. В окремі роки бувають значні відхилення температури від середніх показників. Такі коливання взимку призводять до відлиг, внаслідок чого при повторних морозах вимерзають посіви озимих культур.

Період із середньодобовими температурами вище 0 °C складає 245 днів, його початок фіксують у кінці березня, а закінчується він у другій половині листопада. Тривалість періоду вегетації, якому відповідає перехід температур

понад $+5^{\circ}\text{C}$, становить 202 дні. Безморозний період триває 170 днів, період з температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$ становить 165 днів, а понад $+15^{\circ}\text{C}$ – 110 діб. Перші осінні заморозки настають у жовтні, в окремі роки бувають раніше або пізніше. Середньорічна кількість опадів за даними Полтавської метеостанції становить 486 мм. По місяцях опади розподіляються нерівномірно. Найбільша кількість їх випадає у весняний період та в червні, а найменша – в січні (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4

Кількість опадів за багаторічними даними, мм.

Роки	Місяці												За рік	За вег. період
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2021	36	24	69	48	25	9	100	59	8	90	56	38	562	193
2022	47	26	22	24	63	33	43	70	63	22	65	12	490	209
2023	44	42	23	31	44	47	15	8	12	62	70		449	74
Багато річні	35,6	24	38	34,3	40,6	22	61	61	40,3	58	47,3	22,6	485	476

Сніговий покрив в середньому тримається 85 днів. Найбільша висота снігового покриву у грудні – 36 см, в січні – 8–10 см та лютому – 11–14 см. Ґрунт промерзає на глибину 64 см. Повністю відтає на початку квітня. Зимою над територією господарства переважають східні і північно-східні вітри. Весною – вітри північно-східні, східні, літом – західні. Середня швидкість вітру 3,2–5,4 м/с. У період посухи вологість повітря в травні-серпні становить 17 %. Тривалість сонячної радіації за рік – 1851 годин.

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови за кількістю тепла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

Територія приватного сільськогосподарського підприємства розміщена на середньому підвищенні, в околицях Полтавського плато. Рельєф – широкохвилястий.

Основною ґрунтотворною породою на території господарства є пилувато-суглинковий лес. У понижених місцях і балках ґрунтотворною породою є ілювіально-делювіальні відклад. Ґрунтовий покрив господарства дуже різноманітний. Утворення різних типів ґрунтів пов'язане з різним рельєфом, ґрунтотворними породами, а також виробничою діяльністю людини.

В результаті обстеження на території господарства «Підкова» був виявлений такий тип ґрунту: чорнозем опідзолений слабозмитий. Найбільш поширеним серед них є Чорнозем опідзолений слабозмитий, утворений на карбонатному лесі. Наявність карбонатів у лесі досягає 13 %. Ґрунтовий профіль має добре виражені два генетичних горизонти. Верхній – гумусо-ілювіальний горизонт (0–41 см) темно-сірого кольору, ґрунтово-пилової структури в орному шарі, і зернистий у підорному, важкого механічного складу, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий. Верхня частина перехідного горизонту (41–75 см) ілювіальна, темно-бурого кольору, ущільнена, зернисто-горіхоподібної структури, перехід до наступного горизонту поступовий. Нижня частина перехідного горизонту (75–103 см) ілювіальна, брудно-бура, ущільнена, призмоподібної структури, з напливом оксидів заліза бурого кольору, перехід до слабоілювіальної породи помітний.

Материнська порода – лес, пилувата важко-суглинкового механічного складу.

Вміст гумусу (по Тюріну) у верхньому шарі ґрунту (0–20 см) складає 3,07–3,63 %. За поглибленням профілю вміст гумусу зменшується й на глибині 40–50 см складає 1,76–1,84 %, а на глибині 80–90 см – 1,06–1,15 %. Реакція сольової витяжки близька до нейтральної (РН дорівнює 6,7–6,9). Гідролітична кислотність у шарі 0–20 см – 4,37–6,28 мг/екв. Ступінь насиченості основами 83–87 %.

Кількість рухомих форм поживних речовин постійно змінюється під дією багатьох факторів: механічного складу, обробітку ґрунту, системи удобрення у сівозміні.

Запаси поживних речовин у рухомих формах наступні: доступного фосфору й рухомого калію (по Чірікову) відповідно 12–13 і 8–10 мг у 100 г повітряно-сухого ґрунту.

Підґрунтові води знаходяться на глибині 25–40 м і не впливають на водний режим верхніх горизонтів ґрунту.

2.3 Методика проведення досліджень

Наукові дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. в умовах Фермерського господарства «Підкова» Оржицького району Полтавської області.

Метою досліджень було вивчити особливості росту і розвитку та закономірності формування врожаю гібридів соняшнику за умови сівби з різними нормами висіву насіння, обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Центрального Лісостепу України.

У процесі досліджень передбачалося вирішити такі завдання: визначити вплив погодних умов року та норми висіву насіння на формування біометричних показників рослин соняшнику у репродуктивний період; зафіксувати тривалість періоду вегетації рослин соняшнику залежно від умов вирощування; встановити вплив технології вирощування та погодних умов року на врожайність соняшнику; визначити економічну ефективність вирощування гібридів соняшнику залежно від норми висіву насіння.

Для цього було закладено дослід із дванадцяти варіантів у трьох повторностях.

Таблиця 2.5 – Схема досліду

Гібрид (фактор А)	Норма висіву насіння, тис.шт./га (фактор В)
МАС 810Б	60
Честер	65
Джуліус	70
	75

Для вивчення цих питань було закладено польовий дослід в трьох повторностях. Площа дослідної ділянки 1 га, облікова площа – 250 м², розміщували їх суцільно в один ярус.

Підготовку поля для сівби соняшнику розпочинали після збирання попередника пшениці озимої. Під час основного обробітку ґрунту проводили дискування важкими боролами (БДТ-7), через місяць проводили неглибоку оранку на 20–22 см лемішним плугом.

Система удобрення соняшнику включала внесення повного мінерального добрива в нормі – N₈₀P₄₀K₉₀ на ділянках усіх варіантів.

Весною, при досяганні ґрунту, закривали вологу та вирівнювали поверхню поля з використанням середніх борін та шлейфів.

В системі передпосівної підготовки ґрунту було виконано культивуацію, боронування і вирівнювання поверхні ґрунту комбінованим агрегатом «Європак» упоперек напрямку планової сівби на глибину загортання насіння.

