

Міністерство освіти і науки України  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва  
Спеціальність: 201 «Агрономія»

«Допускається до захисту»  
В.о. завідувача кафедри лісового,  
садово-паркового господарства,  
садівництва та виноградарства  
доцент \_\_\_\_\_ В.М. Прокопчук  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.  
протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

***Прийоми підвищення продуктивності соняшника умовах ФГ  
«Степовецьке» Хмельницького району***

Студент - випускник

Орест Коломієць

Керівник дипломної роботи,  
професор

Сергій Вдовенко

Рецензент



## ЗМІСТ

	сторінка
АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1 Народногосподарське значення соняшника .....	7
1.2 Агробіологічні основи вирощування соняшнику.....	9
1.3 Вплив строків сівби на продуктивність соняшника .....	14
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПОРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .	20
2.1 Загальні відомості про місце проведення досліджень .....	20
2.2 Методи та методика проведення досліджень.....	22
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ .....	26
3.1. Вплив строків сівби на морфологічні показники рослин соняшнику.	26
3.2. Індивідуальна продуктивність рослин соняшника залежно від строків сівби ку.....	28
3.3 Вплив строків сівби на урожайність та якість насіння гібридів соняшнику .....	32
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	38
ВИСНОВКИ.....	41
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	43
ДОДАТКИ.....	49

## АНОТАЦІЯ

Дипломна робота на тему «Прийоми підвищення продуктивності соняшника умовах ФГ «Степовецьке» Хмельницького району» викладена на 50 сторінках комп'ютерного тексту, містить 13 таблиць, 54 літературних джерела.

**Об'єкт дослідження** – процеси росту, розвитку, формування продуктивності гібридів соняшнику різних груп стиглості залежно строків сівби.

**Мета роботи** – полягала у визначенні залежностей формування продуктивності гібридів соняшнику різних груп стиглості від строків сівби в умовах ФГ «Степовецьке» Хмельницького району.

**Методи дослідження:** ваговий – для визначення величини накопичення сухої речовини посівами гібридів соняшника; візуальний – для встановлення фенологічних фаз росту і розвитку рослин соняшника; статистичні методи (дисперсійний) – для визначення вірогідності різниці між досліджуваними факторами та парних і множинних залежностей; порівняльно-розрахунковий – для проведення економічної та енергетичної оцінки технологій вирощування гібридів соняшника.

**Особистий внесок** дипломника полягає у розробленні програми досліджень та безпосередній участі у проведенні польових дослідів, опрацюванні та аналізі отриманих даних. Студентом – дипломником опрацьовано та проаналізовано 54 наукових літературних джерел з даної проблематики.

**Практична цінність роботи** полягає в удосконаленні окремих елементів технології вирощування соняшнику, що забезпечить формування високої продуктивності із найменшими енергетичними витратами на їх вирощування. Отримані дані досліджень за темою дипломної роботи мають важливе наукове та виробниче значення.

## ВСТУП

В Україні серед олійних культур соняшник займає провідне місце, чому сприяє його висока адаптація до ґрунтово-кліматичних умов. При цьому значення культури продовжує зростати в зв'язку з розширенням попиту в країні і за її межами на насіння соняшнику. Нарощування об'ємів його виробництва можливе в першу чергу шляхом впровадження сучасних технологій вирощування і нових гібридів інтенсивного типу, що сприятиме підвищенню його урожайності [2-9].

Соняшник займає важливе місце в харчуванні людей. Високий вміст олії у насінні соняшнику характеризує його як високо олійну культурну рослину. В групі олійних культур соняшник за площею посівів посідає друге місце в світі після сої.

Соняшник відносно молода сільськогосподарська культура. Після того, як він був завезений до Європи з американського континенту, використання його обмежувалося квітниками завдяки яскравому привабливому суцвіттю. Інколи, насіння соняшнику використовувалось як замітник горіхів, і лише в 20 столітті цей вид набув широкого розповсюдження як олійна культура.

В багатьох країнах світу спостерігається неухильне зростання виробництва олійних культур. Різко збільшилися ресурси олії та виробництво макухи і шроту, підвищилося споживання олії у порівнянні з продуктами тваринництва, які містять велику кількість речовин, що негативно впливають на здоров'я людини і є причиною серцево-судинних захворювань.

В олії соняшника містяться біологічно активні речовини – фосфатиди, жиророзчинні вітаміни й провітаміни А, Д, Е. Вміст токоферолів (вітамін Е) досягає 60-80 мг % фосфоліпідів 0,7-1,0 %, з яких є найбільш цінними для харчових і технічних потреб. Серед жирних кислот соняшnikової олії основними є лінолева та олеїнова.

В Україні соняшник є основною олійною культурою для одержання олії, яка представляє собою високоякісний продукт із високим рівнем калорійності і широко використовується в харчовій та консервній промисловості. Слід звернути увагу на те, що потенціал соняшника в зоні Лісостепу та Поліссі України далеко

не використані. За виходом олії з одиниці площі соняшник перевищує інші олійні культури і виробництво його економічно ефективно в усіх зонах країни.

На сьогодні зусилля вчених спрямовані на удосконалення технології вирощування цієї культури, на виведення скоростиглих сортів та гібридів, які забезпечать розширення зон вирощування [1].

Вагоме місце серед чинників, що забезпечують високий урожай соняшника займають умови живлення рослин впродовж всього вегетаційного періоду та технологічні заходи, спрямовані на реалізацію генетичного потенціалу соняшника в окремих регіонах України. Необхідним є сьогодні глибоке вивчення потенційних можливостей сучасних гібридів за різних умов вирощування з метою виявлення їх конкурентноздатності та популяризації, що дозволить підвищити показники якості та врожайності культури в цілому [14].

Генетичний потенціал продуктивності нових гібридів соняшнику може бути повністю реалізований при всебічному вивченні їх морфобіологічних особливостей, а також розроблення оптимальних параметрів основних агротехнічних заходів вирощування, які забезпечать найкращі умови для росту, розвитку і формування продуктивності рослин [10].

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Народногосподарське значення соняшника

У соціально-економічному розвитку країни сільське господарство посідає особливе місце. Це одна з основних галузей народного господарства, яка забезпечує виробництво продуктів харчування і є найпершою умовою суспільства. Продукти сільського господарства і промислові товари, що виробляються з сільськогосподарської сировини, становлять 75% фонду народного споживання [16].

Провідна роль у розвитку продуктивних сил країни належать галузям промисловості, однак неодмінною умовою соціально-економічного прогресу є підвищення ефективності сільського господарства [25].

Увага до проблеми підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва в цілому та вирощування соняшника зокрема викликана, насамперед тим, що від успішного розв'язання її залежить зростання дохідності підприємств, підвищення конкурентоспроможності продукції на внутрішньому та світовому ринках, забезпечення сталого розвитку агропромислового комплексу [20].

Насіння олійних культур – унікальна сировина для отримання харчових та технічних олій, дешевих харчових та кормових видів білка з особливими біологічними та функціональними властивостями, високим вмістом біологічно активних речовин та широким набором макро-, мікро- та ультрамікроелементів. Рослинні олії необхідні всім галузям народного господарства. Вони можуть бути надійним джерелом валютних надходжень. Серед українських олійних культур найбільше значення для цієї мети мають соняшник, соя та ріпак. За обсягом посівних площ олійні культури поступаються лише зерновим (пшениці та ячменю). Серед них, особливо в останні роки, домінуюче місце займає соняшник, частка якого у структурі виробництва олійних культур становить понад 90%.

Очевидна важливість цієї культури – нині в Україні соняшник є основною культурою для виробництва рослинної олії та високобілкових кормів, а його експорт приносить значний валютний прибуток. Україна займає одне з провідних місць серед соняшникосіючих держав, виробляючи щорічно близько 10% насіння соняшнику у світі. У структурі валової продукції сільського господарства соняшник також відіграє помітну роль [12].

Основною олійною культурою, що вирощується в Україні. Є соняшник. У складі всіх олійних культур він займає 70% посівної площі і 85% валового збору. Із насіння соняшнику виробляється приблизно дві третини всієї рослинної олії. Олія має важливе народногосподарське значення. Її споживають як цінний харчовий продукт у натуральному вигляді, широко використовують у харчовій, текстильній, лакофарбовій, парфумерній та інших галузях промисловості для виробництва маргарину, оліфи, мила, стеарину, лінолеуму тощо [25].

Макуха та шрот (відходи переробки насіння) – цінний корм для сільськогосподарських тварин. Соняшник також вирощують на силос та зелену масу [25].

Як вже зазначалося, соняшник є основною олійною культурою на Україні. У державних закупівлях насіння олійних культур його питома вага досягає 96%. У валовому виробництві олії 98% припадає на соняшникову. Насіння соняшнику містить 50-56% олії (від сухої маси насіння) та 16,5% протеїну. Олія має високі смакові якості, за засвоюваністю (86-91%) та калорійністю (929 ккал) значно краща за інші жири. Вона містить до 62% біологічно активної ліноленової кислоти, вітаміни А, Д, Е, К. Вживають олію безпосередньо в їжу, при виробництві маргарину, консервів, кондитерських виробів. Нижчі її сорти застосовують при виготовленні оліфи, фарби, лаків, мила тощо [31].

При переробці насіння соняшнику на олію як побічну продукцію одержують близько 33% макухи, яка містить 33-36% білка, 5-7% жиру, багато мінеральних солей та вітамінів. Кошики соняшнику, вихід яких становить 56-60% врожаю насіння. Після обмолочування згодують великій рогатій худобі та вівцям. За поживністю вони аналогічні сіну. Соняшникова лузга (16-22% від маси



насіння) є сировиною для виробництва етилового спирту, кормових дріжджів та фурфуролу, що застосовується для виготовлення пластичних мас, штучних волокон та інше [35].

Соняшник широко використовують і як кормову культуру. Його зелену масу в суміші з бобовими та іншими культурами застосовують для годівлі великої рогатої худоби, а також силосують[25].

