

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність: 201 «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри лісового,
садово-паркового господарства
садівництва та виноградарства
доцент _____ В.М. Прокопчук
« ____ » _____ 2020 р.
протокол № ____ від _____

*Удосконалення технології вирощування соняшника в умовах ФГ
«Музика» Теплицького району*

Студент - випускник

В.О. Скорогляд

Керівник дипломної роботи,
ст. викладач

О.І. Циганська

Рецензент

Вінниця 2020

ЗМІСТ

	сторінка
АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1 Коротка історія поширення соняшника	7
1.2 Ботанічна характеристика соняшника.....	10
1.3 Народногосподарське значення та використання соняшника у різних галузях.....	16
1.4 Вплив строків сівби на продуктивність соняшнику	20
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПОРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .	24
2.1 Характеристика фермерського господарства де проводили дослідження.....	24
2.2 Характеристика ґрунтового-кліматичних умов місця проведення досліджень.....	26
2.3 Методи та методика проведення досліджень.....	30
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
3.1 Вплив строків сівби на морфологічні показники рослин соняшнику..	33
3.2. Вплив строків сівби на елементи структури врожаю гібридів соняшнику.....	36
3.3 Формування урожайності та якості насіння гібридів соняшнику залежно від строків сівби	39
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ	45
4.1 Економічна оцінка досліджень	45
ВИСНОВКИ.....	49
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	51
ДОДАТКИ.....	56

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота на тему «Удосконалення технології вирощування соняшника в умовах ФГ «Музика» Теплицького району» викладена на 58 сторінках комп'ютерного тексту, містить 8 таблиць, 8 рисунків, 50 літературних джерел.

Мета дослідження: визначення оптимальної структури посівів сучасних гібридів соняшнику за різних строків сівби, яка забезпечує раціональне використання сонячної радіації, вологи, поживних речовин і сприяє досягненню кращої урожайності, якісних показників та економічної ефективності в умовах Теплицького району.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності гібридів соняшнику за впливу строків сівби та особливостей їх взаємодії в ґрунтово–кліматичних умовах Вінницької області.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику, строки сівби, продуктивність, економічна ефективність технології вирощування.

Методи дослідження – Загальнонаукові – для встановлення напряму досліджень, планування і закладання дослідів, проведення спостережень та аналізу. Спеціальні: 1) польовий – для дослідження взаємозв'язку об'єкта з біотичними та абіотичними чинниками в умовах досліджуваної зони; лабораторний – вимірально–ваговий для визначення біометричних показників рослин соняшнику; 3) математичний та статистичний – задля обробки експериментальних даних і визначення достовірності отриманих результатів; 4) розрахунковий – встановлення та обґрунтування економічної ефективності технології вирощування культури.

Встановлено, що строки сівби істотно впливають на продуктивність гібридів соняшнику. Заміщення сівби гібридів соняшнику в сторону подовження призводило до зниження продуктивності, проте дана закономірність зафіксована не для усіх досліджуваних гібридів.

Ключові слова: соняшник, гібрид, строки сівби, урожайність, якість насіння, економічна ефективність вирощування.

ВСТУП

Значно підвищити споживання рослинного масла на душу населення нашої країни можливо при збільшенні валового збору насіння соняшнику, суттєве підвищення його врожайності за рахунок впровадження високопродуктивних імунних сортів і гібридів, поліпшення їх насінництва, широкого освоєння інтенсивної технології обробітку, а також при зниженні втрат і збереження якості насіння в період збирання, зберігання та переробки [3].

На сьогоднішній день накопичено багатий досвід вирощування високих і сталих врожаїв соняшнику. Районовані різноманітні сорти і гібриди, потенціал яких використовується поки лише на 40-60%. Сучасна техніка при вмілій її експлуатації дозволяє виконувати всі технологічні операції по вирощуванню цієї культури своєчасно і з високою якістю. Завдання тепер полягає в тому, щоб освоїти інтенсивну технологію обробітку соняшнику [9].

Як певна система, технологія вирощування включає в себе новітні досягнення науки і передової практики в області селекції та насінництва сортів та гібридів, агротехніки і хімізації, механізації, економіки і організації праці. Технологічні операції проводять з урахуванням біології та екології рослин, особливостей ґрунту, клімату і погодних умов [16].

Сучасна інтенсивна технологія обробітку соняшнику заснована на зазначених принципових положеннях, але в останні роки окремі її елементи поповнилися новим змістом, придбали більш чітко виражені зональні особливості. Передбачено використання сучасної техніки, найбільш екологічно безпечних хімічних засобів, інтенсивних сортів і гібридів та т. д. Чи змінилися організація і оплата праці, введений госпрозрахунок, все ширше застосовується сімейний, колективний і орендний поспіль [26].

В інтенсивну технологію вирощування соняшнику включені наступні основні елементи: науково обґрунтоване розміщення в сівозміні; використання високопродуктивних імунних районуваних сортів і гібридів; застосування зональних систем основного обробітку ґрунту з урахуванням його стану і засміченості; система удобрення з використанням локально-стрічкового способу

внесення на основі ґрунтової і рослинної діагностики; мінімальна допосівна обробка ґрунту із застосуванням або без застосування гербіцидів; програмований посів висококласними відкаліброваними, обробленими пестицидами (інкрустованими) насінням з врахуванням оптимальної густоти стояння рослин в залежності від їх вологозабезпеченості; догляд за рослинами; потокове збирання, транспортування врожаю; організація і оплата праці на основі принципів колективного і орендного договорів [30].

Суть інтенсивної технології вирощування соняшнику полягає в раціональному використанні ґрунтово-кліматичних, біологічних, технічних, матеріальних і грошових ресурсів для максимально можливого задоволення потреб рослин в основних факторах життєдіяльності з метою отримання стійких урожаїв високої якості. Ефект від застосування інтенсивної технології багато в чому залежить від того, наскільки точно вона вписується в зональні системи землеробства, відповідає їм. При цьому отримання віддачі від вкладених коштів можливо тільки на фоні високої культури землеробства, при постійному моніторингу та підвищенні родючості ґрунту [36].

В підвищенні валового збору насіння соняшнику з високими показниками його якості провідну роль відіграють оптимальні строки сівби, які в різних ґрунтово-кліматичних зонах припадають на різні календарні дати. На думку вчених, сівбу необхідно проводити, коли в ґрунті створюються сприятливі умови для проростання насіння, появи сходів і їх нормального розвитку. Тобто, для більш повного розкриття потенціалу рослин необхідно, щоб умови навколишнього середовища відповідали потребам рослин [3].

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Коротка історія поширення соняшника

Латинська назва соняшнику - *Helianthus annuum L.*, тобто "Сонячна квітка однорічний". Класифікував його шведський вчений Карл Лінней (1707–1778). У багатьох мовах слово "соняшник" має одне і те ж значення: в російській мові це "квітка, що росте під сонцем", в українському - "соняшник", в англійському - "sunflower", тобто "Квітка сонця". Це дійсно дуже красива рослина, особливо в період масового цвітіння [30].

Батьківщиною різних видів соняшнику є Північна Америка. Безліч диких гіллястих видів соняшнику росте в Північній Америці.

Для отримання олії людина вирощує соняшник близько 160 років. Хто першим його культивував, де це сталося і в який час, невідомо. Соняшник вирощувався північноамериканськими індіанцями ще до колонізації Нового Світу.

На початку XVI століття іспанські колонізатори завезли цю рослину з Північної Америки до Європи, і в 1850 році вона стала звичайною садовою квіткою в Іспанії. Французькі та англійські і дослідники бачили, що американські індіанці використовують його як культурну рослину, і самі ввели його в культуру на своїх землях. Поступово соняшник поширився по торгових шляхах в Італію, Єгипет, Афганістан, Індію, Китай і Росію та отримав широке визнання у всій Європі. В Україну він був завезений в XVIII столітті. Як олійна культура соняшник активно почав і вирощувати з 1960 року в Україні та Росії і з 1966 року - в США. До цього основні площі засівалися не олійними сортами [31].

Раніше вирощувалися сорти соняшнику, які мали низький вміст олії (28-36%) і дуже високий вміст лушпиння (43-44%). Справжню революцію в селекції олійного соняшнику справили наукові праці академіка В.С.Пустовійта. Його сорти містили вже до 47-53% олії і не більше 22-25% лушпиння. Посівні площі

соняшнику в світі за 1980-2018 роки за даними NSA, USDA і Oil 'Wbrld збільшилися з 12,4 до 25,5 млн. га, або на 106% [44].

Основні посіви цієї культури зосереджені в Європі (64%), Америці (9%) та Азії (4%). На сьогоднішній день ареал поширення культурного соняшнику дуже широкий (рис. 1.1).



Рис 1.1. Ареал поширення культурного соняшника у світі

За даними за 2017-2019 роки найбільші площі під соняшником перебували в Росії (7,6 млн. Га), Україні (4,7 млн. Га), країнах Європейського Союзу (ЄС) (3,92 млн. Га), Аргентині (1,65 млн. га), США (0,71 млн. га), Індії (0,56 млн. га) і Туреччині (0,49 млн. га) [31].

В світі основні площі під соняшником зосереджені в Україні та Росії, адже в цих країнах клімат і інші природні умови найбільш сприятливі для вирощування цієї культури, а собівартість обробки землі порівняно низька.

Світове виробництво насіння соняшнику з кожним роком збільшується відповідно до зростання посівних площ і урожайності цієї культури. За даними за 2017 рік найбільше виробляється насіння соняшника в Україні (8,2 млн. т), Росії (7,8 млн. Т), країнах ЄС (7,1 млн.т) і в Аргентині (3,4 млн. Т).

Якщо вважати обсяги виробництва в процентному відношенні, то видно, що агрофірми та фермери України ви ростили 22,87% від усього врожаю в світі. У Росії вирощено 21,76%, в країнах ЄС - 20,03%, в Аргентині - 9,48%, в Туреччині - 2,58% і в Індії - 1,63% [23].

Основними експортерами соняшнику традиційно є Україна (210 тис. Т), США (160 тис. Т), Аргентина (41 тис.т) і Росія (11 тис.т).

Олієпереробна промисловість в Україні розвинена дуже добре. Потужності з переробки значно перебивають обсяги виробництва насіння. Обсяги виробництва соняшнику в Україні становлять 8,2 млн.т, а потужності переробних заводів - близько 11 млн. Т. Крім того, постійно будуються нові, сучасні заводи і модернізуються старі. Українська рослинна олія експортується в більшість країн світу.

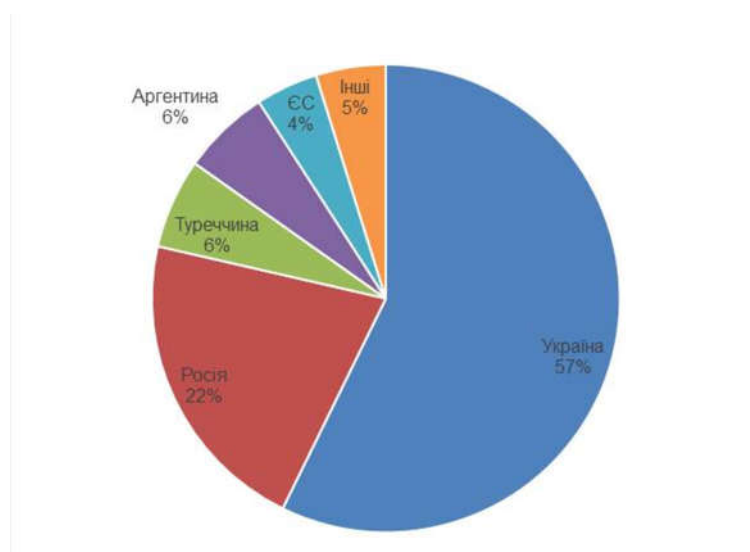


Рис 1.2. Світовий ринок експорту соняшникової олії у 2019 році

Основні посіви і виробництво насіння соняшника сконцентровані в Степовій та Лісостеповій зоні, зокрема в Донецькій, Луганській, Харківській, Дніпропетровській, Запорізькій, Кіровоградській, Херсонській, Миколаївській, Одеській, Полтавській, Черкаській та Вінницькій областях, де виробляється до 90% насіння соняшнику. При використанні сучасних технологій захисту і використанні нових високопродуктивних гібридів можна успішно вирощувати соняшник у Київській, південних районах Хмельницької, в Чернігівській і Сумській областях [35].

В нашій країні завжди було багато хвороб, бур'янів і шкідників, специфічних для цієї культури. Але ще ніколи не було таких сприятливих умов для їх розвитку, як зараз, коли сівозміни насичені соняшником до межі. У ґрунті

відбувається накопичення насіння характерних бур'янів (вовчка і амброзії), а також шкідників і хвороб. Наприклад за даними обстеження полів в Харківській, Донецькій і Луганській областях в 2017-2018 роках було зафіксовано, що 90% посівів вражені фомозом. Тому подальше збільшення врожайності можливе тільки при дотриманні чергування культур в сівозмінах та використання сучасних інтенсивних технологій, добрив і захисту даної культури [41].