Сіяли соняшник широкорядним способом із міжряддям 70 см, за стійкого прогрівання ґрунту до 8–10 °С на глибині загортання насіння та стабільній середньодобовій температурі повітря. Сівбу виконували сівалкою ГЕСПАРДО, обладнаною дисками для насіння соняшнику. Напрямок сівби – із заходу на схід. Глибина загортання насіння – 4 см.

Залежно від тривалості періоду «сівба – сходи», проводили одне або два досходових боронування впоперек напрямку рядків середніми та легкими боронами.

Коли добре позначились рядки у фазі сходів соняшнику виконували першу міжрядну культивуацію. Другу міжрядну культивуацію проводили при появі на рослинах третього-четвертого листків. Для боротьби з бур'янами використовували післясходовий гербіцид Селект, 1 л/га.

Підживлення посівів соняшнику добривами проводили мікродобривами позакоренево.

Збирання врожаю проводили методом прямого комбайнування у фазі стиглості 97–98 мікростадії розвитку соняшнику за міжнародною шкалою ВВСН. За вологості насіння 8 %.

Після збирання соняшнику поле готувалися під наступні культури згідно технологічної карти.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та підручник В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко Основи наукових досліджень в агрономії [44]:

- візуальні фенологічні спостереження виконували згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2000) [25]. Фіксували макро- та мікростадії росту і розвитку рослин: початок фази вважали при наявності її морфологічних ознак, не менш, ніж у 10 % рослин, а повну фазу – у 75% і більше рослин;

- тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до господарської стиглості;

- облік густоти рослин проводили на закріплених майданчиках, виділених у двох несуміжних повтореннях. Підрахунок рослин проводили двічі: після появи повних сходів та перед збиранням урожаю;

– площу листової поверхні визначали методом «висічок» З кожної ділянки відбирали по 10 рослин, обривали листя і зважували його. Потім з 50-ти листків металевою трубкою певного діаметру робили висічки. Знаючи площу однієї висічки, масу висічок, їх число і загальну кількість листків визначали за формулою:

$$S = \frac{P \times S_1 \times n}{P_m}$$

, де

S – площа листової поверхні з 10 рослин, см^2 ,

S_1 – площа однієї висічки, см^2 ,

P – загальна маса листків, г,

P_m – маса висічок, г,

n – кількість висічок, шт.;

– облік урожайності проводили поділяночно методом суцільного обмолоту кожної ділянки з наступним перерахунком на 100 % чистоту та стандартну вологість [25];

– математичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів на персональному комп'ютері з використанням спеціальних пакетів програм;

– розрахунок економічної оцінки результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій [42].

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Густота рослин – це фактор створення продуктивного агрофітоценозу, який впливає на освітленість рослин, аерацію посівів, розмір площі живлення, ступінь конкурентоспроможності по відношенню до бур'янів, що в кінцевому результаті визначає динаміку росту та розвитку культури і синтезу органічної речовини.

Правильний вибір норми висіву – одна з важливих умов отримання високого урожаю. Від густоти рослин залежить кількість вологи, вуглекислоти й світла, якими вони будуть забезпечені впродовж усього періоду вегетації. В надміру загущених посівах значна частина рослин відмирає, а в тих, що збереглися, формується недостатньо виповнене насіння, що призводить до зниження врожайності. Причому, чим вища норма висіву, тим гірша рівномірність рослин. Зменшуються продуктивність окремих рослин та їх виживання до моменту збирання врожаю. Необгрунтоване збільшення норми висіву знижує реалізацію потенціалу продуктивності. На зріджених посівах урожайність знижується внаслідок неповного використання площі живлення, а також збільшення забур'яненості посівів. Найвища продуктивність спостерігається при науково обгрунтованій нормі висіву, бо від структури посіву залежить повна реалізація біологічного потенціалу [8].

В науковій літературі не сформовано однозначної концепції щодо оптимальної норми висіву насіння та густоти рослин соняшнику в посівах. Досліди переважно проводилися з пізньостиглими гібридами соняшнику, значно менше - з ранньостиглими; майже відсутні дані щодо норми висіву насіння та оптимізації густоти рослин соняшнику сучасних гібридів. Так, цілий ряд авторів [27, 36, 54] вважають, що оптимальною густотою рослин соняшнику для більшості гібридів є 45–75 тис. шт. на гектар.

Таблиця 3.1 – Густота посівів соняшнику залежно від гібриду та норми висіву насіння, 2021–2023 рр.

Гібрид (фактор А)	Норма висіву насіння, тис.шт./га (фактор В)	Густота рослин, тис./га		Польова схожість насіння, %	Вживання рослин, %
		Фаза сходів	Перед збиранням урожаю		
МАС 810Б	60	53,5	45,7	89,2	85,4
	65	56,9	50,1	87,6	88
	70	59,2	48,9	84,5	82,6
	75	63,8	51,1	85	80,1
Честер	60	54,7	46,0	91,2	84
	65	59,3	49,7	91,3	83,7
	70	63,5	52,6	90,7	82,9
	75	68,9	56,9	91,9	82,5
Джуліус	60	55,3	46,7	92,2	84,4
	65	59,3	50,3	91,3	84,7
	70	62,4	51,8	89,1	83
	75	65,0	54,6	86,6	84
НІР ₀₅ фактор А				5	2
НІР ₀₅ фактор В				2	1

Польова схожість насіння залежно від норми висіву істотно за варіантами дослідів не відрізнялась (табл. 3.1). Серед гібридів соняшнику найкраща польова схожість була в посівах гібриду Честер. Загалом польова схожість насіння по досліді варіювала в межах від 84,5 до 92,2 %.

Таблиця 3.2 – Тривалість міжфазних періодів та всієї вегетації гібридів соняшнику залежно від норми висіву насіння, діб, 2021–2023 рр.