За 1 га посіву соняшнику при врожайності 20 ц/га можна одержувати до 10 ц. олії, 8 ц. шроту або макухи, 12 ц. сухих кошиків, 4ц. лузги, 35-40 кг меду. Соняшник – одна з прибуткових технічних культур України з найвищим рівнем рентабельності серед сільськогосподарських культур. Так, у 2015 році від реалізації насіння соняшнику господарства суспільного сектору отримали 860,4 млн. грн. прибутку, тому він посідає особливе місце в економіці та формуванні експортного потенціалу країни. Порівняно високий рівень рентабельності вирощування цієї культури, що зумовлено мінімальними виробничими витратами і порівняно високою реалізаційною ціною, стимулював значне розширення посівних площ [49].

## **1.2 Агробіологічні основи вирощування соняшнику**

Соняшник (*Helianthus* L.) - однорічна рослина з родини айстрових (*Asteraceae*) [35].

Згідно з систематикою рід *Helianthus* об'єднує сім видів, які поділяються на чотири групи за кількістю хромосом у соматичних клітинах ( $2n$ ) та здатністю до вегетативного розмноження. Найбільш поширений *H. annuus* L. ( $2n=34$ ), який вирощують як олійну культуру. Цей поліморфний вид поділяється на три підвиди, які, у свою чергу, мають декілька різновидів. Усім підвидам властива несумісність, гібриди між різними підвидами фертильні. За розмірами сім'янок, особливостями їхнього виповнення та за іншими ознаками розрізняють три групи соняшнику: олійний, лузальний та межеумок [42].

Олійний соняшник низькорослий (рослини заввишки 1,5 – 2,5 м), з тонким

поодиноким або гіллястим стеблом. Кошик діаметром 15 – 25 см.

Сім'янка невелика, з тонкою оболонкою, добре виповнена ядром. Маса 1000 сім'янок – 35 – 80 г, лушпинність – 25 – 35%.

Лузальний соняшник високорослий (стебла заввишки близько 4 м). Листки великі, кошик діаметром 35 – 45 см, оболонка сім'янок товста, ребриста, ядро не повністю виповнює внутрішню порожнину, що зумовлює високу (45 – 56 %) лушпинність. Маса 1000 сім'янок – 100 – 170 г. Межеумок займає проміжне місце між олійним і лузальним соняшником.

За висотою стебла, розмірами листків, кошиків, сім'янок він близький до лузального, а за виповненістю – до олійного [30].

оренева система стрижнева, досить розгалужена, проникає у ґрунт на глибину 2 – 3 м. Основою її є стрижневий головний корінь, який розвивається з первинного зародкового кореня. Від стрижневого відходять досить міцні й сильно розгалужені бічні корені, які залежно від зволоження ґрунту та розподілу поживних речовин утворюють два-три яруси сплетених коренів. Перший ярус утворюється близько від поверхні і спочатку росте горизонтально, а на відстані 10 – 40 см від головного кореня заглиблюється й поширюється в ґрунт майже паралельно йому, утворюючи багато дрібних корінців. Глибина їх проникнення – 50 – 70 см. Другий ярус бічних, дуже розгалужених коренів відходить від стрижневого кореня на відстані 30 – 50 см від поверхні. Вони заглиблюються в ґрунт під кутом і утворюють міцне сплетіння великої кількості корінців.

Окремі бічні корені заглиблюються на 90 – 100 см. Крім стрижневого кореня та його розгалужень, соняшник утворює також стеблові корінці, які відростають від підсім'ядольного коліна у вологому шарі ґрунту. Вони ростуть спочатку горизонтально і під невеликим кутом до вертикальної осі рослин, а на відстані 15 – 40 см від головного кореня заглиблюються [43].

Швидкість розвитку та могутність кореневої системи є суттєвими факторами, які формують ступінь посухостійкості соняшнику. У посушливій степовій зоні, за нормальної агротехніки, ці особливості надають йому можливість повністю використати в ранній період свого розвитку вологу орного

шару. Швидко заглиблюючись, рослини в подальшому розвитку користуються вологою ґрунтових вод, що забезпечує нормальну життєдіяльність під час шкідливого впливу повітряної посухи, яка зазвичай має місце в період цвітіння та наливу насіння.

Стебло соняшнику прямостояче, грубе, виповнене всередині губчастою серцевиною, вкрите жорсткими волосками. Під час досягання верхня частина його разом з кошиком нахиляється, проте в міру висихання насіння воно частково випрямляється. Висота стебла соняшнику коливається в значних межах: 50 – 70 см у скоростиглих сортів, близько 4 м у силосних, 120 – 150 см в олійних сортів. Рослини соняшнику одностеблі, але здатні розгалужуватися, при цьому на бічних гілках можуть формуватися суцвіття [48].

Листя просте, черешкове, без прилистників, велике, густо опушене жорсткими волосками. Пластинки звичайно овально-серцеподібні із зазубреними плямчастими краями. Всі листки вкриті короткими шорсткими волосками. Нижні листки супротивні – 1 – 2 пари після сім'ядоль, решта – почергові. На одній рослині розвивається у скоростиглих сортів і гібридів 15 – 25, у пізньостиглих – 30 – 35 і більше листів. Нижні супротивні. Решта чергові. Листкам соняшнику властивий геліотропізм [39].

Встановлено, що площа та маса листя впливають на продуктивність рослин. За оптимальну вважається площа листкової поверхні, яка становить 40 тис. м<sup>2</sup> на гектар. Широкорядні посіви (70 см) соняшнику з густотою рослин 45 – 50 тис. шт./га найчастіше утворюють 15 – 30 тис. м<sup>2</sup> листкової поверхні на гектар. Листя соняшнику умовно поділяють на три яруси: нижній, середній та верхній. Продукти фотосинтезу нижніх листків використовуються на створення коренів і стебла, середніх і верхніх – суцвіття та плодів [1].

Суцвіття соняшнику – багатоцвітний кошик у вигляді округлого чи плоского диска діаметром 20 см і більше. У період розвитку бутонів кошик і його обгортка виконують функції фотосинтезу та газообміну. Квітки по краю кошика – язичкові, розміщені в один ряд. Вони звичайно безплідні (безстатеві, іноді з недорозвинутою приймочкою), оранжево-жовтого кольору. На квітколожі кошика

розміщені колами трубчасті двостатеві квітки з одногніздною нижньою зав'язю. Віночок трубчастих квіток п'ятизубчастий, оранжево-жовтий. Тичинок п'ять, які зрослися з пиляками й утворили трубочку навколо маточки. Маточка має стовпчик і дволопатеву приймочку, зав'язь нижня, одногнізда. За сприятливих умов в одному кошику закладається максимально 3000 – 3500 квіток, за звичайної агротехніки – у середньому 1200 – 1500 квіток. Трубчасті квітки розкриваються від периферії до центра кошика. Цвітіння одного кошика триває 8 – 10 днів. Важливою особливістю будови квітки соняшнику є наявність спеціальних органів - нектарників, які виділяють нектар [34].

Чоловічі та жіночі органи однієї квітки у соняшнику досягають неодноразово. Таким чином, запилення перехресне. Запилення квітки проходить звичайно на другий день її цвітіння, після чого вона в'яне і починає розвиватися плід. В польових умовах частина квіток залишається незаплідненою, що призводить до пустозерності та зниження врожаю насіння. Помічено, що при оптимальній площі живлення в умовах високої агротехніки покращується виділення нектару, в зв'язку з чим якісно проходить бджолозапилення рослин [30].

Плід соняшнику – сім'янка з дерев'янистою плодовою оболонкою (оплоднем), яка не зростається з насіниною. Насінина (ядро) вкрита тонкою прозорою оболонкою. Ядро являє собою зародок, що складається з двох сім'ядолей та брунечки, гіпокотеля і зародкового корінця, які знаходяться між ним. Високоолійні сорти мають лушпинність 18 – 22%, а гібриди – 21 – 28%. Корінь зародка розміщений у вузькому кінчику насінини. Лушпиння має три основних шари клітин: зверху – епідерміс, середній – гіподермальна паренхіма, або пробкова тканина, і внутрішній – склеренхіма. Сім'янка слабчотиригранна, донизу звужена, гола, ребриста, різного кольору – біла, чорна, смугаста тощо. Маса 1000 насінин – 45 – 120 г. Для сортів і гібридів олійного соняшнику, поширених тепер у виробництві, дуже важливим є наявність в оболонці сім'янки особливого темнозбарвленого панцерного шару, що утворюється кількома шарами здерев'янілих клітин склеренхіми. До складу панцерного шару входить

речовина фітомелан, що містить до 76% вуглецю, який не розчиняється у воді, кислотах та лугах і надійно захищає насіння від пошкодження соняшником мілью [31].

Соняшник – світлолюбива рослина. Період від сходів до появи двох-трьох пар листків є критичним для соняшнику щодо світла. У цей час саме світло визначає потенційні можливості популяції. Під дією світла відбувається активна диференціація клітин меристеми конуса наростання. Завдяки цьому, формується більша кількість листків, закладається більше квіткових горбочків, з яких у подальшому утворюються квітки.

Він вимогливий до кількості тепла. Насіння соняшнику проростає при температурі  $+3 - 5^{\circ}\text{C}$ . Оптимальна температура для появи сходів є температура на глибині загорання насіння  $+10 - 12^{\circ}\text{C}$ . При накопиченні суми ефективних температур (понад  $+5^{\circ}\text{C}$ ) до  $110 - 120^{\circ}\text{C}$  сходи з'являються на 12-й день. Насіння, яке наклюнулося, переносить зниження температури до мінус  $10^{\circ}\text{C}$ , а набубнявіле – до мінус  $13^{\circ}\text{C}$ . Сходи соняшнику витримують короточасні зниження температури до мінус  $8^{\circ}\text{C}$  [47].

Потреба рослин соняшнику в теплі неоднакова. Залежно від тривалості вегетації сорту чи гібриду сума ефективних температур (вище  $10^{\circ}\text{C}$ ) складає від 1900 до  $2500^{\circ}\text{C}$  та більше. Для скоростиглих сортів та гібридів сума ефективних температур вище  $10^{\circ}\text{C}$  за період їх вегетації складає  $1850^{\circ}\text{C}$ , ранньостиглих –  $2000^{\circ}\text{C}$ , середньостиглих –  $2150^{\circ}\text{C}$ . З цієї кількості тепла 62% приходить на період від сходів до цвітіння та 38% - від цвітіння до досягання [150].

Найбільш чутливий соняшник до низьких температур у фазі цвітіння (приморозки  $1 - 2^{\circ}\text{C}$  пошкоджують листки і квітки). Весняні заморозки до мінус  $5 - 6^{\circ}\text{C}$  не завдають істотної шкоди рослинам, проте затримують і послаблюють їх ріст [48].

