

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 – МКР. 18 ”С” 2024.01.08. 052 ПЗ

Єлізарова Дмитра Сергійовича

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 633.854.78:631.165(477.53)

«ПОГОДЖЕНО»
Декан агробіологічного
факультету

«ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ»
Завідувач кафедри рослинництва

_____ **В. П. Коваленко**

_____ **С. М. Каленська**

« » _____ 2024 р.

« » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ
ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми,

д. с.-г. наук, професор

_____ **С. М. Каленська**

Керівник магістерської роботи

д. с.-г. н., професор

_____ **Н. В. Новицька**

Виконав

_____ **Д. С. Єлізаров**

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри рослинництва**

д. с.-г. наук, професор, академік НААН _____ С. М. Каленська

« » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ

РОБОТИ СТУДЕНТУ

Єлізарову Дмитру Сергійовичу

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Оптимізація елементів технології вирощування соняшнику в умовах Полтавської області», затверджена наказом ректора НУБіП України від «08» 01.2024 р. № _18 «С» _

Термін подання завершеної роботи на кафедру 20.10.2024 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: сучасні гібриди соняшнику провідних компаній Syngenta (Швейцарія), Limagrain та Lidea (Франція) різних груп стиглості: 1) Середньоранні (107-112 діб) – Цейлон, Lg 50479; 2) Середньостиглі (116-125 діб) – Сайберік, Неома. Для вивчення впливу строків сівби на продуктивність соняшнику гібриди висівали у такі періоди: 1) ранній,

коли середньодобова температура ґрунту на глибині 10 см досягала 6-8 °С (у 2024 році цей період наставав з 8 квітня і тривав до 15 квітня); 2) рекомендований для соняшнику в лісостеповій зони при температурі ґрунту 10-12 °С на тій же глибині (у 2024 році цей період наставав з 25 квітня і тривав до 9 травня). Клімат регіону проведення досліджень різко континентальний. Середня температура +6,5 °С, абсолютна температура холоду –34 °С, тепла +37 °С. Із ґрунтів найбільш поширені малогумусні чорноземи, що займають 90,2 % території району.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- провести аналіз метеорологічних і кліматичних умов, отриманих в результаті досліджень, з метою оцінки їх відповідності передумовам вирощування соняшнику;
- визначення особливостей морфологічного і біологічного розвитку та росту соняшнику;
- встановлення закономірностей формування якісної врожайності насіння соняшнику, особливостей водоспоживання під впливом агротехнічних прийомів;
- визначення впливу оптико-біологічної структури на формування маси та висота рослин, врожайність та інші елементи структури врожайності соняшнику;
- представлення економічної доцільності вирощування соняшнику на основі ширини міжрядь та норми висіву насіння
- на основі результатів проведених досліджень сформулювати висновки і пропозиції виробництву.

Дата видачі завдання 06.11.2023 р.

Завдання прийняв до виконання _____ **Д. С. Єлізаров**

Керівник магістерської роботи
доктор с.-г. н., професор _____ **Н. В. Новицька**

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота містить три розділи, вступ, висновки, рекомендації виробництву, додатки та список використаних джерел. Магістерська кваліфікаційна роботи викладена на 55 сторінках комп'ютерного тексту, містить 8 таблиць, 3 рисунків та 1 додаток. Список використаної літератури складається з 35 джерел, 14 з них латиницею.

В першому розділі магістерської кваліфікаційної роботи описано стан та перспективи вирощування соняшнику в Україні та світі. Проведено аналіз наукової літератури щодо технологічних заходів вирощування соняшнику (строків сівби) та біологічних вимог культури, особливостей її вирощування.

Другий розділ магістерської роботи присвячений аналізу місця та умов виконання роботи. В ньому описані ґрунтово-кліматичні умови ФГ «АГРОМАКС-2020», яке зареєстроване за адресою 37291, Україна, Лохвицький р-н, Полтавська обл., село Млини, вулиця Гадяцька, будинок, 7 та погодно-кліматичні умови вегетаційних періодів соняшнику за 2024 р.

У третьому розділі подано результати наукових досліджень щодо впливу строків сівби на формування продуктивності різних груп стиглості гібридів соняшнику – середньоранні (107-112 діб) Цейлон і Lg 50479 та середньостиглі (116-125 діб) Сайберік і Неома. Він містить основні результати досліджень, фенологічні спостереження, динаміку лінійного росту, урожайності та якості зерна досліджуваних сортів соняшнику залежно від строків сівби.

У четвертому розділі наведено економічну ефективність вирощування соняшнику. На основі проведених наукових досліджень зроблено аргументовані висновки та пропозиції виробництву щодо оптимізації строків сівби культури.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОНЯШНИК, СТРОКИ СІВБИ, ГІБРИДИ,, УРОЖАЙНІСТЬ, ЯКІСТЬ ЗЕРНА, ПРИБУТОК

ЗМІСТ

ВСТУП	Помилка! Закладку не визначено.
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	Помилка! Закладку не визначено.
1.1 Стан та перспективи вирощування соняшнику в світі та в Україні	Помилка! Закладку не визначено.
1.2 Морфологія та ботаніко-екологічні особливості соняшнику....	Помилка! Закладку не визначено.
1.3 Потенціал продуктивності сортів соняшнику залежно від впливу погодних та ґрунтових умов вирощування	Помилка! Закладку не визначено.
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ...	Помилка! Закладку не визначено.
2.1 Ґрунтові умови	Помилка! Закладку не визначено.
2.2 Кліматичні умови.....	Помилка! Закладку не визначено.
2.4 Схеми дослідів та методика проведення досліджень	Помилка! Закладку не визначено.
2.3 Характеристика досліджуваних сортів	Помилка! Закладку не визначено.
РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ	Помилка! Закладку не визначено.
3.1 Вплив строків сівби на густоту стояння і площу живлення соняшнику	Помилка! Закладку не визначено.
3.2 Забур'яненість посівів соняшнику залежно від строків сівби посівів	Помилка! Закладку не визначено.
3.3 Площа листової поверхні соняшнику і фотосинтетичний потенціал залежно від строків сівби сівби	Помилка! Закладку не визначено.

3.3 Вплив строків сівби на структурні елементи врожаю **Помилка! Закладку не визначено.**

3.4 Урожайність соняшнику, білка та олії залежно від строків сівби
..... **Помилка! Закладку не визначено.**

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ

ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ **Помилка! Закладку не визначено.**

ВИСНОВКИ..... **Помилка! Закладку не визначено.**

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ **Помилка! Закладку не визначено.**

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК **Помилка! Закладку не визначено.**

ВСТУП

Соняшник (лат. *Helianthus*) – представник родини Айстрові. Найбільш відомий вид в цьому роді рослин – соняшник олійний (*Helianthus annuus*). Цей вид вирощується практично у всьому світі і використовується для виробництва соняшникової олії. Існують і чисто декоративні види соняшнику, наприклад соняшник гостролистий (*Helianthus argophyllus*).

Олійний соняшник – однорічна рослина з товстими стеблами до 4-5 м висоти, простими або гіллястими, з одною або кількома голівками; одиночна головка досягає іноді до півметра завширшки (зазвичай – 15-20 см); крайові квітки жовтого кольору, серединні помаранчевого.

Плід соняшнику – довгаста чотиригранна або стисла з боків сім'янка, що складається з запилювача (шкірки, або лушпиння) і білої насінини (ядра), покритого насінневою оболонкою. У лушпинні сучасних сортів соняшнику між склеренхімою і коркової тканиною знаходиться панцирний шар, завдяки чому сім'янки не пошкоджуються соняшниковою вогнівкою. Насіння соняшнику у 100 г смажених сім'янок містять: 20,7 г білків, 3,4 г вуглеводів, 52,9 жирів.

Батьківщина соняшника – Північна Америка. Для отримання олії людина вирощує соняшник близько 160 років. Хто першим його культивував, де саме і коли, достеменно не відомо. Соняшник вирощували

північноамериканські індіанці ще до колонізації Нового Світу. На початку XVI ст. іспанські колонізатори завезли цю рослину в Європу, де в 1850 році вона стала звичайною садовою квіткою. Згодом, французькі та англійські вчені ввели його в культуру на своїх землях. В Україну він був завезений у XVIII ст. Як олійну культуру соняшник активно почали вирощувати з 1960 року в Україні та Росії та з 1966 року – в США. До цього основні площі засівали не олійними сортами.

Актуальність теми. Вибір оптимального строку сівби соняшника є важливою умовою для раціонального використання наявних природних ресурсів, що сприяє отриманню високого врожаю. Строки сівби соняшнику класифікують залежно від температури прогрівання ґрунту на глибині, де розміщується насіння. Рання сівба здійснюється при температурі ґрунту 6-8 °С, рекомендований (він же оптимальний) – за прогрівання до 8-10 °С, а пізній – при 10-12 °С.

Як занадто ранні, так і надмірно пізні строки сівби можуть мати негативні наслідки. Рання сівба часто призводить до затримки появи сходів, їх зрідженості через недостатнє прогрівання ґрунту. До того ж, такі строки збільшують ризик ураження насіння збудниками хвороб. Натомість при запізнілих строках сівби верхній шар ґрунту часто пересушується, що негативно впливає на схожість. Крім того, пізня сівба сприяє розвитку переважно вегетативних органів на шкоду генеративним, що знижує продуктивність посівів і погіршує якість отриманого насіння.

Мета досліджень полягає у вивченні впливу строків сівби (температура ґрунту 6-8 °С та 10-12 °С) на ріст, розвиток та формування продуктивності гібридів соняшнику середньоранньої та середньостиглої групи.

Об'єкт досліджень: врожайність гібридів різних груп стиглості соняшнику залежно від строків сівби.

Предмет досліджень: гібриди соняшнику, строки сівби.