Гібрид (фактор А)	Норма висіву насіння, тис.шт./га (фактор В)	сходи – форму- вання кошика	формува- ння кошика – цвітіння	цвітіння – стиг- лість	Веgetаційний період
МАС 810Б	60	27	12	45	84
	65	28	12	48	88
	70	28	12	48	88
	75	29	12	50	91
Честер	60	29	14	47	90
	65	30	14	50	94
	70	30	14	51	95
	75	32	14	53	99
Джуліус	60	26	13	46	85
	65	28	13	49	90
	70	31	13	50	94
	75	27	32	52	97
НІР ₀₅ фактор А					2
НІР ₀₅ фактор В					2

Найдовшим міжфазним періодом у рослин соняшнику виявився – від цвітіння до повної стиглості (табл. 3.2). Найменша тривалість періоду в рослин соняшнику – від бутонізації до цвітіння, він коливався в межах 12–14 діб. Найбільш тривалішим цей період був у гібриду Честер. Норма висіву на тривалість періоду сходи – бутонізація не впливала. На тривалість періоду росту

і розвитку соняшнику бутонізація – цвітіння норма висіву насіння впливала істотно. В посівах всіх гібридів підвищення норми висіву від 60 до 70 тис.шт./га впливало на подовження міжфазного періоду від цвітіння до повної стиглості на 5–6 діб. Тривалість усього періоду вегетації зафіксована найдовша у гібриду Честер. А найшвидше досягав гібрид МАС 810Б. Залежно від густоти посівів ми спостерігали подовження вегетаційного періоду в загущених посівах. Збільшення норми висіву насіння від 60 до 70 тис.шт./га впливало на збільшення періоду вегетації соняшнику в гібриду МАС 810Б на 6 діб; в гібриду Честер на 9 діб, а в гібриду Джуліус на 12 діб.

Період вегетації – це динамічний стан рослин, який змінюється під дією біотичних та абіотичних факторів і характеризується активною життєдіяльністю культури. Під час періоду вегетації відбувається засвоєння сонячної енергії (фотосинтез), вологи та вуглекислого газу. Динамічність процесу характеризується зміною розмірів рослин та морфогенезом органів. Синтез органічної речовини здебільшого відбувається в зелених органах. Основна роль у цьому саме листкової поверхні рослин.

Найголовнішим природним процесом, який відбувається на планеті Земля науковцями світової спільноти вважається фотосинтез. Завданням фотосинтезу є не тільки утворення біомаси рослин, але підтримання газового балансу атмосфери. Тому, завдяки фотосинтезу відбувається відносна динамічна рівновага серед флори і фауни та у середовищі мікроорганізмів. Головним чинником, що сприяє фізіологічному утворенню врожаю усіх сільськогосподарських культур є синтез органічної речовини. Вся біохімічна складність процесу фотосинтезу базується на організації процесів асиміляції та дисиміляції сухої речовини, що утворилася із простих мінеральних речовин. А саме: води та вуглекислого газу за участі фотосинтетично-активної радіації (ФАР).

Швидкість та ефективність фотосинтезу, що виражається у динаміці нагромадження сухої речовини біомаси, перетворюється прямопропорційно до динаміки показників надходження ФАР на поверхню землі. А також до зміни концентрації вуглекислого газу і води. На полях, де рослини розвиваються в умовах відкритих агроценозів, антропогенне регулювання інтенсивності надходження цих факторів являється практично неможливим. Тому, в процесі формування технології вирощування сільськогосподарської культури підвищити рівень продуктивності процесу фотосинтезу можливо, шляхом раціонального та збалансованого використання екологічних факторів. Це досягається за рахунок проектування оптимальної архітекτονіки посіву, що дає можливість впливати на збільшення коефіцієнту використання фотосинтетично-активної радіації.

Дослідженнями закордонних та вітчизняних науковців встановлено, що формування високої продуктивності соняшнику культур значною мірою залежить від структури агробіоценозу, яка визначається рівнем розміщення культурних рослин на одиниці площі та їх здатністю до виживання в онтогенезі.

Визначення оптимальної площі живлення рослин в посівах є дуже важливим питанням технологічного процесу вирощування. Від того, наскільки правильно підібрана площа живлення, значною мірою залежить ріст і розвиток рослин [14, 17, 21].

Досвід агрономічної практики в кожній конкретній зоні визначається, зазвичай, нормою висіву, але, як показали роботи багатьох авторів, можуть визначатися й площею живлення рослин [25, 20]. Оптимальна площа живлення має навіть більш вагоме значення. Тому, для дослідження питання площі живлення і наочної демонстрації взаємодії рослин, було розроблено відповідні схеми планування й проведення експериментів. Питанням формування оптимальної структури посівів соняшнику присвячено значну кількість наукових праць. Так, встановлено, що при збільшенні площі живлення,

незалежно від способу сівби, рослини формують більшу висоту і площу листків на одну рослину, хоча загальна площа листкової поверхні більшою мірою залежить від густоти посіву [18]. При більшій площі живлення рослини соняшнику інтенсивніше галузяться, але при збільшенні густоти ступінь галуження знижується [10].

Таблиця 3.3 – Площа листкової поверхні посівів соняшнику у фазі цвітіння залежно від гібриду та норми висіву насіння, тис.м²/га

Гібрид	Норма висіву насіння, тис.шт./га	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
МАС 810Б	60	32,4	28,6	24,2	28,4
	65	40,8	36,7	30,8	36,1
	70	45,6	40,1	35,4	40,4
	75	46,1	40,9	36,1	41,0
Честер	60	35,8	31,2	27,4	31,5
	65	41,4	36,7	32,1	36,7
	70	46,2	40,8	35,9	41,0
	75	47,2	41,4	36,7	41,8
Джуліус	60	33,8	29,7	26,0	29,8
	65	39,3	35,3	30,4	35,0
	70	41,2	36,1	31,1	36,1
	75	42,0	36,8	32,6	37,1
НІР ₀₅ фактор А					1
НІР ₀₅ фактор В					2

Відомо, що від просторового розміщення рослин у посіві та величини

площі живлення залежить кількість засвоєної сонячної радіації посівами і, як наслідок, величина і якість врожаю. Високі врожаї сільськогосподарських культур отримують, коли площа листків становить 40–50 тис. м²/га. Подальше зростання площі листків не призводить до збільшення відсотку поглинання сонячної радіації [21, 22].

Проте, така площа листків не є оптимальною для всіх культур. При вирощуванні рослин на кормові цілі площа листків збільшується до 70–80 тис. м²/га, внаслідок цього збільшується вегетативна маса рослин і гальмується ріст генеративних органів [16]. Крім того, у соняшнику площа листового апарату значно змінюється залежно від біологічних особливостей гібриду та факторів навколишнього середовища [11, 15].