Оптимальною температурою для проходження процесу фотосинтезу є  $+25^{\circ}\text{C}$ , а при  $40^{\circ}\text{C}$  ріст і розвиток рослин соняшнику пригнічується і припиняється фотосинтез. За природних змін температури, сонячної радіації та нелімітованого водопостачання у соняшнику виявляється така закономірність: у міру підвищення

інтенсивності радіації максимальні величини чистої продуктивності фотосинтезу досягаються за підвищення температури. Проте в умовах дефіциту вологи рівні оптимальної температури знижуються. Асиміляція вуглекислого газу припиняється після досягнення температури 45 – 46.С за освітленості 30000 лк і близько 33.С за освітленості 3000 лк [31].

Соняшник – посухостійка рослина. Коефіцієнт водоспоживання його значно вищий, ніж у багатьох інших рослин, і становить 450 – 570, може підвищуватись до 700. Соняшник задовольняє потребу у воді завдяки розвиненій кореневій системі, яка глибоко проникає в ґрунт. Проте це призводить до сильного висушування ґрунту і нестачі вологи в ньому для наступної культури сівозміни [52]. На створення 1ц насіння він витрачає 140 – 180 т води, а сумарно – від 3000 до 6000 т/га. Із них на період від сходів до утворення кошика припадає 20 – 30%, від утворення кошика до цвітіння – 40 – 50%, від цвітіння до дозрівання – 30 – 40%. Високі дози азотних добрив (N100) знижують водоспоживання [53].

Фаза цвітіння і наливу насіння – критичний період у водоспоживанні соняшнику. Високі врожаї соняшнику можливі лише в районах, де за осінньо-зимовий період в кореневмісному шарі (0 – 200 см) є достатні запаси вологи. При нестачі води в цей період різко знижується його врожайність (на 30 – 35%) та олійність насіння (на 10 – 20%) внаслідок збільшення пустозерності, поганої виповненості насіння та зменшення озерненості кошика. Це явище типове при вирощуванні соняшнику в посушливих районах.

### **1.3 Вплив строків сівби на продуктивність соняшника**

Насіння соняшника починає проростати при температурі ґрунту 5-7 °С [29, 35]. Тому соняшник є культурою раннього строку сівби. На думку науковців, ранні посіви дають більш дружні сходи, краще використовують вологу, а разом з нею і поживні речовини ґрунту і навіть незначне запізнення з сівбою різко знижує урожайність соняшника. Насіння соняшника, знаходячись в холодному

грунті, не загниває. Крім того, молоді сходи соняшнику легко переносять невеликі приморозки.

Стан ґрунту часто не дозволяє провести сівбу в перші весняні дні, тому з метою одержання ранніх сходів соняшнику вивчали підзимові посіви. Сівба соняшника під зиму не має ніяких переваг перед весняною. Крім того, в умовах пізньої осені дуже важко одержати добру якість таких посівів, вони потребують більшу кількість посівного матеріалу, часто вимерзають.

З появою високоолійних сортів виявилось, що при рекомендованих ранніх строках сівби їх насіння довго не проростає і частково псується. За даними дослідників при ранньому строці сівби насіння соняшника з високим вмістом жиру і тонким гігроскопічним лушпинням, знаходячись тривалий час в сирому та холодному ґрунті, більшою мірою страждає від впливу несприятливих умов, ніж низькоолійне насіння, яке має меншу гідрофільність. Насіння високоолійних сортів швидко вбирає вологу, має більше легкорозчинних сполук, що сприяє скорішому проростанню за відповідних температурних умов [39].

Ранні строки сівби (температура ґрунту 4-6 °С) призводять до зниження урожайності [18]. При сівбі соняшника в ґрунт, прогрітий до 6-8 °С, сходи з'являються через 27-32 дні і часто бувають зрідженими, а також часто уражуються грибковими хворобами, страждають від весняних заморозків. За даними А.И. Орлова [39], ранні посіви соняшнику більше пошкоджуються чорним буряковим довгоносиком, піщаним мідляком і дротяником.

Крім того, при ранніх строках сівби ускладнюється боротьба з бур'янами, тому що їх сходи з'являються раніше за сходи культурних рослин і до того часу, як у соняшника з'явиться 1-2 пари справжніх листків, бур'яни встигають добре укоренитися і боронування в таких випадках не дає бажаного результату [29, 45]. Особливо небезпечні для соняшника, висіяного в ранні строки, такі ранні та середньоранні бур'яни, як гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus*), гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), лобода біла (*Chenopodium album*), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*). Тому правильний вибір строку сівби особливо важливий на сильно забур'янених полях [16], при вирощуванні

гібридів, які відрізняються від сортів меншою висотою та площею листя і тому гірше конкурують з бур'янами, на безгербіцидному фоні.

Боротьба з бур'янами актуальна і на полях, де вносились гербіциди, тому що більшість їх не знищують дводольні бур'яни. Результати багатьох досліджень свідчать про те, що температурні умови, при яких з'являються сходи ранніх бур'янів (10-12 °С), є сприятливими для сівби і одержання сходів соняшника. Знищення бур'янів допосівною культивуацією підвищує урожайність і значно полегшує подальший догляд за посівами [18, 22, 23].

За даними М.М. Ленюка та С.Д. Мустафаєва, сівба при температурі ґрунту на глибині 10 см 8-10°C майже вдвічі зменшує забур'яненість порівняно з раннім строком. Крім того, сівба соняшника в середні строки в добре прогрітий ґрунт найбільше відповідає біологічним вимогам сучасних високоолійних сортів. Гібриди соняшнику також вибагливі до прогрівання ґрунту. На думку Л.В. Казадаєвої сума ефективних температур, необхідна для формування масових сходів гібридів, є на 2-5 °С вищою, ніж для сорту.

Строки сівби треба диференціювати, виходячи з особливостей погодних умов навесні. В роки з швидким наростанням температур і значною втратою вологи з верхнього шару ґрунту, соняшник слід висівати одночасно з ранніми зерновими культурами. Результати досліджень, проведених в Інституті олійних культур в зоні недостатнього зволоження, показали, що сівба в більш ранні строки (4-6 та 6-8 °С) забезпечила підвищення урожайності на 2,4-2,7 ц/га, порівняно з сівбою в середні строки (при прогріванні ґрунту до 10-12 °С).

Максимальну урожайність також одержали при ранній сівбі. В дослідях І.П. Яковлева на сортодільницях центральних та південних районів Черкаської області найбільша урожайність забезпечувалась при сівбі в середні строки, а в північних районах – в ранні.

Враховуючи деяке запізнення в дозріванні середнього строку сівби, що в окремі роки ускладнює збір врожаю, у Поволжжі та Східному Казахстані сіяти соняшник рекомендується в ранні строки і за рахунок цього досягати скорочення вегетаційного періоду.



Багатьма дослідниками виявлені негативні наслідки сівби в пізні строки. Прогрівання верхнього шару ґрунту до 16 °С і вище призводить до швидкої втрати вологи і зниження польової схожості. Крім того, при пізніх строках сівби фаза наливу насіння, як правило, співпадає з літньою посухою. При цьому ранньостиглі генотипи знижують урожайність менше, ніж пізньостиглі.

На думку Е.М. Горбатюка [11], запізнення з сівбою при вирощуванні батьківських рослин, погіршує посівну якість насіння. В роки з достатньою кількістю опадів, сівба в кінці травня не призводить до зниження урожайності соняшника.

При достатніх запасах продуктивної вологи в ґрунті, високу урожайність насіння з високою якістю олії забезпечує більш пізня сівба (при температурі ґрунту 12-14 °С). Кислотне число при пізньому строці сівби знижувалось до 1,51 мг КОН на 1 г олії, що практично відповідало вищому гатунку, тоді як при ранньому строці становило 3,57 мг КОН на 1 г олії.

Деякі дослідники вважають соняшник культурою, яка мало реагує на строки сівби. Так, в Східному Казахстані вивчали чотири строки (при прогріванні ґрунту до 6-8, 8-10, 10-12, 12-14 °С) і результати досліджень показали, що урожайність у всіх варіантах була практично однаковою: 25,9; 26,4; 26,2 і 26,0 ц/га.

Ряд авторів вважають, що формування урожаю залежить не від строку сівби, а від співвідношення суми ефективних температур та кількості опадів в критичні фази розвитку соняшника. Особливо важливими є метеорологічні умови в період наливу насіння [25].

Дослідження, проведені багатьма науковцями свідчать про те, що гібриди та сорти по-різному реагують на строки сівби. Так, в дослідях О.І. Полякова при сівбі в більш пізні строки сорти Донський крупнонасінний та Запорізький кондитерський зменшували урожайність значніше, ніж гібрид Зустріч.

Важливим для кожного гібрида є правильний вибір площі живлення, що дозволяє раціонально використовувати поживні речовини, ґрунтову вологу та сонячну енергію, тому вивченню цього питання традиційно приділялося багато

уваги [29]. Дослідження по встановленню оптимальної густоти стояння рослин проводились в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Важливо забезпечити таку густоту стояння рослин, при якій досягається не найбільша продуктивність однієї рослини, а одержання з найменшими витратами праці максимального врожаю основної продукції високої якості [14].

Як надмірне загущення, так і зрідження призводять до значного зниження урожайності. Крім того, з підвищенням густоти до 80 тис./га рослини витягуються, стають більш ламкими і в результаті збільшуються втрати при зборі врожаю. Якщо густота посіву перевищує оптимальну, то запаси вологи витрачаються в основному в період активного росту вегетативної маси і їх не вистачає в критичний період (цвітіння та налив насіння), що різко знижує урожайність культури. В надмірно загущених посівах складаються сприятливі умови для розвитку грибкових хвороб [34].

Зріджені посіви (20 тис./га) менш продуктивно використовують вологу, поживні елементи та сонячну радіацію [18]. Крім того, вони мають вологіше насіння і більше, ніж оптимальні, заростають бур'янами. При оптимальній площі живлення покращується виділення нектару, у зв'язку з чим більш повно проходить запилення рослин бджолами [158].