Встановлено, що при врожайності 1,0 т/га соняшник вже буде рентабельною культурою. Середня врожайність соняшнику в Україні - 1,74 т/га, але багато фермерів і агрофірм отримують щорічно не менше 2,5-3,0 т/га, а при дотриманні технологій - до 4,5 т/га. Рекордна врожайність - 5,6 т/га. Так що потенціал врожайності цієї культури ще далеко не вичерпаний [48].

1.2. Ботанічна характеристика соняшника

Соняшник однорічний (*Helianthus annuus L.*) підрозділяється на два самостійних види: соняшник культурний (*Helianthus cultus Wenzl.*) і соняшник дикоростучий (*Helianthus ruderalis Wenzl.*). Соняшник культурний має два підвиди: соняшник культурний посівний (*Ssp. Sativus Wenzl.*) і соняшник культурний декоративний (*Ssp. Ornamentales Wenzl.*). Існують спеціально виведені сорти декоративного соняшника. Соняшник культурний - це однорічна рослина родини Айстрові (*Asteraceae*) [30].

Соняшник - це рослина родом із степової, континентальної зони Північної Америки, добре пристосоване до умов континентального, жаркого, сухого клімату. Добре переносить різкі перепади температури, а також ґрунтову і повітряну засуху. Рослини соняшника розвиваються і формують високі врожаї в зоні південного Степу, Степу і Лісостепу, тобто в традиційних районах його вирощування [11].

Проросле насіння соняшнику витримує короткочасні заморозки до -10 °С, а сходи - до -8 °С. Насіння починає проростати при 4-6 °С, а оптимальна температура для проростання - 20-24 °С. Сходи з'являються на 6 -28 добу (в

залежності від температури ґрунту). Вимоги до тепла після появи сходів зростають. Наприклад, в фазі цвітіння і в наступні періоди найбільш сприятлива температура 25-27 ° С [6].

Температура понад 30 ° С діє на рослини негативно, особливо якщо супроводжується повітряною посухою. При сильній посусі на початку цвітіння квітки можуть бути стерильними, а квітки, заклали в середині кошики, можуть взагалі не розквітнути. Може також знижуватися маса вже закладеного насіння. Проте короточасні спекотні періоди рослини переносять добре.

У фазі цвітіння рослини соняшнику стають чутливими до низьких температур. В цей час заморозки з температурою - 1-2 ° С можуть викликати сильні пошкодження і навіть повну загибель квіток [9].

Сума ефективних температур (тобто сума середньодобових температур повітря вище 10 ° С за вегетаційний період), необхідна для розвитку соняшнику, зазвичай становить 2000-3000 ° С, для скоростиглих сортів і гібридів цієї культури - від 1850 ° С, для ранньостиглих - від 2000 ° С, для середньостиглих - від 2150 ° С.

Соняшник – рослина короткого дня, вимоглива до інтенсивності сонячного світла. Затінення, похмура і холодна погода затримують ріст і розвиток рослин, що призводить до зниження врожайності і вмісту олії в насінні. У міру просування зони вирощування на північ вегетаційний період соняшнику збільшується. Зазвичай вегетаційного й період соняшнику становить 80-130 днів.

Коренева система соняшнику - стрижнева, в звичайних умовах проникає на глибину до 4 м (в середньому - 150-180 см) і поширюється в сторони до 100-160 см (в середньому 60 см) (рис. 1.3).

Глибина проникнення коренів у 5 -10 разів перевищує висоту рослин, у фазі сім'ядоль при висоті пагонів 3-4 см довжина кореня досягає 10 см а в фазі 8-10 справжніх листків коренева система проникає у ґрунт на глибину до 1 м, В цей час рослини витрачають вологу і поживні речовини з верхніх шарів ґрунту, на початку цвітіння ріст кореневої системи сповільнюється, а до кінця цвітіння практично припиняється, В посушливих умовах коріння проникають глибше. При

наявності ґрунтових вод коріння здатне проникати на глибину до 5-8 м і використовувати цю воду для росту і розвитку рослин.

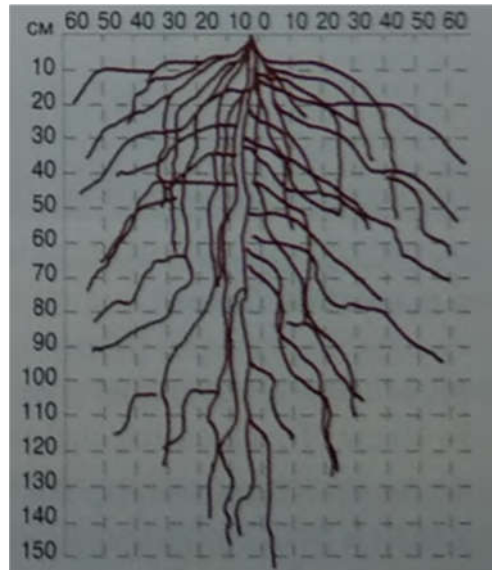


Рис 1.3. Коренева система соняшнику. У звичайних умовах коренева система у гібридів соняшнику розвинена краще і проникає глибше, ніж у сортів, що пояснюється ефектом гетерозису

При наявності ґрунтової вологи коренева система наближається до поверхні ґрунту на глибину 5-10 см. Те ж саме спостерігається при використанні технології No-till, коли поверхня ґрунту вкрита рослинними рештками. При наявності вологи в ґрунті коренева система добре відновлюється після міжрядних обробок. Під час посухи коренева система відновлюється погано, і від міжрядної обробки краще утримаються [13].

Формуючи потужну кореневу систему, рослини соняшнику використовують для свого розвитку поживні речовини і воду з великого об'єму ґрунтів.

Соняшник позитивно реагує підвищенням врожайності на збільшення глибини обробітку ґрунту. На формування біомаси соняшник витрачає на 50-100% більше води, ніж зернові культури. Незважаючи на посухостійкість вимоги до наявності вологи у цієї культури досить високі. За сезон нормально розвинена рослина витрачає близько 200 л води, а транспіраційний коефіцієнт (тобто кількість води в грамах, що витрачається на освіту 1г сухої речовини; залежить

від кліматичних і ґрунтових умов) становить 470-700. Соняшник використовує вологу нерівномірно: за період від сходів до освіти кошики - 20-25% від усього споживання за вегетаційний період; від освіти кошики до цвітіння - 60%; від цвітіння до кінця дозрівання - 17% [22].

Соняшник здатний формувати хороший урожай на різних типах ґрунтів. Але найкраще його вирощувати на чорноземах, каштанових і лучно-чорноземних ґрунтах з нейтральною або слаболужною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,0-7,2) суглинистого або супіщаного механічного складу (в Лісостепу - на сірих і темно-сірих ґрунтах) [17].

Стебло соняшника – прямостояче, дерев'янисте, виповнене пухкою серцевиною, висотою 0,7-2,8 м, у силосних гібридів до 4 м і більше. Існують розгалужені форми соняшнику.

Соняшник має різні види розгалуження стебла (рис. 1.4): 1 базальне, слабке, бічні пагони короткі; 2 - базальне, слабке, бічних пагони довгі; 3 - базальне, сильне; 4 - апікальне, слабке, бічних пагонів короткі; 5 - апікальне, слабке, бічні пагони довгі; 6 - апікальне, сильне; 7 - слабке, бічні пагони короткі, по всьому стеблу; 8 - середнє, бічні пагони слабкі, довгі, по всьому стеблу; 9 - сильне, бічні пагони по всьому стеблу [14].

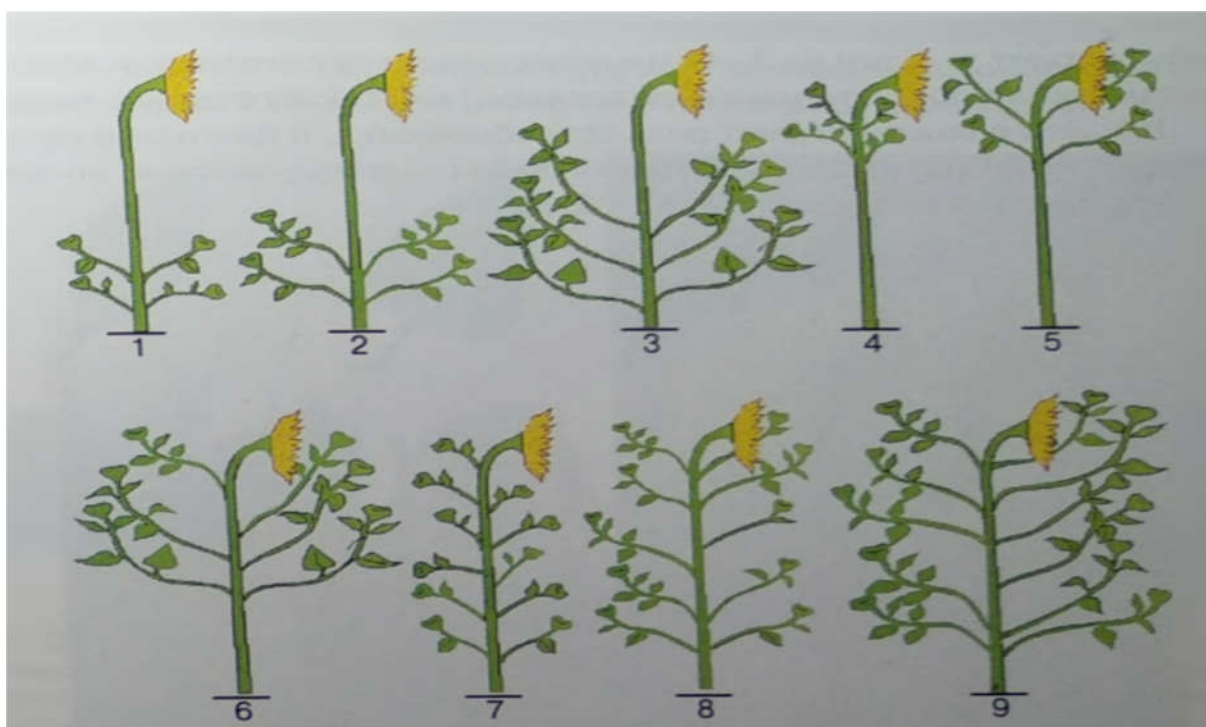


Рис 1.4. Типи галуження стебла соняшника (за А. Орловим)

У рослин, що мають кілька кошиків, більш тривалий період цвітіння і вони довше виділяють пилок, що сприяє поліпшенню перехресного запилення соняшнику і, отже, отримання гібридного насіння.

Інтенсивне зростання стебла триває аж до початку цвітіння рослини виростають за добу на 2-4 см в залежності від погодних умов. Поверхня стебла покрита численніми багатоклітинними волосками. Ці волоски грають роль теплообмінника, і завдяки їм збільшується поверхню рослини. Забарвлення стебла - темно-зелене, але зустрічаються і форми з темним забарвленням [17].

Листя соняшнику - великі, без прилистки, мають довгі черешки, в основному овально-серцеподібні форми з загостреним кінцем і зазубрені між краями, густо опушене і шорстке на дотик.

Нижні листки (2-3 пари) прикріплюються до стебла супротивно, інші розташовуються по черзі, по спіралі. Кількість листів на рослинах залежить від скоростиглості сорту або гібрида. У скоростиглих гібридів формується до 25 листя, у пізньостиглих - до 35 і більше. Листя ростуть швидко, і кожна нова пара з'являється приблизно через 2 - 4 дні. Маса листя активно збільшується до цвітіння. Після цвітіння незначно збільшуються тільки площа і маса листя верхнього ярусу. Листя середнього і верхнього ярусів грають велику роль у формуванні врожаю насіння і їх наливу відповідно (навіть при пожовтінні кошиків) [18].

Передчасна загибель листя, тобто всихання, яка спостерігається при ураженні хворобами і при посухи, негативно позначається на врожайності соняшнику.

Суцвіття соняшника - кошик, оточений обгорткою з декількох рядів листочків. Діаметр суцвіття - 10-30 см у олійних гібридів і до 70 см - у кондитерських [19].

Основа кошика - квітколоже. На ньому по краях розташовані язичкові (крайові), а всередині - серединні (трубчасті) квітки. Крайові квітки - великі, оранжево-жовті, безплідні, іноді мають недорозвинену маточку. Зустрічаються культурні форми соняшнику, що мають червоно-оранжеве забарвлення крайових

квіток. Кошик може бути різної форми і мати різний кут нахилу по відношенню до стебла. Основною функція крайових квіток - залучення комах-запилювачів (завдяки яскравому забарвленню). Серединні квіткі - двостатеві, займають майже всю поверхню суцвіття. З цих квіток згодом утворюється насіння. В одному кошику формується до 1200 і більше таких квіток [23].

Квітка складається з маточки зі стовпчиком і одногніздної нижньої зав'язі. Він також має по п'ять тичинок, зрощених в один віночок. Забарвлення віночка - від світло-жовтого до темно-червоної.

