

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.03 – МКР. 2256 “С” 2023.12.12. 016 ПЗ

ХРИСТИЧА СЕРГІЯ МИХАЙЛОВИЧА

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет агробіологічний

Кафедра генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського

УДК 631.53.01:633.85

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри генетики,
селекції і насінництва ім. проф.
М. О. Зеленського

_____ **Коваленко В. П.**
(підпис)
«__» _____ 2024 р.

_____ **Макарчук О. С.**
(підпис)
«__» _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ОСОБЛИВОСТІ НАСІННИЦТВА СОНЯШНИКА В РІЗНИХ
ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ»**

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

канд. с.-г. наук, доцент

_____ **Макарчук О.С.**
(підпис)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

доктор філософії, асистент

_____ **Спряжка Р. О.**
(підпис)

Виконав

_____ **Христич С. М.**
(підпис)

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри генетики, селекції і
насінництва ім. проф. М. О. Зеленського

канд. с.-г. наук, доцент _____ Макарчук О. С.
(підпис)

«__» _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТАМ
Христичу Сергію Михайловичу

Спеціальність 201 Агрономія

Освітня програма «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи **«Особливості насінництва соняшника в різних ґрунтово-кліматичних умовах»**

затверджена наказом ректора НУБіП України від «12» грудня 2023 р. № 2256 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2024.10.18

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: батьківські компоненти трилінійного гібриду соняшнику власної селекції.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- 1) Оцінити батьківські компоненти гібриду соняшнику за морфометричними показниками;
- 2) Визначити основні складові індивідуальної продуктивності батьківських компонентів гібриду;
- 3) Дослідити вплив співвідношення батьківських компонентів на кінцеву урожайність кондиційного гібридного насіння соняшнику.

Дата видачі завдання “18” жовтня 2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Спряжка Р. О.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Христич С. М.
(підпис)

Зміст

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Значення соняшнику в забезпеченні продовольчої безпеки та економічної стабільності країни.	7
1.2. Використання цитоплазматичної чоловічої стерильності при виробництві насіння соняшнику.	10
1.3. Особливості насінництва ліній та гібридів соняшнику.	13
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень	16
2.2. Матеріали та методика проведення досліджень	20
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ НА ДІЛЯНКАХ ГІБРИДИЗАЦІЇ	23
3.1. Особливості технології вирощування насінницьких посівів гібриду соняшника в різних ґрунтово-кліматичних умовах	23
3.2. Фенологічні відмінності рослин соняшнику залежно від локації вирощування	28
3.3. Аналіз елементів структури урожаю, залежно від умов вирощування	32
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ НА ДІЛЯНКАХ ГІБРИДИЗАЦІЇ	35
ВИСНОВКИ	37
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	38
ДОДАТКИ	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	42

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Особливості насінництва соняшника в різних ґрунтово-кліматичних умовах» присвячена детальному вивченню технологічних особливостей вирощування соняшнику на ділянках гібридизації у різних локаціях та за різного співвідношення батьківських форм.

Робота викладена у розмірі 45 сторінок друкованого тексту та складається із 4 основних розділів. Ілюстрована 5 рисунками, містить 9 таблиць та 3 додатка.

Предмет досліджень: особливості формування елементів індивідуальної продуктивності рослин соняшнику в насінницькому процесі.

Об'єкт досліджень: переданий на державне сортовипробування у 2023 році трилінійний гібрид соняшнику власної селекції.

Мета роботи: вивчення елементів технології вирощування соняшнику на ділянках гібридизації, які мають істотний вплив на насінневу продуктивність соняшнику.

Завдання:

1. Оцінити батьківські компоненти гібриду соняшнику за морфометричними показниками;
2. Визначити основні складові індивідуальної продуктивності батьківських компонентів гібриду;
3. Дослідити вплив співвідношення батьківських компонентів на кінцеву урожайність кондиційного гібридного насіння соняшнику.

Апробація результатів досліджень:

Христич С. М., Спряжка Р. О. Особливості насінництва соняшника в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Постерна конференція магістрів. м. Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2024 р. (20 листопада).

Ключові слова: соняшник, насіннева продуктивність, батьківські компоненти, гібрид, стерильний аналог.

ВСТУП

Соняшник є привабливою культурою для виробників сільськогосподарської продукції на теренах всієї України, внаслідок відносно низьких виробничих затрат, стабільності попиту на насіння та його високою вартістю на ринку. В Україні з історичної точки зору та внаслідок специфічних регіональних особливостей – відповідністю ґрунтово-кліматичних саме для вирощування соняшнику, основною олійною культурою є соняшник [1].

Значення соняшнику в забезпеченні продовольчої стабільності держави, зокрема, як важливого експортного продукту неможливо переоцінити. Вирощування соняшнику дозволяє отримати два стратегічні продукти, які мають виняткову вплив на розвиток продовольчої бази та забезпеченні продовольчої безпеки України – це цінна рослинна олія, яка за своєю поживністю не поступається тваринним жирам, та макуха – один з найбільш цінних компонентів кормів, який забезпечує їх збалансованим вмістом протеїну та амінокислот [2].

Все вищезазначене призводить до збільшення попиту на насіння гібридів соняшнику із одночасним зростанням вимог до ділянок гібридизації, де отримують насіння гібридів F_1 , в першу чергу, до комплексу агротехнічних прийомів, що відповідають біології та екології культури і забезпечують отримання високого врожаю. Високоякісний насіннєвий матеріал може бути отриманий тільки в більш сприятливих умовах для росту та розвитку рослин, серед яких важливе значення мають показники густоти стояння рослин та схема-співвідношення батьківських компонентів. Крім того, підвищення врожайності на ділянках гібридизації дозволить зменшити площі насінницьких посівів та зменшити собівартість насіннєвого матеріалу [3].

З метою вивчення кращих агроєкологічних умов вирощування материнських форм гібриду соняшника та впливу елементів технології вирощування на насіннєву продуктивність проведено дослідження в двох локаціях: с. Карашина Золотоноського району Черкаської області та с. Приморське Ізмаїльського району Одеської області.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення соняшнику в забезпеченні продовольчої безпеки та економічної стабільності країни.

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є найбільш поширеною, високопродуктивною та економічно вигідною олійною культурою в аграрному секторі України, на товарну продукцію якої існує стабільний попит як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках [4]. Зважаючи на те, що дана культура здатна формувати достатній рівень врожайності і у разі недостатньо сприятливих погодних умов забезпечує збереження наявних розмірів посівних площ попри зміни клімату, котрі супроводжуються нерівномірністю розподілу опадів, частими і тривалими посушливими періодами, підвищенням температури повітря впродовж вегетаційного періоду [5].

Великий попит на соняшникову олію у світі спонукає аграріїв ряду держав щороку висівати його на значній площі. Основними імпортерами Української олії є Індія, Пакистан, Туреччина, ЄС, окремі держави африканського континенту, а також Китай. Валовий обсяг виробництва у світі насіння соняшнику становить 54 – 55 млн т, але це не задовольняє попиту населення земної кулі. Українські аграрні підприємства щороку отримують від 11 до 16 млн т насіння соняшнику [6].

Соняшник є основною олійною культурою, що вирощується в Україні. У складі всіх олійних культур він займає 70 % посівної площі та 85 % валового збору. У нашій державі з насіння соняшнику виробляється приблизно дві третини всієї рослинної олії. Соняшникова олія має важливе народногосподарське значення. Її споживають як цінний харчовий продукт у натуральному вигляді, широко використовують у харчовій, лакофарбовій, парфумерній та інших галузях промисловості для виробництва маргарину, оліфи, мила тощо [7].

Слід зазначити, що протягом останніх тридцяти років істотних змін зазнала структура посівних площ, співвідношення основних біологічних груп сільськогосподарських культур в Україні. Спостерігається постійне зростання площі, зайнятої посівами соняшнику [8]. Для прикладу, у 2023 році в Україні соняшником було засіяно 5042 тис. га, що у 3,1 рази більше порівняно з 1990 роком, та на 1,1 % перевищує площу, на якій вирощували дану культуру у 2022 році. Також важливо відмітити не лише розширення площі під посівами соняшнику, але і збільшення його продуктивності. У 1990 році середня урожайність соняшнику в Україні становила близько 1,6 т/га, а 2023 року – 2,32 т/га або збільшилася на 45 % [9]. Таке підвищення урожайності зумовлене великою кількістю факторів, зокрема і за рахунок використання високоякісного насінневого матеріалу гібридів інтенсивного типу.

Соняшник – високорентабельна та вигідна в економічному відношенні культура. Виробництво соняшника справляє суттєвий вплив на ефективність функціонування усієї галузі рослинництва. Висока закупівельна ціна на насіння цієї культури робить її економічно вигідною для вирощування, сприяє підйому економіки господарств. Попит на соняшник та соняшникову олію суттєво не зменшується при зростанні цін. Сьогодні лише 20 % виготовленої соняшnikової олії споживається всередині країни. Галузь є експортно-орієнтованою, оскільки саме соняшnikова олія – це найбільш ліквідний продукт сільськогосподарського виробництва, який Україна експортує [10].