Встановлено, що в умовах недостатнього зволоження пряму залежність між вологонакопиченням за осінньо-зимовий період і продуктивністю соняшника, при цьому вирішальне значення має волога глибоких шарів ґрунту. Тому ряд вчених вважає, що густоту потрібно диференціювати з урахуванням весняних запасів вологи в ґрунті [8, 9]. На основі розрахунків, проведених на матеріалі 24-річних досліджень, прийшов до висновку, що рівень врожаю насіння знаходиться в прямій кореляційній залежності з кількістю опадів за зимовий період. Між урожаєм і опадами за вегетаційний період кореляційна залежність виявилась менш значною.

Встановлено тісний зв'язок ( $r = 0,94$ ) між урожайністю та запасами продуктивної вологи перед сівбою в шарі ґрунту 1,5 м. На думку деяких дослідників, при промоканні ґрунту на глибину до 1 м і запасах продуктивної

вологи до 100 мм максимальний урожай забезпечується при густоті стояння рослин 25-30 тис./га, при промочуванні до 1,5 м і запасах вологи до 150 мм – 35-40 тис./га, – до 2 м і запасах вологи 200 мм і більше – 50-55 тис./га.

Весняні запаси вологи в ґрунті не завжди визначають рівень майбутнього врожаю і тому не можуть служити надійним критерієм для диференціації густоти рослин. Більш суттєвий зв'язок виявлено між урожайністю та сумою літніх опадів за першу половину вегетації і помітно менший – за другу.

Ряд авторів вважає, що вибір густоти стояння рослин залежить не тільки від умов зволоження, а й від скоростиглості гібридів. За даними В.К. Морозова, чим коротший період вегетації сорту, тим більшою повинна бути густина його посіву від 30 тис./га для пізньостиглих до 100 тис./га – для скоростиглих.

На думку Д.С. Васильєва, А.Б. Д'якова густоту посіву скоростиглих сортів та гібридів можна збільшувати на 10-15 % порівняно з середньостиглими. А.Б. Д'яков вважає, що скоростиглі рослини менш ефективно використовують підвищену площу живлення, а зниження їх продуктивності внаслідок конкурентного взаємного пригнічення в густих посівах проявляється менше, порівняно з пізньостиглими генотипами. Протилежної точки зору дотримується М.І. Харченко. В його дослідях при загущенні до 80 тис./га гібриди ранньостиглої групи (Почин, С-220) в більшій мірі знижували урожайність, ніж середньостиглі. А.Н. Краєвський прийшов до висновку, що в зоні недостатнього зволоження найбільш економно використовують вологу і дають максимальний урожай ультраранньостиглі гібриди при густоті 70-80 тис./га, ранньостиглі і середньоранньостиглі – при 50-60, середньостиглі – при 40-50 тис./га.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Загальні відомості про місце проведення досліджень

Досліди проводилися в умовах ФГ «Степовецьке» Хмельницького району Вінницької області, яке розташоване у с. Вишенька в зоні Правобережного Лісостепу України. Землекористування господарства налічує 1430 га землі, 34 працюючих (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

#### Структура землекористування господарства станом на 01.01.2020 р.

Види угідь	2020	
	га	%
С.-г. угіддя всього	1180	82,52
в т.ч. орна земля	880	61,54
сінокоси	10	0,70
пасовища	12	0,84
Лісосмуги	28	1,96
Інші угіддя	250	17,48
Всього землі	1430	100,00

У структурі посівів господарства домінують озима пшениця, ярий ячмінь, горох, соя, озимий ріпак, кукурудза на зерно –табл. 2.2.

Таблиця 2.2

#### Площа посіву та урожайність основних с.-г. культур в господарстві, 2018-2020 рр.

Культури	Площа посіву, га				Врожайність, т/га			
	2018	2019	2020	Середня	2018	2019	2020	Середня
Оз. пшениця	264	215	221	233,5	6,0	6,2	6,7	6,3
Ярий ячмінь	52	56	60	55,6	3,7	4,3	3,6	3,8
Горох	146	140	132	139,4	2,1	2,4	1,8	2,1
Кукурудза	258	258	247	254,1	6,6	7,4	6,8	6,9
Соя	213	227	216	218,7	3,0	3,3	2,9	3,1
Ріпак озимий	108	144	155	135,6	2,5	2,9	2,4	2,6
Соняшник	113	118	131	120,9	2,9	3,1	3,0	3,0

Рівень урожайності досить високий: для зернових 5,5-7,0 т/га, для зернобобових – 2,2-3,0 т/га, для технічних – 3,0-3,5 т/га.

Господарство має невеликий комплекс для переробки зерна на крупи та олійний прес. Урожайність і якість сільськогосподарських культур залежить від типу ґрунту та його родючості. Тому найважливішим завданням фахівців агрономічного профілю у виробництві є турбота про родючість ґрунту та врахування його господарського й екологічного значення. Досліди були закладені на темно-сірих опідзолених крупно-пилувато легкосуглинкових ґрунтах на лесовидному суглинку. Глибина залягання ґрунтових вод 3,0-3,5 м. Фізико-хімічні показники ґрунту характеризуються вмістом гумусу, кислотністю, сумою поглинутих основ і ступенем насичення основами. Характеристика ґрунту на якому закладався дослід наведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

**Фізико-хімічні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту**

Глибина шару, см	Гумус, %	рН сольовий	Гідролітична кислотність, мг-екв/100г ґрунту	Сума поглинутих основ мг-екв/100 г ґрунту	Ступінь насичення основами, %
0-20	3,44	5,8	2,85	18,4	77
20-40	2,30	5,6	2,45	15,5	80

Агрохімічні показники ґрунту характеризуються вмістом легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію (табл 2.4). Загальна площа темно-сірих ґрунтів в Україні – 1912,3 тис., га (4,3%), в тому числі орних – 1580,6 тис., га. Загальна площа сірих опідзолених ґрунтів разом з світло - сірими – 2611 тис., га (5,6%), в тому числі орних - 2125 тис., га. Таким чином, вище згадані ґрунти разом займають 4523,3 тис., га (10,2%), в тому числі орних ґрунтів – 3705,6 тис., га.

**Агрохімічні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту дослідної ділянки**

Глибина шару, см	Мг на 100 г ґрунту		
	легкогідролізованого азоту	рухомого фосфору	обмінного калію
0-20	7,9	14,0	12,7
20-40	7,0	12,3	10,7

Розглянуті вище ґрунти –світло-сірі - темно-сірі) згідно класифікації ґрунтів в Україні за їх придатністю до сільськогосподарського виробництва віднесені до VI і VII класів, з відповідними балами бонітету: 50-41 і 40-31.

## 2.2 Методи та методика проведення досліджень

Полеві дослідження відповідно схеми досліду були посіяні та проводились на полях ФГ «Степовецьке» яке географічно розташоване у Вінницькій області, Хмільницькому районі. .

Попередником до закладки досліду був ярий ячмінь. Відповідно до програми досліджень у досліді вивчалось два фактори. Фактор А- гібриди, фактор В – строк сівби. Закладку дослідів проведено згідно чинних на даний час методик (табл. 2.5):

Таблиця 2.5

### Схема полевого досліду

Фактор А – Гібриди	Фактор В – Строки сівби (температура ґрунту на глибині 10 см)
1. СИ ЧЕСТЕР (Ранньостиглий)	1. 6-8 °С
2. СИ КАДІКС (Середньоранній)	2. 10-12 °С
3. Конді (Середньостиглий)	3. 14-16 °С

СИ Честер - ранньостиглий гібрид лінолевого типу. Період вегетації SY Chester - 104-108 днів. Середня висота культури - 170-180 см. Даний гібрид має високу толерантність до: вовчка рас А, В, С, D, E; склеротиноз; фомопсис.

Основні характеристики соняшнику СИ Честер від Сингента: Максимальна стійкість до вовчка в портфелі Сингента. Дуже швидкий старт на початкових етапах розвитку рослини. Раннє цвітіння дозволяє уникнути стресу високих температур. Олійність до 55%. В умовах обмеженого потенціалу висока олійність стає одним з небагатьох параметрів, які дозволяють збільшити прибутковість з гектара виробництва соняшнику. Рання група стиглості гарантує своєчасне прибирання при стандартній вологості. Насіння соняшнику СИ Честер рекомендовано під посів в південному степу і лісостепу, а саме у наступних областях України.

СИ Кадікс належить до лінолевих середньоранніх класичних гібридів. Посівний матеріал соняшнику витривалий у посушливих умовах і невибагливий при вирощуванні. Тривалість вегетаційного періоду складає 108-112 днів. На початковому етапі посівний матеріал соняшнику Си Кадікс від Сингента має високий рівень початкового росту. Висота рослини складає 150-160 см. Гібрид SY Kadiks адаптується до різних видів обробки ґрунту в залежності від ґрунтово-кліматичних характеристик регіону, в умовах України частіше використовується класична і мінімальна технології обробітку. Даний посівмат від компанії Syngenta має високий потенціал урожайності. Гібрид Си Кадікс витривалий до більшості шкідливих вражень соняшнику, має високу толерантність до найбільш небезпечних хвороб: фомопсису; склеротинії (біла гниль). Перевага даного гібрида – стійкість до нових рас вовчка. Необхідно запобігати загущення посівів, що може спричинити вилягання рослин. Основні показники гібрида Си Кадікс

Характеристика	Показник	Група стиглості
Характеристика	Показник	Група стиглості
Група стиглості	середньоранній	
Висота культури, см	150-160	см
Потенціал урожайності	50 ц/га	
Витривалість до рас вовчка А-Г	Маса 1000 насінин, г	64
Олійність (вихід олії)	47-49%	
Обробка насінин	фунгіцидний протруйник	

НК Конді належить до лінолевих середньостиглих класичних гібридів.