Площу листової поверхні визначали у фазі цвітіння соняшнику, оскільки в цей період найбільше розвинута вегетативна частина рослин. За нашими дослідженнями встановлено, що для всіх гібридів збільшення норми висіву насіння від 60 до 70 тис.шт./га істотно впливало на збільшення асиміляційної поверхні посівів, а подальше загущення посівів не мало істотного впливу на збільшення площі листового апарату рослин (табл. 3.3).

Особливості росту й розвитку рослин соняшнику у певних умовах, які можна створити за рахунок маніпулювання строками, способами сівби і нормами висіву насіння, обумовлюють формування певного рівня величини врожайності культури [8].

Взаємозв'язок між урожаєм сільськогосподарських культур, наприклад, олійних, та густотою рослин у посіві зазвичай викликають сумніви [19]. Біологічний урожай, тобто отримана загальна суха маса, збільшується по мірі підвищення густоти рослин до певного максимального значення і лімітується деякими факторами зовнішнього середовища, які в кожному конкретному випадку можуть бути невідомі. Але при більш високій густоті рослин біологічний врожай залишається відносно постійним до того часу, поки такі

фактори, як вилягання, не стануть вирішальними. З іншого боку, врожай насіння збільшується до якогось проміжного максимуму, але починає знижуватися в міру подальшого збільшення густоти рослин. Максимальний врожай насіння досягається на той момент, коли подальший ріст біологічного врожаю припиняється.

Таблиця 3.4 – Урожайність гібридів соняшнику залежно від норми висіву насіння, т/га

Гібрид	Норма висіву насіння, тис.шт./га	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
МАС 810Б	60	3,01	2,91	2,34	2,75
	65	3,46	3,23	2,55	3,08
	70	3,12	3,18	2,31	2,87
	75	2,97	3,08	2,16	2,73
Честер	60	3,14	3,05	2,53	2,91
	65	3,61	3,37	2,91	3,30
	70	3,42	3,32	2,74	3,16
	75	3,30	3,19	2,44	2,98
Джуліус	60	2,88	2,77	2,30	2,65
	65	3,46	3,26	2,45	3,06
	70	3,05	2,62	2,16	2,61
	75	2,93	2,59	2,06	2,52
НІР ₀₅ фактор А		0,03	0,02	0,02	
НІР ₀₅ фактор В		0,02	0,02	0,01	

Урожайність насіння соняшнику загалом по досліді найкращу зібрали в 2021 році (табл. 3.4). Найбільш урожайними були посіви гібриду Честер. Максимальну врожайність 3,3 т/га отримали в посівах із нормою висіву насіння

65 тис.шт./га. В посівах гібриду МАС 810Б та Джуліус також найбільшу врожайність було сформовано на варіантах із нормою висіву насіння 65 тис.шт./га зменшення норми висіву насіння до 60 тис.шт./га та збільшення понад 70 тис.шт./га не мало позитивно впливу на врожайність насіння соняшнику.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

Недостатньо надати рекомендації виробництву на підставі сформованого рівня врожайності культури, необхідно обґрунтувати отримані результати підрахунками економічної ефективності застосуванню позакореневого підживленню посівів соняшнику.

Економічна ефективність відображає кінцевих результатів якості технологічного процесу під час виробництва, яка встановлюється на підставі систем натуральних та вартісних показників.

Одним із основних завдань будь-якого виробництва є його максимізація, тобто вдосконалення економічної, виробничої, організаційної, управлінської та інших сфер господарювання. Економічна ефективність виробництва соняшнику, як і інших культур проявляється в першу чергу в досягненні господарством більш високих економічних результатів: збільшення обсягу виробництва продукції, зменшення собівартості продукції, підвищення рівня рентабельності, ріст прибутку.

Для характеристики економічної ефективності виробництва соняшнику застосовують такі показники: урожайність насіння, продуктивність праці, собівартість, окупність витрат, розмір валового доходу та прибутку отриманого на 1 т основної продукції або на 1 га посіву, рівень рентабельності виробництва зерна соняшнику.

Продуктивність праці характеризується здатністю конкретної праці виконувати об'єм роботи та виробляти у процесі вирощування відповідну кількість товару (продукції) за певну одиницю робочого часу або співвідношення обсягу виконаних робіт і затрат робочого часу.

Собівартість – це показник, який визначають у грошових одиницях за поточними витратами підприємства у процесі виробництва та реалізації продукції. Собівартість є джерелом формування ціни на продукцію.

Валова продукція та прибуток розраховують на 1 га сільськогосподарських угідь або на 1 т продукції.

Показник рівня рентабельності визначають як відсоткове відношення прибутку до собівартості виготовленої і реалізованої продукції. За ним характеризують величину прибутку на 1 грн. виробництва встановлюють ефективність їхнього використання в поточному році. Показник рівня рентабельності розраховують у цілому по господарству та у такому випадку називають сукупним рівнем. Результати річного звіту сільськогосподарського підприємства дозволяють встановити рівень рентабельності виробництва для певного виду продукції, зокрема культури чи галузі.

Для виконання розрахунків по економічній ефективності виробництва соняшнику за технологіями вирощування, які вивчалися під час досліджень ми використовували виробничі затрати по вирощуванню соняшнику за варіантами дослідів розраховані в технологічних картах (Додаток А, Б, В).

Собівартість продукції – це виробничі затрати по вирощуванню культури на 1 га поділено на урожайність.

Реалізаційна ціна соняшнику для розрахунків економічної ефективності використовувалась середня на ринку сільськогосподарської продукції України за останні 3 роки, вона становить 14000 грн./т.

Вартість валової продукції визначається шляхом множення ціни на урожайність культури.

Прибуток – це різниця між вартістю валової продукції та виробничими затратами на 1 га по вирощуванню культури.

Рівень рентабельності – розмір отриманого прибутку на одну затрачену гривню виробничих витрат виражений у відсотках.

Таблиця 4.1 – Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику
залежно від норми висіву (2021–2023 рр.)