Попри високу рентабельність та зважаючи на агроекологічні особливості соняшнику і його вплив на якість ґрунтів, розширення його посівних площ призводить до проблем виснаження ґрунтів, порушення агроекологічних умов. Вирішення цих питань потребує комплексного наукового підходу [11].

За біологічними ознаками соняшник характеризується підвищеною посухостійкістю, проте в умовах Сухого Степу має позитивну реакцію на штучне зволоження. Високоєфективним є застосування зрошення на ділянках гібридизації, оскільки окупність цього елемента технології вирощування

культури максимальна. Важливим напрямом насінництва батьківських форм вітчизняних гібридів соняшнику є підтримання високого рівня генетичного потенціалу, який закладений при їх створенні селекційною установою-оригінатором. Особливу увагу слід звертати на збереження у батьківських формах у процесі їх вирощування загальної та специфічної комбінаційної здатності з основних корисних господарських ознак, що в подальшому має забезпечити високий рівень гетерозису в гібридах першого покоління. Необхідно при цьому забезпечити високий рівень гомозиготності батьківських форм з генів, що контролюють закріплення стерильності чи відновлення фертильності пилку, характерну рецесивну гіллястість стебла, генетично контрольовану спадковість стійкості до вовчка, несправжньої борошнистої роси, фомопсису та інших хвороб, а також жирнокислотний склад олії в процесі насінництва та товарного виробництва [12, 13].

Сучасні трилінійні гібриди соняшнику вітчизняної селекції здатні забезпечити в умовах півдня України врожайність до 2,5-3,0 т/га, а на зрошуваних землях продуктивність рослин може досягати 3,5-4,0 т/га і більше. Кліматичні умови Південного Степу сприятливі для вирощування насінневого матеріалу соняшнику, проте за наявності високого рівня надходження теплових ресурсів спостерігаються істотні коливання продуктивності рослин, що потребує розробки елементів сортової агротехніки на поливних землях [14].

Відносно високі внутрішні й зовнішні ціни, порівняно висока рентабельність виробництва, а також достатнє фінансування з боку трейдерів та експортерів сприяє привабливості вирощування соняшнику в Україні. Розвиток ринку продукції насінництва соняшнику прямо залежить від виробництва продовольчого соняшнику. Попит на продукцію насінництва соняшнику, будучи похідним від попиту на продовольчий соняшник, формується відповідно до його вимог і запитів, які визначаються рівнем розвитку олієжирового підкомплексу, галузей промисловості, які споживають

кінцеві продукти як сировину, а також неконтрольованим зростанням посівних площ товарного соняшнику в Україні [15].

Таким чином, зростання виробництва насіння соняшника передбачається на основі збільшення врожайності за умови впровадження прогресивних технологій вирощування цієї культури, використання нових високоврожайних гібридів та застосування науково-обґрунтованих сівозмін [10].

1.2. Використання цитоплазматичної чоловічої стерильності при виробництві насіння соняшнику.

Дослідження ЦЧС має як теоретичне так і практичне значення, оскільки дане біологічне явище активно використовують у селекційній практиці та насінництві багатьох сільськогосподарських культур, для отримання гібридів першого покоління. Перевага гібридів, створених на основі ЦЧС, у порівнянні із сортами, перш за все, пов'язана з проявом ефекту гетерозису та комерційною складовою.

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є однією з найбільш розповсюджених олійних культур світу, а також другою культурою після кукурудзи, в якій для створення гібридів використовують цитоплазматичну чоловічу стерильність (ЦЧС) [16].

У соняшнику можна виділити кілька типів чоловічої стерильності в залежності від факторів, що зумовлюють її прояв: цитоплазматична чоловіча стерильність (ЦЧС), генна чоловіча стерильність (ГЧС), індукована чоловіча стерильність і стерильність, що виникла внаслідок різних хромосомних мутацій. Кожен з наведених типів стерильності має не тільки теоретичне значення, наприклад, для з'ясування взаємодії геному та плазмону (при ЦЧС), механізму дії ядерних генів (при ГЧС та ЦЧС), впливу різних речовин на проходження мікроспорогенезу, а й практичне – для створення високопродуктивних гібридів різного напрямку [17].

Основні типи стерильності соняшнику

Тип стерильності	Причина виникнення чоловічої стерильності	Примітка
Генетична	Ядерні гени <i>ms</i> та <i>msk</i>	Відомо 11 генів <i>ms</i> та 1 <i>msk</i> ген
Цитоплазматична	Взаємодія генів цитоплазми та генів ядра <i>Rf</i>	Описано 4 гени <i>Rf</i>
Модифікаційна	Абіотичні і біотичні чинники середовища та гаметоциди	Індукується несправжньою борошнистою россою, високими температурами, 24 годинним фотоперіодом; як гаметоцид використовують гіберелін
Хромосомна	Різні типи аберацій при проходженні мейозу	Часто виникають внаслідок віддаленої гібридизації

Наявність великої кількості видів роду *Helianthus* (всього 49), серед яких зустрічаються однорічні та багаторічні з різним рівнем плоїдності (ди-, тетра- і гексаплоїдні), дозволяє здійснювати дослідження з пошуку нових джерел ЦЧС. Така різноманітність типів цитоплазм відкриває нові напрями зі створення ефективних систем ЦЧС-*Rf*, що відрізняються від класичної, створеної на основі цитоплазми *PET1*, та впровадження їх у гетерозисну селекцію соняшнику [18].

Новий етап досліджень у цій галузі пов'язаний з вивченням поліморфізму та успадкування білків соняшника та впровадженням отриманих результатів з метою ідентифікації вихідного матеріалу (інбредних ліній, сортів) та визначення рівня гібридності насіння F_1 соняшника [19].

Створення гібридів на основі ЦЧС включає в себе створення окремих компонентів, таких як: стерильний аналог (цитоплазма Srfrf), закріплювач стерильності (цитоплазма Nrfrf) та відновник фертильності пилку (цитоплазма NRfRf). У соняшника всі сучасні гібриди базуються на одній цитоплазматичній чоловічій стерильності, а саме ЦЧС РЕТ1 (2). ЦЧС типу РЕТ1 була виявлена у гібрида, якого отримали в результаті міжвидової гібридизації *Helianthus petiolaris* Nutt. та *H. annuus* [20].

Створення одного з компонентів гібрида включає в себе багато років клопіткої праці з виділенням ліній із бажаними ознаками. Знаючи це, в селекційний процес все більше залучають нові методи та підходи, що дозволяють прискорити створення нового вихідного матеріалу. Так, наприклад, використання культури незрілих зародків *in vitro* дає можливість прискорити виділення ліній за певними маркерними ознаками (наприклад, стійкість до гербіциду трибенурон-метилу) [21].

Першим в Україні, до кого потрапили джерела ЦЧС Rf став відомий селекціонер СГІ (м. Одеса) В. В. Бурлов, який швидко оволодів методикою переводу сортів-популяцій на стерильну основу.

Методика переводу ефектів і ліній соняшнику на стерильну основу полягає у наступному:

1. Джерело ЦЧС (*Helianthus lenticularis* L) схрещують з закріплювачем стерильності rfrf (сорт-популяції, інбредні лінії, отримані на основі сортів, міжвидових і міжлінійних гібридів)

2. Гібрид E, від такого схрещування насичують повторно, тобто (ЦЧС x rfrf) = F₁ x rfrf = BC₁ x rfrf = BC₂ x rfrf = BC₃, і до BC₆

Джерелом rfrf повинна бути відселектована інбредна лінія з усіма позитивними ознаками і високою продуктивністю, комбінаційною здатністю оптимальною висотою, стійкістю до основних збудників хвороб і вовчка, толерантністю до загущення, відповідною тривалістю вегетаційного періоду, крупним насінням, високим вмістом олії, з відповідним вмістом жирних кислот, високою стійкістю до посухи. Це ідеальний тип якому відповідають 2-

З лінії у світі. За ці показники йде велика конкурентна боротьба селекціонерів усіх провідних установ і компаній.

Без відновників фертильності пилку не можливо здійснити програму гібридного насінництва. До відновників фертильності можна віднести гібриди F_1 які отримані на основі відновлення пилку доміантними генами RfRf, міжвидові гібриди окремих схрещувань з дикими видами, мутантні форми та інбредні лінії [22].

1.3. Особливості насінництва ліній та гібридів соняшнику.

Щоб зберегти повну біологічну чистоту, однорідність та вирівняність гібридів, отримати високоякісний посівний матеріал на ділянках гібридизації, необхідно своєчасно проводити сортові прополювання та фітосанітарні прочистки батьківських компонентів. При появі 5-9 пар справжніх листків в рядках стерильної форми видаляють гіллясті, надмірно розвинені й високі рослини, які відрізняються від основного типу. В рядках гіллястої форми видаляють однокошкові, а також нетипові гіллясті рослини, які помітно перевищують за висотою рослини основного типу. В посівах материнської та батьківської форми видаляють рослини, уражені несправжньою борошністою россою, прикореневою і стебловою формами склеротинії. Не допускається цвітіння жодної нетипової рослини [22].

Для забезпечення високого ступеня запилення рослин материнських форм соняшнику за тиждень до початку цвітіння рекомендують виставляти вулики із розрахунком: дві-три бджолосімі на один гектар посіву. Підвезення пасік до ділянок гібридизації на початку цвітіння з інших посівів категорично заборонено [23].