Гібрид належить до інтенсивного типу з відмінною енергією початкового росту та високим потенціалом урожайності. Тривалість вегетаційного періоду складає 116-125 днів. На початковому етапі посівний матеріал соняшнику НК Конді від Сингента має високий рівень росту. Висота рослини коливається від 150 до 170 см. Посівмат НК Kondi адаптується до різних видів обробки ґрунту, в умовах України частіше використовується традиційна технологія обробітку. Даний посівний матеріал від компанії Syngenta має високий потенціал урожайності. Гібрид НК Конді є одним із найкращих високоолійних гібридів у своїй лінійці. Гібрид Нк Конді проявляє високу стійкість до різних небезпечних хвороб: фомопсису; склеротинії (біла гниль); фомозу; сірої гнилі. Одна з найвагоміших переваг даного гібрида – стійкість до вовчка рас А-Е. Заборонено загущувати посів, що може спричинити вилягання рослин. Основні показники гібрида НК Конді

Характеристика	Показник	Група
стиглості	середньоранній	
Висота культури, см	150-170	см
Потенціал урожайності від 40 ц/га		
Витривалість до рас зарази А-Е		
Олійність (вихід олії):	до 54 %	

Загальна площа дослідної ділянки 34, облікова – 25 м<sup>2</sup>, кількість повторень: чотириразова.

Експериментальні дослідження проводились згідно методик польового дослідіу та методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур;

- Обліки та спостереження за рослинами проводили згідно методики Ф.М.Куперман;
- густоту рослин соняшнику визначали двічі за вегетацію (перший раз у фазі повних сходів, другий – перед збиранням) в 4-кратній повторності;
- облік урожаю проводили у фазі повної стиглості соняшнику за допомогою комбайну методом суцільного збирання і зважування з кожної ділянки;
- аналіз елементів структури урожаю – за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур;



➤ економічну оцінку елементів технології вирощування соняшнику розраховували за методикою Інституту аграрної економіки НААН.

Результати досліджень опрацьовувались за допомогою статистичних методів: дисперсійного, кореляційно-регресійного та кластерного аналізів. Визначалася стабільність та пластичність основних показників продуктивності досліджуваних гібридів соняшнику, а також варіабельність та мінливість ознак. Обчислення проводили з використанням прикладних комп'ютерних програм «MS Excel» та «STATISTICA 10».

## РОЗДІЛ 3

### ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

#### **3.1. Вплив строків сівби на морфологічні показники рослин соняшнику**

Однією з важливих ознак культурних рослин є висота. Вона характеризує взаємодію між генотипом та умовами вирощування і відображає стан розвитку рослин. Соняшник – високоросла культура, у посівах якої створюються особливі повітряний, водний і світловий режими. Висота рослин є спадковою сортовою ознакою, яка змінюється під впливом умов вирощування.

На основі проведених досліджень виявлено, що пізні строки сівби сприяють утворенню низькорослих рослин, а більш ранні – високорослих. Інші науковці навпаки, вважають, що запізнення з сівбою сприяє збільшенню висоти рослин науковці прийшли до висновку, що сам по собі строк сівби не був визначальним фактором для зміни висоти рослин. Більше вона залежала від температурного режиму, запасів вологи в ґрунті і опадів у період активного росту соняшника.

За даними М.І. Харченка найбільший приріст стебла спостерігався в період сходи – утворення кошиків, а в інших дослідках – в період утворення кошиків – цвітіння.

Одержані нами дані свідчать, що висота рослин суттєво змінюються залежно від строків сівби.

Висота стебла вважається однією з важливих морфобіологічних ознак, яка характеризує реакцію рослин на зміни умов вирощування. У фазі цвітіння висота рослин гібридів соняшнику значно варіювала.

В умовах які склалися впродовж періоду вегетації 2021 року рослини ранньостиглого гібриду СИ ЧЕСТЕР формували максимальну висоту за раннього строку сівби відповідно 158,9 см, аналогічна динаміка формування висоти зафіксована і у середньораннього гібриду СИ КАДІКС – 161,8 см і

середньостиглого гібриду КОНДІ відповідно 160,2 см.

Таблиця 3.1

**Вплив строків сівби на висоту рослин гібридів соняшнику різних груп стиглості, (2021 р.).**

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту на глибині загортання насіння	Висота рослин. см
СИ ЧЕСТЕР ( <i>Ранньостиглий</i> )	6-8 °С	158,9
	10-12 °С	151,3
	14-16 °С	148,3
СИ КАДІКС ( <i>Середньоранній</i> )	6-8 оС	161,8
	10-12 оС	157,9
	14-16 оС	150,7
КОНДІ ( <i>Середньостиглий</i> )	6-8 оС	160,2
	10-12 оС	157,2
	14-16 оС	154,0

Погодні умови 2021 року характеризувалися досить сприятливими умовами для ростових процесів всіх промислових культур. Такі умови склалися в результаті абсолютно сухої сонячної погоди, незначних коливань температури повітря, оптимальній вологості повітря та достатній кількості опадів на початку вегетації.

Заміщення строків сівби в сторону більш пізніх (10-12 °С) в умовах досліду, зумовлювало зменшення висоти рослин у середньому на 3,0-7,6 см всіх досліджуваних груп стиглості, в порівнянні із раннім терміном сівби, а за посіву при температурі ґрунту (14-16 °С) зменшення висоти рослин становило 10,6-11,1 см порівняно із раннім посівом.

Отже, за результатами спостережень щодо формування висоти рослин встановлено, що за лінійним приростом значно переважали посіви рзностиглих гібридів соняшнику за умови раннього строку сівби, а саме в період прогрівання ґрунту до + 6 – 8 °С, за умов середнього та пізнього строків посіву зафіксовано суттєве зниження інтенсивності ростових процесів.

Рівномірність досягання є одним із найважливіших показників, які характеризують пластичність рослин до умов зовнішнього середовища.

Встановлено, що досягання найбільш рівномірне було притаманне гібриду СИ ЧЕСТЕР ранньої групи стиглості за всіх строків сівби, СИ КАДІКС і КОНДІ за ранньої сівби.

Встановлено, що переважно у всіх рослин розміщення кошика на стеблі було нахилено донизу, крім рослин гібрида СИ ЧЕСТЕР за пізнього строку сівби та СИ КАДІКС за другого, у яких кошики розташовувались до поверхні ґрунту під кутом 45°С. На час проведення збирання урожаю у всіх варіантах насіння з кошиків вимолочувалося відмінно.

### **3.2. Індивідуальна продуктивність рослин соняшника залежно від строків сівби**

Врожайність гібридів соняшника у даному дослідженні визначалася за такими основними показниками як: діаметр кошиків, маса насіння з рослини та маса 1000 насінин.

Величина кошиків відіграє безпосередній вплив при насіннеутворенні та дозріванні соняшника. Загально відомо, що найкраще дозрівають корзинки середнього діаметру, а крупні кошики, а також ті що уражені хворобами (особливо сірою гниллю) дозрівають повільно.

Маса насіння з рослини залежить від багатьох факторів. Відсутність запліднення, порушення ембріогенезу, недостатнє або відсутнє водопостачання , низьке забезпечення елементами живлення протягом усього періоду розвитку призводять до утворення недорозвинених або порожніх плодів, які в свою чергу зменшують загальний вихід насіння з рослини.

Від маси 1000 насінин, його якості, репродукції та запасів поживних речовин в ендоспермі залежить розвиток сходів рослин та його подальший вплив на продуктивність. Соняшник, висіяний високоякісним насінням, може дати по 3 – 5 ц/га приросту врожаю. Такі посіви густі, мають добре розвинену листкову поверхню, рослини на них менше уражуються хворобами.

**Вплив строків сівби на діаметр кошика гібридів соняшнику різних груп стиглості, (2021 р.).**

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту на глибині загортання насіння	Діаметр кошика
СИ ЧЕСТЕР ( <i>Ранньостиглий</i> )	6-8 °С	16,4
	10-12 °С	16,9
	14-16 °С	15,1
СИ КАДІКС ( <i>Середньоранній</i> )	6-8 °С	16,2
	10-12 °С	16,7
	14-16 °С	15,8
КОНДІ ( <i>Середньостиглий</i> )	6-8 °С	16,2
	10-12 °С	16,5
	14-16 °С	15,6

Сучасні гібриди соняшника формують діаметр кошику від 13 до 28 см, при чому в 1 кошику загальна кількість насінин коливається від 490 до 1350 штук, а їх маса (1000 шт) від 43 до 135 г, лушпинність 25-29%. Від ступеня виповнення сім'янок та інших ознак залежать урожайність сортів. В гібридів олійних груп сім'янка більш-виповнена, у межуєумків прослідковується середня виповненість і менш виповнена вона у групи лузальних гібридів.

Із даних наведених у таблиці 3.2 встановлено, що максимальний діаметр кошика формувався у гібридів СИ ЧЕСТЕР, СИ КАДІКС і КОНДІ відповідно, 16,9; 16,7 та і 16,5 см. на варіантах за сівби при температурі ґрунту на глибині загортання насіння 10-12 °С.

Маса насіння з рослини залежить від багатьох факторів. Відсутність запліднення, порушення ембріогенезу, недостатнє або відсутнє водопостачання, низьке забезпечення елементами живлення протягом усього періоду розвитку призводять до утворення недорозвинених або порожніх плодів, які в свою чергу зменшують загальний вихід насіння з рослини [42].

Встановлено, що маса насіння з одного кошика змінювалась в залежності від досліджуваних варіантів (табл. 3.3). Виявлена закономірність зростання даного показника відповідно до зміщування строків висівання (календарних)– від

ранніх до пізніших. У середньому за період досліду маса насінин з 1 кошика у гібриду СИ ЧЕСТЕР на варіанті другого і третього строків висіву не мала суттєвої різниці – 64,9–65,7 г. У досліджуваних гібридів СИ КАДІКС та КОНДІ маса насінин з 1 кошика підвищувалась при пізнішому строку висіву, а за сівби 30 квітня вона зменшувалась відповідно на 11,0 та 9,7 % . Найнижча маса насінин з 1 кошика всі досліджувані гібриди формували за раннього строку сівби.

Від маси сім'янок з 1 кошика залежала і урожайність гібридів соняшнику.

Кількість насіння у кошику варіювала відповідно до строків сівби залежно від гібриду. Таким чином, максимальна у досліді кількість насінин у кошику формувалась у гібриду СИ ЧЕСТЕР при сівбі у другий строк – 1256 шт., гібриду СИ КАДІКС – у третій строк (1594 шт.) і гібриду КОНДІ – при сівбі у перший строк (1258 шт.).