Гібрид	Норма висіву насіння, тис.шт./га	Урожайність, т/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Валова продукція, грн./га	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
МАС 810Б	60	2,75	20736,8	7541	38500	17763	85,66
	65	3,08	21006,8	6820	43120	22113	105,27
	70	2,87	21276,8	7414	40180	18903	88,84
	75	2,73	21546,8	7893	38220	16673	77,38
Честер	60	2,91	20736,8	7126	40740	20003	96,46
	65	3,30	21006,8	6366	46200	25193	119,93
	70	3,16	21276,8	6733	44240	22963	107,93
	75	2,98	21546,8	7230	41720	20173	93,62
Джуліус	60	2,65	20736,8	7825	37100	16363	78,91
	65	3,06	21006,8	6865	42840	21833	103,93
	70	2,61	21276,8	8152	36540	15263	71,74
	75	2,52	21546,8	8550	35280	13733	63,74

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування гібридів соняшнику залежно від норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 25193 грн./га отримали у варіанті вирощування гібриду Честер з нормою висіву насіння 65 тис.шт./га (табл. 4.1). Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 107,93 %.

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічною експертизою займаються спеціально уповноважені державні органи, еколого-експертні формування та об'єднання громадян.

Екологічна експертиза, як вид пошуково-практичної діяльності, ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні та аналізі й оцінці передпроектних, проектних документів та інших матеріалів чи об'єктів реалізації, дія яких може негативно впливати чи впливає на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей та спрямована на підготовку висновків і заключень про відповідність нормам та вимогам законодавства України про охорону навколишнього середовища та його раціональне використання і відтворення національних природних ресурсів, створення екологічної безпеки [1].

Науково-технічна революція і бурхливий розвиток промислового виробництва у XX столітті не лише сприяли зростанню добробуту людини, а й негативно вплинули на стан навколишнього середовища практично на всій планеті. Атмосфера була забруднена промисловими викидами; море, океани і прісні водойми забруднені відходами промисловими та сільськогосподарських виробництв; отруєні родючі ґрунти; виснажилися водні, земельні, лісові ресурси, зменшилась чисельність тварин. Тісна взаємодія господарського і політичного життя країн світу породила багато глобальних проблем, з яких екологічні є найбільш важливими для подальшого існування людства на планеті.

Не менш важливою є проблема деградації ґрунтів. Для найповнішого розкриття цієї проблеми важливо встановити причини виникнення і обґрунтувати шляхи її усунення. Деградація ґрунтів пов'язана з багатьма чинниками: природні, економічні, технологічні, екологічні та техногенні.

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва стає однією з найбільш актуальних аграрних проблем.

По суті, ведення сільського господарства можна розрізняти, як управління екосистемою для одержання продукції рослинництва і тваринництва, потрібної для продовольства, або як сировина для фармацевтичної промисловості.

Нині стає очевидним, що здійснювані раніше заходи щодо використання і охорони природних ресурсів, дійсно недостатні. І не можуть розв'язати проблему захисту навколишнього середовища, зокрема і в аграрному секторі, тому державною програмою охорони природи передбачено чітку екологічну орієнтацію всіх ланок наукового прогресу, залучення висококваліфікованих спеціалістів до розв'язання прикладних проблем екології та агроекології, проведення екологічної експертизи, відповідальний контроль за реалізацією природних заходів, виконання екологічного світогляду населення. Здійснення екологічної експертизи передбачає системну комплексну оцінку всіх можливих екологічних та соціальних наслідків здійснення проекту, діяльність народногосподарських об'єктів, прийнятих рішень, які спрямовані на запобігання їх негативної дії на навколишнє природне середовище та на вирішення капітальних завдань з найменшою втратою ресурсів та можливих мінімальних небажаних наслідків.

У Фермерському господарстві «Підкова» Оржицького району Полтавської області активно проводяться заходи по захисту земельного фонду. Згідно звіту по обстеженню земель були розроблені і здійснені заходи по стриманню і ліквідації ерозії - заліснення ярів, створення лісосмуг і т.д.

У ФГ «Підкова» Оржицького району Полтавської області є склад для зберігання добрив і пестицидів. Добрива зберігаються в спеціально відведених місцях, сипучі, гранульовані в поліетиленових мішках, рідкі в каністрах.

Добрива і пестициди закупаються в спеціалізованих фірмах, транспортують на машини, при перевезенні стараємося не пошкодити тари.

При вирощуванні необхідно чітко дотримуватися виконання послідовних і своєчасних технологічних операцій, При внесенні гербіцидів (яке проводиться при швидкості вітру не більше 4 м/с) негайно заробити їх у ґрунт культиватором УМСК-5,4.

Негативний вплив на ґрунтовий покрив може звичайно ущільнювати його колесами тракторів і агрегатів. Тому раціонально застосовувати гусеничні трактори і до мінімуму скоротити кількість проходів.

Крім цього недотримання системи сівозміни, збільшення площі посівів ріпаку, мала площа парів, зменшення проценту бобових культур призводить до катастрофічного зменшення як родючості ґрунту так і його фізико-механічного складу.

Для одержання екологічно чистої продукції категорично забороняється розміщувати її біля шосейних доріг. Відстань від пасовищ до траси повинна бути не менша 0,5 км. Важливою умовою одержання високих врожаїв є зменшення бур'янів, але при цьому гербіцидів не використовувати. Боротьбу потрібно проводити механічним способом.

Виникнення і розвиток ерозійних процесів зумовлене природними умовами та господарською діяльністю, що дуже погано відбивається на навколишньому середовищі, призводить до руйнування родючого шару ґрунту. Завдяки ґрунтовій ерозії фосфорні добрива потрапляють у водоймища. Проте вміст у фосфатах домішок у вигляді сполук фтору, миш'яку, урану, селену та інших елементів при високих дозах їх внесення сприяє значному нагромадженню їх у ґрунті.

Важливу роль відіграють ставки і річки більшості і в меншості населення. Охорона водоймищ полягає у забезпеченні широкого комплексу протиерозійних заходів, з менших водозаборів, або районів які схильні до водної або вітрової

ерозії, створення лісових смуг, закріплення ярів, берегів річок та інших земель, будівництво протиерозійних гідротехнічних споруд.

Тому можна надати такі пропозиції по покращенню екологічного стану навколишнього середовища у ФГ «Підкова» Оржицького району Полтавської області використання широкозахватних та комбінованих агрегатів, що дозволяє зменшити ущільнення ґрунту; при можливості необхідно обмежувати обсяг застосування хімічних засобів з урахуванням економічних порогів шкідливості шкідників, бур'янів і хвороб; проти мігруючих шкідників доцільно застосовувати крайові обробки полів; гербіциди бажано вносити локально; зниження пестицидного навантаження можна досягти також при використанні препаратів системної дії разом з азотними добривами; період між розкиданням і зароблянням добрив у ґрунт повинен бути як найменшим; щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища мінеральними добривами внаслідок їх змиву, необхідно застосовувати протиерозійний обробіток, максимально утримувати ґрунти під рослинністю, залуження; правильний вибір форм, норм, строків і способів внесення і загортання добрив є важливим заходом запобігання втрат поживних речовин при змиву з ґрунту.