Метод дослідження: Для досягнення поставленої мети користувались польовим, лабораторним, статистичним і розрахунково-порівняльним

методами. Лабораторним методом визначали вологість насіння, крупність, натуру, лушпинність та олійність насіння, хімічний склад та вологість вегетативних органів рослин для встановлення водоспоживання соняшника, якості урожаю та його структури, ефективності використання ресурсів навколишнього середовища. Статистичним методом оцінювали достовірність одержаних результатів досліджень. Розрахунково-порівняльним методом визначали економічну ефективність вирощування культури.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Стан та перспективи вирощування соняшнику в Україні та в світі

Соняшник (лат. *Helianthus*) належить до родини Айстрові. Найбільш розповсюдженим видом цього роду є соняшник олійний (*Helianthus annuus*), що вирощується глобально для виробництва соняшникової олії. Окрім цього, існують також декоративні види соняшника, як-от соняшник гостролистий (*Helianthus argophyllus*). Соняшник олійний є однорічною рослиною з потужними стеблами висотою до 4-5 метрів, які можуть бути простими або гіллястими, з однією чи кількома квітковими головками. Діаметр поодинокі розташованої головки іноді сягає півметра (зазвичай 15-20 см); крайові квітки мають жовтий колір, а серединні — помаранчевий. Плід соняшнику — це довгаста чотиригранна чи стисла з боків сім'янка, що складається з оболонки (або лушпиння) та білої насінини (ядра), вкритої насінневою оболонкою. У сучасних сортах соняшника лушпиння містить панцирний шар між склеренхімою та корковою тканиною, що забезпечує захист від соняшникової огнівки. Насіння соняшнику містить 20,7 г білків, 3,4 г вуглеводів та 52,9 г жирів на 100 г смажених сім'янок.

Батьківщиною соняшника вважається Північна Америка. Його культивування з метою одержання олії розпочалося приблизно 160 років тому.

Незважаючи на невизначеність щодо перших місць чайвиробництва, відомо, що північноамериканські індіанці вирощували цю рослину ще до відкриття Нового Світу. У XVI столітті іспанські колонізатори привезли соняшник до Європи, де до 1850 року він став звичною садовою культурою. Пізніше французькі та англійські науковці інтегрували його у сільськогосподарські системи своїх країн. В Україні соняшник з'явився у XVIII столітті, а активне вирощування як олійної культури почалося з 1960 року в Україні та з 1966 року в США.

Соняшник є стратегічною культурою в українському агропромисловому секторі, демонструючи стабільну прибутковість незалежно від кліматичних та економічних коливань. Незважаючи на це, волатильність цін на ринку олійних культур підштовхує аграріїв до розроблення ефективних бізнес-стратегій, базованих на інтенсифікації виробничих технологій та оптимізації каналів збуту продукції. Україна займає провідні позиції у виробництві та експорті соняшника завдяки стабільному розвитку галузі, нарощуванню виробничих потужностей з переробки, а також налагодженим зовнішнім каналам реалізації. Це створило вигідні умови закупівельної вартості на внутрішньому ринку насіння соняшнику.

Україна входить до числа провідних країн у виробництві та поставках соняшнику й соняшникової олії. Такий вражаючий результат став можливим завдяки постійному розширенню потужностей для виробництва і переробки, загальному розвитку галузі та активним експортним поставкам. Як наслідок, на українському ринку соняшникового насіння встановилися досить високі закупівельні ціни, що при помірних витратах на виробництво забезпечують високий рівень рентабельності цієї сільськогосподарської культури. Проте, залишається актуальним питання для багатьох аграріїв: чи вигідно вирощувати соняшник в Україні.

Оцінка прибутковості вирощування соняшнику значною мірою залежить від рівня його продуктивності. В Україні соняшник вже давно утвердився як основна олійна культура завдяки своїм значним обсягам

вирощування та виробництва. За результатами сезону було зібрано 14 мільйонів тонн, що на 12 % більше, ніж у попередньому році, чому сприяло збільшення врожайності. Середня врожайність склала 22 центнери з гектара, перевищуючи минулорічні показники. Якщо у 2016 році було засіяно 5,3 мільйона гектарів, то на поточний рік ця площа становила 5,1 мільйона гектарів.

Соняшник вирощується практично у всіх регіонах України, але значну частину посівів зосереджено в центральних і південних областях. Торік понад 500 тисяч гектарів було засіяно в Запорізькій, Дніпропетровській і Кіровоградській областях, тоді як у Миколаївській області під соняшник виділили понад 400 тисяч гектарів. Основна частка виробництва соняшника зосереджена в аграрних підприємствах, які разом із фермерськими господарствами забезпечують приблизно 86 % загального врожаю; решта припадає на домогосподарства.

За останні чотири роки площі під соняшником становили 18-20 % від загального земельного фонду країни, при цьому виробництво сягнуло 11 мільйонів тонн. Стабільний розвиток цієї культури зумовлений зростаючою конкуренцією серед виробників на внутрішньому ринку України та міжнародними аграрними тенденціями. Попит на соняшник залишається високим; відповідно, цей фактор відіграє ключову роль у стабільному прирості його виробництва.

Соняшник входить до трійки найбільш вирощуваних олійних культур у світі. Згідно з даними Міністерства сільського господарства США, у період 2018-оків обсяги світового виробництва становили 24 мільйони тонн, що на 1 % менше попереднього сезону; це скорочення пов'язане зі зменшенням посівних площ, хоча врожайність залишилася на рівні 1,7 тонни з гектара. Результати останніх досліджень свідчать про збільшення виробництва соняшнику в Україні на 0,8 мільйона тонн, незважаючи на світове скорочення. Для порівняння, виробництво в інших країнах-лідерах у цій галузі зменшилося

наступним чином: Аргентина на 11 %, Туреччина на 17 %, країни Європейського Союзу на 13 %.

Світовий попит на продукти переробки соняшнику невідмінно зростає. У нинішньому сезоні попит становитиме 40,1 мільйона тонн, перевищуючи пропозицію. Це призводить до суттєвого зниження кінцевих світових запасів, які прогножуються на рівні 1 мільйона тонн проти торішніх 3,3 мільйона тонн. Обсяги світової торгівлі насінням соняшнику скоротилися в порівнянні з минулим роком; очікується реалізація 1,3 мільйона тонн. ЄС-27 планують експортувати близько третини цього обсягу, а Україна — 4 %. Основним імпортером залишається Туреччина, яка разом із країнами Євросоюзу закуповує більше третини світового імпорту.

Внутрішня вартість соняшнику формується під впливом цін на соняшникову олію та насіння. У період 2017-2024 років спостерігалися коливання цін на цей продукт. Наприклад, у жовтні 2024 року на Роттердамській біржі ціна сягала 419 доларів за тонну, підвищившись у вересні. Нині ціна піросла майже до 500 доларів за тонну, і така тенденція продовжиться з подальшим стабільним зростанням вартості насіння та олії. На внутрішньому ринку України попит на соняшник залишається стабільним, що підтверджується зростанням закупівельних цін. Одними з причин цього є девальвація гривні та обмежена конкуренція як на внутрішньому, так і світовому ринках.

Повномасштабне вторгнення Росії в Україну 24 лютого завдало істотної шкоди національному виробництву та ланцюгу постачання соняшникової олії. Затяжний конфлікт також загрожує майбутній урожайності соняшника. Жоден інший експортер не може конкурувати з Україною, яка забезпечує 50 % світового експорту цієї продукції. Згідно з даними USDA, виробництво соняшникової олії зосереджене на експорті – 91 % продукції йде за кордон. Зараз блокада портів унаслідок війни унеможлиблює експорт минулорічного врожаю. Крім того, російське вторгнення пошкодило системи залізничного та автомобільного транспорту в Україні, що використовуються для перевезення

насіння з полів на заводи або експортні термінали. Ворожі дії також перешкоджають роботі українських заводів з виробництва олії.

Такі перебої вже призвели до дефіциту продукції або значного підвищення цін у деяких країнах. На початку квітня Велика Британія, Іспанія, Франція та Бельгія повідомили про нестачу запасів та ввели обмеження в роздрібній торгівлі. За даними аналітиків Mintec, ціна на олію у Великій Британії зросла на 60 % з £1130 за тонну в лютому до понад £1800 у березні. Зважаючи на вимоги до безпеки харчових продуктів, багато країн здаються змушеними переходити на більш доступні олії, що спричинює збільшення виробничих витрат та роздрібних цін.

Дефіцит української олії викликав ефект доміно, підкресливши взаємозалежність глобальних ринків. Постійне зростання цін також вплинуло на інші олійні культури, як-от ріпак та соя, які використовуються в харчовій промисловості, кормовиробництві та для біопалива. Rabobank повідомляє, що біопаливо охоплює близько 15 % світового попиту на олію. Guardian зазначає, що 50-60 % вирощеного в Європі ріпаку та 60 % імпорту пальмової олії йде на біопаливо. Деякі експерти пропонують тимчасово припинити використання харчових олій для біодизелю, аби знизити напруженість на ринку продуктів харчування. В Україні посів соняшника відбувається у квітні-травні, а збір врожаю – у вересні. Поточні обставини та бойові дії створюють ризики для майбутнього врожаю. Очікується, що середня врожайність в цьому сезоні значно знизиться.

За інформацією АПК-Інформ, станом на 1 березня запаси насіння в безпечних і відносно безпечних регіонах України склали трохи більше 4 млн тонн, але їх переробка залежить від можливостей залізничних прикордонних станцій на заході країни. Навіть якщо війна скоро завершиться, Україні знадобиться час для відновлення морської торгівлі через пошкоджену інфраструктуру портів і заміновані води Чорного моря.

Експерти прогнозують, що цього року обсяги експорту української соняшникової олії будуть найменшими за дев'ять сезонів. Збільшення

експорту насіння можна було б досягти через можливе скасування квот та мит в ЄС. Величезна залежність від українського постачання станом на сьогодні не дозволяє швидко знайти альтернативи для покриття глобального дефіциту олії.