Впродовж періоду цвітіння стерильної материнської форми видаляють фертильні рослини. Стерильні кошики материнської форми мають світло-жовте забарвлення, а фертильні темне забарвлення пиляків. Видалені фертильні кошики кладуть на землю квітками донизу, а стебло видаляють

повністю. Дану операцію, незалежно від погодних умов, проводять щодня, до повного завершення цвітіння материнської форми. Контроль за повнотою стерильності материнської форми здійснюється під керівництвом агронома-насінневода господарства або агронома-інспектора фірми представника насінневого заводу. На ділянках розмноження батьківських компонентів показники стерильності повинні бути не менше 98 % [24].

Зібраний насінневий матеріал підлягає негайній первинній очистці. За необхідності насіння досушують до стандартної вологості (8 %) виключно в сушарках із м'яким режимом сушіння. Після чого насіння необхідно дороблювати на складних насінневих заводах.

Успіх у насінництві соняшнику залежить від продуктивності, генетичної чистоти та стійкості до основних хвороб батьківських ліній. Кожна лінія соняшнику має індивідуальну реакцію на зміну умов навколишнього середовища. Необхідно особливо підкреслити значення високого рівня стерильності ЦЧС аналогів та 100 % відновлюючу фертильність здатність батьківських форм. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України пропонує наступну організацію підтримуючого насінництва гібридного соняшнику (рис. 1.1) [22].

Гібридність насіння з ділянок гібридизації важливий показник якості повноти закріплення материнської форми пиляками відновлювача фертильності, яка визначається багатьма способами. Біохімічний спосіб передбачає вивчення електрофоретичного спектру запилених білків або ізоферментів у гібридів першого покоління у порівнянні зі спектрами відповідних самозапиленних ліній. Інший біохімічний спосіб передбачає ПЦР-аналіз. Також є польовий та фітопатологічний методи визначення гібридності насіння. Гібридність насіння повинна складати 99% [22].

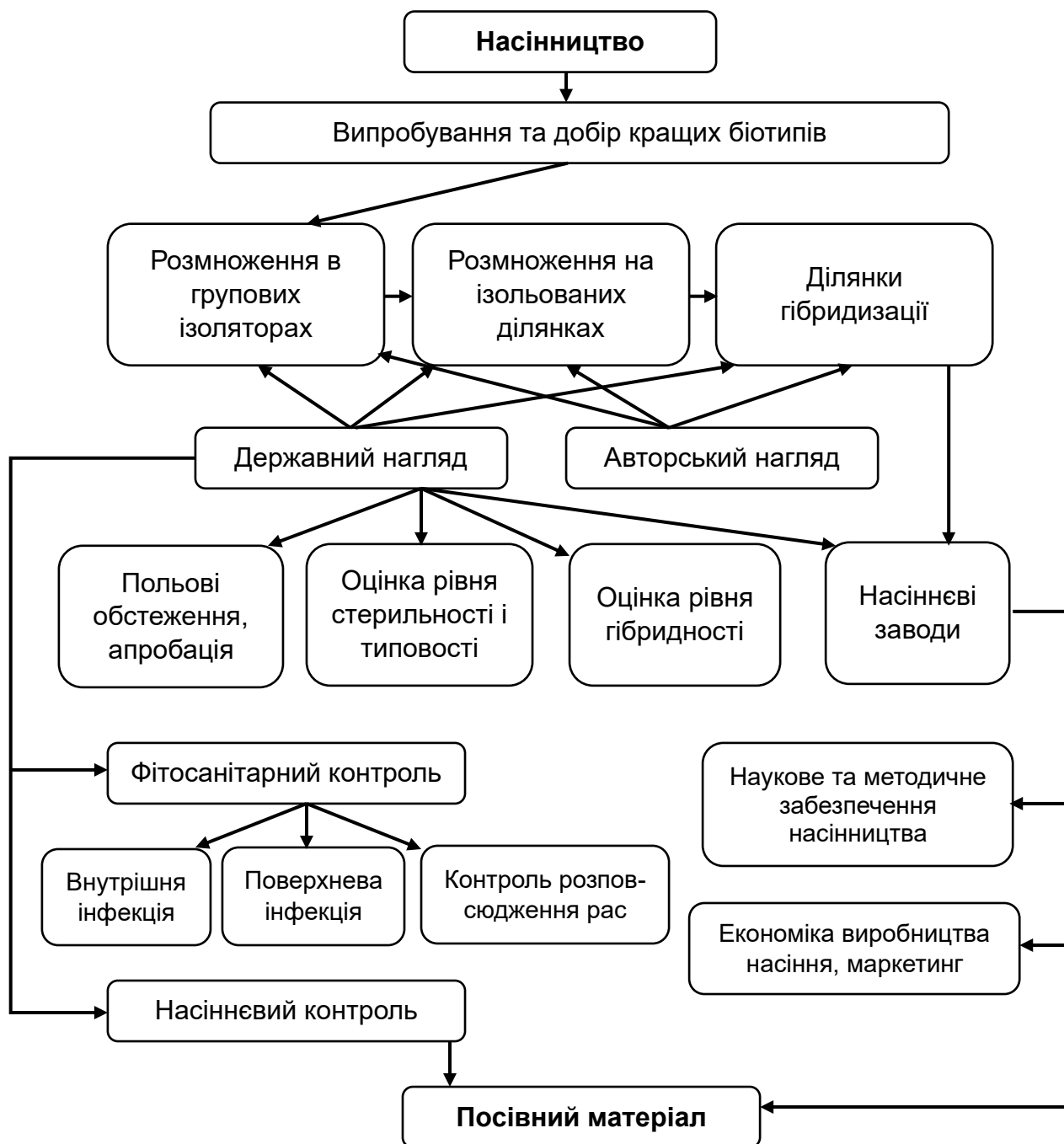


Рис. 1.1. Схема організації насінництва соняшнику в
ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН України

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Поля ФОП Христич Сергій Михайлович розміщені у двох відмінних за ґрунтово-кліматичними умовами локаціях.

I локація – с. Карашина Золотоноського району Черкаської області.



Рис. 2.1. Розміщення полів господарства першої локації

Клімат даної зони помірно-континентальний. Зима м'яка та характеризується частими відлигами. Літо зазвичай тепле, в окремі роки – спекотне. Середня температура повітря становить $+7...+9$ °С, тривалість періоду із температурою вище $+10$ °С становить близько 160-170 днів. Опадів за рік випадає від 450 до 520 мм.

Рік проведення досліджень характеризувався жаркими та посушливими умовами. Зокрема в період з травня по вересень випало 150,4 мм опадів, що на

89,5 мм менше за середню багаторічну норму; температури в даний період також були дещо вищими за середні багаторічні норм: в травні на 0,5 °С, червні на 0,7 °С, липні на 2,8 °С, серпні на 1,8 °С та вересні на 4,1 °С.

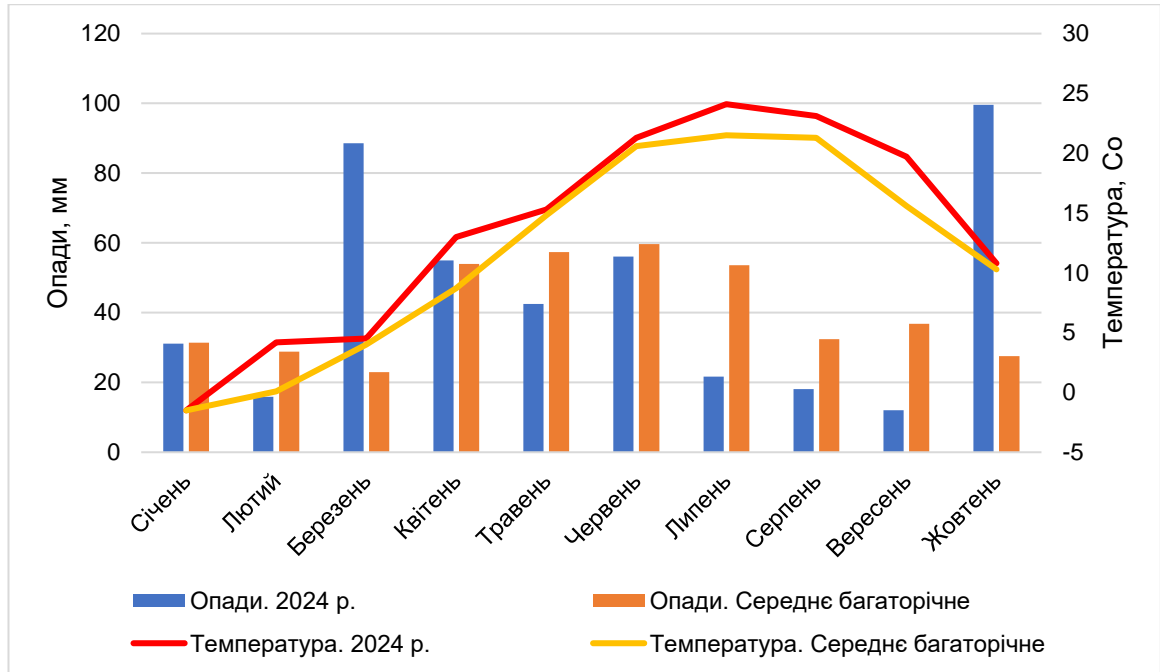


Рис. 2.2. Кліматичні умови Золотоноського району Черкаської обл.