Дотримання цих пропозицій буде сприяти різкому скороченню міграції біогенних речовин у навколишнє середовище, та негативного впливу мінеральних добрив і пестицидів на природу і здоров'я людей.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Діяльність охорони праці передбачає зниження та ліквідацію виробничого травматизму, також професійних захворювань на основі заходів, які включають в себе систему законодавчих актів, що забезпечує безпеку праці.

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Розвиток суспільства, інтеграція економіки України до Єврозони вимагають глибинного покращення умов праці, забезпечення охорони життя та збереження здоров'я найманих працівників у всіх галузях національної економіки.

Менеджера підприємств не завжди дотримуються вимог нормативно-правових актів, які регулюють санітарно-гігієнічних умови праці на кожному робочому місці зокрема. Деякі власники приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог щодо безпеки праці та охорони життя працівників.

Статистична аналітика причин виробничого травматизму та нещасних випадків на підприємствах недержавної форми власності вказує на те, що топ-менеджмент та керівники середніх ланок мають низький рівень підготовки щодо вимог до охорони праці, часто взагалі не організовують служби з охорони праці, не проводять закуплю та забезпечення робітників на місцях нормативною документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний і вимагає удосконалення.

Ліквідувати виробничі ризики щодо життя та здоров'я людей у кожному структурному підрозділі поки що неможливо. Саме тому задача охорони праці зводиться до того, щоб шляхом здійснення різноманітних заходів нівелювати

дію на людину шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що можуть виникати на робочих місцях. До мінімального рівня звести ймовірність нещасних випадків та професійних захворювань працівників, створити комфортні умови праці, які будуть спонукати до підвищення продуктивності.

Система управління охорони праці повинна базуватись на таких принципах:

- проведення щоденного розгляду заходів по охороні праці на найнижчому рівні галузевих об'єктів;
- запровадження звітування керівників структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених порушень за результатами систематичних перевірок дотримання вимог з охорони праці на кожному робочому місці.

Основною функцією системи управління охорони праці є забезпечення безпечних та здорових умов праці.

На базі Фермерського господарства «Підкова» Оржицького району Полтавської області, діє служба по охороні праці. Координація діяльності з питань охорони праці проводиться управлінням охорони праці.

В господарстві широко пропагують охорону праці. З усіма щойно прибулими на роботу проводиться вхідний інструктаж. Інформація про проведення інструктажу фіксується у журналі, де зазначають назву інструктажу, особу, яка проводила інструктаж, особу, яку інструктували та час і дату проведення такого заходу.

Планування та здійснення різноманітних заходів по охороні праці - важлива ланка системи управління охорони праці. Основою для розробки планів по охороні праці є результати паспортизації санітарно-технологічних умов праці виробничого підрозділу і атестації робочих місць, матеріали розслідувань нещасних випадків, акти форми Н-1, накази адміністрації, постанови профсоюзного комітету, рішення зборів трудового колективу по питанням охорони праці, та інше.

Одна з основних задач системи управління охорони праці - організація навчання питанням охорони праці робітників та службовців. Це дуже важливий профілактичний захід по попередженню нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами теоретичних і експериментальних досліджень встановлено особливості росту та розвитку і закономірності формування врожаю гібридів соняшнику за умови сівби з різними нормами висіву насіння, обґрунтовано рекомендації щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Центрального Лісостепу України.

Польова схожість насіння залежно від норми висіву істотно за варіантами дослідів не відрізнялась. Серед гібридів соняшнику найкраща польова схожість була в посівах гібриду Честер. Загалом польова схожість насіння по досліді варіювала в межах від 84,5 до 92,2 %.

Найдовшим міжфазним періодом у рослин соняшнику виявився – від цвітіння до повної стиглості. Найменша тривалість періоду в рослин соняшнику – від бутонізації до цвітіння, він коливався в межах 12–14 діб. Найбільш тривалішим цей період був у гібриду Честер. Норма висіву на тривалість періоду сходи – бутонізація не впливала. На тривалість періоду росту і розвитку соняшнику бутонізація – цвітіння норма висіву насіння впливала істотно. В посівах всіх гібридів підвищення норми висіву від 60 до 70 тис.шт./га впливало на подовження міжфазного періоду від цвітіння до повної стиглості на 5–6 діб. Тривалість усього періоду вегетації зафіксована найдовша у гібриду Честер. А найшвидше досягав гібрид МАС 810Б. Залежно від густоти посівів ми спостерігали подовження вегетаційного періоду в загущених посівах. Збільшення норми висіву насіння від 60 до 70 тис.шт./га впливало на збільшення періоду вегетації соняшнику в гібриду МАС 810Б на 6 діб; в гібриду Честер на 9 діб, а в гібриду Джуліус на 12 діб.

Площу листової поверхні визначали у фазі цвітіння соняшнику, оскільки в цей період найбільше розвинута вегетативна частина рослин. За нашими дослідженнями встановлено, що для всіх гібридів збільшення норми висіву

насіння від 60 до 70 тис.шт./га істотно впливало на збільшення асиміляційної поверхні посівів, а подальше загущення посівів не мало істотного впливу на збільшення площі листкового апарату рослин.

Урожайність насіння соняшнику загалом по досліді найкращу зібрали в 2021 році. Найбільш урожайними були посіви гібриду Честер. Максимальну врожайність 3,3 т/га отримали в посівах із нормою висіву насіння 65 тис.шт./га. В посівах гібриду МАС 810Б та Джуліус також найбільшу врожайність було сформовано на варіантах із нормою висіву насіння 65 тис.шт./га зменшення норми висіву насіння до 60 тис.шт./га та збільшення понад 70 тис.шт./га не мало позитивно впливу на врожайність насіння соняшнику.

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування гібридів соняшнику залежно від норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 25193 грн./га отримали у варіанті вирощування гібриду Честер з нормою висіву насіння 65 тис.шт./га. Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 107,93 %.