Ціна на насіння соняшнику залежить від кількох показників. Вся продукція, вирощена в Україні, відповідає стандартам ДСТУ, а якість визначає розподіл на класи й призначення. Основні категорії використання соняшнику: виробництво соняшnikової олії, кондитерські вироби та олеїнова кислота. При виготовленні олії насіння поділяються на перший, другий і третій класи залежно від вмісту олії та кислотності. Масова частка олії у сухій речовині має бути не меншою за 40 %. Соняшник з олійністю 50 % і вище відноситься до 1 класу, 45 % і вище - до 3 класу. Для кондитерських виробів рівень олійності не повинен перевищувати 42 %, а для олеїнової кислоти цей параметр не регламентується.

Кислотність насіння для олії: 1 клас: до 1,3 мг КОН/г, 2 клас: до 2,2 мг КОН/г, 3 клас і для кондитерських виробів та олеїнової кислоти: до 5 мг КОН/г. До важливих показників, що впливають на ціну і призначення соняшнику, відносяться вологість та засміченість. Вологість має бути від 6 до 8 %, а ступінь засміченості варіює залежно від класу. Чисте насіння 1 класу для виробництва олії містить до 3 % масляних домішок, а сміттєві - не більше 1 %. Прибутковість вирощування соняшнику значною мірою залежить від вибору сорту чи гібриду, відповідного природно-кліматичним умовам. Вартість гібридів від українських виробників становить 60-80 грн/кг, а імпортований насінневий матеріал коштує від 128 до 215 доларів за посівну одиницю.

Вирощування потребує значних витрат на засоби захисту рослин і добрива, які суттєво впливають на врожайність. Соняшник потребує інтенсивного мінерального живлення, тому широко використовуються комплексні добрива, які суттєво підвищують врожайність культури. Пестициди застосовуються для боротьби з бур'янами та шкідниками, що також

є значною статтею витрат через високі ціни на імпортні препарати. Під час зберігання все ретельно контролюється. Для експорту соняшник має бути у здоровому стані та відповідати вимогам сортових характеристик. Необхідно враховувати внески на соціальні заходи, заробітну плату співробітників, єдиний податок, витрати на оренду землі та маркетинг. При вирощуванні соняшника використовується широкий спектр технічних засобів, що значно збільшує витрати. Найбільші витрати припадають на обслуговування виробничих потреб і закупівлю паливно-мастильних матеріалів. До витрат також входять амортизаційні відрахування та ремонтні роботи. Таким чином, частка таких витрат складе приблизно 25 % від загальних витрат.

1.2 Роль строків сівби у формуванні продуктивності соняшник

Вирощування соняшника як культури раннього строку висіву є важливим, оскільки його насіння починає проростати при температурі ґрунту від 5 до 7 °С. Дослідження свідчать, що рання сівба забезпечує більш рівномірні сходи та оптимальне використання вологи, а затримка може суттєво знизити врожайність. Крім того, молоді паростки здатні витримувати невеликі приморозки, а насіння в холодному ґрунті не гниє. Попри те, що підзимовий посів соняшника досліджувався як альтернатива для отримання ранніх сходів, ця методика не перевершує весняний посів, особливо через труднощі з отриманням якісних посівів в умовах пізньої осені. Для високоолійних сортів є проблеми з пошкодженням насіння при тривалому перебуванні у сирому й холодному ґрунті.

Рання сівба при температурі ґрунту 4-6 °С може спричинити зниження врожайності через зрідженні сходи та підвищення ризику грибкових хвороб та весняних заморозків. Крім того, він ускладнює контроль над бур'янами, оскільки їх сходи з'являються швидше, ніж у соняшника.

Оптимальні строки висіву соняшника варіюють залежно від умов конкретного регіону. Наприклад, середнє прогрівання ґрунту від 8 до 10 °С дозволяє значно зменшити забур'яненість поля. Найкраща врожайність, згідно

з дослідженнями, досягається при врахуванні температурних умов і специфічних вимог сучасних сортів і гібридів. Обрані строки висіву також мають бути адаптовані під погодні умови весни. В умовах швидкого підвищення температур і втрати вологи варто розглянути одночасний посів із ранніми зерновими культурами. Дослідження в Інституті олійних культур показали перевагу раннього висіву, забезпечивши підвищення врожайності в умовах недостатнього зволоження.

Пізній висів, навпаки, може негативно вплинути на врожайність. Перегрітий до 16 градусів і вище верхній шар ґрунту веде до швидкої втрати вологи, що знижує польову схожість насіння. Така затримка несе ризики, особливо в періоди літньої посухи, що суттєво впливає на пізньостиглі сорти. Вибір строку сівби залишається критичним фактором для забезпечення максимального врожаю соняшника, враховуючи змінювані кліматичні умови та специфічні вимоги різних сортів і гібридів.

З появою високоолійних сортів соняшника виявилось, що при їх висіванні у рекомендовані ранні строки сівби насіння часто залишається довго не пророслим і частково псуватиметься. Як зазначають дослідники, насіння соняшника з високим вмістом олії та тонким гігроскопічним лушпинням, перебуваючи тривалий час у вологих і холодних ґрунтах, зазнає сильнішого негативного впливу несприятливих умов, ніж насіння з низьким вмістом олії, яке має значно нижчу гідрофільність. Високоолійне насіння швидко абсорбує вологу та містить більше легкорозчинних сполук, що сприяє швидкому проростанню за наявності відповідних температурних умов.

Ранні строки сівби (при температурі ґрунту 4-6 °C) обумовлюють зниження врожайності. Посів соняшника в ґрунт, прогрітий до 6-8 °C, призводить до того, що сходи з'являються через 27-32 дні та часто мають нерівномірний вигляд, піддаються ураженню грибковими захворюваннями і весняними заморозками. За даними А.І. Орлова, ранні посіви соняшника сильніше пошкоджуються такими шкідниками, як чорний буряковий довгоносик, піщаний мідляк і дротяник.

Крім того, ранні строки сівби ускладнюють боротьбу з бур'янами, оскільки їх сходи з'являються раніше за сходи культурних рослин. До моменту формування у соняшника 1-2 пар справжніх листків бур'яни встигають укорінитися, і боронування у таких випадках не дає бажаного результату. Особливо небезпечні для соняшника, висіяного в ранні строки, такі бур'яни як гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus*), гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), лобода біла (*Chenopodium album*) та амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*). Вибір правильного строку сівби є особливо важливим на полях, які сильно заросли бур'янами, особливо при вирощуванні гібридів. Ці гібриди мають меншу висоту та площу листя, що робить їх менш конкурентоздатними в боротьбі з бур'янами без застосування гербіцидів. Навіть на полях з використаними гербіцидами боротьба з бур'янами залишається актуальною, оскільки більшість гербіцидів не знищують дводольні бур'яни. Результати досліджень показують, що температури, при яких проростають ранні бур'яни (10-12 °C), сприятливі для сівби і одержання сходів соняшника. Допосівна культивация для знищення бур'янів підвищує врожайність і полегшує подальший догляд за посівами.

За даними дослідників, таких як М. М. Ленюк та С. Д. Мустафаєв, сівба при температурі ґрунту 8-10°C на глибині 10 см майже вдвічі зменшує засміченість бур'янами в порівнянні з ранньою сівбою. Крім того, сівба соняшника в середні строки у добре прогрітій ґрунт найбільше відповідає біологічним вимогам сучасних високоолійних сортів. Гібриди соняшнику також чутливі до температури ґрунту. Як зазначає Л. В. Казадаєва, для формування масових сходів гібридів необхідна сума ефективних температур є на 2-5 °C вищою, ніж для сортів.

Строки сівби слід диференціювати, враховуючи особливості погодних умов навесні. У роки, коли температура швидко зростає і верхній шар ґрунту втрачає вологу, соняшник слід висівати одночасно з ранніми зерновими культурами. Дослідження Інституту олійних культур у зоні недостатнього зволоження показали, що більш рання сівба (при 4-6 та 6-8 °C) забезпечила

підвищення врожайності на 2,4-2,7 ц/га у порівнянні з середніми строками сівби (при прогріванні ґрунту до 10-12 °С). Максимальну врожайність отримували також при ранній сівбі. Згідно з дослідженнями І.П. Яковлева у центральних та південних районах Черкаської області, найбільша врожайність досягалася при сівбі у середні строки, а у північних районах – ранні. Багато дослідників виявили негативні наслідки сівби в пізні терміни. Коли верхній шар ґрунту прогривається до 16 °С і вище, це призводить до швидкої втрати вологи та зниження польової схожості. Крім того, фаза наливу насіння зазвичай збігається з літньою посухою при пізніх строках сівби, внаслідок чого ранньостиглі генотипи знижують урожайність менше, ніж пізньостиглі.

За словами Е.М. Горбатюка, затримка з сівбою при вирощуванні батьківських рослин може погіршити посівну якість насіння. У роки з достатньою кількістю опадів, сівба наприкінці травня не впливає на зниження врожайності соняшника. При наявності достатніх запасів продуктивної вологи в ґрунті більш пізня сівба (при температурі ґрунту 12-14 °С) забезпечує високу врожайність насіння з високою якістю олії. Кислотне число олії при пізньому строкові сівби знижувалося до 1,51 мг КОН на 1 г, що практично відповідало вищому сорту, в той час як при ранньому строці воно становило 3,57 мг КОН на 1 г.

Деякі автори вважають, що формування врожаю залежить не від терміну сівби, а від співвідношення суми ефективних температур та кількості опадів у критичні фази розвитку соняшника. Особливо важливими є метеорологічні умови під час наливу насіння. Дослідження, проведені багатьма науковцями, показують, що гібриди та сорти по-різному реагують на терміни сівби. Так, у досліджах О.І. Полякова при сівбі в більш пізні терміни сорти Донський крупнонасінний та Запорізький кондитерський втрачали більше урожайності, ніж гібрид Зустріч. М.А. Дерідович (1992) зазначає, що основна мета випробування нових сортів полягає в скороченні термінів вивчення, визначенні реакції кожного нового сорту на змінні умови середовища, включаючи експериментальні, встановленні стабільності та рівня кількісних і

якісних показників, аналізі сприйнятливості сортів до хвороб, а також у визначенні його потенційного ареалу та здатності стати основою промислової технології виробництва рослинницької продукції.