Таблиця 3.3

**Вплив строків сівби на кількість та масу сім'янок із кошика досліджуваних гібридів соняшника (2021 р.).**

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту на глибині загортання насіння	Маса насіння із кошика, г	Кількість насінин у кошику, шт.
СИ ЧЕСТЕР (Ранньостиглий)	6-8 °С	59,7	1232
	10-12 °С	64,9	1256
	14-16 °С	65,7	1231
СИ КАДІКС (Середньоранній)	6-8 °С	62,3	1531
	10-12 °С	66,3	1573
	14-16 °С	69,9	1594
КОНДІ (Середньостиглий)	6-8 °С	67,1	1258
	10-12 °С	69,9	1255
	14-16 °С	72,6	1226

Крупність насіння характеризується розмірами (довжина, ширина, товщина) і масою. У Держстандарті основним показником крупності вважають масу 1000 насінин. Як синонім крупності цей показник найчастіше трапляється в літературі. У культурних рослин маса насіння не тільки видова, але й сортова ознака. Так, маса 1000 насінин сучасних гібридів соняшника становить 50–60 г,

тоді як у минулому, сорти селекції ВНДІОК утворювали крупні плоди з масою 1000 шт. 80–100 г.

Крупність насіння соняшника найчастіше вивчають у зв'язку з його врожайними якостями. Розмір плодів визначається їх розташуванням у суцвітті. Як правило, квітки, що формуються на периферії квітколожа, краще, ніж центральні, забезпечуються поживними речовинами і утворюють крупне насіння [34].

Від маси 1000 насінин, його якості, репродукції та запасів поживних речовин в ендоспермі залежить розвиток сходів рослин та його подальший вплив на продуктивність. Соняшник, висіяний високоякісним насінням, може дати по 3 – 5 ц/га приросту врожаю. Такі посіви густі, мають добре розвинену листову поверхню, рослини на них менше уражуються хворобами [30].

Вивчення впливу строків сівби різних гібридів соняшника на масу 1000 насінин і масу насіння з однієї рослини (кошики) показали що, маса 1000 насінин зменшувалася у міру відтягування строків сівби.

Маса 1000 сім'янок була найбільшою від 39,7 до 53,6 г у всіх досліджуваних гібридів за першого строку сівби.

Таблиця 3.4

**Вплив строків сівби на масу 1000 насінин гібридів соняшнику різних груп стиглості, (2021 р.).**

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту на глибині загортання насіння	Маса 1000 насінин
СИ ЧЕСТЕР ( <i>Ранньостиглий</i> )	6-8 °С	53,6
	10-12 °С	52,3
	14-16 °С	49,5
СИ КАДІКС ( <i>Середньоранній</i> )	6-8 °С	39,7
	10-12 °С	38,8
	14-16 °С	35,8
КОНДІ ( <i>Середньостиглий</i> )	6-8 °С	53,6
	10-12 °С	52,7
	14-16 °С	51,2

Таким чином, за результатами проведених досліджень встановлено, що

строки проведення сівби мають безпосередній вплив на формування елементів індивідуальної продуктивності рослин, а саме: діаметр кошика, вагу і кількість насіння у ньому, масу 1000 сімянок.

### **3.3. Вплив строків сівби на урожайність та якість насіння гібридів соняшнику**

Ріст і розвиток рослин, їх урожайність визначаються попри генетичні особливості самого організму, рядом екологічних факторів, які діють комплексно в складному взаємозв'язку.

Урожай – функція великої кількості абіотичних і біотичних факторів, які мають безпосередній вплив на рослину.

У реальних умовах рівень урожайності значною мірою визначається погодними умовами вегетаційного періоду та культурою землеробства, тобто комплексом дії лімітуючих факторів і умов.

Істотно впливає на урожай культури усунення або послаблення дії чинників, які стримують нормальний ріст та розвиток культури. До них належать недостатня кількість вологи, тепла та поживних речовин; кислотність, засоленість, перезволоження ґрунтів; заморозки, суховії; несприятливі агрофізичні та воднофізичні властивості ґрунту; забур'яненість посіву, хвороби культур та наявність шкідників. Слід відзначити, що в сумі ці чинники можуть знизити потенційну врожайність культури на 76,6-87,0%.

Неабиякий вплив на урожайність насіння має також технологія вирощування культури. Для соняшника, в першу чергу, це правильний вибір попередника, оптимальні терміни сівби, густота стояння рослин, розміщення їх по площі, надійна система захисту від шкочинних організмів та вчасно зібраний урожай.

За результатами проведених досліджень встановлено, що формування врожаю істотно залежало від строків сівби гібридів соняшнику. Загалом за два роки досліджень найвища врожайність гібридів СИ ЧЕСТЕР, СИ КАДІКС, КОНДІ 2,66-2,90 т/га була отримана за сівби в ранній строк при температурі програвання ґрунту 6-8 оС календарно цей строк припадає на середину квітня.



Урожайність сім'янок за проведення посіву у другий строк (температура ґрунту 10-12 оС) дещо знижувалась, проте не суттєво, і складала у гібриду СИ ЧЕСТЕР – 2,83 т/га, СИ КАДІКС – 2,52 т/га, КОНДІ – 2,82 т/ га. Проведення сівби у третій строк (температура ґрунту 14-16 оС) суттєво знижувала урожайність досліджуваних гібридів соняшнику до 2,39-2,68 т/га (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Формування урожайності гібридів соняшнику залежно від строків сівби, т/га (2021 р.)**

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту на глибині загортання насіння	Урожайність т/га	Середнє по гібрид
СИ ЧЕСТЕР (Ранньостиглий)	6-8 °С	2,91	2,80
	10-12 °С	2,84	
	14-16 °С	2,69	
СИ КАДІКС (Середньоранній)	6-8 °С	2,67	2,52
	10-12 °С	2,53	
	14-16 °С	2,40	
КОНДІ (Середньостиглий)	6-8 °С	2,86	2,79
	10-12 °С	2,83	
	14-16 °С	2,71	
НІР <sub>0,5</sub> т/га	А 0,12; В 0,14; АВ 017		

Детальний аналіз результатів урожайності насіння показав, що досліджувані гібриди по різному реагували на умови які склались за різних строків сівби.

Порівняльний аналіз врожайності досліджуваних гібридів різних груп стиглості, показав, що вищий рівень урожайності був у гібрида СИ ЧЕСТЕР 2,80 т/га та КОНДІ 2,79 т/га, які належать до ранньостиглої та середньостиглої групи. Гібрид СИ КАДІКС в середньому по всіх строках сівби показав найменший урожай 2,52 т/га. Його урожайність була меншою від вищенаведених гібридів відповідно на 0,28-0,27 т/га.

Дані обліку урожаю насіння показали, що в основному його рівень залежав від морфобіологічних властивостей досліджуваних біотипів та погодних умов впродовж періоду вегетації. Серед досліджуваних гібридів найбільшу урожайність практично в усі роки досліджень забезпечили СИ ЧЕСТЕР та КОНДІ. В порівнянні з ним

середньоранній гібрид СИ КАДІКС формував дещо меншу продуктивність (2,40-2,67 т/га).

В ході проведення досліджень було встановлено вплив строків проведення сівби на показники якості сім'янок соняшнику, а саме олійність (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Вплив строків сівби на олійність насіння гібридів соняшнику різних груп стиглості, % (2021 р.)**

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту на глибині загортання насіння	Вміст олії в насінні, %	Середнє по гібрид
СИ ЧЕСТЕР (Ранньостиглий)	6-8 °С	49,0	49,1
	10-12 °С	49,3	
	14-16 °С	49,1	
СИ КАДІКС (Середньоранній)	6-8 °С	50,2	49,9
	10-12 °С	49,9	
	14-16 °С	49,5	
КОНДІ (Середньостиглий)	6-8 °С	49,8	50,0
	10-12 °С	50,3	
	14-16 °С	50,0	

Встановлено, що їх урожайність змінювалась неоднаково під впливом даного агротехнічного заходу в різні за гідротермічним режимом роки, на нашу думку, в зв'язку з різними строками сівби та настанням несприятливих умов для росту і розвитку рослин, зокрема, в критичні за водоспоживанням фази і найбільшою варіабельністю його ознак під впливом цих факторів.

Дослідження динаміки вмісту олії показали, що максимальний у досліді вміст олії формувався у досліджуваних гібридів СИ ЧЕСТЕР (49,3%) та КОНДІ (50,3%) при проведенні сівби у другий строк (температура ґрунту 10-12 °С), а у гібриду СИ КАДІКС найвищий вміст олії відмічено при проведенні сівби у ранній строк (температура ґрунту 6-8 °С) – 50,2%.

Таким чином, проведення сівби досліджуваних гібридів соняшника у різні строки досить істотно впливало як на формування урожайності так і на вміст олії у насінні.

Лушпиння відокремлюється від насіння соняшнику в процесі його підготовки

до вилучення олії. Соняшникове лушпиння являє собою здрев'янілу рослинну тканину, однорідну за фізичною структурою, з великою постійністю хімічного складу і фізико-механічних властивостей.

В лушпинні соняшнику міститься 1,4% багатого вуглецем надзвичайно стійкого пігменту фитомелана. Середній розмір частинок лушпиння коливається в межах: довжина - 4,8 мм, ширина - 1,5-3 мм, об'ємна маса - 85-145 кг/м<sup>3</sup>; гігроскопічна вологість лушпиння - близько 16%. Співвідношення маси ядра і лушпиння в насінні соняшнику коливається в широких межах залежно від його сорту або гібриду.

Так, в насінні низько олійного соняшнику вміст оболонки (лузжистості) становить більше 40% маси насіння. У багато олійних гібридів соняшнику з вмістом олії до 50% (на суху речовину) лузжистість насіння в 1,5-2 рази нижче, ніж у насінні старих сортів, і складає 22,5-30%.

Рівень олійності лузги насіння високо олійних залежить від інтенсивності і кратності механічних впливів на насіння при доробці, сушінні та транспортуванні, а також від тривалості їх зберігання. Технологічний вихід соняшникового лушпиння заводи нижче вмісту плодової оболонки насіння і залежить від технологічної схеми одержання олії.

Соняшникове лушпиння містить значну кількість пентозанів - 23,6-28,0 %, клітковини - 52,0-66,0, лігніну - 24,8-29,6, целюлози - 31,0-42,4 %. Лузга є цінною сировиною для одержання кормових дріжджів, гідролізного спирту, фурфуролу.

Пентозні гідролізати лушпиння використовують для вирощування кормових дріжджів, багатих білком, глікогеном, фосфором і вітамінами. Вирощування дріжджів проводиться на пентозно-гексозних гідролізатах лушпиння після видалення фурфуролу.