Пропозиції виробництву

Для виробничих умов Центрального Лісостепу України рекомендуємо у технології вирощування соняшнику ранньостиглих гібридів використовувати гібрид Честер та застосовувати норму висіву насіння 65 тис.шт./га, яка забезпечує густоту рослин перед збиранням урожаю в межах 50 тис./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України „Про екологічну експертизу”, 1995.
2. Закон України „Про охорону навколишнього середовища”, 1991.
3. Бойко П., Бородань В. Вирощування соняшнику в сівоzmінах. Пропозиція, 2000. № 4. С. 36–38.
4. Бондаренко М. П. Вплив агротехнічних прийомів на урожайність і якість насіння соняшнику в умовах Північно-Східного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. М. П. Бондаренко. Суми, 2002. 18 с.
5. Булигін С. Ю., Фатєєв А. І., Демішев Л. Ф., Туровський Ю. Ю. Мікродобрива важливий резерв підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Вісн. аграр. Науки, 2000. № 11. С. 13-15.
6. Бутенко А. О. Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах північно-східної України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.09; Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Х., 2005. 20 с.
7. Бутенко А. О. Стан та перспективи вирощування соняшнику в умовах північно-східної України. Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи: збірник матеріалів наук.-практ. конф. Вінниця, 2002. С. 56–57.
8. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малярчук М. П. [та ін.]. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Видавець Грінь Д. С., 2014 р. 285 с.
9. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. 100 с.
10. Гаврилюк М. М. Насінництво й насіннєзнавство олійних культур. К.: Аграрна наука, 2002. 224 с.

11. Гаврилюк М. М. Олійні культури в Україні: навч. посіб. К.: Основа, 2008. 420 с.
12. Гавриш В. І. Лушпиння соняшника як енергетичний ресурс переробних підприємств. Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні: матеріали Причорноморської регіональної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу. Миколаїв, 20–22 квітня 2022 р. Миколаїв: МНАУ, 2022. С. 41–44.
13. Гангур В. В., Єремко Л. С., Кочерга А. А. Ефективність біостимуляторів за умови передпосівної обробки насіння соняшнику. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 36–42.
14. Гангур В. В., Космінський О. О., Міщенко О. В. Вплив мінеральних добрив на вміст поживних речовин у ґрунті та урожайність гібридів соняшнику різних груп стиглості. Вісник ПДАА. 2021. № 1. С. 116–121.
15. Деменко В. М., Бутенко А. О. Вплив сортових особливостей на ураженість соняшнику хворобами. Вісник СНАУ, серія Агрономія і біологія, 2002. № 6. С. 159–160.
16. Дем'янюк О. С. Продовольча безпека України в контексті змін клімату. Агроекологічний журнал, 2018. № 4. С. 14–21.
17. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – Київ, 2023. 464 с.
18. Домарацький Є. О., Добровольський А. В., Домарацький О. О. Вплив багатофункціональних рістрегулюючих препаратів на формування продуктивності гібридів соняшнику високоолеїнового типу. Таврійський науковий вісник. 2020. № 115. С. 32–41. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.5>.
19. Дудник А. В. Формування продуктивності сортів та гібридів соняшнику на різних агротехнічних фонах з використанням біостимуляторів росту в умовах південного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук.

- ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. Херсонський держ. аграрний ун-т. Херсон, 2006. 16 с.
20. Єременко О. А., Онищенко О. В. Динаміка змін біометричних показників рослин соняшнику залежно від основного обробітку ґрунту та регулятора росту в умовах Південного Степу України. Вісник ПДАА. 2020. № 4. С. 93–103.
 21. Єщенко В. Зваба сонячної квітки. The Ukrainian Farmer, 2020. № 1 (49). С. 12–14.
 22. Жернавський М. С., Міхєєв В. Г., Міхєєва О. О. Вплив різних міжрядь і норм висіву на густоту рослин соняшнику в північному степу України: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Харків. 2022. С. 130 – 132.
 23. Жуйков, О. Г., & Лаврись, В. Ю. (2021). Норма висіву насіння як фактор формування продуктивних та господарсько цінних ознак гібридів соняшнику багатоквіткового за органічної технології вирощування в Південному Степу. Аграрні інновації, (10), 42-45.
 24. Зарянкін В. О., Цехмейструк М. Г. Урожайність гібридів соняшнику залежно від норми висіву: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2021. С. 295–298.
 25. Захист соняшнику від хвороб і шкідників / Кириченко В. В., Петренкова В. П., Черняєва І. М., Маркова Т. Ю., Боровська І. Ю. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2009. С. 32–33.
 26. Землеробство: Підручник М.С. Кравченко, Ю.А. Злобін, О.М. Царенко; К.: Либідь, 2002. 496 с.
 27. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. О. І. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 290.

28. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Шляхи адаптації землеробства в умовах змін клімату. Збірник наук. праць ННЦ «Ін-т землеробства УААН», 2008. Спецвипуск. С. 15–21.
29. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику (*Helianthus L.*) / В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, О. В. Кривошеєва. ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН. Харків, 2007. 78 с.
30. Каплін С. О. Вплив рівнів водозабезпечення, добрив, густоти стояння рослин на врожай та якість соняшнику олійного типу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02. Державний вищий навчальний заклад "Херсонський держ. аграрний ун-т" Херсон, 2007. 16 с.
31. Кириченко В. В., Коломацька В. П., Веселий В. О., Сивенко О. А. Новітні розробки Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва з селекції соняшнику. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області: науково-виробничий збірник. Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Харків, 2019. Вип. 20. С. 60–67.
32. Кириченко В. В., Святченко С. І. Сегментація посівів соняшнику. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2020. Т. 2. С. 55–56.
33. Коваленко О. А., Нерода Р. С. Продуктивність соняшнику в умовах півдня України та позакореневі підживлення мікродобривами. International scientific journal «Grail of Science». 2022. № 21. С. 79–84. DOI: <https://doi.org/10.36074/grailof-science.28.10.2022.012>.
34. Коваленко О. А., Федорчук М. І., Нерода Р. С., Донець Я. Л. Вирощування соняшника за використання мікродобрив та бактеріальних препаратів. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 26–35.
35. Коковіхін, С. В., & Нестерчук, В. В. (2016). Вплив густоти стояння рослин та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику при