Соняшник починає проростати, коли температура ґрунту досягає $6,3^{\circ}\text{C}$. При температурі ґрунту $15-16^{\circ}\text{C}$ паростки з'являються на п'ятий день після сівби, а за 8-9 днів велика частина насіння дає сходи [5]. Досліди ВНДЮК показали, що проростання соняшнику може починатися вже при 3°C . Міна біологічно необхідних умов для проростання насіння соняшнику становить $5-6^{\circ}\text{C}$, а для появи сходів – $8-9^{\circ}\text{C}$. Сума активних температур, потрібна для появи сходів, складає близько 130°C . Таким чином, середньодобові температури ранньою весною відіграють вирішальну роль, оскільки їх невисокі рівні подовжують період формування сходів соняшнику [5].

Багато науковців дійшли думки, що соняшник є культурою раннього строку сівби. Це обумовлено як його біологічними особливостями, так і вразливістю до осінніх приморозків у період дозрівання. Завдяки тому, що насіння соняшнику може проростати при 3°C , а сходи витримують короткочасні весняні заморозки до $-4-6^{\circ}\text{C}$, існувала практика висівання його навіть під зиму [6].

У південно-західній частині України виявлено чітку залежність між прогріванням ґрунту та проростанням насіння соняшнику. Посів у ґрунт, прогрітий до $6-8^{\circ}\text{C}$, призводить до того, що період від сівби до появи сходів триває до 20 днів і більше. Якщо ж ґрунт прогрітий до $10-14^{\circ}\text{C}$, цей період скорочується до 12-14 днів. Дані свідчать про те, що найвищі і стабільні врожаї соняшнику отримують при сівбі в ґрунт з температурою $8-12^{\circ}\text{C}$.

Вибір оптимальних термінів сівби соняшника, адаптованих до специфічних агрокліматичних умов місцевості, є ключовим фактором у забезпеченні сприятливих умов для вегетації культури та її активного росту. Сучасний аграрний сектор характеризується великою різноманітністю сортів і гібридів соняшника, кожний із яких має специфічні вимоги до термінів дозрівання, холодостійкості, інтенсивності розвитку, стійкості до стресових

факторів тощо. Агрокліматичні умови є визначальним чинником, що впливає на швидкість розвитку та врожайність культури, тому встановлення універсальних термінів сівби є неможливим. Натомість, орієнтація на усереднені показники, залежні від багатьох індивідуальних факторів, забезпечує більш точний підхід.

Гібриди соняшника демонструють різну реакцію на температурні характеристики ґрунту, що визначає їхні оптимальні терміни сівби. Правильний підбір гібридів дозволяє розширити посівний період, що набуває особливого значення за умов обмеженого технічного ресурсу. Оптимальний весняний період для сівби соняшника триває в межах 20-35 діб. Зазвичай наприкінці квітня середньодобова температура перевищує 15°C, знаменуючи початок метеорологічного літа, яке згодом переходить у період сильної спеки. У липні підвищені температури ускладнюють серпневу посуху, що ставить під загрозу стабільність урожайності.

Одним із головних природних факторів ризику для землеробства в Україні є посуха. Більшість території країни належить до зони нерегулярного й недостатнього зволоження, де затяжні періоди між опадами можуть тривати понад 80 діб. У поєднанні з високими температурами це спричиняє ґрунтову посуху, яка негативно впливає на розвиток рослин. Формування генеративних органів соняшника розпочинається у фазі утворення багатоквіткового кошика: у ранніх і середньоранніх гібридів - на стадії 5-6 пар листків, а у пізніх - на стадії формування 7-8 пар листя. Потенційна врожайність значною мірою залежить від наявності сприятливих агрокліматичних умов протягом перших 20 діб після проростання насіння. У процесі визначення строків сівби слід враховувати період стиглості гібридів, ступінь прогрівання ґрунту, глибину загортання насіння та агрокліматичну специфіку регіону вирощування.

За сприятливих погодних умов у південних областях України посів соняшника може розпочинатися вже у березні. У центральній частині країни найбільш підходящим є квітень, а на півночі слід очікувати травня. Проте орієнтиром повинна слугувати не дата в календарі, а температура верхнього

шару ґрунту (до 10 сантиметрів), яка має становити не менш ніж 7°C. Надто ранній посів може призвести до витягнутості й ламкості стебел. У таких областях, як Одеська, Запорізька та Херсонська, оптимальний період сівби триває з 5 по 25 квітня залежно від погодних умов та вологості ґрунту; інколи використовуються народні прикмети: наприклад, традиційно соняшник сіють за тиждень до Великодня.

У Кіровоградській, Полтавській, Дніпропетровській областях, а також у північно-західній частині Миколаївської області сівбу соняшнику зазвичай розпочинається в період із 15 квітня по 15 травня. Зазначені строки можуть слугувати орієнтиром для визначення зонального розподілу термінів сівби в інших регіонах, з урахуванням специфічних агрокліматичних умов місцевості, особливостей груп стиглості обраних гібридів, рівня прогрівання ґрунту та вологості.

Один із відомих селекціонерів і дослідників соняшнику Singh B. D. сформулював визначення стійкості до спеки та холоду: «Кожен вид рослин, безпосередньо генотип, має оптимальний діапазон температур для його нормального росту та розвитку; конкретні температури будуть залежати не тільки від генотипу, але також і від стадії росту і розвитку даного генотипу. Коли температура виходить за рамки цього оптимального діапазону, виникає температурний стрес, тобто температура, що створює перепони для продуктивності. Температурні стреси можна поділити на три категорії: стрес спеки, стрес переохолодження та стрес замерзання.

Активне ділення клітин (мітоз) у рослин відбувається за температури вище +7°C, тому для успішного росту і розвитку проростків першочергово необхідна оптимальна температура. Ранні посіви можуть призвести до ризику виникнення стресу через переохолодження, адже середньодобові температури навесні є нестабільними з коливаннями від +14..+18°C вдень до -2..-4°C вночі. Надто ранній посів збільшує ймовірність стресу від заморожування, що може мати летальні наслідки для рослин, оскільки на території України весняні заморозки можливі навіть у березні та на початку квітня.

Сучасна селекція спрямована на дослідження та вдосконалення культури соняшнику, зокрема підвищення толерантності нових гібридів до низьких температур. Це особливо актуально у зв'язку зі зміною клімату та екстремальними умовами вирощування у багатьох регіонах світу. Обговорюючи здатність соняшнику витримувати низькі температури, варто звернути увагу на висловлювання Singh B. D., який зазначає, що в багатьох зонах низькі температури обмежують врожайність. Якщо температура залишається вище точки замерзання ($>0^{\circ}\text{C}$), ситуація характеризується як охолодження, тоді як показники нижче 0°C вказують на заморожування.

Згідно з даними Prof. Dragan Škorić, у світі вже створено джерела стійкості соняшнику до низьких температур, які витримують морози до -20°C і забезпечують перезимівлю на рівні 52-63 %. Цей селекційний матеріал активно використовується для виведення озимих генотипів та гібридів з підвищеною морозостійкістю.

У літературі наведені приклади експериментальних посівів сучасних гібридів соняшнику під зиму в листопаді, до замерзання ґрунту, та надранніх посівів у лютому в степових зонах. Однак досвід вирощування соняшника в Україні свідчить, що запізненні строки сівби, за умови достатньої вологості ґрунту, забезпечують кращі врожаї згідно зі статистичними даними.

Насіння соняшнику починає проростати за температури ґрунту $+3..+4^{\circ}\text{C}$, а сходи з'являються зазвичай на 20-28 день. Оптимальною температурою для проростання вважається 20°C —у таких умовах сходи можуть сформуватися вже на 7-8 день. Навіть при зниженні температури ґрунту до -10°C , пророщене насіння істотно не пошкоджується. Сходи ж здатні витримувати короткотермінові приморозки до -4°C .

Для нормального росту культури у першій фазі вегетації оптимальною є температура близько 22°C , а у період цвітіння та досягання вона підвищується до $24-25^{\circ}\text{C}$. Однак перевищення температурного порогу в 30°C

викликає у рослин тепловий стрес, що негативно впливає на їхній ріст і розвиток.

Найбільш сприятливим часом для сівби високоолійних гібридів соняшнику вважається період, коли середньодобова температура на глибині загортання насіння стабільно сягає $+10..+12^{\circ}\text{C}$. Це забезпечує дружні сходи вже через 9-12 днів після сівби. З огляду на нестачу продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту у південних та південно-східних регіонах України, а також швидке зростання середньодобових температур у цих зонах, рекомендується розпочинати посів, коли нічні температури на глибині загортання насіння стабільно перевищують $+6..+8^{\circ}\text{C}$. При цьому слід дотримуватись рекомендованої густоти сівби для кожного конкретного регіону. У центральних, західних і північних областях України оптимальною температурою ґрунту для початку сівби вважається $+8..+10^{\circ}\text{C}$ на глибині загортання насіння.

Біологічні особливості однорічного соняшнику (*Helianthus annuus* L.) досить добре вивчені. Проте вихід на ринок нових гібридів від іноземних виробників, часто супроводжуваний агресивною рекламою, не завжди базується на достовірній інформації. Це може вводити товаровиробників в оману та призводити до помилок, зокрема при визначенні строків сівби.

Технологія вирощування соняшнику різних груп стиглості та з різним жирно-кислотним складом олії у насінні відрізняється від методів, що застосовуються для традиційних типів олії. Відтак, для досягнення максимальної ефективності така технологія має спиратися на створення оптимального режиму живлення, дотримання рекомендованих строків сівби та густоти рослин, які підходять для кожного конкретного типу гібридів. Це дозволить гібридам максимально проявити свій потенціал як за врожайністю, так і за якісними характеристиками.