Основною ґрунтовою відміною I локації є темно-сірі опідзолені ґрунти.

Аналіз ґрунту проводила компанія ТОВ «Макош Мінерал». За результатами аналізу ґрунту дослідних полів визначено, що кислотність ґрунту дещо вища за оптимальну для вирощування соняшнику, а рівень забезпечення основними макро- та мікроелементами в основному недостатній. Виключенням є лише кальцій, мідь та марганець (табл. 2.1). Насиченість основами також не знаходиться в оптимальних межах окрім водню.

Рекомендацією ТОВ «Макош Мінерал» для отримання планової урожайності на рівні 3,0 т/га є: передпосівне внесення 50 кг д.р./га азоту та 20 кг д.р./га сірки; припосівне внесення 40 кг д.р./га фосфору та 40 кг д.р./га калію. Для оптимізації кислотності ґрунту запропоновано внесення меліоранту 86 % CaCO₃.

Таблиця 2.1

Результати аналізу ґрунту першої локації, 2024 р.

Показник	Одиниці виміру	Результати вимірювань	Рівень забезпечення
Органічна речовина	%	2,4	Низький
pH ґрунту (H ₂ O 1:1)	од. pH	7,7	Дуже високий
Буферний індекс	од. pH	0,0	
Азот нітратний (NO ₃)	мг/кг	8,4	Низький
Фосфор (P, Bray 1)	мг/кг	3,0	Дуже низький
Калій (K)	мг/кг	114,0	Низький
Кальцій (Ca)	мг/кг	4677,0	Дуже високий
Магній (Mg)	мг/кг	193,0	Середній
Натрій (Na)	мг/кг	10,0	Дуже низький
Сірка (SO ₃)	мг/кг	4,0	Дуже низький
Цинк (Zn)	мг/кг	0,9	Низький
Залізо (Fe)	мг/кг	10,7	Низький
Марганець (Mn)	мг/кг	5,0	Середній
Мідь (Cu)	мг/кг	2,5	Високий
Бор (B)	мг/кг	0,7	Низький
Ємність катіонного обміну	мг-екв / 100 гр	25,3	Високий
Розчинні солі		0,34	Низький
Рівень карбонатів		М	Середній

II локація – с. Приморське Ізмаїльського району Одеської області.

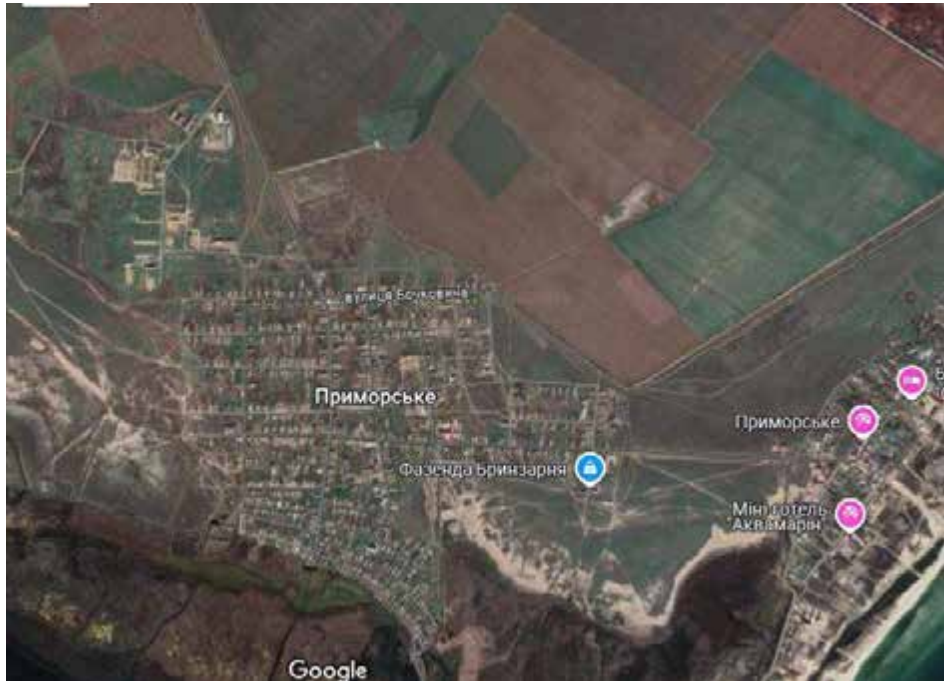


Рис. 2.3. Розміщення полів господарства другої локації

Клімат Ізмаїльського району Одеської області помірно-континентальний, характеризується короткою м'якою зимою з частими відлигами та не значними опадами у вигляді снігу. Літо – тривале, спекотне. Особливістю даної локації є недостатнє вологозабезпечення. Середня температура повітря становить 11,1 °С, а кількість опадів може варіювати від 400 до 600 мм на рік із середнім багаторічним значенням 414 мм.

У рік проведення досліджень, аналогічно до першої локації спостерігались жаркі та посушливі умови з травня по серпень. Опадів у період вегетації соняшнику випадало значно менше за середнє багаторічне значення. Виключенням став лише червень, коли було отримано на 28,8 мм опадів більше, ніж в середньому за 30 років. Проте до сівби соняшнику (січень – квітень) випало 221,3 мм опадів, що 87,2 мм більше, ніж в середньому за аналогічний період, що зумовило достатнє вологозабезпечення на початкових фазах росту і розвитку соняшнику. Температура повітря кожного місяця також перевищувала середню багаторічну норму. Самим жарким був липень із

середньодобовою температурою 27,2 °С, що на 3,2 °С вище, за середнє багаторічне.

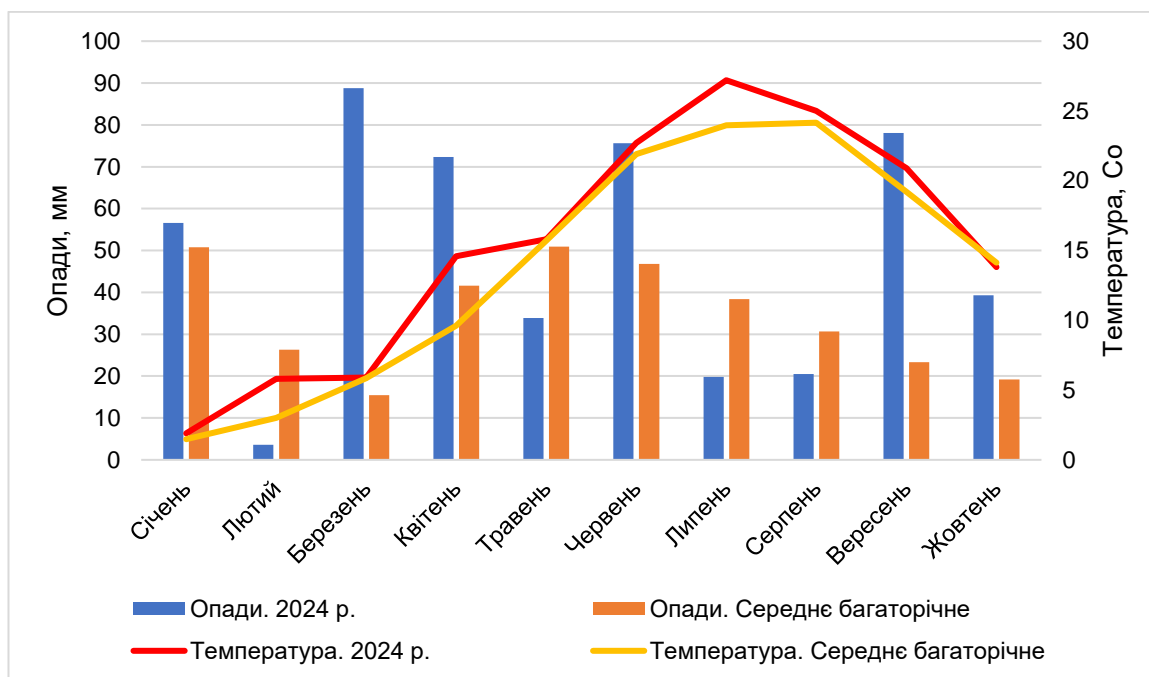


Рис. 2.2. Кліматичні умови Ізмаїльського району Одеської обл.

Ґрунти другої локації в основному супіщані (лучно-чорноземні глибоко-солонцюваті).

Потужність гумусового горизонту становить 42-46 см із вмістом гумусу 2,68 %. Кислотність ґрунту становить 6,8 рН, що є близькою до оптимальної для вирощування соняшнику. За агрохімічною оцінкою вміст основних макроелементів становить: азоту – 17,0 мг/кг ґрунту, фосфору – 72,0 мг/кг ґрунту, калію – 68,0 мг/кг ґрунту [25].

2.2. Матеріали та методика проведення досліджень

Польові дослідження проводили в 2024 році в ФОП Христич С. М. у двох локаціях: с. Карашина, Золотоніський район, Черкаська область та с. Приморське, Ізмаїльський район, Одеська область, за двома схемами-

співвідношеннями батьківських компонентів гібриду соняшнику власної селекції, а саме за схемою 10:2 та 6:2.