Завдяки високому виходу легких речовин, що доходить до 80%, незначного баласту (10-18%) і хорошою парусністю як лузга паливо може бути віднесено до категорії кондиційних, легкозаймистих речовин. Спалюється воно у зваженому стані у спеціальних топках. Для зручності зберігання і перевезення окремі підприємства брикетують соняшкову лузгу, що дозволяє збільшувати її об'ємну масу в п'ять-шість разів. Ущільнення лушпиння відбувається внаслідок його подрібнення і

пластичної і пружної деформації пресованої маси.

Ефективність використання соняшникового лушпиння гідролізої промисловості, за даними інституту «Гипробиосинтез», визначається наступними цифрами. На тонну кормових дріжджів витрачається 6,689 т лушпиння. Вихід дріжджів з 1 т лушпиння дорівнює 149.5 кг. Вміст сирого протеїну в лушпинні становить 0.8 %, або 8 кг на тонну лушпиння.

Аналіз літературних джерел свідчить про наявність протилежних точок зору щодо впливу ширини міжряддя та площ живлення на лушпинність сім'янок соняшнику. Одні вважають, що на рівень лушпинності меншою мірою мають вплив погодні та ґрунтові умови, ніж на інші кількісні показники. Лушпинність сім'янок, у свою чергу, також залежить від тривалості й інтенсивності накопичення сухої речовини в оплодні, та від тривалості й інтенсивності наливу ядра. Окремі дослідники не виявили різниці в лушпинності при різних площах живлення. В наших дослідах за різних площ живлення одержані досить близькі за значеннями показники лушпинності

Аналіз показників лушпинності сім'янок досліджуваних гібридів соняшнику залежно від строків сівби наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

**Вплив строків сівби на олійність насіння гібридів соняшнику різних груп стиглості, % (2021 р.)**

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту на глибині загорання насіння	Вміст олії в насінні, %	Середнє по гібриуд
СИ ЧЕСТЕР (Ранньостиглий)	6-8 °С	21,65	21,28
	10-12 °С	20,55	
	14-16 °С	21,65	
СИ КАДІКС (Середньоранній)	6-8 °С	21,65	21,15
	10-12 °С	20,50	
	14-16 °С	21,30	
КОНДІ (Середньостиглий)	6-8 °С	23,25	22,75
	10-12 °С	22,05	
	14-16 °С	22,95	

Аналіз даних таблиці 3.6 показує, що лушпинність насіння була найвищою

у гібриду КОНДІ від 22,05 до 23,25 %, меншою у скоростиглого гібриду – СИ ЧЕСТЕР – 20,55-21,65%, і найменшою у гібриду СИ КАДІКС від 20,50 до 21,65 %.

Встановлено, що строки сівби не мали істотного впливу на лушпинність насіння впродовж років досліджень у всіх гібридів. Проте зафіксовано загальну тенденцію до зниження лушпинності насіння при другому строці посіву, що можна пояснити більш сприятливими умовами протягом періоду вегетації.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ефективність технологій вирощування соняшника оцінюється з економічної та енергетичної позицій. Технології вирощування соняшника є високо затратними, що обумовлює потребу відпрацювання адаптивних технологій – зростання рівня реалізації біологічного потенціалу гібридів [2].

Роль України на світовому ринку соняшника стає все більш ваговою. Останніми роками наша країна закріпилася у трійці найбільших світових виробників цієї культури. Продукція українських товаровиробників має великий попит на світовому ринку у зв'язку з порівняно нижчими цінами і досить вдалим географічним розташуванням відносно основних країн-імпортерів [3].

Стан вивчення питання. Створення оптимального рівня мінерального живлення та сприятливих агрофізичних властивостей для росту і розвитку рослин соняшника є однією з основних умов поєднання високої продуктивності та ресурсозбереження.

За умов наростаючого дефіциту водних та енергетичних ресурсів постає питання підвищення окупності мінеральних добрив зниження витрат паливно-мастильних матеріалів та інших ресурсів [17].

Зазначимо також, що підвищення рентабельності виробництва можливе лише при удосконаленні виробництва за рахунок окремих елементів технології вирощування з урахуванням біологічних особливостей соняшника [10].

Аналіз економічної ефективності вирощування гібридів соняшника за різних строків сівби проведено за фактичними виробничими витратами згідно розрахованих технологічних карт. Коливання рівня врожайності насіння соняшника обумовило різницю в показниках вартості валової продукції з одного гектару.

За визначення економічної ефективності заходів вирощування гібридів соняшника нами були проведені розрахунки за наступними показниками: вартість валової продукції, витрати на виробництво одиниці основної продукції і її

собівартість, чистий прибуток і рентабельність виробництва.

В наших розрахунках економічної ефективності розмір затрат основних і додаткових визначали на основі технологічної карти на вирощування насіння соняшнику, а також за допомогою фактичних бухгалтерських даних занесених на відповідні рахунки.

З економічної точки зору показник норми прибутку показує, скільки грошових одиниць прибутку приносить кожна грошова одиниця функціонуючих виробничих фондів.

Оцінювання економічної ефективності моделей технології вирощування проводиться з метою визначення найкращого з варіантів і подальшим його впровадження у аграрне виробництво.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність технологій вирощування соняшнику,  
(2021 р.)**

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн.	Виробничі витрати, грн.	Умовно-чистий прибуток, грн.	Собівартість 1 т насіння	Рівень рентабельності, %
СИ ЧЕСТЕР	6-8 оС	2,91	46560	17652	28908	6066	163,8
	10-12 оС	2,84	45440	17652	27788	6215	157,4
	14-16 оС	2,69	43040	17652	25388	6562	143,8
СИ КАДІКС	6-8 оС	2,67	42720	17321	25399	6487	146,6
	10-12 оС	2,53	40480	17321	23159	6846	133,7
	14-16 оС	2,4	38400	17321	21079	7217	121,7
КОНДІ	6-8 оС	2,86	45760	17954	27806	6278	154,9
	10-12 оС	2,83	45280	17954	27326	6344	152,2
	14-16 оС	2,71	43360	17954	25406	6625	141,5

На основі розрахунків економічної ефективності вирощування соняшнику (таблиця 4.1) встановлено, що відтермінування сівби у часі сприяло коливанню

урожайності сімянок і прямо пропорційно динаміці рівня рентабельності виробництва у зв'язку з високими ринковими цінами на насіння соняшнику.

При розрахунку вартості валової продукції з 1 га в розрахунках використовували основний вид продукції. Аналіз розрахунків показав, що зміна вартості отриманої продукції за вирощування соняшнику здійснюється за такими ж закономірностям, як і урожай культури.

Як показують результати економічного аналізу, виробничі витрати при вирощуванні соняшника становили 17321 до 17956 грн/га, а умовно чистий дохід змінювався в основному за рахунок отриманої продуктивності. Умовно чистий дохід на варіантах де вирощували ранньостиглого гібрида СИ ЧЕСТЕР становили 25388-28908 грн/га, в той час гібриди СИ КАДІКС та КОНДІ забезпечили умовно чистий прибуток на рівні 21079-25399 грн/га та 25406-27806 грн/га відповідно. Найбільший умовно чистий дохід 28809 і 27809 грн/га від реалізації готової продукції і відповідно рівень рентабельності 163,8 і 154,9 % отримали при вирощуванні ранньостиглого і середньостиглого гібридів за сівби у перший строк. Окупність коштів, витрачених на вирощування і післязбиральну доробку насіння, найвищою була у середньостиглого гібрида.



## ВИСНОВКИ

Таким чином, на основі проведених досліджень з вичення впливу різних строків сівби на формування продуктивності гібридів соняшнику, можна сформувати наступні висновки:

1. Заміщення строків сівби в сторону більш пізніх в умовах років досліджень, зумовлювало зменшення висоти рослин у середньому на 4,2-7,4 см всіх трьох дослідних груп стиглості, порівняно із раннім терміном сівби.

2. Встановлено, що у середньому за два роки досліджень максимальний діаметр кошика формувався у гібридів СИ ЧЕСТЕР, СИ КАДІКС і КОНДІ відповідно, 16,6; 16,3 та і 16,5 см. за сівби при температурі ґрунту на глибині загортання насіння 10-12 оС.

3. Кількість насіння у кошику варіювала відповідно до строків сівби залежно від гібриду. Таким чином, максимальна у досліді кількість насінин у кошику формувалась у гібриду СИ ЧЕСТЕР при сівбі у другий строк – 1255 шт., гібриду СИ КАДІКС – у третій строк (1593 шт.) і гібриду КОНДІ – при сівбі у перший строк (1257 шт.).

4. Найвища врожайність гібридів СИ ЧЕСТЕР, СИ КАДІКС, КОНДІ була одержана за сівби при температурі ґрунту 6-8 °С – відповідно 2,89 т/га, 2,66 т/га, 2,85 т/га. Урожайністьсімянок при посіві у другий строк знижувалась, проте не істотно, і склала у гібриду СИ ЧЕСТЕР – 2,83 т/га, СИ КАДІКС – 2,52 т/га, КОНДІ 2,82 т/ га. Посів насіння у третій строк (14-16 оС) суттєво знизив урожайність гібридів соняшнику – на 0,11-0,23 т/га.

5. Максимальний уміст олії був відмічений у досліджуваних гібридів СИ ЧЕСТЕР 49,3 % та КОНДІ 50,3% при сівбі у другий строк (10-12 °С), а гібрид СИ КАДІКС найвищу олійність забезпечив при сівбі у ранній строк (6-8 °С) – 50,2%.

6. Найвищий рівень лущинності насіння був сформований у гібриду КОНДІ – 22,05- 23,25%, меншою у скоростиглого гібриду – СИ ЧЕСТЕР – 20,56-21,66%, і найменшою у гібриду СИ КАДІКС – 20,51-21,66%.