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Місце та умови проведення досліджень

Дослід із визначення продуктивності посівів соняшнику проводили у 2024 році на базі ФГ «АГРОМАКС-2020», яке зареєстроване за адресою 37291, Україна, Лохвицький р-н, Полтавська обл., село Млини, вулиця Гадяцька, будинок, 7. Село Млини розташоване на лівому березі річки Сула на відстані 1 км від м. Лохвиця. Відстань до столиці м. Києва – 220 км, до обласного центру м. Полтави – 74 км. Основним видом діяльності є вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур.

Клімат регіону проведення досліджень різко континентальний. Середня температура $+6,5$ °С, абсолютна температура холоду -34 °С, тепла $+37$ °С. За кліматичними умовами район належить до недостатньо вологої, теплої агрокліматичної зони. Пересічна температура січня $-7,2$ °С, липня $+19,8$ °С. Період із температурою понад $+10$ °С становить 155 днів. Кількість опадів на рік – 502 мм. Висота снігового покриву 12–15 см. За багаторічними даними у господарстві щорічно випадає близько 240 мм опадів протягом вегетаційного періоду. Середня тривалість вегетаційного періоду 209 днів. Середня сума активних температур за останні 3 роки становить 3205 °С. Найбільш поширений тип ґрунту – чорнозем глибокий малогумусний.

Із ґрунтів найбільш поширені малогумусні чорноземи, що займають 90,2 % території району. Відсоток, що залишився, займають лучно-чорноземні, болотні й торфово-болотні ґрунти. У господарстві переважають чорноземи звичайні. Господарство ретельно вивчає свої ґрунти, тому за допомогою правильної сівозміни, правильної обробки ґрунту і підживлення, ґрунти господарства не виснажуються, а навпаки покращують свої родючі властивості. Чорноземи – багаті темнозбарвлені гуманим гумусом ґрунти, насичені основами, із зернистою або грудкуватою структурою, що не мають

ознак перезволоження і сформувалися під різнотравно – типчаково – ковиловими степами. Вміст гумусу в звичайних чорноземах 4,6-5,9 %, рН становить 6,3–7,0. Щільність чорноземів 1,2–1,7 г/см³. Нестача кисню в ґрунті за його переущільнення або підтоплення пригнічує поглинання води, ріст коренів та пагонів, знижує продуктивність рослин. Чорноземи мають оптимальний тепловий режим: добре поглинають енергію сонця, довго зберігають тепло. Ґрунти господарства добре реагують на внесення органічних і мінеральних добрив. Придатні для вирощування основних сільськогосподарських культур.

2.2 Методика і завдання наукових досліджень

В досліді (табл.) вивчали сучасні гібриди соняшнику провідних компаній Syngenta (Швейцарія), Limagrain та Lidea (Франція) різних груп стиглості:

- 1) Середньоранні (107-112 діб) – Цейлон, Lg 50479
- 2) Середньостиглі (116-125 діб) – Сайберік, Неома.

Таблиця

Схема досліді

Чинник А. Гібриди соняшнику	Чинник Б. Строк сівби – температура ґрунту* на глибині 10 см
Цейлон Lg 50479 Сайберік Неома	I – 6-8 °С II – 10-12 °С

Для вивчення впливу строків сівби на продуктивність соняшнику гібриди висівали у такі періоди:

1) ранній, коли середньодобова температура ґрунту на глибині 10 см досягала 6-8 °С (у 2024 році цей період наставав з 8 квітня і тривав до 15 квітня);

2) рекомендований для соняшнику в лісостеповій зоні при температурі ґрунту 10-12 °С на тій же глибині (у 2024 році цей період наставав з 25 квітня і тривав до 9 травня).

Lidea Цейлон, 8-10.04, 24 ц. Новий, високоврожайний гібрид для технології Експрес™. Середньоранній, період вегетації 107-112 днів. Помірно-інтенсивного типу. Демонструє потужний початковий розвиток, високий рівень посухостійкості та стійкості до вилягання. Має генетичну стійкість до вовчка семи рас та високу комплексну толерантність до хвороб. Вміст олії – 49-51 %. Рекомендовані зони вирощування: Степ, Лісостеп та Полісся.

Lg 50479, 13-15.04, 28 ц. (Лімагрейн). ЛГ 50479 – це середньоранній-ранній гібрид соняшника, що характеризується високим потенціалом врожайності та адаптацією до інтенсивних умов вирощування. Рослина середньоросла для своєї групи стиглості, а висота та інші морфологічні ознаки залежать від рівня азотного живлення, клімату та забезпечення вологою.

Syngenta Сайберік, 10-12.04, 28 ц. Лінолевий, Толерантність до вовчка (раси) А-Г, Середньостиглий (116-125 дн.).

Syngenta Неома, 5-9.05, 33 ц. Тип гібриду – простий. Середньостиглий 116-125 днів. Швидке початкове зростання. Відмінний показник продуктивності при дотриманні збалансованого живлення, не зловживаючи азотним добривом, оптимальному зрошуванні та ранніх термінах сівби.

Обліки, спостереження та аналізи в польовому досліді:

1. Відбір проб проводили відповідно до методик, кількість проб відповідно до розрахунків становить для площі сівби до 10 га 8 проб, від 11 до 50 га додатково відбирають одну пробу на кожні наступні 10 га, від 51 до 100 га – на 20 га і від 101 і більше га – по одній пробі на кожні наступні 0,25

га. Зразки рослин відбирали по діагоналях поля в типових для сівби місцях через однакові проміжки.

2. Температуру ґрунту встановлювали за допомогою цифрового ґрунтового термометра WT-1 зі щупом 15 см та діапазоном температур від – 50 до +300 °С.

3. Фенологічні спостереження за фазами росту та розвитку олійних культур у спосіб фіксації дати спостереження, назви культури та сорту (гібриду), фази росту (початок, повну) та відхилення в розвитку культури (відставання в рості, пожовтіння рослин, запізнення вступу рослин у фазу тощо). За початок фази відзначають день, коли вона настала у 5-10 % рослин. За повну (масову), якщо її досягло понад 50 % рослин. Спостереження ведуть окремо за кожною рослиною. Припиняють, коли фаза настала у 75 % рослин. За підрахунками кількості та відсотка рослин, які на чотирьох фіксованих місцях сівби перебувають у даній фазі, встановлюють початок і повну фазу.

4. З метою визначення густоти стояння використовували вибірковий метод – брали кілька суміжних рядків, рахували на їхньому погонному метрі кількість рослин, знаходили їхню середню кількість, яку потім помножували на 14285, що давало змогу одержувати приблизну кількість рослин соняшнику в тис. рослин/га).

5. Визначення висоти рослин соняшнику проводили через 20, 40, 60 днів після визначених сходів рослини. Висоту рослин визначали за допомогою мірної лінійки. Стебло вимірювали від поверхні ґрунту до верхньої частини рослини. Після визначення висоти рослин, знаходимо її середнє значення за чотирма повтореннями.

6. Площу листків, фотосинтетичний потенціал, листковий індекс, чисту продуктивність фотосинтезу визначали за А.О. Ничипоровичем. Площу листової поверхні визначали методом висічок після зважування висічок загальну листову площу в пробі визначали за формулою: $P = M * n * k / m$; де P - загальна площа листків у пробі, см²; M - маса листків у пробі, г; n - площа одного висікання, см²; k - кількість висічок, шт; m - маса

висічок, г. Знаючи загальну площу листкового апарату в пробі, проводили розрахунки площі листків на одній рослині, а потім на 1 га сівби.

7. Визначення вологості, масової частки сухої речовини в рослинному матеріалі проводили термогравіметричним методом. Вологість, масову частку виду та сухої речовини в рослинному матеріалі визначали термогравіметричним методом – висушуванням його в сушильній шафі впродовж 4-5 годин спочатку при температурі 50-60 °С, до крихкого стану рослинного матеріалу, а потім ще впродовж 4-6 годин за 100-105 °С.

8. Облік урожаю проводили вручну. Для обліку врожайності обирали необхідну для цього кількість рослин, зрізали з них побурілі кошики, чекали їхнього певного підсихання. Надалі їх обмолочували, насіння зважували. Визначали середню масу насіння за повтореннями, відбирали проби на визначення вологості.

9. Біохімічну оцінку якої проводили: «сирий» жир - за зневодненим залишком шляхом екстрагування ефіром в апараті Сокслета.

2.6 Технологія вирощування соняшника в господарстві

Попередником соняшника на полі була соя. Після її збирання виконували лушення стерні за допомогою дискових луцильників на глибину 6-8 см. Ґрунт повторно розпушували з деяким його поглибленням у процесі проростання бур'янів. Коли бур'яни досягали проростання, проводили повторне лушення, цього разу лемішними луцильниками, на глибину 12-14 см. Восени здійснювали оранку, а навесні закривали вологу важкою бороною. Передпосівний обробіток виконували дисковою бороною УДА-4,5 у комплекті з трактором Т-150.

Сівба здійснювалася за допомогою трактора МТЗ-82 у парі з сівалкою Велес Агро СПМ-8. Насіння гібридів висівали із густотою 80 тисяч рослин на гектар (5,6 насінин на 1 метр) на глибину близько 4 см разом із мінеральними добривами в нормі НРК близько 100 кг/га. На третій день після сівби вносили ґрунтовий гербіцид. Однак через його недостатню ефективність у фазі появи

чотирьох справжніх листків застосовували страховий гербіцид Геліантекс у кількості 0,045 л/га.