Цвітіння кошики триває 7-14 днів і починається поступово: спочатку рано вранці розпускаються крайові (язичкові) квіткі і починають цвісти перші зовнішні ряди серединних (трубчастих) квіток. Потім щодня розкриваються серединні квіткі наступних рядів у напрямку до центральної частини кошики. Зростає суцвіття-кошик до пожовтіння її верхній частині [25].

Закладка кошики відбувається, коли рослини соняшника знаходяться у фазі двох пар справжніх листків (скоростиглі гібриди), трьох-чотирьох пар (середньоранні) і шести-восьми і пар справжніх листків (середньопізні). Якщо в цей момент рослини знаходяться в несприятливих умовах (стрес від внесення гербіциду, загущений посів, недостаток елементів живлення, посуха, засмічення бур'янами і т.д.), то можлива закладка малоквіткових кошиків, що навіть при наступних сприятливих умовах може значно знизити врожайність. Соняшник - перехреснозапильна культура. Пилок з квіткі на квітку переносять різні комахи, в основному бджоли і джмелі, а також вітер [29].

Наявність пасіки поблизу поля соняшника значно збільшує урожайність.

Плід. Після запилення і запліднення розвивається зав'язь і починається ріст насіння. Через 11-12 днів після закінчення цвітіння серединних квіток спостерігається найбільший приріст маси насіння. Насінина формуються близько 14-20 днів, 20-30 днів наливаються і накопичують поживні речовини і жир. У зовнішній частині кошика нарощування сухої маси насіння сповільнюється вже через 35-40 днів після запліднення квіток. У внутрішній частині кошика цей процес розтягнуто аж до фізіологічної стиглості рослин. Накопичення жиру в

насінні відбувається найбільш інтенсивно з моменту закінчення цвітіння серединних квіток до 20-25 дня. Якщо брати кошик в цілому, то накопичення сухої речовини насіння і олійність тривають до 60 днів після початку цвітіння і припиняються тільки після висихання рослин. Периферійні сім'янки мають велику масу і нагромаджують більше жиру, ніж сім'янки з центральної частини кошика. Олійність залежить від генетичних особливостей рослини, наявності вологи, тепла і сонця в період формування насіння [31].

Сформований плід - сім'янка - може мати чорне, біле, сіре, жовтувате або смугасте забарвлення. Складається він з ядра, що має зародки покриті тонкою насінневою оболонкою, і навколоплідником (лушпиння). Навколоплідник має кілька шарів - епідерміс, пробкова тканина, склеренхіма (у панцирних сортів соняшнику в зовнішніх клітках склеренхіми міститься фітомелан - чорна тверда речовина, нерозчинний у воді, кислотах і лугах, яке може захищати сформовані сім'янки від пошкодження соняшниковою вогнівкою). Маса 1000 насінин у соняшнику - 40-130 г.

1.3. Народногосподарське значення та використання соняшника у різних галузях

Соняшник - цінна кормова культура. Рослини соняшнику мають високу енергію росту, що дозволяє вирощувати їх для приготування різних кормів.

Зелений корм і силос. Для отримання зеленої маси соняшник можна вирощувати навіть у північних районах. Урожайність зеленої маси сортів соняшнику силосного напрямку використання може становити 600-800 ц/га і вище. Поживна цінність зеленої маси підвищується при вирощуванні соняшнику в суміші з однорічними бобовими травами. При збиранні на силос у фазі цвітіння в зеленій масі соняшнику міститься максимальна кількість поживних речовин: до 17% вуглеводів, 1% жирів, 3% білків, мікроелементи, вітаміни і каротин. Силос із соняшника має високу поживну цінність і не поступається кукурудзяному: в тонні

силосу міститься близько 160 кормових одиниць і 15 кг перетравного протеїну [36].

Кормове борошно отримують з відходів виробництва соняшнику - стебел і кошиків. І з борошна можна виробляти гранули. Кормове борошно з соняшнику має відмінні кормові якості, порівняно з зерновими культурами, а за вмістом жиру і мікроелементів (міді, цинку, заліза, кобальту і молібдену) значно їх перевершує. Вміст клітковини в борошні - близько 20,7%, тому вона підходить для годування тільки овець, кіз і великої рогатої худоби. Використання кормової муки з соняшнику в раціонах сільськогосподарських тварин - оптимальне рішення для агрофірм з розвиненим тваринництвом в разі дефіциту кормів і в зимовий період, оскільки це дозволяє знизити витрату зерна на кормові цілі. Єдиною перешкодою у виробництві рослинної борошна є невеликий вихід рослинних залишків з 1 га посівів соняшнику і складність в добірці таких залишків [43].

Макуха і шрот, які отримують при виробництві олії з насіння соняшника, є цінним високобілковим кормом для різних сільськогосподарських тварин і можуть бути використані при приготуванні комбикормів.

Соняшникова макуха і шрот містять багато білка і цінних амінокислот, а за поживністю перевершують більшість зернових культур. У тоні макухи міститься 1115 кормових одиниць, 357-390 кг перетравного протеїну і 7% жиру, а в тонні шроту - 930 кормових одиниць, 373-410 кг перетравного протеїну і до 2,5% жиру (після гарячої екстракції ці показники значно вище, особливо вміст жиру). Не можна використовувати шрот для кормових цілей після хімічної екстракції олії. У деяких країнах дозволено використання такого шроту за умови, що залишкові кількості бензину в ньому не перевищують 0,1-0,15% [50].

При виробництві рослинного масла відходом є лузга насіння соняшнику, яка може використовуватися як сировина для приготування кормових дріжджів (з однієї тонни лушпиння може вийти 100-150 кг кормових дріжджів).

Соняшник як енергетична культура. При післязбиральній обробці насіння соняшнику і виробництві олії залишається велика кількість рослинного сміття,

лушпиння тощо Ці відходи можна використовувати для отримання паливних палет і паливних гранул.

При спалюванні однієї тонни палет виділяється приблизно стільки ж теплової енергії, як при спалюванні 1600 кг дров, 490 м³ газу або 460 л дизельного палива. Зазвичай для опалення різних приміщень з допомогою палет використовують печі різної конструкції та твердопаливні котли.

Використання сучасних твердопаливних котлів з водяним контуром (найбільш поширені моделі потужністю 9-800 кВт) дозволяє автоматизувати процес опалення і опалювати котеджі, а також житлові та виробничі приміщення.

На відміну від вугілля і природного газу, палети з відходів соняшника - це поновлюване джерело енергії [47].

Потрібно також враховувати те, що, на відміну від палет з деревини та соломи, сировину для виробництва палет з соняшнику доступніше, сконцентровано в місцях очищення насіння і не вимагає додаткової сушки та подрібнення. Процес виробництва палет досить простий. Для виробництва палет з лушпиння соняшнику використовуються установки різної продуктивності, як прості, невеликої потужності, так і великі, промислові.

Палети з лушпиння соняшника можна використовувати як для опалення власних приміщень, так і з метою продажу на внутрішньому і зовнішньому ринках. Якщо купувати універсальні машини і добре продумати виробничий цикл, то на цьому ж обладнанні можна виготовляти комбікорми, а також палети з торфу, деревних відходів і т.д [43].

В основному соняшник вирощують для отримання олії. Олія використовується для харчових цілей безпосередньо для харчування і для виробництва продуктів харчування, в тому числі майонезів, і т.д., і технічних цілей (для отримання біодизелю). Соняшникова олія має високу поживну цінність для людського організму і містить жири (до 90% лінолевої і олеїнової кислот і до 10% пальмітинової і стеаринової кислот), вітамін Е, фосфатиди, вітаміни А, К і Д, антиоксидант 5-токоферол [41].

Найбільшу цінність для харчування представляють ліолева і олеїнова кислоти, що містяться в олії. У насінні сучасних гібридів соняшнику міститься підвищена кількість даних кислот. Особливо корисна високоолеїнова олія, що наближається за своїми властивостями до оливкової і перевершує звичайну соняшникову олію по стійкості до окислення в процесі зберігання і нагрівання (при приготуванні їжі). Така олія користується підвищеним попитом на світовому ринку. Масло з високим вмістом олеїнової кислоти отримують з насіння високоолеїнових гібридів соняшнику. У насінні деяких гібридів міститься до 94% олеїнової кислоти [37].

Для виробництва соняшникової олії в вихідній сировині, тобто в насінні соняшнику, повинно міститися висока кількість масла. У деяких гібридів соняшнику цей показник досягає 55-56% (на абсолютно суху речовину). В середньому олійність насіння соняшнику становить 41-50%. Вологість насіння повинна бути не вище 7 %, а засміченість - не більше 1%.

Для вилучення олії з насіння соняшнику використовується різне технологічне обладнання, яке відрізняється ціною, продуктивністю та іншими характеристиками, від невеликих простих пресів до складних високопродуктивних заводів з мінімальним втручанням людини в процес виробництва [24].

Соняшник розділяється на три основні групи.

Олійний ліолевого типу. Рослини мають відносно тонке стебло висотою 1,5-2,5 м, діаметр кошика - 15-30 см. Сім'янки - дрібні, довжиною 7-15 мм. Ядро заповнює всю порожнину сім'янки. Маса 1000 насінин - 35-80 г, вміст лушпиння - 25-30%, вміст олії - 38-56% (на абсолютно суху речовину). вміст олеїнової кислоти - 20-30%. Більшість гібридів належать до цього типу.

Олійний високоолеїновий. Це олійні гібриди, що містять понад 80% олеїнової кислоти. У кращих гібридах цього типу вміст олеїнової кислоти перевищує 94%.

Не олійний (кондитерський). Рослини мають товстий стебло висотою до 1,7-4 м, з великою кошиком (діаметр - 25-70 см). Сім'янки - великі, довжиною 11-23

мм, з товстим навколоплідником. Ядро заповнює не більше 2/3 порожнини сім'янки. Маса 1000 насінин - 100-170 г, вміст лушпиння - 42-56%, олійність - 20-35%. Вміст білка - підвищений.

Межеумок. Це різні помісні і проміжні форми між олійним і кондитерським соняшником.

Більшість посівних площ займають гібриди соняшнику. Сорти висівають на невеликих площах для отримання зеленої маси і силосу, а також для збору насіння. По довжині вегетаційного періоду сорти та гібриди поділяються на скоростиглі (до 100 днів), ранньостиглі (101-109 днів), середньоранні (110-115 днів) і середньостиглі (більше 115 днів). Вирощування гібридів різних груп стиглості в умовах однієї агрофірми дозволяє знизити вплив кліматичних умов, а також хвороб і шкідників на валовий збір насіння соняшнику і збільшити терміни збиральних робіт, що економічно вигідно [23].

Тривалість вегетаційного періоду може значно коливатися в залежності від погодних і ґрунтових умов і районів вирощування, однак відмінності між гібридами різних груп при посіві в одних і тих же умовах зберігаються.

1.4. Вплив строків сівби на продуктивність соняшнику

Посушливі умови завжди були проблемою для ефективного землеробства України, більша частина території якої належить до зони нестійкого та недостатнього зволоження. У середньому в Україні тривалість бездощового періоду досягає 50–90 днів. У більшості випадків це супроводжується підвищеною температурою повітря, що призводить до атмосферної та ґрунтової посухи [17].

Отриманню стабільної урожайності соняшнику заважає тривала літня посуха, яка протягом останніх років створює екстремальні погодні умови для с/г культур. Головна особливість таких років в тому, що тривалість весни, тобто сприятливого періоду для сівби та початкового росту всіх с.–г. культур не перевищує одного місяця. Вже в кінці квітня, а на півдні в середині, добові

температури повітря переходять позначку +15 °С. Починається метеорологічне літо. Причому літо жарке, на середину липня середня температура повітря перевищує норму на 3–4 °С (захід) та 5–6 °С (решта території). Гірша ситуація, ще й на фоні відсутності опадів, спостерігається у серпні [18].

Важливим періодом у формуванні генеративних органів соняшнику є початок формування суцвіття (багатоквітковий кошик). Цей період, за даними більшості вчених, у ранніх та середньоранніх гібридів починається, коли рослини утворюють 4–5 пар листків, а у середньопізніх гібридів 7–8 пар листків. Кількість квіток, що закладається в суцвіттях у цей час, варіює у широких межах і в значній мірі залежить від агроекологічних умов вже у перші 2–3 тижні після появи сходів [20].

Тому дуже важливо зробити чіткий вибір строків сівби для гібридів соняшнику різних груп стиглості, й вибір цей має базуватися на температурі прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння, а не на календарному строкові, оскільки у кожній зоні вирощування ці строки будуть суттєво різнитися [18].

Варіювання урожайності соняшнику значно залежить від років досліджень, гібридів різних груп стиглості та, як показує аналіз росту і розвитку рослин, від умов проходження критичних періодів за різних строків сівби.

На сьогодні одним із основних заходів підвищення врожайності соняшнику є впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів. Проте реалізація їх потенціалу потребує створення умови, які б відповідали біологічним особливостям даних гібридів. В умовах виробництва максимальний потенціал продуктивності рослин соняшнику може проявитися лише за дотримання усіх агротехнічних прийомів, які створюють оптимальні умови для їх росту і розвитку [19].