Матеріалом для досліджень слугував трилінійний гібрид $(A \times B) \times C$ соняшнику власної селекції, який у 2023 році було передано до УІЕСР для проходження експертизи на патентоспроможність та придатність до поширення, та занесеного до «Переліку сортів рослин, перспективних для поширення в Україні», який є складовою частиною Каталогу сортів. Такий сорт допускається для комерційного поширення в Україні починаючи з року занесення до переліку сортів рослин, перспективних для поширення в Україні, з одночасним продовженням його державного випробування. Материнська форма трилінійного гібриду – простий стерильний гібрид $(A \times B)$, батьківська форма – відновлювач фертильності, інбредна лінія С.

Метою роботи було вивчення елементів технології вирощування соняшнику на ділянках гібридизації, які мають істотний вплив на насінневу продуктивність соняшнику.

Задля реалізації даної мети було поставлено наступні **завдання**:

1. Оцінити батьківські компоненти гібриду соняшнику за морфометричними показниками;
2. Визначити основні складові індивідуальної продуктивності батьківських компонентів гібриду;
3. Дослідити вплив співвідношення батьківських компонентів на кінцеву урожайність кондиційного гібридного насіння соняшнику.

Предмет досліджень: особливості формування елементів індивідуальної продуктивності рослин соняшнику в насінницькому процесі.

Об'єкт досліджень: переданий на державне сортовипробування у 2023 році трилінійний гібрид соняшнику власної селекції.

Одержання якісних експериментальних даних можливе лише за дотримання всіх вимог методики дослідної справи та забезпечення однакових умов вирощування. Основні вимоги методики польового дослідження зводяться до

правильного закладання дослідів у часі та просторі: сівозмін, сортів, дотримання розмірів і форми ділянок, кількості повторень, закладання дослідів високоякісним насіннєвим матеріалом, проведення своєчасних і якісних спостережень, обліків та робіт з догляду за посівами [26].

Фенологічні спостереження проводили за уніфікованою шкалою ВВСН, яка включає 10 макростадій, кожна з яких поділяється на 10 мікростадій. Відмічали наступні стадії: ВВСН₀₉ – сходи, ВВСН₁₂ – 1 пара справжніх листків, ВВСН₁₄ – 2 пара справжніх листків, ВВСН₅₁ – стадія зірочки, ВВСН₆₁ – початок цвітіння, ВВСН₆₅ – повне цвітіння, ВВСН₆₉ – кінець цвітіння, ВВСН₉₂ – повна стиглість (вологість насіння ~ 10 %) [27].

Аналіз структури врожаю проводили у фазі ВВСН₉₂ – повна стиглість зерна на всіх ділянках варіантів дослідів. Для цього відбирали по 10 зразків кошиків у 4-кратній повторності з різних ділянок поля. Насіння з отриманих зразків обмолочували та зважували [28].

Визначення врожайності насіння соняшника проводили методом суцільного обліку прямим комбайнуванням. Бункерну масу насіння перераховували на урожай з 1 гектару з урахуванням засміченості і вологості в перерахунку на 8 % (ДСТУ 7011:2009).

Математико-статистично обробку даних проведено за методиками у викладенні В. Г. Дідори при використанні комп'ютерної програми: Microsoft Excel 2016 [29].

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ НА ДІЛЯНКАХ ГІБРИДИЗАЦІЇ

3.1. Особливості технології вирощування насінницьких посівів гібриду соняшника в різних ґрунтово-кліматичних умовах

Якість насіння – одна із основних вимог до реалізації потенціалу врожайності та інших особливостей гібридів соняшнику в товарних посівах. Для отримання насіння з високими сортовими властивостями та посівними якостями необхідно на всіх етапах суворо дотримуватись вимог технології вирощування F₁ [30].

Загальна технологія вирощування насіннєвого матеріалу соняшнику

Насіннєві посіви розміщують по кращих попередниках, де соняшник не вирощували протягом останніх 6-8 років. Обробіток ґрунту повинен відповідати вимогам зональних систем землеробства, перед сівбою проводять культивуацію на глибину 5-6 см. Для забезпечення захисту проти збудників хвороб та шкідників проводять протруєння насіння за 1-2 тижні до сівби. Сіють соняшник за температури ґрунту до 10-12 °С на глибині загортання. Зазвичай використовують схеми 6:2, 8:4, 10:2 та 12:4 – співвідношення материнського та батьківського компоненту. У окремих гібридів можуть висівати материнську форму та 50 % рядків батьківської форми, а решту 50 % рядків батьківської форми висівають після появи другої пари справжніх листків материнської форми. Для забезпечення гарантованого запилення материнської форми досівають крайові рядки батьківською формою через тиждень після висіву материнської. Норма висіву залежить від біологічних особливостей батьківських форм та ґрунтово-кліматичних умов вирощування (зазвичай 50-60 тис/га). Норму та співвідношення мінерального живлення встановлюють за результатами ґрунтової діагностики. Для забезпечення високого ступеню запилення рослин материнських форм використовують бджіл. Засоби захисту рослин застосовують за фенологічним принципом. Для

збереження чистоти і морфологічної вирівняності обов'язковим є проведення сортових та фітосанітарних прополювань. Після цвітіння батьківський компонент видаляють з поля, для запобігання змішування насіння при збиранні. До збирання насіннєвого матеріалу з батьківського компоненту приступають при вологості насіння не вище 10–12% [23].

Вирощування насіннєвого матеріалу досліджуваного гібриду соняшнику проводили у двох локаціях: с. Карашина Золотоноського району Черкаської області та с. Приморське, Ізмаїльського району, Одеської області.

В умовах с. Карашина Золотоноського району Черкаської області батьківські компоненти висівали у співвідношенні 10:2 – тобто 10 рядків материнської форми (стерильного простого гібриду) чергувались із 2 рядками батьківської форми (інбредної лінії – відновлювача фертильності), що у відсотковому співвідношенні відповідає 83,33 % зайнятих площ під материнською формою, та 16,66 % – під батьківською, та за схемою 6:2, що за відсотковим співвідношенням становить: 75 % материнської форми та 25 % батьківської (запилювача). Загальна площа ділянки гібридизації становила 30 га, по 15 га для кожної схеми-співвідношення (додаток А, Б). Технологічні операції проводили одночасно для обох схем вирощування. Детальна технологічна карта наведена у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Технологічна схема вирощування насіннєвого матеріалу соняшнику в умовах с. Карашина Золотоноського району Черкаської області

№ п/п	Технологічна операція	Термін проведення	Технологічна характеристика операції
попередник – пшениця озима			
1.	Луціння стерні	Відразу після збирання попередника	Глибина обробки 6-8 см

Продовження табл. 3.1

2.	Зяблева оранка	Через 4 тижні після збирання попередника	Глибина 25-27 см
3.	Весняне боронування	При фізичній стиглості ґрунту	Рівномірно, на глибину до 5 см
4.	Внесення мінеральних добрив	Безпосередньо перед передпосівною культивуацією	200 кг/га КАС-32 за фізичною масою
5.	Передпосівна культивуація	За день до сівби	На глибину 6-8 см
6.	Сівба одного рядка ♂ компоненту	1 травня	Сівба на глибину 5 см, розрахункова густина стояння рослин: 56 тис/га
7.	Сівба ♀ компоненту та другого рядка ♂ компоненту	10 травня (температура ґрунту на глибині загортання – 10 °С)	Сівба на глибину 5 см, розрахункова густина стояння рослин: 56 тис/га
8.	Контроль забур'яненості (внесення гербіциду)	2-га пара справжніх листків	Гербіцид «Євролайтинг» BASF – 1,2 л/га
9.	Міжрядна культивуація	5-та пара справжніх листків	На глибину до 10 см.
10.	Застосування ЗЗР	5-та пара справжніх листків	Внесення фунгіциду «Танос» Corteva – 0,4 кг/га; внесення інсектициду «Кораген» FMC – 0,17 кг/га

Продовження табл. 3.1

11.	Видова прополка	6-та пара справжніх листків	Вручну
12.	Установка пасіки	Перед початком цвітіння	3 бджолосім'ї на 1 га
13.	Видалення ♂ компоненту	Після цвітіння	Дискування
14.	Збирання	18 вересня	Вологість насіння 8 %

Загальна площа ділянки гібридизації в с. Приморське, Ізмаїльського району, Одеської області становила 30 га (по 15 га для кожної схеми вирощування). Аналогічно до першої локації батьківські компоненти гібриду висівали у двох варіантах співвідношення, а саме 10:2 та 6:2. Розгорнута технологічна схема представлена в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Технологічна схема вирощування насіннєвого матеріалу соняшнику в умовах с. Приморське, Ізмаїльського району, Одеської області

№ п/п	Технологічна операція	Термін проведення	Технологічна характеристика операції
попередник – кукурудза на зерно			
1.	Лушіння стерні	Відразу після збирання попередника	Глибина обробки 8-10 см
2.	Зяблева оранка	Через 4 тижні після збирання попередника	Глибина 25-27 см