У фазі другої пари справжніх листків (приблизно 4 листки, ВВСН 14) проводили внесення препарату Plantonit Radix (2 л/га). Це рідке добриво для стимуляції росту й розвитку кореневої системи, яке сприяє утворенню корневих волосків, збільшує довжину коріння та площу кореневої системи, покращує морозо-, холодо-, посухо- та жаростійкість. Завдяки натуральним фітогормонам і амінокислотам добриво допомагає рослинам краще протистояти різним стресовим умовам, особливо посусі, працюючи як енергетичний донор та активатор біохімічних процесів. Всі гербіциди та інші препарати вносили за допомогою обприскувача ОП-2000. Збір врожаю соняшника здійснювали за вологістю насіння 11-12 %.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОДОБРИВАМИ НА РІСТ І РОЗВИТОК СОНЯШНИКУ

3.1. Динаміка висоти рослин, площа листкової поверхні соняшнику та фотосинтетична діяльність посівів

Соняшник, згідно з біологічними особливостями, не належить до культур із необхідністю ранньої сівби. Його можна висівати в середні строки, після сівби ранніх ярих культур, однак запізнення з термінами сівби завжди призводить до зниження врожайності. Період допустимих строків сівби для соняшника, коли культура ще не втрачає потенціалу продуктивності, є значно тривалішим порівняно з ярими зерновими культурами. Це дає змогу прорости бур'янам і знищити їх передпосівним обробітком ґрунту. У той же час, пізній посів негативно впливає не лише на врожайність, але й на вміст олії у насінні.

Найбільш ранню сівбу в дослідженнях проводили за середньодобової температури ґрунту на глибині 10 см на рівні 6–8 °С. У роки досліджень цей період тривав із 10 по 18 квітня. Рекомендовані строки сівби для степової зони встановлювали за температури ґрунту 10–12 °С, що зазвичай спостерігалось з 25 квітня до 10 травня. Щільність стояння рослин у дослідах відповідала 55 тис./га, що є рекомендованою нормою для Степу України.

На врожайність соняшника у різних термінах сівби впливала щільність стояння рослин перед збиранням урожаю, яка значною мірою визначалася польовою схожістю насіння та стійкістю сортів і гібридів до хвороб. Відповідно до державних стандартів, лабораторна схожість насіння соняшника має становити 97–98 %, тоді як польова схожість зазвичай нижча на 15–30 %. Цей показник визначається часткою нормально пророслого насіння, яке утворило життєздатні сходи, від загальної кількості висіяного насіння в процентному співвідношенні, і залежить від таких факторів, як строки сівби, погодні умови року та сортові особливості.

Таблиця

Польова схожість насіння в залежності від
строків сівби соняшнику (2024 р.)

Гібриди	Польова схожість, %		Втрати, %	
	строки сівби			
	I	II	I	II
Середньорання група				
Цейлон	47,5	48,4	23,7	21,6
Lg 50479	48,3	49,2	22,7	22,6
<i>Середнє по групі</i>	<i>47,8</i>	<i>48,8</i>	<i>23,2</i>	<i>22,1</i>
Середньостигла група				
Сайберік	47,2	48,1	22,3	22,0
Неома	47,1	48,1	22,1	22,0
<i>Середнє по групі</i>	<i>47,2</i>	<i>48,1</i>	<i>22,2</i>	<i>22,0</i>
НІР ₀₅	0,7		1,1	

У таблицях розділу наведені результати дворічних досліджень щодо впливу строків сівби та температури ґрунту (6–8 °С для першого строку та 10–12 °С для другого) на тривалість міжфазних періодів соняшника. Аналіз показав, що надранній посів спричиняв зниження польової схожості насіння на 5,5 % у порівнянні із середнім показником. Різниця між лабораторною та польовою схожістю при першому строку становила 16,4 %, а при другому – 10,9 %. Ступінь відмінностей залежав від груп стиглості: ранньостиглі сорти мали схожість 14,8 % і 8,3 %, середньоранні – 18,4 % і 13,9 %, середньостиглі – 15,9 % і 10,4 % відповідно.

Серед гібридів найкращу польову схожість при першому строку показали Сайберік (85,2 %) та Аризона (81,6 %), а при другому – Сайберік (90,5 %) і Цейлон (88,2 %). Найбільша варіативність цих даних спостерігалася у посушливому оці, тоді як у помірних умовах 2024 року коливання були значно меншими. Різниця у польовій схожості між строками сівби за підсумками двох років становила в середньому 3,2–6,6 % для першого строку і 1,2–2,5 % для другого.

Багаточисленні дослідження показують, що найбільшим викликом для отримання високих і стабільних урожаїв соняшникового насіння є обмежена

кількість активних температур протягом вегетаційного періоду, а також втрати врожаю через ураження рослин хворобами у фазі сівба-сходи.

За нашими даними було встановлено, що середня кількість уражених хворобами рослин соняшнику в цей період залежно від строку сівби складала: для першого строку – 13,7 %, а для другого – 7,5 %. При цьому спостерігалися певні зміни залежно від групи стиглості соняшнику: у ранньостиглих сортів – 11,6 % при першому строку сівби та 6,3 % при другому; у середньоранніх – 16,2 % та 10,9 % відповідно; у середньостиглих – 13,9 та 8,4 %. Найменшу ураженість хворобами продемонстрував гібрид Сайберік: 11,0 % при першому строку сівби і 5,8 % при другому.

Зміна строків сівби на більш ранній період супроводжувалася підвищенням рівня ураженості соняшнику хворобами, що спостерігалось серед представників різних груп стиглості. Зокрема, у ранньостиглої групи він зростав у середньому на 6,5 %, у середньоранньої – на 4,5 %, а у середньостиглої – на 5,5 %. Отримані показники варіювалися залежно від агрокліматичних умов у різні роки. Зокрема, в умовах посушливого вплив зміщення строків сівби на рівень ураженості рослин хворобами був менш вираженим (у межах 5,1–9,3 %), тоді як у 2024 році спостерігалися значення, які наближалися до середньорічних.

Посіви другого строку сівби демонстрували нижчий рівень ураженості такими хворобами соняшнику, як несправжня борошниста роса (*Plasmopara helianthi* Novot.), іржа (*Puccinia helianthi* Schw.), вертицильозе в'янення (*Verticillium dahliae* Kleb.), суха та сіра гнилі (збудники *Rhizopus nodosus* Namysl. та *Botrytis cinerea* Fr.). Дослідники Підопригора В.С. та Верховський В.А. звертали увагу на присутність залежності між мірою ураженості соняшнику хворобами й строками сівби.

Важливим технологічним аспектом вирощування є правильне визначення густоти стояння рослин на етапі збирання врожаю, що враховує погодні умови весни та рівень зволоження ґрунту. Цей показник має встановлюватися відповідно до зони вирощування та умов сівби. Зокрема,

Тіхонов О.І., Бочкар'єв М.І. та Корольова В.Г. у своїх роботах зазначали, що в роки з помірною вологістю відмічається пліснявіння насіння, пригнічення проростків і загибель сходів, особливо за умови ранніх строків сівби.

У проведених нами дослідженнях рослини соняшнику різних груп стиглості при другому строку сівби характеризувалися вищою густиною стояння завдяки підвищеній польовій схожості насіння й зниженню рівня ураженості хворобами на цих ділянках.

Таблиця

Морфологія посівів в залежності від
строків сівби соняшнику (2024 р.)

Гібриди	Густина стояння		Ураження хворобами	
	строки сівби			
	I	II	I	II
Середньорання група				
Цейлон	47,5	48,4	23,7	21,6
Lg 50479	48,3	49,2	22,7	22,6
<i>Середнє по групі</i>	<i>47,8</i>	<i>48,8</i>	<i>23,2</i>	<i>22,1</i>
Середньостигла група				
Сайберік	47,2	48,1	22,3	22,0
Неома	47,1	48,1	22,1	22,0
<i>Середнє по групі</i>	<i>47,2</i>	<i>48,1</i>	<i>22,2</i>	<i>22,0</i>
НІР ₀₅	0,7		1,1	

Рослини соняшнику в різні фази життєвого циклу мають специфічну реакцію на чинники навколишнього середовища. Існує кілька підходів до розподілу життєвого циклу рослин на періоди, етапи та стадії. Деякі автори запроваджують систему періодизації вегетації соняшнику для наукових і практичних цілей, виділяючи в ній наступні послідовні періоди: посів – сходи, сходи – утворення кошика, утворення кошика – цвітіння, цвітіння – досягання. У рамках кожного з цих періодів чітко розрізняються окремі фази, такі як проростання насіння, поява сходів, парне утворення листків, формування кошика, цвітіння і досягання. Кожну із зазначених фаз можна поділити на етапи: "початок", "масове", "завершення". Таке розмежування

дозволяє об'єктивно визначати стан рослин у конкретні періоди й детально описувати головні етапи їхнього життєвого циклу.

Основні життєві процеси на етапі від сівби до появи сходів тісно пов'язані з набуванням та проростанням насіння. Серед чинників довкілля визначальним є температура. Морозов В.К. у своїх дослідженнях підкреслював, що за низьких температур (5 °C і нижче) насіння інтенсивно поглинає воду, досягаючи 80-90 % від своєї початкової маси, але ріст зародкових тканин пригальмовується через низьку активність ферментів. Залежно від сортових особливостей, проміжок між сівбою та сходами у соняшнику триває 10-15 днів.

Період від сходів до цвітіння супроводжується швидким ростом надземної та кореневої частин рослини. Для соняшника цей етап зазвичай займає 50-65 днів. У цей час у рослині протікають важливі процеси органогенезу: утворюються зачатки листків та стебла, відбувається диференціація конуса наростання, починається формування генеративних органів. Також рослини адаптуються до тривалості денного освітлення, закладаючи різну кількість листків та змінюючи темпи розвитку.

Період від цвітіння до повного дозрівання включає дві основні фази – саме цвітіння та дозрівання, і зазвичай триває близько 40-45 днів. Фаза цвітіння є відносно короткою: на окремих кошиках цвітіння затягується на 8-10 днів, але в масштабах сівби цей процес може подовжуватися в 1,5-2 рази через різночасове цвітіння біотипів. Одразу після завершення цвітіння і запліднення починається фаза росту насіння, його наповнення та дозрівання.