7. При сівбі у ранній строк гібриду соняшнику СИ ЧЕСТЕР, забезпечив найвищу урожайність (2,91 т/га) та рівень рентабельності 163,8 %.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Враховуючи результати формування урожайності гібридів соняшнику, а також показники економічної оцінки агротехнічних заходів вирощування для отримання урожайності на рівні 2,67 – 2,91 т/га із рівнем рентабельності 146,6-163,8 % господарствам Хмельницького району рекомендується: вирощувати гібридів різних груп стиглості, при цьому сівбу проводити у ранні строки (*температура прогрівання ґрунту на глибині 10 см 6-8 °C*).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 10 складових успішного вирощування соняшника. URL: <https://superagronom.com/articles/74-10-skladovih-uspishnogo-viroschuvannya-sonyashnika>. (дата звернення 02.08.2021).
2. Андрієнко А.Л., Андрієнко О.О., Семеняка І.М. Вплив технологічних та економічних факторів на ефективність вирощування соняшнику. *Вісник Черкаського інституту АПВ*. Черкаси. 2009. № 9. С. 153-159.
3. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник. - 2-ге вид., доп. і перероблене. К.: КНЕУ. 2002. 624 с.
4. Бабенко А. І. Вплив забур'яненості на урожай насіння соняшника. Інновації в освіті, науці та виробництві: Перша міжнародна науково-практична відео-онлайн конференція. м. Мукачєво. 23–24 листопада 2017 року тези доповіді. Мукачєво. 2017. С.110-112.
5. Барвінченко В.І., Заболотний Г.М. Ґрунти Вінницької області. Вінниця. ВДАУ. 2004. 45 с.
6. Бондаренко М.П. Коритник В.М., Письменний А.Г. Залежно від умов живлення ураженість хворобами і продуктивність соняшнику за різних систем удобрення. *Захист рослин*. 2012. № 3. С. 6-7.
7. Буряк Ю. І., Огурцов Ю. Є., Чернобаб О. В., Клименко І. І. Посівні якості насіння соняшнику залежно від впливу регуляторів росту рослин та протруйників. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 105. С. 173-177.
8. Волкогон В.В. Надкернична О.В., Ковалевська Т.М., Токмакова Л.М. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: [монографія]. К. Аграрна наука, 2006. 312 с.
9. Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В., Федорчук М. І. Олійні культури в Україні: навчальний посібник. К.: Основа, 2008. 420 с.
10. Гангур В.В., Сокирко П.Г., Тоцький В.М. Урожайність та економічна ефективність вирощування соняшника за різних способів

обробітку ґрунту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 1. С. 46-48.

11. Горбатюк Е. М. Біометричні показники гібридів соняшнику за різних строків сівби та ширини міжряддя. *Таврійський науковий вісник*. Херсон. 2018. Вип. 104. т. 1. С. 35-40.

12. Граундфікс — ґрунтове біодобриво та ваш бонус у боротьбі з патогенами рослин. URL: <https://btu-center.com/publication/2020/graundfiks-gruntove-biodobrivno-ta-vash-bonus-u-borotbi-z-patogenami-roslin/>.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. перераб. М. Агропромиздат. 1985. 351 с.

14. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур / Паламарчук В.Д., Климчук О. В., Поліщук І. С., та ін. Вінниця. ФОП Данилюк, 2010. 636 с.

15. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. За ред. В.О. Єщенка. Київ. Дія. 2005. 288 с.

16. Жаркова Г. Каражбей Г. Соняшник – нові пропозиції для сівби 2019 року *Пропозиція*. 2018. Вип. 10. С. 23-25.

17. Забарський В.К., Мацибора В.І., Чалий А.А. Економіка сільського господарства. Київ. Каравелла. 2009. 264 с.

18. Зінченко О. І. Салатенко В. Н., Білоножко М. А. та ін. Рослинництво: Підручник. Київ. Аграрна освіта. 2009. 591 с.

19. Зінченко О. І., Коротєєв А. В., Каленська С. М. Рослинництво. Практикум. Вінниця: Нова Книга, 2008. 536 с.

20. Кагермазова А.Ч. Влияние влагообеспеченности растений и качества сортов семян подсолнечника на выход масла. *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 11. С. 22-25.

21. Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Вплив регламентів сівби на продуктивність соняшнику. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Агрономія». 2017. Вип. 269. С. 23-30.
22. Каплін О.О. Вплив попередників та агротехнічних прийомів на врожайність та збір жиру з гектару поливного соняшника в умовах півдня України. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса. 2004. № 26. С. 26-32.
23. Кілочок Т.П., Трофименко К.А. Місце та роль соняшника в агроценозах за екологічно чистою технологією вирощування. *Ґрунтознавство*. – 2019. Т.10, № 3. С. 130–132.
24. Коваленко А.М., Коваленко О.А., Таран В.Г. Обробіток ґрунту під соняшник в системі сівозмін короткої ротації. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. Запоріжжя. 2017. Вип.12. С. 208-212.
25. Кононюк В.А. Соняшник – провідна культура АПК України. *Агровісник Україна*. 2017. №1. С. 47–55.
26. Кохан А. В. Лень І.О., Цилюрик О. І. Наслідки насичення сівозмін соняшником. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН : фахове вид. Запоріжжя*. 2016. Вип. 23. С. 131–136.
27. Кохан А.В. Біодобрива в технології вирощування соняшнику. *Збірник Інституту зернового господарства НААН України*. Дніпро. 2020. №6. С. 26-34
28. Купчик В. І., Іваніна В. В., Нестеров Г. І. та ін. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості. К. Кондор, 2007. 414 с.
29. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К. Центр навчальної літератури. 2004. 808 с.
30. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: Навчальний посібник / В.В.Лихочвор, В.Ф.Петриченко. Львів: НВФ «Українські технології». 2006. 730 с.
31. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології». 2008. 624 с.

32. Мазур В. А., Дідур І. М., Циганський В. І., Маламура С. В. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від рівня удобрення та умов зволоження. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 19. С. 208-220.

33. Мазур В.А., Дідур І.М., Циганський В.І., Маламура С.В. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від рівня удобрення та умов зволоження. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця. 2020. № 19. С. 208-220.

34. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Підручник. Вінниця. ФОП Рогальська І.О. 2017. 588 с

35. Мазур В.А., Цицюра Я.Г., Дідур І.М., Пелех Л.В. Динамічна оцінка гумусового стану ґрунтів Вінниччини. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Львів. ЛНАУ. 2014. №18. С. 86-93.

36. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури): за ред. В.В. Волкодава. Київ. 2001. 69 с.

37. Методика розробки та тимчасові норми продуктивності і витрати палива на нову сільськогосподарську техніку. Основний і передпосівний обробіток ґрунту. (Випуск 10). К. НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2008. 144 с.

38. Ничипорович А.А. Строгонова Л.Е., Чмора Н.С., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. *Издательство АН СССР*. 1961. 136 с

39. Орлов А. И. Подсолнечник: биология, выращивание, борьба с болезнями и вредителями. Киев: Издательство «Зерно», 2013. 624 с.

40. Основи наукових досліджень в агрономії [За ред. В. О. Єщенка]. К. Дія, 2005. 288 с.

41. Паламарчук В. Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. *Агробіологія. Зб. наук. пр.* Біла Церква. 2020. Вип. 1 (157). С. 137-144.

42. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Мазур В.А., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Підручник. Вінниця. 2017. 602 с.
43. Петриченко В.Ф., Панасюк Я.Я., Заболотний Г.М., Серета Л.П. Сучасні системи землеробства України. Вінниця. Діло. 2006. 212 с.
44. Півошенко І. М. Клімат Вінницької області. В.: ВАТ "Віноблдрукарня", 1997. 240 с.
45. Поліщук І. С., Поліщук М. І. Ефективність застосування препарату ростмомент на посівах соняшнику в умовах Лісостепу правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 18. С. 17-28.
46. Поліщук І.С., Азуркін В.О., Дідур І.М. Сучасний стан і перспективи вирощування соняшнику та ріпаку у Вінницькій області. Збірник наукових праць ВНАУ. Вінниця. 2012. Вип. № 1 (57). С. 3-7.
47. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: навч. посіб. В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, О.М. Венедіктов. Вінниця: Данилюк В.Г., 2011. 431 с.
48. Ткаліч І.Д. Мамчук О.Л. Способи сівби та густота стояння рослин соняшнику гібрида Дарій. *Агроном*. 2011. № 1. С. 5.
49. Циганський В. І. Оптимізація системи удобрення соняшнику на основі використання сучасних мікробіологічних добрив. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 19. С. 65-75.
50. Цицюра Я.Г., Первачук М.В. Формування зернової продуктивності соняшника залежно від застосування мікробіологічного добрива Граундфікс в умовах Лісостепу Правобережного України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. №8. С. 62-73.
51. Шкатула Ю. М. Мікробіологічні препарати в агроценозах соняшнику. Междунар. науч.-практ. интернет-конф. «Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации» сб. науч. трудов. Переяслав, 2020. Вып. 57. С. 474-476.

52. Шкатула Ю. М. Вплив біологічних препаратів на продуктивність соняшнику. *The scientific heritage*. 2010. No 44. P. 17-23. - (Budapest, Hungary).

53. Фурсова Г.К., Фурсов Д.І., Сергеев В. В. Рослинництво. лабораторно-практичне завдання. Ч.ІІ. Технічні та кормові культури. Навчальний посібник/ За редакцією. Г.К. Фурсової Харків. ТО Ексклюзив, 2008. 356с.

54. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення. За ред. Д.Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. К. Арістей. 2016. 488с.



# ДОДАТКИ

## Додаток 1

**Розрахункова таблиця дисперсійного аналізу вирощування соняшнику за роки досліджень**

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		$\underline{t}$
				факт.	теор.	
Загальне	347,37	29	–	–	–	–
Повторень	3,79	2	–	–	–	–
Фактора А	175,21	1	175,208	884,99	4,41	–
Фактора В	162,51	4	40,629	205,22	2,93	–
Взаємодії АВ	2,29	4	0,572	2,89	2,93	–
Похибка ( $C_z$ )	3,56	18	0,198	–	–	2,101

**Розрахункова таблиця дисперсійного аналізу вирощування соняшнику роки досліджень**

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		$\underline{t}$
				факт.	теор.	
Загальне	27,64	29	–	–	–	–
Повторень	0,18	2	–	–	–	–
Фактора А	6,41	1	6,413	343,88	4,41	–
Фактора В	20,27	4	5,068	271,76	2,93	–
Взаємодії АВ	0,44	4	0,111	5,95	2,93	–
Похибка ( $C_z$ )	0,34	18	0,019	–	–	2,101