Продовження табл. 3.2

3.	Весняне боронування	При фізичній стиглості ґрунту	Рівномірно, на глибину до 5 см
4.	Передпосівна культивуація	В день сівби	На глибину 6-8 см
5.	Сівба одного рядка ♂ компоненту	11 травня	Сівба на глибину 5 см, розрахункова густина стояння рослин: 56 тис/га
7.	Сівба ♀ компоненту та другого рядка ♂ компоненту	18 травня	Сівба на глибину 5 см, розрахункова густина стояння рослин: 56 тис/га
8.	Контроль забур'яненості (внесення гербіциду)	2-га пара справжніх листків	Гербіцид «Євролайтинг» BASF – 1,2 л/га
9.	Контроль забур'яненості (внесення гербіциду)	4-та пара справжніх листків	Гербіцид «Тарга Макс» Самміт Агро – 0,5 л/га
9.	Міжрядна культивуація	5-та пара справжніх листків	На глибину до 10 см.
10.	Застосування ЗЗР	Фаза 6-8 пар справжніх листків	Внесення фунгіциду «Акадія» Адама – 0,9 л/га; внесення інсектициду «Кораген» FMC – 0,17 кг/га
11.	Видова прополка	Фаза зірочки	Вручну

Продовження табл. 3.2

12.	Установка пасіки	Перед початком цвітіння	3 бджолосім'ї на 1 га
13.	Видалення ♂ компоненту	Після цвітіння	Дискування
14.	Збирання	10 жовтня	Вологість насіння 10,2 %

Необхідно зазначити, що в другій локації сівбу проводили на 15 днів пізніше, ніж у першій локації, хоча вона і знаходиться в більш посушливих кліматичних умовах. Даний розрив в датах сівби було зумовлено необхідністю не лише просторової, а й ізоляції у часі.

З економічної точки зору, співвідношення 6:2 зазвичай є менш вигідним ніж 10:2, оскільки під материнської формою знаходиться лише 75 % площ, проте зважаючи на пилкоутворюючу здатність батьківського компоненту та присутності двох-трьох бджолосімей на 1 га, співвідношення 10:2 здатне в повній мірі забезпечити якісне запилення, оскільки на одну рослину запилювача припадає лише п'ять рослин материнської форми.

3.2. Фенологічні відмінності рослин соняшнику залежно від локації вирощування

Властивості розвитку різних гібридів соняшнику та їх батьківських компонентів відрізняються за низкою показників, зокрема до них можна віднести: енергію початкового росту, дати настання та тривалість фаз розвитку, період настання фізіологічної стиглості, морфологічні характеристики рослин, урожайні властивості. Одночасно у одного й того ж гібриду або батьківського компоненту при зміні умов вирощування змінюються і основні показники. Тому реалізація біологічного потенціалу рослин соняшнику залежить не лише від спадковості, а й в від умов вирощування [31].

В першій локації – с. Карашина Золотоніського району Черкаської області сівбу одного рядку батьківського компоненту – інбредної лінії запилювача проводили 1 травня, сходи було отримано 8-9 травня, а цвітіння тривало із 26 червня по 8 липня. 10 травня висівали материнську форму (10 рядків) та другий рядок батьківської форми, 17-19 травня отримано дещо нерівномірні сходи через те, що материнський компонент є простим гібридом, а батьківська – інбредною лінією. Після цвітіння, яке повністю завершилось 20 липня батьківський компонент було видалено з поля задля запобіганню змішування насіння (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Дати настання фенологічних фаз соняшнику, 2024 р.

Компонент гібриду	Дата сівби (ВВСН ₀₀)	Дата появи сходів (ВВСН ₀₉)	2-га пара справжніх листків (ВВСН ₁₄)	Фаза зірочки (ВВСН ₅₁)	Повне цвітіння (ВВСН ₆₅)	Повна стиглість (ВВСН ₉₂)
I локація (с. Карашина Золотоніського району Черкаської області.)						
Перший рядок ♂ форми	1 травня	8-9 травня	22 травня	20 червня	26 червня – 8 липня	–
♀ форма та другий рядок ♂ форми	10 травня	17-19 травня	1 червня	28 червня	5-20 липня	18 вересня
II локація (с. Приморське Ізмаїльського району Одеської області)						
Перший рядок ♂ форми	11 травня	19 травня	3 червня	29 червня	15–30 липня	–
♀ форма та другий рядок ♂ форми	15 травня	22-23 травня	10 червня	9 липня	20 липня – 1 серпня	1 жовтня

В локації № 2, яка знаходиться в с. Приморське Ізмаїльського району Одеської області так само, як і у I локації було окремо висіяно 1 рядок батьківського компоненту 11 травня, а його сходи отримано 19 травня. Материнська форма, разом із другим рядком батьківського компоненту висівали 15 травня та отримано сходи 22-23 травня. В загальному цвітіння тривало з 15 липня по 1 серпня, фазу повної стиглості зафіксовано 1 жовтня.

Зміни кліматичних умов суттєво впливають на інтенсивність фотосинтетичних процесів, продукування хлорофілу та фенологічні фази рослин. За посушливих умов відбувається скорочення тривалості фази цвітіння рослин соняшника. За умов із помірною вологістю в першій половині вегетації зазвичай фіксують сприятливі умови розвитку рослин, а друга половина періоду вегетації характеризується зниженням запасу вологи в ґрунті та скороченням фази цвітіння соняшника. При достатній вологозабезпеченості відмічають пролонгацію фази цвітіння [32].

За результатами дослідження відмічено, що тривалість періоду «Сівба – сходи» тривав однаковий проміжок час для всіх компонентів і локацій та складав 8-9 днів. Період «Сходи – 2-га пара справжніх листків» в першій локації для обох батьківських компонентів становив 13 днів, а в другій локації даний період був дещо вищим і становив 15 днів для першого рядку батьківської форми та 18 днів для материнської форми, що могло бути зумовлено нестачею вологи. Значної достовірної різниці в тривалості міжфазного періоду «2-га пара справжніх листків – фаза зірочки» зафіксовано не було. Значні відмінності тривалості міжфазного періоду «Фаза зірочки – Цвітіння» спостерігали між батьківським та материнським компонентом в обох локаціях, що зумовлено особливістю даних батьківських форм та забезпечує повноцінне запилення материнської форми. Тривалість міжфазного періоду «Цвітіння – повна стиглість» у першій локації становила 59 днів, а в другій локації – 60 днів. Загальна тривалість періоду від посіву до фізіологічної стиглості насіння в першій локації становила 131 день, а в другій – 137 днів. (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Кількість днів між основними фенологічними фазами соняшнику, 2024 р.

Компонент гібриду	Сівба – сходи	Сходи – 2-га пара справжніх листків	2-га пара справжніх листків – фаза зірочки	Фаза зірочки – Цвітіння	Цвітіння – повна стиглість
I локація (с. Карашина Золотоніського району Черкаської області.)					
Перший рядок ♂ форми	8	13	28	36	–
♀ форма та другий рядок ♂ форми	9	13	27	23	59
II локація (с. Приморське Ізмаїльського району Одеської області)					
Перший рядок ♂ форми	8	15	25	31	–
♀ форма та другий рядок ♂ форми	8	18	29	22	60

Оскільки всі технологічні операції за різного співвідношення батьківських компонентів в кожній окремій локації проводились одночасно, а площа живлення була однаковою, значних відмінностей в тривалості міжфазних періодів за використання різних схем-співвідношення для кожної локації не спостерігали.

3.3. Аналіз елементів структури урожаю, залежно від умов вирощування

Одним із важливих на сьогодні завдань виробників насіння є науково обґрунтоване підвищення рентабельності, отримання сталих врожаїв насіннєвого матеріалу високої якості. Сучасні гібриди соняшника можуть відрізнятися як за морфологічними показниками, так і за адаптивними властивостями до змін умов вирощування [33].

Для визначення біологічної урожайності основними елементами структури урожаю соняшнику є: діаметр кошика, кількість насіння в кошику, маса насіння з одного кошика та маса 1000 насінин виражена в грамах.

В наших дослідженнях у різних локаціях було використано 2 різні схеми-співвідношення батьківських компонентів. Застосовували схему 10:2, а густота стояння становила 56 тис./га. Оскільки на насінницьких посівах соняшнику батьківський компонент після цвітіння видаляють, урожайність розраховують лише для материнського компоненту. Отже, виходячи із простих розрахунків густота стояння материнської форми становить 46 666 рослин на гектар. За схеми посіву 6:2, аналогічно до схеми 10:2, після видалення батьківського компоненту, густота стояння рослин на момент збирання становила 42 000 шт./га.

Визначено, що у першій локації зі схеми 10:2 діаметр кошика в середньому становив 11,2 см, кількість насіння в одному кошику – 926,5 шт., маса насіння з 1 кошика була – 39,1 г, дані показники є дещо вищими, ніж у 2 локації, де вони становили 10,4 см, 819,2 шт. та 34,9 г відповідно. За використання схеми 6:2 у першій локації спостерігали середній діаметр кошику на рівні – 11,4 см, кількість насінин в кошику – 954,4 шт., масу насіння з 1 кошика – 39,8 г та масу 1000 насінин – 41,7 г. За всіма показниками елементів структури врожаю, окрім маси 1000 насінин, у першій локації зафіксовано вищі значення, ніж у другій локації за аналогічною схемою вирощування. Практично всі значення досліджуваних ознак знаходились в

межах похибки, окрім кількості насінин в кошику та маси насіння з 1 кошика, які у першій локації за схеми 6:2 достовірно перевищили умовний стандарт (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Структура урожаю соняшника в різних локаціях, 2024 р.