Аналіз літературних джерел свідчить, що сівба соняшнику в оптимальні строки сприяє отриманню своєчасних дружніх сходів, що визначає рівень врожайності в цілому. Оптимальний строк сівби високоолійних гібридів і сортів настає в той час, коли середньодобова стійка температура ґрунту на глибині 10 см досягає + 10–12 °С. Такий строк сівби дозволяє знищити передпосівною

культивуацією основну масу сходів ранніх однорічних бур'янів, заробити насіння соняшника в добре прогрітий, чистий ґрунт і одержати дружні сильні сходи на 9–12-й день після сівби [4]. Однак, виходячи з конкретних ґрунтово-кліматичних умов, строки сівби можна диференціювати. Результати досліджень різних науково-дослідних установ дозволяють допускати відстрочку сівби соняшника на 10–15 днів, у порівнянні з оптимальними строками. За результатами досліджень [7], відстрочка з сівбою до першої декади травня дозволила одержати максимальну врожайність насіння. Проте в роки із швидким настанням тепла навесні ранні строки сівби забезпечували не менший врожай, ніж середні. Сівба в пізні строки (за винятком окремих років) призводила до зниження врожайності.

Окремі науковці вважають, що соняшник є культурою раннього строку сівби в зв'язку з його біологічними особливостями, з одного боку, і надзвичайною чутливістю, навіть до незначних осінніх приморозків в період дозрівання, з другого [9, 19].

Автори стверджують, що насіння соняшнику може проростати при температурі 4–5 °С, а сходи витримувати короткочасні весняні приморозки – до мінус 4–6 °С. Проте, за твердженнями Д. С. Васильєва, Е. М. Долгової, В. П. Петренкової, в разі ранніх строків сівби, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння не перевищує 6–8 °С, сходи з'являються з запізненням. Вони часто пошкоджуються шкідниками та хворобами, розвиваються слабо, при цьому існує небезпека щодо зрідження посівів.

В той же час Г. К. Фурсова на підставі виявленої тісної зворотної залежності між масою сухої речовини ядра, олійністю та температурою в період сівба – сходи рекомендує в умовах Лісостепу сіяти соняшник в оптимально ранні строки при середньодобовій температурі повітря 7–9 °С. Деякі вчені [20, 21] пропонують висівати насіння соняшнику при прогріванні ґрунту до 8–10 °С, інші [15] – вказують, що сіяти його доцільно за температури ґрунту 8–10 °С – врожайність підвищується на 0,22–0,46 т/га, а збір олії – на 188–271 кг/га, одержана продукція при цьому не містить залишків пестицидів та інших шкідливих речовин.

З позиції інших дослідників [16, 17], Науковцями було виявлено негативні

наслідки сівби в пізні строки, коли температура ґрунту перевищує 16 °С. Вони вказують, що посівний шар висушується і насіння соняшнику тривалий час не проростає. Крім того, внаслідок зміщення періоду вегетації дозрівання врожаю припадає на прохолодний період. В зв'язку з цим подовжується вегетація рослин, знижується урожайність насіння, вміст олії та протеїну [18, 19].

Вибір оптимального строку сівби та густоти стояння рослин є передумовою ефективного використання ресурсів середовища для формування високого врожаю посівами [10]. Проходження соняшником вегетації в оптимальні строки сприяє кращому використанню осінньо–зимово–ранньовесняних запасів ґрунтової вологи, знижує вірогідність попадання фаз розвитку та дозрівання в несприятливі умови [11].

Окремі автори вважають, що соняшник є культурою раннього строку сівби (температура ґрунту 4–6 °С) через його біологічні особливості з одного боку і надзвичайну чутливість, навіть до незначних осінніх приморозків в період дозрівання, з другого [25].

Інші пропонують проводити сівбу за прогрівання ґрунту до 8–10 °С. Це забезпечує підвищення врожайності на 0,2–0,5 т/га [29].

З позиції інших дослідників, оптимальний строк сівби настає за температури ґрунту 10–12 °С [30]. Варто врахувати, що зміна строків сівби зумовлює різні умови росту і розвитку як культури, так і бур'янів. Отже, потребує різного підходу до догляду за посівами [19].

Отже, нині відсутня стала наукова думка стосовно оптимальних строків сівби соняшнику. Це пов'язано з тим, що різні сорти та гібриди неоднаково реагують на оптимальні терміни сівби. Разом з тим, з у виробництві великої кількості нових гібридів соняшнику, які відрізняються від вирощуваних раніше (скоростиглістю, морфобіологічними ознаками, підвищеною стійкістю проти затінення, хвороб, вилягання, вищою врожайністю та якістю продукції) актуальним і важливим для науки та виробництва залишається питання оптимальних строків сівби цієї культури в умовах Лісостепу з метою поліпшення умов росту та розвитку рослин соняшнику та підвищення його продуктивності.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика фермерського господарства де проводили дослідження

Польові дослідження з вивчення впливу строків посіву на формування продуктивності різностиглих гібридів соняшника проводили протягом 2019-2020 рр. в умовах ФГ «Музика» яке розташоване у Вінницькій області., Теплицькому районі, селі Мала Мочулка.

Фермерське господарство на землях якого проводились польові дослідження розташоване на відстані 10 км від районного центру м. Теплик та 143 км від обласного центру Вінниця.

Структура землекористування фермерського господарства представлена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Структура землекористування фермерського господарства

Види угідь	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Сільськогосподарські угіддя, всього га	1073,2	1059,2	1080,2
в т.ч. рілля	942	948	980
сінокоси	16	14	12
пасовища	49	31	22
сади	24	24	24
ставки	11,2	11,2	11,2
ліс, в т.ч. полезахисні лісосмуги	31	31	31

Аналізуючи таблицю структури землекористування встановлено, що найвищу частку в структурі посівних площ підприємства займає рілля – 980 га. Пасовища розміщені на площі 22 га, лісові насадження, у тому числі і полезахисні лісосмуги – 31 га, в той час як інші види угідь займають невелику площу землі.

За попередні роки (2018-2020 рр.) у фермерському господарстві площа земель під різними культурами які вирощуються суттєво не змінювалась. Структура посівних площ культур. Які вирощуються ФГ «Музика» за попередні роки наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

**Структура посівних площ сільськогосподарських культур
у ФГ «Музика» Теплицького району**

Культури	Площа посіву, га			
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середня
Пшениця озима	152	141	149	147
Соняшник на зерно	323	333	353	336
Ячмінь озимий	33	34	34	34
Ячмінь ярий	26	27	27	27
Соя	50	58	60	56
Пшениця яра	150	148	148	149
Цукрові буряки	208	207	209	208
Всього	942	948	980	957

Найвищі площі посіву у середньому за минулі роки займали такі культури як соняшник на зерно – 323-353 га та цукрові буряки – 207-209 га. Необхідно відмітити, що досить великі посівні площі у господарстві за останні роки припадають під пшеницю озиму – 141-152 га. Інші види сільськогосподарських культур, які вирощують у фермерському господарстві, зокрема озимий і ярий ячмінь та соя на даний час займають дещо менші посівні площі.

Таблиця 2.3

Рівень урожайності польових культур у ФГ «Музика» Теплицького району

Культури	Урожайність, ц/га			
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середня
Пшениця озима	58,3	50,5	64,2	57,6
Соняшник на зерно	104,4	97,4	117,3	106,4
Ячмінь озимий	60,2	46,7	65,4	57,3
Ячмінь ярий	43,6	34,3	48,7	42,1
Соя	27,9	26,5	30,3	27,9
Соняшник	24,7	28,8	28,5	25,1
Цукрові буряки	592,4	615,4	675,6	627,7

Урожайність сільськогосподарських культур, які вирощують у господарстві за останні роки наведена у таблиці 2.3.

Середня урожайність зернобобових і зернових культур у середньому за 2018-2020 рр. склала – 57,6 ц/га, а цукрових буряків – 627,7 ц/га. Поряд із цим досить високий рівень урожайності зерна – 27,9 ц/га отримано при вирощуванні сої.

Отримання такої високої урожайності пояснюється сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами та запровадженням інтенсивних технологій вирощування даних сільськогосподарських культур у підприємстві.

2.2. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень

Територія де розташоване господарство знаходиться у межах правобережного Лісостепу України. Клімат правобережного Лісостепу України помірно континентальний, що проявляється в помірно м'якій, сніжній зимі і помірно теплому літу [35].

Зона Лісостепу простягається смугою понад 1 тис. км від Карпат до східних кордонів України. Загальна площа її становить понад 20,1 млн. га, або 33,6% території держави. Порівняно м'яка зима, помірно вологе й тепле літо та родючі ґрунти створюють найсприятливіші в Україні умови для одержання високих і сталих урожаїв майже всіх тепло- і вологолюбних культур. У Лісостепу сконцентровано 37,5% площі посіву зернових, 34,2% озимої пшениці, 41% ярого ячменю, 27,4% кукурудзи, 81% цукрових буряків, 35,5% овочевих культур. Вінницька область розташована в межах лісостепової зони. Ґрунти формуються за умов нестабільного зволоження, за якого підзолистий процес ґрунтоутворення поєднується з дерновим.

Найпоширенішими ґрунтами в області є чорноземи та сірі опідзолені. Природнокліматичні ресурси Вінничини є значними за оцінкою ґрунтів, сумою активних температур та опадів. Так, наприклад, активна сонячна радіація є порівняно високою (від 51 до 53 ккал/см² на рік), тривалість теплового і вегетаційного періодів достатня (від 205 до 253 днів), що відповідає вимогам більшості

сільськогосподарських культур. Клімат помірноконтинентальний, тривале нежарке літо з достатньою кількістю опадів змінюється порівняно короткою та не дуже суворою зимою. Середня температура січня у Тернопільській області становить – 5.50 С, а середня температура липня + 18.80 С. Суми опадів теплого періоду року змінюються від 442 мм до 371 мм. Характерною рисою термічного режиму взимку є порівняно невеликі зміни температури з місяця в місяць. Найбільше підвищення температури по всій зоні спостерігається в періоди березень-квітень та квітень-травень.

Дальше підвищення температури протікає значно повільніше. Часто спостерігаються суховії. Характерною ознакою чорноземних ґрунтів, є нагромадження в них великої кількості стійких гумусових сполук. У метровому шарі ґрунту їх міститься 400-600 т/га. Вміст валового азоту в чорноземах становить 0,2-0,5%, P_2O_5 - 0,15-0,30 і K_2O - близько 2,0-2,5%. Глибокий гумусовий горизонт із зернисто-грудкуватою структурою зумовлює сприятливі водно-повітряні властивості чорноземних ґрунтів: добру водопроникність, високу вологоємність і аерацію. Ці ґрунти мають також високу вбирну здатність - 30-40 мг.-екв/100 г ґрунту. Чорноземи типові мало- і середньогумусні достатньо насичені кальцієм і магнієм, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,0-6,7), в карбонатних рН 6,8-7,0. Можливість запасів продуктивної вологи весною, в метровому шарі ґрунту в кількості 90-150 мм, становить 90-100%.

Ґрунт поля де проводили польові дослідження – сірий лісовий середньосуглинковий на лесовидному суглинку. Даний ґрунт сформований в умовах достатньої зволоженості мають чітку диференціацію ґрунтового профілю. Ілювіальний горизонт даного ґрунту містить до 20-25 % мулу, глибина гумусового горизонту сягає 30-35 см, вони мають відносно високу ($1,35 \text{ г/см}^3$) об'ємну масу. Загальна пористість змінюється від 50-60 % в верхніх горизонтах і до 40-45 % ілювіальних. Агрофізичні властивості ґрунту сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур [30].

За даними агрохімічного обстеження орний шар ґрунту має такі фізико-хімічні показники: вміст гумусу (за Тюрінім) становить 2,06 %, лужногідролізованого азоту

(за Корнфілдом) 61 мг/кг, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим), відповідно, 148 і 81 мг на 1 кг ґрунту, рН сол. витяжки 5,7. Гідролітична кислотність – 1,12 мг-екв на 100 г ґрунту [30].

Кліматичні умови території правобережного Лісостепу України, особливо південної частини Вінницької області, де проводились наші дослідження характеризувались певними особливостями. Середньорічна температура повітря складає 7,4-8,7 °С. Максимальні показники температури повітря протягом року спостерігаються в липні, а мінімальні – в січні. В окремі дні липня – серпня температура може підвищуватися до + 39 °С, а в січні – лютому знижуватися до - 30 °С.

Тривалість вегетаційного періоду, який визначається кількістю днів з середньодобовою температурою повітря більше + 5 °С, становить 198-221 днів. Перші осінні заморозки в повітрі спостерігаються, як правило, на початку жовтня, останні весняні приморозки – наприкінці квітня. Тривалість безморозного періоду складає 148-152 днів.

Річна сума опадів становить у середньому 579-583 мм, серед якої близько 2/3 річної кількості опадів припадає на вегетаційний період. За даних умов рослини в деякій мірі не відчувають значної нестачі вологи. Переважаючі вітри - північно-західного напрямку.