Гібриди Цейлон та Сайберік мають генетично обумовлену скоростиглість. Вегетаційний період для сорту Неома та гібриду Lg 50479 становить 110-115 днів, тоді як для гібридів Аризона та Конді він перевищує 115 днів. Дослідження показали, що упродовж двох років, які суттєво відрізнялися погодними умовами весняного періоду, посів у першому строку дозволяв отримати сходи через 11 днів, а в другому – через 13 днів. Період сходів-початок цвітіння тривав 65 днів для першого строку і 64 дні для другого;

фаза цвітіння-дозрівання становила відповідно 43 і 45 днів; повний цикл сівба-дозрівання – 119 та 122 дні. Річні коливання були мінімальними і стосувалися переважно першого строку сівби.

На дослідних ділянках, за першого строку сівби, у гібридів ранньостиглої групи сходи з'являлися в середньому через 10 днів, а за другого – через 13 днів; у середньоранніх гібридів ці показники становили 11 і 14 днів, а у середньостиглих – 11 і 13 днів відповідно. Тривалість періоду сходи-початок цвітіння у ранньостиглих гібридів становила 64 дні за першого строку сівби і 60 днів – за другого; у середньоранніх – 67 і 64 днів; у середньостиглих – 66 і 65 днів відповідно.

Період від початку цвітіння до дозрівання у гібридів різних груп стиглості характеризується певними особливостями залежно від строків сівби. Для гібридів ранньостиглої групи цей період тривав у середньому 43 дні за першого строку сівби та 42 дні за другого. У представників середньоранньої групи даний період становив 43 і 46 днів, а для середньостиглої групи – 44 і 48 днів відповідно.

Зміна строків сівби на 12 днів супроводжувалася подовженням тривалості інших фаз росту. Зокрема, період від сівби до появи сходів збільшувався в середньому на 2-3 дні, а період від сходів до цвітіння – на 3 дні. Найбільш значний вплив ці зміни мали на ранньостиглі та середньоранні гібриди. Загальна тривалість вегетаційного періоду для гібридів за умови першого строку сівби в середньому становила 119 днів, а за другого – 122 дні. Таким чином, відтермінування сівби на 12 днів сприяло частковому зміщенню періоду технологічної стиглості. Для гібридів Цейлон та Сайберік це зміщення становило 10-14 днів, для Lg 50479 – 8-12 днів, а для гібридів Аризона і Конді – 5-10 днів.

3.2 Формування висоти рослин та кількості листків гібридами соняшнику залежно від строків сівби

Аналіз сортових особливостей проходження фаз розвитку виявив певні закономірності щодо суми позитивних температур для першого і другого строків сівби. Так, для періоду сівба-сходи показники склали 170 та 199 °С, для фази сходи-початок цвітіння – 1375 і 1525 °С, для періоду цвітіння-дозрівання – 832 і 836 °С, а для повного циклу сівба-дозрівання – відповідно 2363 і 2558 °С.

Тривалість визрівання насіння суттєво залежала як від особливостей гібрида, так і від умов вирощування. У посушливих умовах цей період скорочувався, а інтенсивність наливу знижувалася. Натомість у вологу погоду тривалість наливу збільшувалася, а процес завершувався при підвищеному рівні вологості насіння. Погодні умови, зокрема кількість та інтенсивність опадів разом із сумарними позитивними температурами, визначали тривалість вегетаційного періоду гібридів соняшнику. Однією з ключових характеристик, що демонструвала високу кореляцію з урожайністю, були показники вегетативної сфери, які відображали рівень екологічної відповідності умовам вирощування. Серед цих параметрів найсуттєвішим виявилася висота рослин, яка безпосередньо впливала на продуктивність.

Для соняшнику загалом характерний помірний темп росту вегетативних органів на ранніх етапах розвитку та суттєвий приріст у фазі формування кошика та бутонізації. На ріст рослин впливають як сортові особливості, так і агротехнічний та екологічний фактори. Фаза від появи сходів до формування двох пар справжніх листків тривала в середньому 17–21 день. За цей період рослини першого строку сівби досягали близько 5,6 % максимальної висоти, тоді як у другому строку цей показник становив 4,8 %. У фазі формування кошика висота збільшувалася до 45,2 %, а до початку цвітіння досягала 97,8 %.

Таблиця

Висота рослин в залежності від
строків сівби соняшнику (2024 р.)

Гібриди	Строки сівби	
	I	II
Середньорання група		
Цейлон	2,4	2,2
Lg 50479	2,8	2,4
<i>Середнє по групі</i>	2,6	2,3
Середньостигла група		
Сайберік	2,8	3,0
Неома	2,9	3,3
<i>Середнє по групі</i>	2,9	3,2
НІР ₀₅	0,2	

У ранньостиглих гібридів перший строк сівби забезпечував більшу висоту рослин порівняно з другим: на етапі формування другої пари листків різниця складала 11,9 %, у фазі від утворення другої пари листків до формування кошика – 4,9 %. Однак на етапі формування кошика до цвітіння рослини другого строку демонстрували на 8 % більшу висоту. Подовження росту стебла припинялося через 5–6 днів після початку цвітіння; після цього висота залишалася сталою. Відмінності у формуванні висоти рослин ранньостиглих гібридів залежали від погодних умов кожного досліджуваного року.

Гібриди ранньостиглої групи, у порівнянні з генотипами інших груп стиглості, вирізняються генетичною схильністю до низькорослості, висота їх рослин становить 90-125 см. У проведених дослідах середня висота рослин цієї групи за першого строку сівби досягала 108,5 см, а за другого – 112,4 см. Зміщення строку сівби в досліджуваних умовах супроводжувалося підвищенням висоти рослин у середньому на 3,5 %. Однак реакція гібридів цієї групи на зміну строків сівби не була вираженою.

Гібриди середньоранньої групи демонстрували різницю у висоті залежно від етапу розвитку рослин та строків сівби. На фазі від сходів до утворення другої пари листків, за першого строку сівби висота рослин була більшою на 17,6 % порівняно з другим строком. У фазі від утворення другої

пари листків до формування кошика різниця становила 15,3 %, а у фазі від кошика до цвітіння – 3,6 %.

За апробаційними ознаками гібриди середньостиглої групи формують висоту рослин у межах 121-166 см. У дослідях даної групи середня висота рослин за першого строку сівби становила 151,7 см, тоді як за другого – 145,1 см. Зміщення строків сівби супроводжувалося збільшенням висоти рослин у середньому на 4,5 %. На фазах розвитку рослин за першого строку сівби спостерігалися такі показники переваги: на етапі від сходів до утворення другої пари листків – 15,9 %, від другої пари листків до формування кошика – 12,3 %, і від формування кошика до цвітіння – 4,5 %. За апробаційними ознаками висота рослин цієї групи могла досягати 140-180 см.

Максимальні значення висоти рослин гібридів групи у дослідях спостерігалися за першого строку сівби (152,0 см), тоді як за другого вони були нижчими й становили 143,9 см. Фактор зміщення строків впливав на підвищення висоти рослин у середньому на 5,7 % для обох варіантів.

Аналіз результатів досліджень показав, що гібриди ранньостиглої групи характеризуються найбільш стабільними показниками параметрів вегетативних органів. Максимальна висота рослин цієї групи залишалась практично незмінною у різні роки та для різних строків сівби. Гібриди середньоранньої групи відзначались помірною реакцією на зміщення строків сівби, що проявлялось помірним зростанням вегетативних органів у посушливому оці. У свою чергу, гібриди середньостиглої групи демонстрували інтенсивне зростання стебла за ранніх строків сівби, особливо в умовах достатнього зволоження 2024 року.

Вплив строків сівби на висоту рослин соняшнику варіювався залежно від генетичного походження та індивідуальних характеристик досліджуваних гібридів. Математична обробка даних підтвердила наявність статистично значущого впливу строків сівби на зміну показників досліджуваних параметрів (95,0 %). Ймовірність нульової гіпотези, що висота рослин сортів і гібридів соняшнику не залежить від строку сівби, становить лише 0,05 %.

Кількість листків соняшника в залежності від
строків сівби (2024 р.)

Гібриди	Строки сівби	
	I	II
Середньорання група		
Цейлон	2,4	2,2
Lg 50479	2,8	2,4
<i>Середнє по групі</i>	2,6	2,3
Середньостигла група		
Сайберік	2,8	3,0
Неома	2,9	3,3
<i>Середнє по групі</i>	2,9	3,2
НІР ₀₅	0,2	

Серед ключових факторів, які визначають загальну продуктивність рослин, основна роль належить фотосинтезу. У процесі формування врожаю значення фотосинтезу визначається співвідношенням облистненості однієї рослини та загальної площі листкової поверхні (табл.).

Подовження міжфазних періодів у досліджуваних гібридів супроводжувалося збільшенням кількості листків на 9,2 % у середньому. Найбільші зміни спостерігалися у середньоранніх та середньостиглих гібридів, тоді як у ранньостиглих гібридів цей ефект був менш вираженим.

При стандартній агротехніці соняшник формує від 28-30 до 36 листків залежно від сортових характеристик та умов вирощування. На дослідних ділянках середній показник кількості листків за два роки становив 24,3 шт. для першого строку сівби та 22,1 шт. для другого. За групами стиглості результати виглядали наступним чином: ранньостиглі гібриди мали в середньому 22,8 листка при першому строку сівби та 22,1 – при другому; середньоранні – відповідно 25,0 і 22,6 листків; середньостиглі – 24,8 і 21,9 листків.

Найвищий показник кількості листків при першому строку сівби мав гібрид Конді (25,4 шт.), тоді як при другому строку цей показник найкраще продемонстрував гібрид Lg 50479 (22,8 шт.). Закладання і формування листків

у соняшнику залежать від строків сівби, сортових особливостей, рівня освітлення та температурного режиму.