Показник	I локація (с. Карашина Золотоноського району Черкаської області)		II локація (с. Приморське Ізмаїльського району Одеської області)		Середнє (умовний стандарт)	НІР _{0,05}
	10:2	6:2	10:2	6:2		
Діаметр кошика, см	11,2 ± 0,7	11,4 ± 0,6	10,4 ± 0,6	10,6 ± 0,4	10,9	0,74
Кількість насіння в кошику, шт.	926,5 ± 22,1	954,4 ± 26,4	819,2 ± 21,7	822,6 ± 23,5	880,7	51,55
Маса насіння з 1 кошика, г	39,1 ± 1,5	39,8 ± 1,7	34,9 ± 1,6	35,7 ± 1,5	37,4	2,13
Маса 1000 насінин, г	42,2 ± 1,9	41,7 ± 1,5	42,6 ± 1,7	43,4 ± 1,8	42,5	3,4
Біологічна урожайність, т/га	1,82	1,67	1,63	1,50	1,65	

За результатами найвищу урожайність насіннєвого матеріалу на рівні 1,82 т/га отримано у першій локації за схеми-співвідношення батьківських компонентів 10:2, середня урожайність становила 1,65 т/га, що є достатньо високою урожайністю насіннєвого матеріалу на ділянках гібридизації.

При доробці насіннєвого матеріалу на насіннєвих задах в I локації вихід кондиційного насіння становив 75 %, а в другій локації – 72 %. Важливим показником також є лабораторна схожість, оскільки насіннєвий матеріал

висівають із розрахунку на кількість схожих насінин на 1 га. Розрахунки свідчать, що найвищий вихід кондиційного насіння становить 1,33 т/га у першій локації при вирощуванні за схеми 10:2 (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Вихід кондиційного насіння з 1 га посіву, 2024 р.

Показник	І локація (с. Карашина Золотоносського району Черкаської області)		ІІ локація (с. Приморське Ізмаїльського району Одеської області)	
	10:2	6:2	10:2	6:2
Урожайність, т/га	1,82	1,67	1,63	1,50
Вихід кондиційного насіння, %	75	75	72	72
Лабораторна схожість насіння, %	97,0	97,0	98,0	98,0
Вихід кондиційного насіння, т/га	1,33	1,21	1,15	1,06

За результатами досліджень можна зробити висновок, що за найвищий вихід кондиційного насіння з 1 га ділянки гібридизації в обох локаціях отримали за використання схеми 10:2.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ НА ДІЛЯНКАХ ГІБРИДИЗАЦІЇ

Основним етапом у виробництві соняшнику в Україні є правильний вибір гібриду, агротехнологічних умов вирощування, які б відповідали конкретному регіону та господарству. Лише за таких умов можливо втримати провідні позиції у виробництві та переробці соняшнику [34].

Економічна ефективність показує кінцеву ефективність застосування різних засобів сільськогосподарського виробництва, тобто віддачу від ресурсних витрат. У насінництві це досягається отриманням максимальної кількості продукції, зокрема маси кондиційного насіння з одиниці площі при найменших затратах ресурсів і матеріалів. Економічна ефективність виробництва насіннєвого матеріалу соняшнику характеризується комплексом показників, основними з яких є: урожайність, витрати, собівартість, прибуток у розрахунку на 1 га посівів та рівень рентабельності [35].

Розрахунок економічної ефективності базувався на виході кондиційного насіння з одиниці площі (1 га), середній ціні реалізації 1 тони насіннєвого матеріалу, витрати на вирощування – фактичні (включали, вартість насіннєвого матеріалу батьківських компонентів, орендну плату, добрива, засоби захисту рослин, паливо-мастильні матеріали, оплату праці, амортизацію техніки та обладнання), витрати на доведення насіння до посівних кондицій на насіннєвому заводі – за усередненими комерційними пропозиціями насіннєвих заводів; витрати на логістику – за рекомендаціями Європейської Насіннєвої Асоціації [36].

Затрати на 1 га насінницького посіву при виробництві кондиційного насіння для обох локацій становили 141 500 грн., а валовий прибуток залежав від урожайності кондиційного насіння та варіював у межах 235 120 грн./га (II локація, схема 6:2) до 338 260 (I локація, схема 10:2). В обох локаціях за використання схеми 10:2 було отримано вищий валовий прибуток з 1 га ділянки гібридизації ніж за використання схеми 6:2 (табл. 4.1).

**Економічна ефективність вирощування насіннєвого матеріалу
соняшнику, 2024 р.**

Показник	Варіант дослід			
	І локація		II локація	
Схема	10:2	6:2	10:2	6:2
Урожайність кондиційного насіння, т/га	1,33	1,21	1,15	1,06
Ціна реалізації, грн/т	400 000	400 000	400 000	400 000
Валовий дохід з 1 га, грн.	532 000	484 000	460 000	424 000
Витрати на 1 га, грн.	141 500	141 500	141 500	141 500
Витрати на доведення насіння до посівних кондицій на насіннєвому заводі (15 000 грн./т), грн/га.	19 950	18 150	17 250	15 900
Логістика, (20 % від витрат)	32 290	31 930	31 750	31 480
Валовий прибуток, грн/га.	338 260	292 420	269 500	235 120

Отже, вирощування насіннєвого матеріалу трилінійного гібриду соняшнику власної селекції при використанні схеми-співвідношення батьківських компонентів 10:2 є більш вигідним аніж за схеми 6:2 незалежно від умов вирощування.

Умови с. Карашина Золотоноського району Черкаської області є більш сприятливими для вирощування насіннєвого матеріалу соняшнику власної селекції ніж умови с. Приморське Ізмаїльського району Одеської області за використання як схеми 10:2 так і схеми 6:2.

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень можна сформулювати наступні висновки:

1. Підвищення урожайності гібридів соняшнику зумовлене, в основному, використанням сучасних високоінтенсивних гібридів та високоякісного сертифікованого насінневого матеріалу.

2. Ґрунтово-кліматичні умови локацій проведення досліджень є цілком задовільними для вирощування насінневого матеріалу соняшнику.

3. Значних відмінностей в тривалості міжфазних періодів за використання різних схем-співвідношення для кожної локації виявлено не було.

4. Найвищу урожайність насінневого матеріалу на рівні 1,82 т/га отримано у першій локації при вирощуванні за схеми 10:2.

5. За використання схеми-співвідношення батьківських компонентів нового гібриду соняшнику 10:2 вихід кондиційного насінневого матеріалу в обох локаціях вищий ніж за використання схеми 6:2. Зокрема у I локації – на 0,12 т/га, у II локації – на 0,07 т/га.

6. Найвищий валовий прибуток з 1 га насінницького посіву становив 338 260 грн. у I локації при вирощуванні за схеми 10:2.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Згідно результатами проведених досліджень можемо рекомендувати насінницьким господарствам різних форм власності:

1. Вирощувати насіннєвий матеріал соняшнику в умовах Черкаської області, оскільки там більш сприятливі ґрунтово-кліматичні умови.
2. При вирощуванні насіннєвого матеріалу нового гібриду соняшнику використовувати схему 10:2, оскільки вона формує вищий валовий прибуток з одиниці площі, ніж схема 6:2.

ДОДАТКИ

Додаток А

Ділянка гібридизації соняшнику за схемою 10:2



Ділянка гібридизації соняшнику за схемою 6:2

Постерна доповідь



Національний університет біоресурсів і природокористування України
Агробіологічний факультет
Кафедра генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського

**«ОСОБЛИВОСТІ НАСІННИЦТВА СОНЯШНИКА В РІЗНИХ
 ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ»**

Виконав: Христинч Сергій Михайлович
магістр 2-го року навчання, спеціальність 201 «Агрономія»,
ОПП «Селекція і генетика с.-г. культур»

Науковий керівник: Спряжка Роман Олегович,
доктор філософії, ст. викладач



Актуальність тематики досліджень.
 Вивчення кращих агроекологічних умов вирощування материнських форм гібриду соняшника та впливу елементів технології вирощування на насіннову продуктивність забезпечить підвищення рентабельності при вирощуванні насіннєвого матеріалу.

Мета роботи: вивчення елементів технології вирощування соняшнику на ділянках гібридизації, які мають істотний вплив на насіннову продуктивність соняшнику.

Об'єкт досліджень: переданий на державне сорто випробування у 2023 році тринілийний гібрид соняшнику власної селекції.

Предмет досліджень: особливості формування елементів індивідуальної продуктивності рослин соняшнику в насінницькому процесі.



Рис. 1. Ділянка гібридизації соняшнику

Висновки

- Підвищення урожайності гібридів соняшнику зумовлене в основному, використанням сучасних високоінтенсивних гібридів та високоякісного сертифікованого насіннєвого матеріалу.
- Ґрунтово-кліматичні умови локацій проведення досліджень є цілком задовільними для вирощування насіннєвого матеріалу соняшнику.
- За використання схеми-співвідношення батьківських компонентів нового гібриду соняшнику 10:2 вихід насіннєвого матеріалу в обох локаціях досліджень вищий ніж за використання схеми 6:2.