Погодні умови впродовж періоду вегетації соняшнику за роки проведення досліджень (2019-2020 рр.) характеризувались певними особливостями та відрізнялись між собою. Варто відзначити, що в цілому середньомісячні температури повітря та кількості дощових опадів протягом вегетаційного періоду (квітень-вересень) були сприятливими для вирощування соняшнику. Оцінка ґрунтово-кліматичних умов господарства вказує на те, що вони в цілому є досить сприятливими для формування високих врожаїв основних сільськогосподарських культур, в тому числі і пшениці озимої.

У зв'язку з невисоким вмістом гумусу та вимиванням колоїдних фракцій із орного шару, ґрунти не володіють агрономічно-цінною структурою. Вони сильно запливають утворюючи при цьому ґрунтову кірку, через яку прискорюється

випаровування вологи, що в свою чергу призводить до затримки появи сходів, пошкодження рослин, погіршується газообмін. Знижена некапілярна шаруватість сірих лісових ґрунтів робить їх нездатними забезпечити оптимальне для рослин співвідношення між вологою і повітрям [3].

Низька некапілярна пористість сірих лісових ґрунтів не забезпечує оптимального водно-повітряного співвідношення, що негативно впливає на інтенсивність мікробіологічних процесів і як наслідок, на нестачу в ґрунті елементів мінерального живлення [7].

Клімат в зоні досліджень помірно континентальний, м'який, з достатньою вологістю. Середня температура літніх місяців – близько +19 °С, зимових – близько -5 °С. Найнижча зафіксована температура -36 °С, найвища близько +40 °С у тіні. Погода часто мінлива, особливо взимку. Хвилі тепла й холоду тривалістю 3-5 діб (інколи до 15-22 діб) змінюються в середньому 2-5 разів на місяць. Сума активних температур коливається в межах 2600-2660°С, тривалість періоду з середньою добовою температурою більше 10 °С складає 160–165 днів [33].

Зима досить тривала, але порівняно тепла. Типові зимові погодні процеси мають місце в останні декаді листопада і спостерігаються до кінця лютого. Сніговий покрив з'являється в середньому близько 15-25 листопада. Тривалість залягання снігового покриву досягає 90-100 днів, хоча й бувають зими з нестійким сніговим покривом. Оподи можуть випадати як у вигляді снігу, так і дощу при глибоких і тривалих відлигах, а також проходженні атлантичних і південних циклонів. За зимовий період в середньому випадає від 70 до 90 мм опадів. Для зими характерні вторгнення арктичних повітряних мас, при яких температура повітря знижується до -24, -26 °С [33].

Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень проводили на основі даних Вінницької обласної метеорологічної станції.

Впродовж шести місяців (квітень-серпень) 2019 року склалась досить тепла та суха погода із значною нерівномірністю випадання опадів. Початок вегетаційного періоду (квітень-травень) характеризувався достатнім та надмірним

вологозабезпеченням ґрунту – опадів випало 182 мм, що в 1,7 рази вище середньо багаторічної норми або на 74 мм. В той же час спостерігалась тепла погода, яка сприяла задовільному прогріванню верхнього шару ґрунту – відхилення за середньо багаторічними показниками в квітні-травні становило +1,8–2,4 °С.

У червні, опади випадали нерівномірно, в основному зливового характеру. В липні спостерігались нормальні температурні умови, наближені до норми, проте спостерігався дефіцит опадів, яких випало 38 мм за місяць, чи 49% від норми, а серпень відзначався високими середньодобовими температурами (відхилення склало +2,4 °С від норми) на фоні значного дефіциту атмосферного зволоження – випало лише 9,2 мм опадів за норми 72 мм [33].

Таким чином, ґрунтово-кліматичні умови місця розташування дослідного поля в цілому є досить сприятливими для отримання високих та сталих врожаїв соняшнику.

2.3 Методи та методика проведення досліджень

Польові досліді згідно теми дипломної роботи були закладені та проводились на полі фермерського господарства «Музика» яке географічно розташоване у Теплицькому районі Вінницької області.

У досліді попередником була озима пшениця. Згідно програми дослідів на вивчення було поставлено два фактори. Фактор А- гібриди, фактор В – строки сівби. Досліді були закладені відповідно до методик проведення польових досліджень (табл. 2.1):

Таблиця 2.4

Схема польового досліді

Фактор А – Гібриди (<i>Pioneer</i>)	Фактор В – Строки сівби (температура ґрунту на глибині загортання насіння)
1. П64ЛЕ10 (<i>Ранньостиглий</i>)	1. 5-7 °С
2. П63LL06 (<i>Середньоранній</i>)	2. 8-10 °С
3. ПР64ЛЕ20 (<i>Середньостиглий</i>)	3. 10-14 °С

П64ЛЕ10 Ранньостиглий простий гібрид. Тип - лінолевий. Гібрид для використання за технологією Експрес. Максимальна сумарна норма використання гербіциду Експрес 75 в.г. - 50 г за вегетацію. Рекомендується для зон полісся і лісостепу, північному степу. Висота рослин - нижче середньої (140–160 см). Вміст олії - високий. Кошик - опуклий, розташована напіввертикально. Стійкість до вилягання - висока. Посухостійкість - дуже хороша. Толерантний до вовчка (раси А-Е). Добре витримує загущення. Хороша автофертильність. Стійкий до хвороб коренів, стебел і листя. Урожайність при 7% -ної вологості в демодослідах в 2018 році склала 4,32 т / га.

П63LLL06 Середньоранній простий гібрид. Тип - лінолевий. Висота рослин нижче середньої. Оцінка господарсько-біологічних характеристик гібрида за 9-бальною системою: вміст олії 6; посухостійкості! толерантність до фомопсису - 7; толерантність до кошикові формі білої гнилі - 7; толерантність до стеблового формі білої гнилі - 7. Рекомендована передзбиральна густина рослин (тис. рослин/га) в зоні достатнього зволоження (низький агрофон) - 55; в зоні недостатнього зволоження високий агрофон) - 60; в зоні достатнього зволоження (низький агрофон - 50; в зоні недостатнього зволоження (високий агрофон) - 55. толерантний до вовчка (раси А-Е). Стійкий до вилягання стебел і осипання насіння. рекомендований для зон Лісостепу і Степу.

ПР64ЛЕ20 Середньостиглий простий гібрид. Тип - лінолевий. Висота рослин -Усредня. Гібрид для використання за технологією Експрес. Високорослі! Максимальна сумарна норма використання гербіциду Експрес 75 в.г.1 50 г за вегетацію. Оцінка господарсько-біологічних характеристик гібрида (за 9-бальною системою): вміст олії - 5; посухостійкість 8 толерантність до фомопсису - 8; толерантність до кошикової форми білої гнилі - 7; толерантність до стеблового формі білої гнилі - 7. Рекомендована передзбиральна густина рослин (тис.рослин/га) в зоні достатнього зволоження (низький агрофон) - 55; в зоні

недостатнього зволоження високий агрофон) - 60; в зоні достатнього зволоження (низький агрофон - 50; в зоні недостатнього зволоження (високий агрофон) - 55. Толеранний до вовчка (раси А-Е та більш агресивних рас).

Загальна площа дослідної ділянки 34, облікова – 25 м², кількість повторень: чотириразова.

Експериментальні дослідження проводились згідно методик польового досліду та методики Державного сорто випробування 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 «Сампо–500» методом суцільного збирання і зважування з кожної ділянки;

➤ аналіз елементів структури урожаю – за методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур;

➤ біоенергетичну ефективність визначали за методикою О.К. Медведовського та П.І. Іваненко;

➤ 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 (за методикою Еберхарда-Рассела), а також варіабельність та мінливість ознак. Обчислення проводили з використанням прикладних комп'ютерних програм «MS Excel» та «STATISTICA 10».

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив строків сівби на морфологічні показники рослин соняшнику

Одними із важливих морфологічних ознак росту соняшника є висота або довжина стебла, діаметр кошика, величина листової поверхні. Вони характеризують взаємодію між генотипом та умовами вирощування і в певній мірі, відображають стан розвитку рослин.

Соняшник – рослина, у стеблестої якої створюються особливі повітряний, водний і світловий режими. Це визначає характер внутрішньовидової конкуренції за фактори життя в агроценозі й впливає на врожайність культури. Тому густота посіву рослин – важливий елемент технології вирощування різних культур. При оптимальному визначенні кількості рослин на одиниці площі можна досягти максимальної урожайності зі збереженням високих якісних показників.

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

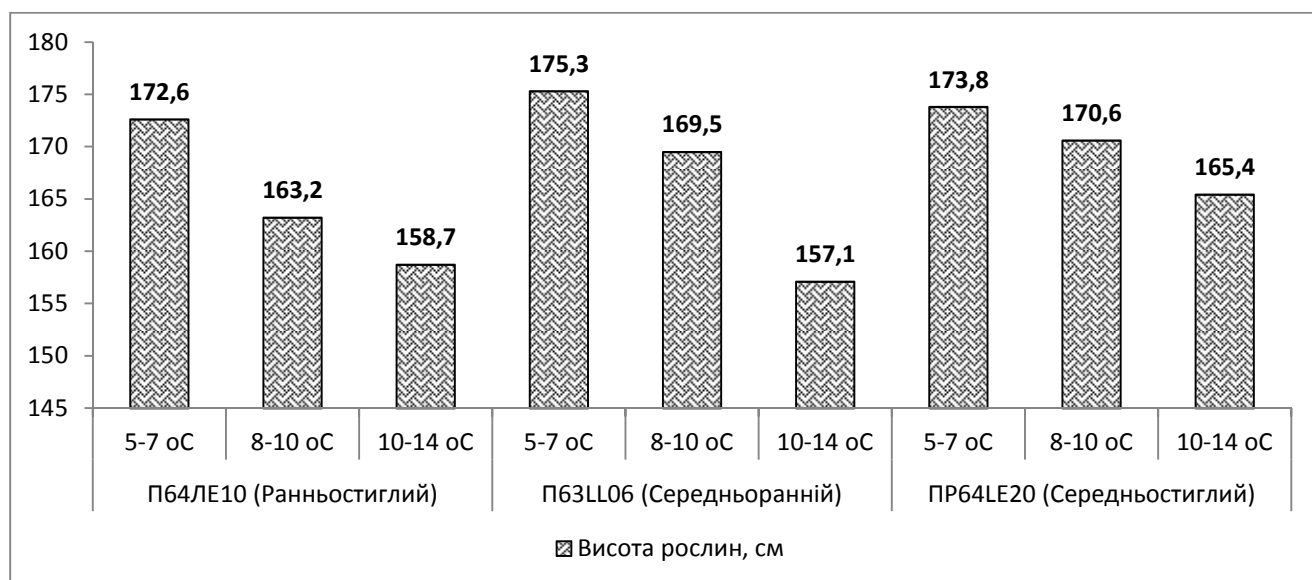


Рис 3.1. Вплив строків сівби на висоту рослин соняшнику різних груп стиглості, 2019 р.

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 за роками дослідження.

В умовах які склалися впродовж періоду вегетації 2019 року рослини ранньостиглого гібриду П64ЛЕ10 формували максимальну висоту за раннього строку сівби відповідно 172,6 см, аналогічна динаміка формування висоти зафіксована і у середньораннього гібриду П63LL06 – 175,3 см і середньостиглого гібриду ПР64ЛЕ20 відповідно 173,8 см.

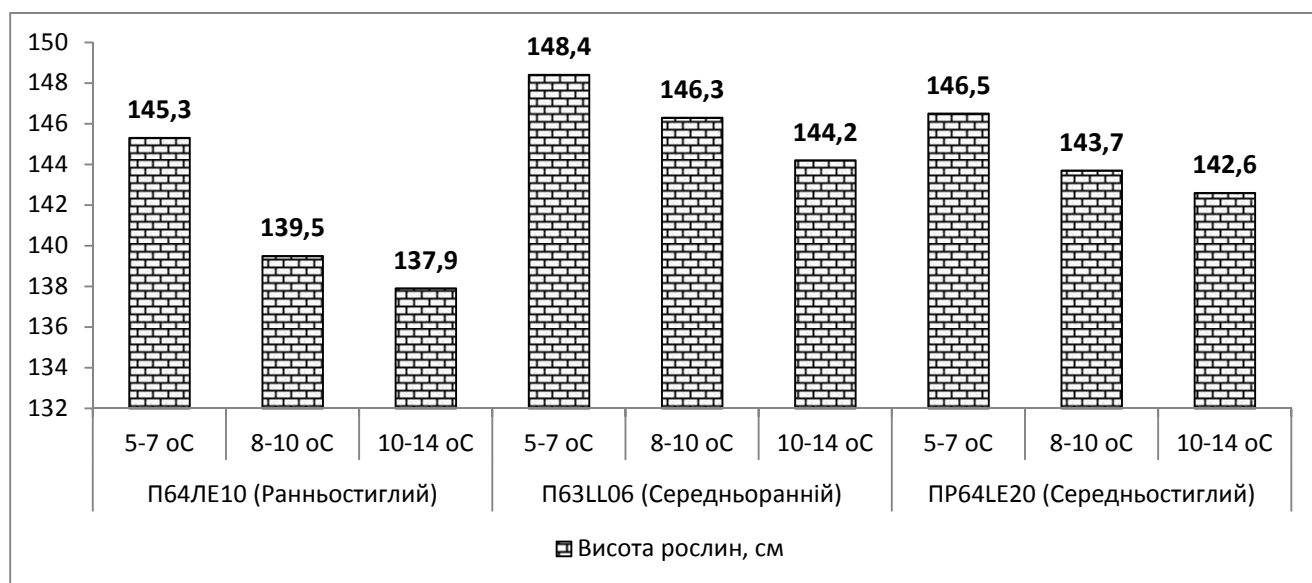


Рис 3.2. Вплив строків сівби на висоту рослин соняшнику різних груп стиглості, 2020 р.