- вирощуванні в умовах Півдня України. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки, (96), 74-79.
36. Коломацька В. П., Кириченко В. В. Сивенко В. І., Леонова Н. М. Рівень та мінливість урожайності гібридів соняшнику в умовах східної частини Лісостепу України. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області: науково-виробничий збірник. НААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2019. Вип. 21. С. 158–166.
 37. Косенко Р. О. Історія становлення та розвитку гетерозисної селекції соняшнику в Україні (друга половина XX – початок ХІ ст.) : автореф. дис. канд. істор. наук. Київ, 2018. 22 с.
 38. Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство. Київ : Либідь, 2002. С. 211–263.
 39. Кудря С. І., Дегтярьова З. О., Кудря Н. А. Запаси доступної вологи в чорноземі типовому за різного насичення короткоротаційних сівозмін соняшником. Сучасні проблеми землеробської механіки: матеріали ХХІ Міжнародної наукової конференції. 2020. С. 132.
 40. Кутіщева Н. М., Шугурова Н. О., Одинець С. І. Комплексний підхід до сучасних аспектів в селекції соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2021. № 30. С. 34–42.
 41. Ласло О. О. Показники ефективності застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування соняшнику за умов глобальних кліматичних змін. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2022. № 2. С. 107–112. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.12>.
 42. Лихочвор В. В. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ Українські технології, 2002. С.77-79.
 43. Лісоповал А. П., Макаренко В. В., Кравченко С. М. Система застосування добрив: підручник. К.: Вища школа, 2002. 317 с.

44. Меліх О. О., Пасменко Н. В. Сучасний стан на напрями розвитку ринку соняшникової олії в Україні. Економіка харчової промисловості, 2018. Том 7. Вип. 3. С. 15–20.
45. Мельник А. В. Рекомендації щодо вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах північно-східного Лісостепу України / за ред. Мельника А. В. Суми, 2006. 58с.
46. Методика випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
47. Наумов М. К. Метод оцінки агрометеорологічних умов формування продуктивності соняшнику і прогнозу врожайності на півдні України: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук. Одеса, 2004. 19 с.
48. Немцева Ю. Експерти USDA оприлюднили прогноз щодо виробництва та експорту олійних. Kurkul – онлайн-асистент фермера. 2023. <https://kurkul.com/news>.
49. Паламарчук В. Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. Агробіологія. 2020. № 1. С. 137–144. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-157-1-137-144>.
50. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест маркетинг, 2023. 272 с.
51. Писаренко В. М., Писаренко П. В., Піщаленко М. А., Мельничук В. В., Євстаф'єва В. О. Агротехнічні заходи по раціональному використанню вологи. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2022. № 3. С. 80–89. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.03.10>.
52. Піньковський Г. В., Танчик С. П. Економічна та енергетична ефективність удосконалених елементів технології вирощування соняшника у Правобережному Степу України. Вісник ПДАА. 2019. № 2. С. 39–44. doi: [10.31210/visnyk2019.02.04](https://doi.org/10.31210/visnyk2019.02.04).

53. Пінковський Г. В., Танчик С. П. Продуктивність та економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у Правобережному Степу України. Агробіологія. 2020. № 2. С. 115–123. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-161-2-115-123>.
54. Поспелов С. В., Левченко Л. М., Чайка Т. О., Перепелиця А. А., Шандиба В. О., Попова К. М. Продуктивність культур у короткоротаційних сівозмінах залежно від обробітку ґрунту й удобрення в умовах Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2020. № 4. С. 69–79.
55. Поспелов С. В., Поспелова Г. Д., Нечипоренко Н. І., Міщенко О. В., Черняк О. О., Скляр С. С., Іванічко О. В. Аналіз фітопатогенного стану посівів соняшнику в період вегетації за різних агрокліматичних умов. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 133–141.
56. Пузік В. К., Петров В. М., Бабарика Я. В. Стан і перспективи вирощування та формування ринку соняшнику в Україні. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2020. Т. 2. С. 46–50.
57. Савранчук В. В., Семеняка І. М., Курцев В. О., Сало Л. В. Ефективність мікробних препаратів та макро- й мікродобрих при вирощуванні зернових культур в умовах ризикованого землеробства. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області, 2011. Вип. 11. С. 153-163.
58. Санін Ю. В. Технологія підживлення соняшнику макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах соняшнику. Пропозиція, 2010. № 5. С. 20-22.
59. Сиволап Ю. М., Солоденко А. Є. Ідентифікація і маркування геному соняшнику. Вісник аграрної науки, 2010. № 11. С. 38–40.
60. Сидякіна О. В., Павленко С. Г. Ефективність застосування мікроелементів у системі живлення рослин соняшнику. Таврійський науковий вісник.

2021. № 118. С. 152–158. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.19>.
61. Соняшник – провідна культура АПК України / Науково-виробничий журнал «Агровісник», 2007. № 1 (13). С. 47–50.
 62. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні до 2026 року: методичні рекомендації / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2019. 142 с.
 63. Тимчук В. М., Бондаренко Є. С., Святченко С. І., Косенко Р. О. Аналіз зон та підходів при трансфері соняшнику. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області: науково-виробничий збірник. НААН, Інст рослинництва ім. В.Я. Юрєва. Харків, 2018. Вип. 22. С. 299–317.
 64. Трибель С. О., Ретьман С. О., Борзих О. І., Стригун О. О. Соняшник: фітосанітарний стан агроценозів та заходи щодо його покращення. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2020. Т. 2. С. 30–37.
 65. Троценко В. І., Жатова Г. О Адаптивна реакція сортів соняшника. Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування: зб. наук. праць Уманського держ. аграрного ун-ту. Умань, 2008. С. 475–483.
 66. Цехмейструк, М. Г. (2018). Урожайність та якість гібридів соняшнику залежно від погодних умов та норми висіву в Східному лісостепу України. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області, (24), 102-115.
 67. Чуйко Д. В., Пономарьова М. С., Брагін О. М. Економічна ефективність вирощування ліній, гібридів та сортів соняшнику залежно від регулятора росту рослин. Вісник ХНАУ. Серія: Економічні науки. 2021. Т. 1. № 2. С. 197–208. DOI: <https://doi.org/10.31359/2312-3427-2021-2-1-197>.

68. Шевченко М. В., Куцегуб Г. О., Мозговий Р. С. Вплив позакореневого підживлення на біометричні показники і врожайність соняшнику. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво і зберігання». 2019. Вип. 2. С. 145–151. DOI: <https://doi.org/10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.15>.