Компонент гібриду	ВВСН ₁₀ - ВВСН ₆	ВВСН ₁₀ - ВВСН ₁₀	ВВСН ₁₀ - ВВСН ₁₀	ВВСН ₁₀ - ВВСН ₁₀	ВВСН ₁₀ - ВВСН ₁₀	ВВСН ₁₀ - ВВСН ₁₀
Перший рядок форми ♂	8	13	28	36	-	
♀ форма та другий рядок форми ♂	9	13	27	23	59	
II локація (с. Приморське Ізmailьського району Одеської області)						
Перший рядок форми ♂	8	16	25	31	-	
♀ форма та другий рядок форми ♂	8	18	29	22	70	

Показник	I локація (с. Карашина Золотоніського району Черкаської області)		II локація (с. Приморське Ізmailьського району Одеської області)		Середнє	ППР _{середнє}
	10:2	6:2	10:2	6:2		
Схема	10:2	6:2	10:2	6:2		
Діаметр зипка, см	11,2 ± 0,7	11,4 ± 0,6	10,4 ± 0,6	10,6 ± 0,4	10,9	0,74
Кількість насіння в зипку, шт.	926,5 ± 22,1	954,4 ± 26,4	819,2 ± 21,7	822,6 ± 23,5	880,7	51,55
Маса насіння з 1 зипка, г	39,1 ± 1,5	39,8 ± 1,7	34,9 ± 1,6	35,7 ± 1,5	37,4	2,13
Маса 1000 насіння, г	42,2 ± 1,9	41,7 ± 1,5	42,6 ± 1,7	43,4 ± 1,8	42,5	3,4
Біологічна урожайність, т/га	1,82	1,67	1,63	1,50	1,65	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату / Т. Адаменко // *Агроном.* – 2005. – №1. – С. 12-14.
2. Пабат І.А. Індустріальна технологія вирощування соняшнику / І.А. Пабат, М.С. Шевченко // *Вісник аграрної науки.* – 2004. - № 12. – С. 16-19.
3. Лазер П.Н., Остапенко А.І., Величко М.Г. Насінництво соняшника в південному степу України. – Херсон: Придніпров'я, 1999. – 136 с.
4. Andrusevich, K. V., Nazarenko, M. M., Lykholat, T. Y., & Grigoryuk, I. P. (2018). Effect of traditional agriculture technology on communities of soil invertebrates. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8 (1), 33–40. https://doi.org/10.15421/2017_184
5. Hanhur, V., & Kosminskyi, O. (2023). Formation of the photosynthetic-active surface of sunflower hybrid plants depending on fertilizer standards. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (2), 5–9. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.02.01>
6. Skoric D. Sunflower breeding. Sunflower – Monograph, Nolit, Beograd. 1989. P. 285 – 393.
7. Губська А. С. Сучасний стан виробництва соняшника в Україні. *Вісник СНТ ННІ бізнесу і менеджменту ХНТУСГ ім. П. Василенка.* С. 55-57
8. Hanhur, V. V., Kosminskyi, O. O., & Mishchenko, O. V. (2021). Influence of mineral fertilizers on the content of nutrients in the soil and the yield of sunflower hybrids of different maturity groups. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 116–121. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.13>
9. Гангур, В. В., & Космінський, О. О. (2024). Біоенергетична оцінка ефективності різних рівнів мінерального живлення у технології вирощування соняшнику. *Scientific Progress & Innovations*, 27(1), 13–18. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.02>
10. Бахчиванжи Л.А., Дяченко Л.Е., Почколіна С.В. Сучасний стан та перспективи виробництва соняшника в Україні. *Вісник соціально-економічних досліджень*, 2013 рік, випуск 4 (51). С. 9-14.

11. Маслак О. Сучасні тенденції ринку соняшника // Техніка і технології АПК. – 2011. №5 (8). – С. 35-38.
12. Мельник С.І., Кириченко В.В., Буряк Ю.І. Особливості насінництва олійних культур // Посібник українського хлібороба. - Харків: Академпрес, 2009. - С. 122-128.
13. Насінництво гібридів соняшнику селекції СГІ: Методичні рекомендації / Укладач Лібенко М.О. – Одеса: СГІ-НЦНС, 2002. - 68с.
14. Базалій, В. В., & Гонтарук, В. Т. (2012). Агроекологічне обґрунтування технології вирощування насіння соняшнику в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробство*, (57), 274-278.
15. Абрамович І. А. (2012). Розвиток системи маркетингу продукції насінництва соняшнику. *Агросвіт* № 7. С. 21-25.
16. Seiler G.J., Qi L.L., Marek L.F. Utilization of sunflower crop wild relatives for cultivated sunflower improvement. *Crop Sci.* 2017. Vol. 57. P. 1083–1101. doi: 10.2135/cropsci2016.10.0856.
17. В. М. Попов, В. В. Кириченко Чоловіча стерильність соняшнику. Теоретичні і прикладні аспекти. *Вісник Харківського Національного аграрного університету. Серія біологія*, 2007, вип. 2 (11), с. 18-33.
18. Serieys H. Identification, study and utilization in breeding programs of new CMS sources, FAO sunflower research subnetwork // IX FAO technical consultation of the Europe cooperative research network on sunflower. - Dobrich (Bulgaria), 1999.
19. Попереля Ф. О. Генетична інтерпретація електрфореграм геліантину насіння F₁ соняшника // *Цитологія і генетика*. – 2000. – Т. 36, № 2 – С. 84-90.
20. Leclercq P. Une sterilité mâle cytoplasmique chez le tournesol. *Ann. Amelior. Plant.* 1969. Vol. 19. P. 99–106.
21. Babych, V. O., Varchenko, O. I., Kuchuk, M. V., Parii, M. F., Parii, Y. F., & Symonenko, Y. V. (2020). Використання культури незрілих зародків соняшника *in vitro* для швидкого створення відновників фертильності, стійких

до гербіциду трибенурон метилу. *Factori eksperimental'noi evolucii organizmiv*, 27, 23-28.

22. Н. І. Рябчун, М. І. Єльніков, А. Ф. Звягін та ін. за ред. В. В. Кириченка. навч. посібник: Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Х.: ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН України, 2010. – 462 с.

23. Кириченко В. В., Сивенко В. І., Макляк К. М. та ін. за ред. В. В. Кириченка. Вирощування насіння гібридів соняшнику (Методичні рекомендації). Харків, 2014. – 28 с.

24. Основи насіннізнавства (теорія, методологія, практика): Монографія / В.Д. Паламарчук, В.А. Доронін, О.М. Колісник, О.О. Алексєєв. Вінниця: Друкарня «Друк», 2022. 392 с.

25. Флоря Л.В. 2011. Динаміка показників родючості ґрунтів Північно-Західного Причорномор'я. Вісник Одеського державного екологічного університету, № 12. С. 92-103

26. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина / Методику підготували: к. с.-г. н. Ткачик С. О., к. с.-г. н. Присяжнюк О. І., к. с.-г. н. Лещук Н. В. – 4-те вид., випр. і доп. – Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2017. – 119 с.

27. Carrillo Criollo, J. F., & Yumbla-Orbes, M. (2022). Caracterización morfológica y análisis de crecimiento de tres cultivares de *Helianthus annuus* L. para flor de corte. *Siembra*, 9(1).

28. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.

29. Дідора, В. Г., Смаглій, О. Ф., Ермантраут, Е. Р., Гудзь, В. П., Мойсеєнко, В. В., Манько, Ю. П., ... & Храпійчук, П. П. (2013). Методика наукових досліджень в агрономії.

30. Селекція і насінництво соняшнику (*H. annuus*) / В. В. Кириченко. – Х. “Магда LTD”, 2005. – 385с.

31. Ткалич І. Д., Ткалич Ю. І., Ричік С. Г. Квітка сонця (основи біології та агротехніки соняшнику): монографія / за ред. І.Д. Ткалич. Дніпропетровськ, 2011. 172 с.
32. Пічура, В., Домарацький, Є., & Потравка, Л. (2023). Застосування дистанційного зондування землі для дослідження вегетаційного розвитку гібридів соняшника за різних кліматичних умов зони степу. Екологічні науки № 2(47). С. 196-205.
33. Пузік В. К. Свиридов А.М., Олійник О.В. Технології і витрати на вирощування польових сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу України: посібник. Х.: ХНАУ, 2010. 213 с.
34. Перетятко, І. В. (2013). Економічна ефективність виробництва соняшнику в сільськогосподарських підприємствах України. Scientific Progress & Innovations, (2), 175-179.
35. Яценко В.М. Формування та реалізація інвестиційно-інноваційного розвитку сільського господарства / В.М. Яценко // Економіка АПК. – 2004. – № 12. – С. 23-28.
36. Захарчук О.В., Жемойда В.Л., Спряжка Р.О., Макарчук О.С. Ринок сортів і насіння: навчальний посібник. – Київ: НУБіП України, 2024. – 274 с.