Погодні умови 2020 року характеризувалися несприятливими умовами для росту і розвитку всіх сільськогосподарських культур. Такі умови склалися в результаті абсолютно сухої сонячної погоди, великих коливань температури повітря (від нічних морозів до високих денних температур), критично низькій відносній вологості повітря та суховійних явищ.

У 2020 році було зафіксоване суттєве зниження показників висоти рослин соняшника і вона становила відповідно по досліджуваних гібридах 145,3 см, 148,4 та 146,5 см.

В мовах 2020 року заміщення строків сівби в сторону більш пізніх в умовах років досліджень, зумовлювало зменшення висоти рослин у середньому на 4,2-7,4 см всіх досліджуваних груп стиглості, в порівнянні із раннім терміном сівби.

В процесі проведення польових досліджень встановлено, що у більш сприятливий за показниками вологозабезпечення 2019 рік зафіксовано підвищення лінійних розмірів рослин соняшнику, порівняно із 2020 роком який виявився надзвичайно посушливим.

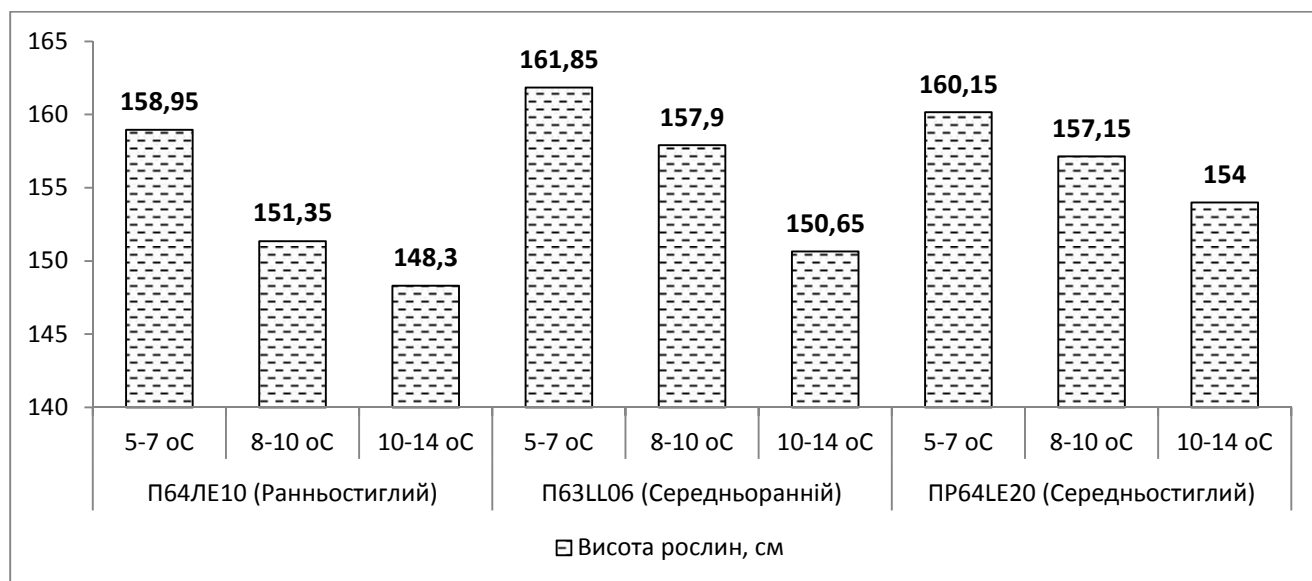


Рис 3.3. Вплив строків сівби на висоту рослин соняшнику різних груп стиглості, (у середньому за 2019-2020 рр.).

Таким чином, у середньому за роки проведення досліджень за висотою рослин значно переважали посіви досліджуваних різностиглих гібридів соняшнику за порівняно раннього строку сівби, а саме коли на глибині загортання насіння ґрунт прогрівався до +5- 7°C, за середнього та пізнього строку сівби зафіксоване істотне зниження інтенсивності росту рослин.

Рівномірність досягання є одним із найважливіших показників, які характеризують пластичність рослин до умов зовнішнього середовища. Встановлено, що досягання найбільш рівномірне було притаманне гібриду П64ЛЕ10 ранньої групи стиглості за всіх строків сівби, П63LL06 і ПР64ЛЕ20 за ранньої сівби.

Виявлено, що переважно у всіх рослин розміщення кошика на стеблі було нахилено донизу, крім рослин гібрида П64ЛЕ10 за пізнього строку сівби та П63LL06 за другого, у яких кошики розташовувались до поверхні ґрунту під кутом 45°C. На час проведення збирання урожаю у всіх варіантах насіння з кошиків вимолочувалося відмінно.

3.2. Вплив строків сівби на елементи структури врожаю гібридів соняшнику

При вирощуванні соняшника одне із найважливіших значень яке визначає величину майбутнього урожаю це формування продуктивних елементів його структури. Структурний аналіз рослин один із найважливіх методів моніторингу за рахунок якого ознаки підвищується чи знижується продуктивність рослин сільськогосподарських культур в тому числі і соняшнику.

У соняшника основними ознаками від яких залежить величина урожайності, це: кількість сім'янок у кошику, діаметр кошика, маса тисячі насінин, лушпинність.

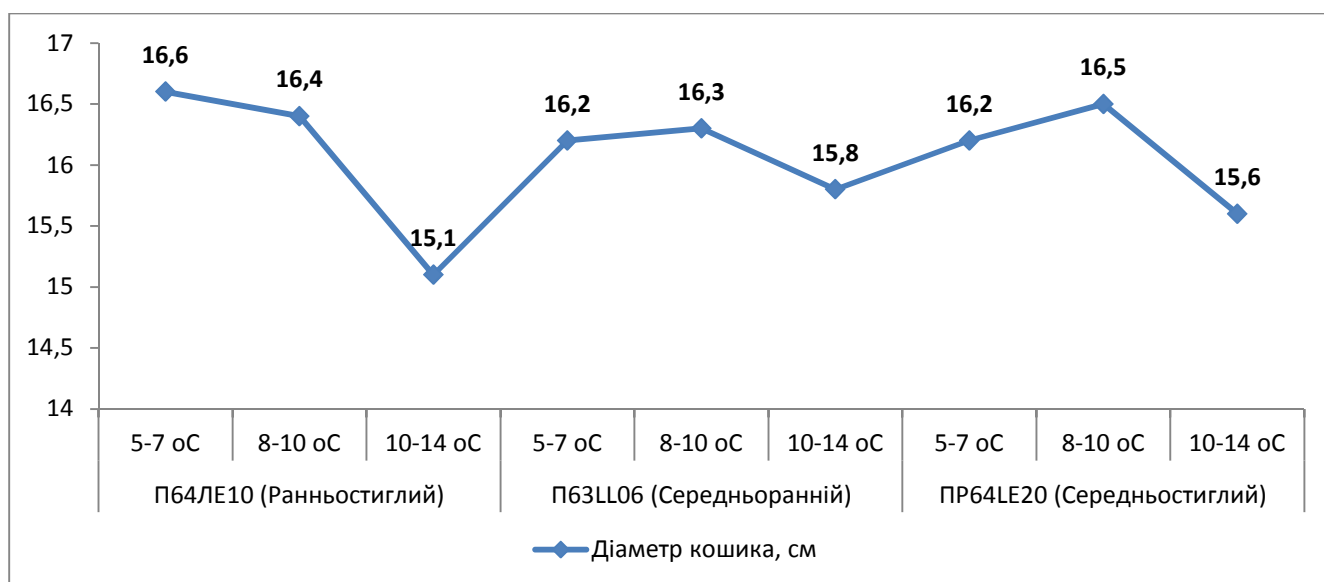


Рис 3.4. Вплив строків сівби на діаметр кошика гібридів соняшнику різних груп стиглості, (у середньому за 2019-2020 рр.).

У сучасних гібридів діаметр кошика коливається у середньому від 12 до 27 см. Кількість сім'янок від 500 до 1300 штук в одному кошику, а маса 1000 сім'янок від 42 до 130 г, лушпинність 20-25%. Від ступеня виповнення сім'янок та інших ознак залежать урожайність сортів. В олійних сортів сім'янка виповнена, в межуемка прослідковується середня виповненість і менш виповнена вона у лузальної групи соняшнику.

Із даних наведених у рисунку 3.4 встановлено, що у середньому за два роки досліджень максимальний діаметр кошика формувався у гібридів П64ЛЕ10, П63LL06 і ПР64ЛЕ20 відповідно, 16,6; 16,3 та і 16,5 см. за сівби при температурі ґрунту на глибині загорання насіння 8-10 °С.

Маса сім'янок з 1 кошика значно варіювала залежно від умов вирощування (табл. 3.2). Простежувалася тенденція до збільшення цього показника зі зміщенням календарних строків сівби – від ранніх до більш пізніх. В середньому за роки досліджень маса сім'янок з одного кошика у гібрида П64ЛЕ10 при другому та третьому строках сівби була майже однаковою – 64,8–65,6 г. У гібридів П63LL06 та ПР64ЛЕ20 маса сім'янок з кошика зростала при пізньому строкові сівби, а за сівби 30 квітня вона знижувалася – на 11,0 та 9,7 % відповідно. Найменшу масу сім'янок з кошика мали всі досліджувані форми при ранній сівбі. 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 П64ЛЕ10 при сівбі у другий строк – 1255 шт., гібриду П63LL06 – у третій строк (1593 шт.) і гібриду ПР64ЛЕ20 – при сівбі у перший строк (1257 шт.).

Таблиця 3.2

Вплив строків сівби на кількість та масу сім'янок із кошика досліджуваних гібридів соняшника (середнє за 2019-2020 рр.).

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту на глибині загорання насіння	Маса насіння із кошика, г	Кількість насінин у кошику, шт.
П64ЛЕ10 (Ранньостиглий)	5-7 °С	59,6	1231
	8-10 °С	64,8	1255
	10-14 °С	65,6	1230
П63LL06 (Середньоранній)	5-7 °С	62,2	1530
	8-10 °С	66,2	1572
	10-14 °С	69,8	1593
ПР64ЛЕ20 (Середньостиглий)	5-7 °С	67,0	1257
	8-10 °С	69,9	1254
	10-14 °С	72,6	1225

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 [30].

Маса 1000 насінин соняшника – генетично обумовлений показник, але він може змінюватися в залежності від ґрунтово–кліматичних умов і агротехнічних прийомів, зокрема від густоти посіву [22].

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 39,6 до 53,5 г у всіх досліджуваних гібридів за першого строку сівби.

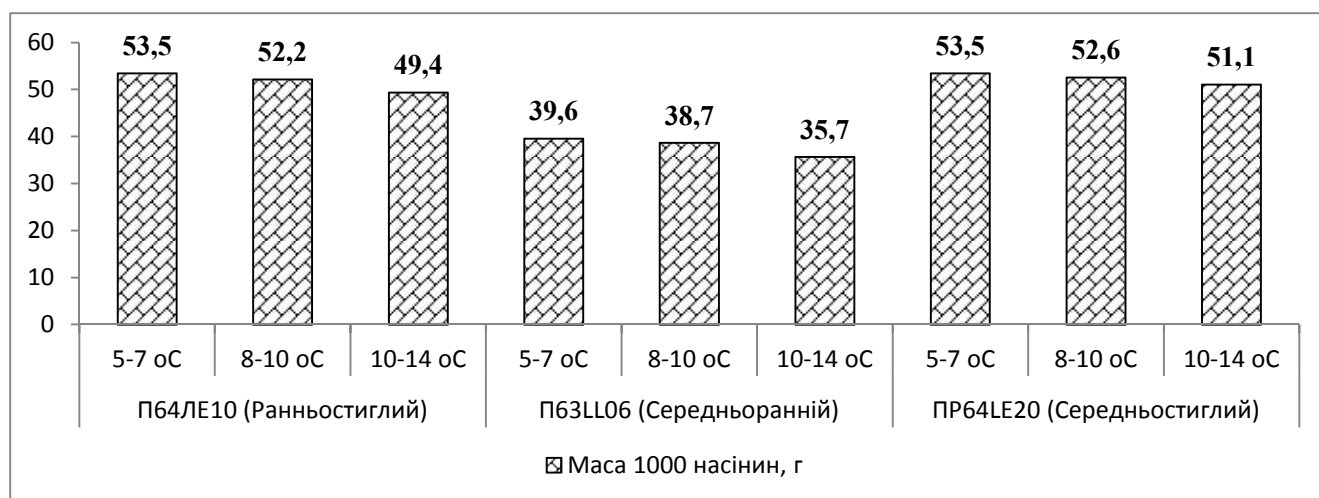


Рис 3.5. Вплив строків сівби на масу 1000 насінин гібридів соняшнику різних груп стиглості, (у середньому за 2019-2020 рр.).

Таким чином, на основі проведених досліджень встановлено, що строки проведення сівби безпосередньо впливали на формування елементів індивідуальної продуктивності рослин, а саме: діаметр кошика, вагу і кількість насіння у ньому, масу 1000 сімянок.

3.3. Формування урожайності та якості насіння гібридів соняшнику залежно від строків сівби

Формування врожаю соняшника – це процес, що визначається, з одного боку, особливостями рослин, а з іншого – цілим рядом зовнішніх факторів, в тому числі і тих, які в різній мірі регулюються людиною.

Серед біологічних особливостей найбільш важливими є здатність гібридів створювати ценоз з певною висотою та масою рослин, формувати таку площу листя, яка б не лімітувала інтенсивність фотосинтезу, бути стійкими до несприятливих умов вегетації за рахунок різної тривалості вегетаційного періоду та окремих міжфазних періодів, інтенсивно засвоювати елементи мінерального живлення та використовувати їх на формування врожаю з певною якістю.

Із технологічних заходів при вирощуванні соняшника одними з найважливіших є ширина міжрядь та густина посіву.

Вплив строків сівби на урожайність досліджуваних гібридів соняшника наведений у таблиці 3.3.

За результатами проведених досліджень встановлено, що формування врожаю істотно залежало від строків сівби гібридів соняшнику. Загалом за два роки досліджень найвища урожайність гібридів П64ЛЕ10 , П63LL06, ПР64ЛЕ20 2,66-2,90 т/га була отримана за сівби в ранній строк при температурі програвання ґрунту 5-7 °С календарно цей строк припадає на середину квітня.

Урожайність сімянок за проведення посіву у другий строк (температура ґрунту 8-10 °С) дещо знижувалась, проте не суттєво, і складала у гібриду П64ЛЕ10 – 2,83 т/га, П63LL06 – 2,52 т/га, ПР64ЛЕ20 – 2,82 т/ га. Проведення сівби у третій строк (температура ґрунту 10-14 °С) суттєво знижувала урожайність досліджуваних гібридів соняшнику до 2,39-2,68 т/га (табл. 3.3).

Формування урожайності гібридів соняшнику залежно від строків сівби, т/га (за 2019-2020 рр.)

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту на глибині загорання насіння	Урожайність т/га			
		2019 р.	2020 р.	середнє	середнє по гібриуд
П64ЛЕ10 (Ранньостиглий)	5-7 °С	3,36	2,42	2,90	2,80
	8-10 °С	3,41	2,25	2,83	
	10-14 °С	3,27	2,09	2,68	
П63LL06 (Середньоранній)	5-7 °С	3,18	2,14	2,66	2,52
	8-10 °С	3,1	1,93	2,52	
	10-14 °С	3,04	1,73	2,39	
ПР64ЛЕ20 (Середньостиглий)	5-7 °С	3,22	2,48	2,85	2,79
	8-10 °С	3,34	2,3	2,82	
	10-14 °С	3,16	2,23	2,70	
НІР _{0,5} т/га	А 0,11; В 0,13; АВ 016				

Детальний аналіз результатів урожайності насіння показав, що досліджувані гібриди по різному реагували на умови які склались за роками досліджень. Характер формування погодних умов весною дав змогу виявити, що в роки з прохолоднішою, затяжною весною досліджувані гібриди соняшника формували максимальну урожайність при посіві за температури прогрівання ґрунту 8-10 °С, в той час коли у роки зі стрімкішим зростанням температури повітря і ґрунту весною більший урожай рослини соняшнику формували, при сівбі коли ґрунт прогрівався на 5-7 °С. Посів соняшнику за температури ґрунту 10-14 °С призводив до зниження урожайності як у середньому роки досліджень, так і по кожному окремо.

Порівняльний аналіз врожайності досліджуваних гібридів різних груп стиглості, показав, що вищий рівень урожайності був у гібрида П64ЛЕ10 2,80 т/га та ПР64ЛЕ20 2,79 т/га, які належать до ранньостиглої та середньостиглої групи. Гібрид П63LL06 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 П64ЛЕ10 та ПР64ЛЕ20. В порівнянні з ним середньоранній гібрид П63LL06 формував дещо меншу (2019-2020 рр.) продуктивність (2,39-2,66 т/га).

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

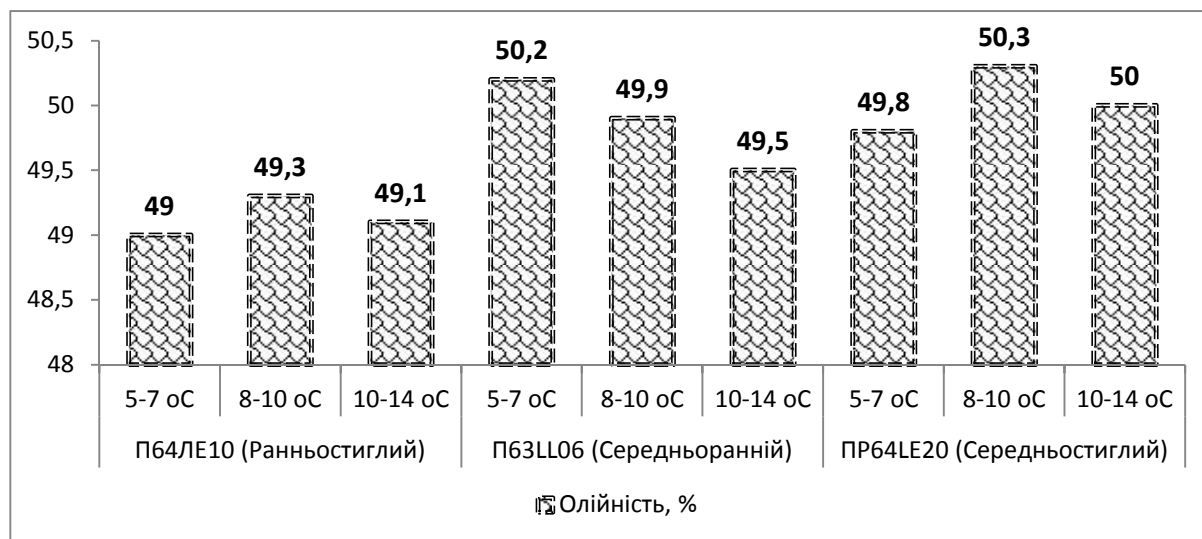


Рис 3.6. Вплив строків сівби на олійність насіння гібридів соняшнику різних груп стиглості, (у середньому за 2019-2020 рр.).

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 П64ЛЕ10 (49,3%) та ПР64ЛЕ20 (50,3%) при проведенні сівби у другий строк (температура ґрунту 8-10 °С), а у гібриду П63LL06 найвищий вміст олії відмічено при проведенні сівби у ранній строк (температура ґрунту 5-7 °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 здерев'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 фітомелана. Середній розмір частинок лушпиння коливається в межах: довжина – 4,8 мм, ширина – 1,5-3 мм, об'ємна маса – 85-145 кг/м³; 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 низькоолійного соняшнику вміст оболонки (лузжистості) становить більше 40% маси насіння. У високо 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 завжди 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 летких 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 соняшникову 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 гідролізної промисловості, за даними інституту «Гипробіосинтез», 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.

За даними різних науковців, існують протилежні точки зору щодо впливу строків сівби соняшника на лушпинність сім'янок. На думку В.С. Пустовойта [2], зміни в навколишньому середовищі впливають на рівень лушпинності меншою мірою, ніж на інші якісні показники.

Так, при дослідженні одного сорту в різні роки розбіг варіації олійності склав 12,6 %, а лушпинності – лише 2 %. І.Д. Ткаліч та ін. доводять, що в посівах соняшника з більшою густотою рослин формується насіння з меншою лушпинністю, а М.І. Харченко вважає, що реакція соняшника на загущення за цією ознакою досить сортоспецифічна: деякі сорти при загущенні посівів утворюють насіння з більшою лушпинністю (Харківський 50), а деякі – з меншою (ВНДІОК 6540). Лушпинність сім'янок, у свою чергу, також залежить від тривалості й інтенсивності накопичення сухої речовини в оплодні та від тривалості й інтенсивності наливу ядра [26].

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 3.5.

Таблиця 3.4

**Лушпинність гібридів соняшнику залежно від строків сівби,
(середнє за 2019-2020 рр.)**

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту на глибині загортання насіння	Лушпинність, %		
		2019 р.	2020 р.	середнє
П64ЛЕ10 (Ранньостиглий)	5-7 °С	21,5	21,8	21,65
	8-10 °С	20,4	20,7	20,55
	10-14 °С	21,4	21,9	21,65
П63LL06 (Середньоранній)	5-7 °С	21,5	21,8	21,65
	8-10 °С	20,3	20,7	20,50
	10-14 °С	21,1	21,5	21,30
ПР64ЛЕ20 (Середньостиглий)	5-7 °С	23,0	23,5	23,25
	8-10 °С	21,8	22,3	22,05
	10-14 °С	22,7	23,2	22,95

Аналіз даних таблиці 3.4 показує, що лушпинність насіння була найвищою у гібриду ПР64ЛЕ20 від 22,05 до 23,25 %, меншою у скоростиглого гібриду – П64ЛЕ10 – 20,55-21,65%, і найменшою у гібриду П63LL06 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 другму строці посіву, що можна пояснити більш сприятливими умовами протягом періоду вегетації.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ДОСЛІДЖУВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

4.1. Економічна оцінка досліджень

В наукову термінологію «економіка» («Economics») увійшла у кінці XIX ст. завдяки дослідженням А. Маршалла, який в 1890 р. опублікував свою головну працю «Принципи економіки» (в оригіналі «Principals of Economics») [30]. На основі систематизації і узагальнення ідей австрійської та американської шкіл, в основу своїх досліджень він поставив формування на різних товарних ринках цін під впливом взаємодії попиту і пропозиції, враховуючи мотиви поведінки окремих господарюючих суб'єктів; при цьому він виявив функціональні залежності між ціною і попитом, ціною та пропозицією тощо.

У XX ст. економічна наука збагатилася математичними підходами (Л. Вальрас, В. Джевонс, Ф. Еджуорт, Р. Кассель, Ст. Парето, Д. Вікселль) та поповнювалася такими відкриттями: ефект доходу і заміщення (Є. Слуцький, Дж. Хікс, П. Самуельсон); теорія недосконалої конкуренції (Дж. Робінсон); теорія монополістичної конкуренції (Е. Чемберлін) [39].

Нині економічна наука вивчає не тільки нормальні, але й аномальні ефекти у суспільному житті, а також не тільки матеріальні, але й нематеріальні основи добробуту. Це пов'язано з тим, що сучасні економісти, проникнувши вже досить глибоко в надра соціальних явищ, намагаються пояснити особливо складні (аномальні) ефекти в ціноутворенні, аномальне виникнення інфляційних тенденцій, протиприродне гальмування кризових процесів та ін. [30].

У визначенні головних економічних показників (собівартість, прибуток, рівень рентабельності та ін.) в якості основної оціночної одиниці виступає гривня.

В умовах ринкових відносин головна мета виробництва є прибуток – різниця між грошовою виручкою і затратами на виробництво та реалізацію продукції. Прибуток виступає як найбільш вагомий показник успіху підприємства

і вдалого управління ним [20, 21].

Виробництво соняшнику, як найбільш поширеної олійної культури, є наразі стратегічно важливою проблемою для розвитку національної економіки України. Підприємства олійно-жирової галузі за досліджуваний період входили до першої п'ятірки галузей харчової промисловості за обсягами виробництва. Незважаючи на складність сучасного економічного стану сільського господарства України, підприємства, що займаються виробництвом і переробкою олійних культур, насичують ринок своєю продукцією й мають змогу нарощувати виробництво. На сучасному етапі олійно-жирова галузь України – основу якої становить виробництво й переробка соняшнику – має низку проблем, вирішення яких є необхідною умовою забезпечення внутрішньої стабільності держави та зміцнення її позицій на міжнародних ринках.

Для проведення розрахунків щодо економічної ефективності досліджуваних елементів технології вирощування гібридів соняшнику були прийняті біржові ціни на насіння та ринкові ціни на агроресурси, які склалися на період жовтня місяця 2020 року. Вартість насіння соняшнику становила 9000 грн/т [13].

Рівень рентабельності розраховується за формулою:

$$P = \Pi * 100 / Bv$$

де Π – валовий прибуток від реалізації (робіт, послуг);

Bv – виробничі витрати на реалізовану продукцію (її виробнича собівартість).

Даний показник характеризує економічну ефективність поточних витрат, ступінь їх окупності.

Норма прибутку – характеризує ефективність використання виробничих фондів і визначається за формулою:

$$Np = \Pi * 100 / (\Phi oc + \Phi ob)$$

де – Φoc і Φob – середньорічна вартість відповідно основних виробничих фондів і оборотних фондів.

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 [37].

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність моделей технології вирощування соняшнику,
(середнє за 2019 – 2020 рр.)**

Гібрид (група стиглості)	Температура ґрунту на глибині загортання насіння	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн.	Виробничі витрати, грн.	Умовно-чистий прибуток, грн.	Собівартість 1 т насіння	Рівень рентабельності, %
П64ЛЕ10	5-7 °С	2,90	30345	14652	15693	5070	107
	8-10 °С	2,83	29715	14652	15063	5177	103
	10-14 °С	2,68	28140	14652	13488	5467	92
П63LL06	5-7 °С	2,66	27930	14321	13609	5384	95
	8-10 °С	2,52	26460	14321	12139	5683	85
	10-14 °С	2,39	25095	14321	10774	5992	75
ПР64ЛЕ20	5-7 °С	2,85	29925	14954	14971	5247	100
	8-10 °С	2,82	29610	14954	14656	5303	98
	10-14 °С	2,7	28350	14954	13396	5539	90

Розрахунки економічної ефективності вирощування соняшнику (таблиця 4.1) свідчать проте, що розтягування у часі сівби сприяло безпосередній зміні 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 становили 14321 до 14956 грн/га, а умовно чистий дохід змінювався в основному за рахунок отриманої продуктивності. Умовно чистий дохід щодо ранньостиглого гібрида П64ЛЕ10 при сівбі як 30 квітня, так і 15 травня був близьким, в той час як гібриди П63LL06 та ПР64ЛЕ20 кращі результати забезпечили за сівби 15 травня. Найбільший умовно чистий дохід 15893 і 15571 грн/га від реалізації готової продукції і відповідно рівень рентабельності 110 і 108 % 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 формувалася у гібридів П64ЛЕ10, П63LL06 і ПР64ЛЕ20 відповідно, 16,6; 16,3 та і 16,5 см. за сівби при температурі ґрунту на глибині загортання насіння 8-10 °С.

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 П64ЛЕ10 при сівбі у другий строк – 1255 шт., гібриду П63LL06 – у третій строк (1593 шт.) і гібриду ПР64ЛЕ20 – при сівбі у перший строк (1257 шт.).

4. Найвища врожайність гібридів П64ЛЕ10, П63LL06, ПР64ЛЕ20 була одержана за сівби при температурі ґрунту 5-7 °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 П64ЛЕ10 – 2,83 т/га, П63LL06 – 2,52 т/га, ПР64ЛЕ20 2,82 т/ га. Посів насіння у третій строк (10-14 °С) суттєво знизив урожайність гібридів соняшнику – на 0,11-0,23 т/га.

5. Максимальний уміст олії був відмічений у досліджуваних гібридів П64ЛЕ10 49,3 % та ПР64ЛЕ20 50,3% при сівбі у другий строк (8-10 °С), а гібрид П63LL06 найвищу олійність забезпечив при сівбі у ранній строк (5-7 °С) – 50,2%.

6. Найвищий рівень лушпинності насіння був сформований у гібриду ПР64ЛЕ20 – 22,05- 23,25%, меншою у скоростиглого гібриду – П64ЛЕ10 – 20,55- 21,65%, і найменшою у гібриду П63LL06 – 20,50-21,65%.

7. При сівбі у ранній строк гібриду соняшнику П64ЛЕ10, забезпечив найвищу урожайність (2,90 т/га) та рівень рентабельності 107 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Враховуючи дані насінневої продуктивності досліджуваних гібридів соняшнику, а також показники економічної ефективності технологічних заходів сортової агротехніки для отримання урожайності на рівні 2,66 – 2,90 т/га із рівнем рентабельності 95-107 % господарствам Теплицького району рекомендується: вирощувати гібридів різних груп стиглості, при цьому сівбу проводити у ранні строки (*температура прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння 5-7 °С*).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Болотских А. С., Довгань Н. Н., Пивоваров В. Ф., Павлов Л. В. Методика биоэнергетической оценки технологий в растениеводстве. НИСОК М., 2009. 32 с.
2. 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.
3. Васильев Д. С. Подсолнечник. М.: Агропромиздат, 1990. 138 с.
4. Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В., Федорчук М. І. Олійні культури в Україні: навчальний посібник. К.: Основа, 2008. 420 с.
5. Гаврилюк М. М., Соколов В. М., Рябота О. М. Насінництво і насіннезнавство олійних культур. К.: Аграрна наука, 2002. 220 с.
6. 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.
7. Грицаєнко З. М., Підан Л. Ф. Забур'яненість та врожайність посівів соняшнику за різних способів застосування гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзилад Форте 150 і регулятора росту рослин Радостим. Вісник Уманського Національного Університету садівництва. 2014. №1. С. 54–59.
8. Долгова Е.М., Петренкова В.П. Комплекс мероприятий по защите подсолнечника от болезней // Технические культуры. – 1992. – № 4–6. – С.11–12.4.
9. Домашенко Ю. В. Проблеми розвитку ринку олійних культур в Україні. Економіка і управління. 2001. № 2. С. 23-25.
10. Дребот В. А. Продуктивность гибридов подсолнечника и их родительских форм в зависимости от пространственного размещения растений. Интенсификация производства технических и кормовых культур. 1990. С. 4–10.
11. Дяченко О. В. Шляхи підвищення урожайності соняшнику в умовах сучасних інтеграційних процесів України [Електронний ресурс]. URL : www.nbuu.gov.ua.

12. Єщенко І. В. Стан і проблеми виробництва олійних культур у Полтавській області. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2014. № 2. С.183-188.

13. Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення / за ред. чл.-кор. НААН, проф. В. Ф. Камінського. К., 2015. 272 с.

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

15. Кабан В.М. Формування продуктивності гібридів соняшнику в залежності від агротехнічних прийомів у східній частині північного степу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2008. – 19 с. 7.

16. Каленська С. М., Горбатюк Е. М. Гарбар Л. А. Розвиток кореневої системи гібридів соняшнику за різних регламентів сівби. Вплив змін клімату на онтогенез рослин. Міжнародна наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 03 – 05 жовтня 2018 року : тези доп.. Миколаїв, 2018. С. ...

17. 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.

18. Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Формування продуктивності посівів соняшнику за впливу строків сівби та ширини міжряддя. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки. Міжнар. науково наук.–практ. конф., присвячена 110– річчю від дня народження академіка–селекціонера Василя Миколайовича Ремесла, с. Центральне, 20 жовтня 2017 року : тези доп. Центральне, 2017. С. 115–116.

19. Каплін О. О. Вплив попередників, способів обробітку ґрунту та мінеральних добрив на продуктивність скоростиглих гібридів соняшнику при зрошенні: автореф. дис... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.02. Херсон, 2005. 16 с.

20. Коваленко О.О. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від строків сівби та густотистояння рослин у північній підзоні Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2005. – 19 с.
21. Крикунов В. Г. Грунти і їх родючість: підручник. К.: Вища школа, 1993. 287 с.
22. Куперман Ф. М., Ржанова Е. И., Мурашев В. В. Биология развития культурных растений. М.: Высшая школа, 1982. 343 с.
23. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
24. 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.
25. Мельник А. В., Степаненко Д. М. Вплив азотного живлення на кондитерські властивості соняшнику. Вісник Сумського державного аграрного університету. Суми, 2000. Вип. 4. С. 116-121.
26. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / За ред. В. В. Волкодава, В.2. – Зернові, круп'яні та зернобобові культури. - К.: Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин, 2002. - 72 с.
27. Минковский А. Е. Агроэкологические особенности возделывания масличных культур в южно-степной зоне Украины: дис. с.–х. наук. Запорожье, 2000. 300 с.
28. Минковский А.Е., Поляков А.И. Продуктивность гибрида Запорожский 28 в зависимости от сроков сева и густоты стояния растений // Наук.-тех. бюл. Ин.-ту олійних культурУААН. – Запоріжжя, 2007. – № 12. – С. 225–229. 10.
29. Никитчин Д. И., Аксенов И. В., Поляков А. И. Подсолнечник для кондитерской промышленности. Земледелие. 1998. №3. С.45.
30. Новітні агротехнології у рослинництві : підручник / Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Вінниця : ФОП Рогальська І.О., 2017. 588 с

31. Орлов А. И. Подсолнечник: биология, выращивание, борьба с болезнями и вредителями. Киев: Издательство «Зерно», 2013. 624 с.
32. Основи наукових досліджень в агрономії [За ред. В. О. Єщенка]. К.: Дія, 2005. 288 с.
33. Півошенко І. М. Клімат Вінницької області. – В.: ВАТ ”Віноблдрукарня”, 1997. – 240 с.
34. Плешаков Н.А. Влияние сроков посева на прорастание семян и урожай подсолнечника //Бюл. науч.-тех. информ. по масличным культурам. – Краснодар, 1987. – Вып. 1. – С. 21–24.
35. 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.
36. Пономаренко С. П. Технологии применения регуляторов роста растений в земледелии: методическое пособие. К., 2003. 52 с.
37. Присяжнюк М. В., Зубець М. В., Саблук П. Т. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) /за ред. М. В. Присяжнюка, М. В. Зубця, П. Т. Саблука, В. Я. Месель–Веселяка, М. М. Федорова. Київ : ННЦ ІАЕ, 2011. 1008 с.
38. Пустовойт В.С. Избранные труды. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367 с.3. Васильев Д.С. Подсолнечник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 174 с.
39. Рослинництво: лабораторний практикум. К.: Урожай, 2001. 388 с.
40. Саблук П. Т., Калетнік, Г. М., Кваша С. М. Національна доктрина продовольчої безпеки в Україні. Економіка АПК. 2011. № 8. С. 3– 12.
41. Сидоренко Ю.Я., Турчин В.В., Василенко И.А., Харченко Н.Л. По интенсивной технологи //Технические культуры. – 1990.– № 2. – С. 20.
42. Ткаліч І.Д. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур'яненість, урожайність соняшнику / І.Д. Ткаліч, В.М. Кабан // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. – Дніпропетровськ, 2007. –№ 31–32. – С. 82–856.

43. Тоцький В. М., Поляков О. І. Вплив мінеральних добрив на показники продуктивності та якості насіння гібридів соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. 2011. №14. С. 232-237
44. Тоцький В.М. Вплив строків сівби на формування елементів продуктивності та врожайності соняшнику // Вісн. Полтавської держ. аграр. академії. – 2009. – № 1. – С. 122–124.
45. Федоряка В. П., Бахчиванжи Л. А., Почколіна С. В. Ефективність виробництва і реалізації соняшнику в Україні. Вісник соц.-екон. досл. 2011. № 41 (2). С. 139 – 144.
46. Федоряка В. П., Бахчиванжи Л. А., Почколіна С. В. Ефективність виробництва і реалізації соняшнику в Україні. Вісник соціально-економічних досліджень. 2013. № 41(2). С.139-144.
47. Фурсова Г.К. Біологія сім'яутворення та формування урожаю соняшнику: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: 06.01.09 / Г.К. Фурсова; Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 1994. – 31 с.
48. Шеуджен А. Х. Питание и удобрение масличных культур. Краснодар: КубГАУ, 2013. 54 с.
49. Шеуджен А. Х., Бондаренко Т. Н., Кизинек С. В. Агрохимические основы применения удобрений. Майкоп: Полиграф-Юг, 2013. 572 с.
50. Шкрудь Р.І., Болдуєв В.І., Півень М.П., Ленюк М.М. Заходи одержання екологічно чистої продукції соняшнику // Вісн. аграр. науки Причорномор'я. – Миколаїв, 1999.– Вип. 2 (7). –С. 86–88.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Таблиця 1

Погодні умови за 2019 рік

Основні показники	Місяці					За вегетаційний період
	IV	V	VI	VII	VIII	
Атмосферні опади 2019 року, мм						
1 - декада	0,8	69,0	27,0	9,0	9,0	-
2 - декада	28,0	58,0	6,0	22,0	0,2	-
3 - декада	9,0	17,0	31,0	7,0	0,0	-
За місяць	37,8	144,0	64,0	38,0	9,2	293
Середнє багаторічне	45	63	77	76	72	333
Відхилення (+,-)	-7,2	81,0	-13,0	-38,0	-62,8	-40
Температурний режим повітря 2019 року, °С						
1 - декада	8,4	10,8	17,0	18,8	18,6	-
2 - декада	6,6	17,1	19,0	16,6	20,6	-
3 - декада	12,8	18,3	21,3	21,6	21,3	-
За місяць	9,3	15,4	19,1	19,0	20,2	16,6
Середнє багаторічне	6,9	13,6	16,7	18,7	17,8	14,7
Відхилення (+,-)	2,4	1,8	2,4	0,3	2,4	1,9
ГТК	1,4	3,0	1,1	0,6	0,1	1,3

Додаток 2

Розрахункова таблиця дисперсійного аналізу вирощування соняшнику за роки досліджень

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		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		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