Згідно з літературними джерелами, площа листової поверхні безпосередньо впливає на утворення зовнішніх морфологічних характеристик рослин і їх структурних елементів. Для соняшнику цей показник варіюється залежно від сорту та умов вирощування у межах 4500–8000-9000 см².

Однофакторний дисперсійний аналіз дозволив виявити статистично значущу залежність між показниками аналізованого параметра та впливом досліджуваного фактора. Зокрема, вплив фактора оцінено як досить сильний, і він становив 59,1 % за довірчим рівнем 1,6 %. Показник площі листової поверхні варіював залежно від термінів сівби та груп стиглості гібридів. Так, у ранньостиглих гібридів при першому терміні сівби цей параметр коливався в межах 6687 см²; у середньоранніх гібридів – 8829 см², а у середньостиглих – 8716 см². При другому терміні сівби відповідні значення становили 7042, 7556 та 7869 см².

Аналіз впливу фактору підтвердив виражені сортові особливості окремих гібридів. Серед них ідентифіковано гібриди, які демонстрували суттєве збільшення площі листової поверхні за умов зміщення термінів сівби, такі як Конді (+20,6 %), Lg 50479 (+15,5 %) та Неома (+13,5 %). Натомість певні гібриди мали тенденцію до зниження показника: Цейлон (-9,9 %) та Сайберік (-3,8 %). Гібрид Аризона не продемонстрував суттєвих змін, виявляючи нейтральну реакцію на вплив фактору.

У контексті абсолютних значень максимальної площі листової поверхні при першому терміні сівби виділилися гібриди Неома (8913 см²) та Lg 50479 (8744 см²). Для другого терміну максимальні показники площі зафіксовано у гібрида Аризона (8201 см²). Загалом найбільші значення цього показника сформувалися у середньоранніх і середньостиглих гібридів при першому терміні сівби, однак за другого терміну – переважно у середньостиглих.

3.3 Структура врожаю соняшнику залежно від строків сівби

До важливих елементів структури врожаю культури належать генеративні характеристики, такі як кількість насіння з одного кошика, його діаметр та маса 1000 насінин. Їх рівень залежить від умов, що сприяють збільшенню розмірів кошика, кількості заповненого насіння і його фізичних властивостей. Серед цих умов терміни сівби виступають вагомим фактором впливу, особливо на кількість виповненого насіння.

Водночас діаметр кошика є ще одним ключовим параметром, значення якого має сильний кореляційний зв'язок із попередніми характеристиками. Разом з тим цей показник демонструє сортову специфіку, оскільки залежить від архітекtonіки суцвіття та характеру розташування насіння. На експериментальних ділянках середня різниця в діаметрі кошика між першим і другим термінами сівби варіювала від 0,6 до 1,3 см. Достовірна статистична різниця між групами засвідчена у середньостиглих гібридів із силою впливу фактора 74,6 % та довірчим рівнем 8,1 %.

Так, для ранньостиглих гібридів середній діаметр кошика при першому терміні сівби становив 19,4 см, для середньоранніх – 18,4 см, а для середньостиглих – 19,1 см. За другого терміну відповідні значення дорівнювали 20,0; 19,0; і 19,0 см. Таким чином, різниця у показнику діаметра кошика під впливом термінів сівби складала: 3,2; 3,4; і 0,6 % залежно від групи стиглості.

За абсолютними показниками, найбільший діаметр кошика у першому строку сівби був зафіксований у гібридів Конді (20,3 см) та Сайберік (19,5 см), тоді як у другому строку сівби лідирували гібриди Сайберік (20,1 см) та Цейлон (19,9 см). Перенесення строків сівби на більш ранній період супроводжувалося змінами діаметра кошика в таких гібридів, як Конді, Аризона, Цейлон, Сайберік та Lg 50479. При цьому гібрид Аризона демонстрував нейтральну реакцію на зміну термінів сівби. Найбільшу різницю в розмірах діаметра кошика між строками сівби було зафіксовано у гібрида Конді (7,1 %). Середньорічний аналіз свідчить про тенденцію до збільшення цього показника у більш вологих умовах, зокрема у 2024 році.

При комплексній оцінці продуктивності одним із ключових критеріїв якості насіння соняшнику вважається маса 1000 насінин. Цей показник є не лише видовою, але й сортовою характеристикою. За даними Фурсової А.К., маса 1000 насінин для сортів соняшнику селекції ВНДЮК становила від 80 до 100 г, тоді як у гібридів вітчизняної та особливо зарубіжної селекції вона коливалася у межах 50–60 г. Згідно з апробаційними ознаками, у межах Харківської області значення маси 1000 насінин для сортів і гібридів із тривалістю вегетації 100–110 днів коливається від 54 до 68 г, тоді як для культур із тривалістю вегетації більше 110 днів – від 70 до 90 г. У проведених дослідях середнє значення цього показника для гібридів першого строку сівби становило 58,49 г, а для другого – 60,42 г. Різниця між середніми значеннями на ділянках із різними строками сівби склала в середньому 3,4 %.

Математична обробка отриманих даних виявила статистично значущу відмінність між експериментальними варіантами. Вплив фактору строків сівби на показник маси 1000 насінин оцінювався на рівні 65,4 %. Імовірність нульової гіпотези, яка стверджує однаковість цього показника для сортів різної групи стиглості за різних строків сівби, становила 2,1 %.

Серед гібридів ранньостиглої групи маса 1000 насінин у першому строку сівби становила в середньому 57,24 г, для середньоранньої групи – 60,4 г, а для середньостиглої – 58,49 г. За умов другого строку сівби ці показники дорівнювали відповідно 61,19 г, 56,43 г та 63,65 г.

За абсолютними показниками найбільше значення маси 1000 насінин при першому строку сівби мали гібрид Неома (60,82 г) і гібрид Lg 50479 (59,80 г), а при другому – гібрид Сайберік (66,28 г). Зміщення строків сівби на більш ранні супроводжувалось зниженням значень показника у гібриду Сайберік. Гібриди Цейлон, Конді, Аризона та Неома були нейтральними. Показник маси 1000 штук насіння взаємопов'язаний зі зміною діаметра і форми кошика, які в свою чергу залежать від сортових особливостей при відповідних строках сівби.

Аналіз показника маси 1000 штук насіння виявив реакції гібридів соняшнику різних груп стиглості на фактор строку сівби у роки з різними погодними умовами. Так у 2024 році, який характеризувався більшою кількістю опадів та їх нерівномірним розподілом протягом вегетаційного періоду, на ділянках дослідів відбувалося збільшення показника при першому строку сівби в середньому для гібридів від 0,9 до 1,6 %, при другому – від 3,1 до 6,8 %. У оці, навпаки, спостерігався низький рівень вологозабезпеченості та чергування оптимальних і високих температур. У порівнянні з середньорічними зафіксованими значеннями показників маса 1000 насінин істотно знижувалася при першому строку сівби у середньостиглих гібридів від 2,9 до 5,3 %. На цих ділянках відмічено затримку в розвитку рослин. Стотченко В.Є., Краєвський А.М., Корольова В.Г. також відмічали схожість впливу погодних умов на зміну зовнішніх ознак рослин соняшнику.

Упродовж тривалого селекційного процесу лушпинність сім'янок сучасних гібридів соняшнику зменшилась до 22-23 % у ранньостиглої, до 22-24 % - середньоранньої, до 19-21 % - середньостиглої групи. Чим меншу частку врожаю складає лушпиння, тим більший вихід ядра та олії з одиниці площі. Формування об'єму сім'янки (лушпиння) проходить у період від цвітіння до дозрівання. Фаза формування об'єму насінини починається задовго до цвітіння і завершується через 6-14 днів після запліднення. Накопичення сухої речовини в лушпинні починається в перші дні після запліднення, одночасно з ростом об'єму сім'янок та ядра [19]. Аналіз даних, приведених у табл. 11, свідчать про те, що середній показник лушпинності у гібридів при першому строку сівби становив: 22,8, при другому – 22,1 %. По групах стиглості середні значення коливались у межах: ранньостиглі – 23,0; 22,5; середньоранні – 23,2; 22,1; середньостиглі – 22,3; 21,7 %, відповідно.

Проведений однофакторний дисперсійний аналіз дозволив виявити наявність статистично суттєвої різниці за значеннями показника лушпинності у гібридів всередині груп та частково між варіантами. Сила впливу фактора строку сівби склала 49,7 %. Шанси на користь нульової гіпотези, що при

різних строках сівби лушпинність однакова, – 1,8 %. Нижчий показник лушпинності було зафіксовано при другому строку сівби. Особливо відчутну різницю між варіантами мали гібриди: Неома (21,6 %), Графика, Аризона (22,0 %).

3.4 Урожайність та якість насіння соняшнику залежно від строків сівби

Олійність соняшнику визначається його сортовими особливостями й умовами вирощування. У середньому вміст олії за даними сортовипробувальних ділянок у гібридів ранньостиглої групи коливався в межах від 50 до 53 %, середньоранньої – від 52 до 54 %, середньостиглої – від 51 до 55 %. Встановлено, що на олійність насіння в значній мірі впливає рівень середньодобової температури повітря.

Вибір оптимального строку сівби має суттєвий вплив на показники олійності насіння. Вміст олії у сортів і гібридів при першому строку сівби (табл. 11) становив у середньому 47,8 %, при другому – 48,5 %. По групах стиглості середні значення змінювались: ранньостигла – 48,3, 48,8 %; середньорання – 47,9; 48,8 %; середньостигла - 47,5, 48,3 %, відповідно. Найменша істотна різниця спостерігалась у гібриду Неома і гібриду Lg 50479 та між варіантами фактора строки сівби. Сила впливу фактора склала 62,4 %. У наших дослідках найвищий показник олійності був при другому строку сівби у гібридів Lg 50479 (49,2 %), Сайберік (49,0 %). Вміст олії та лушпинність соняшнику при відповідних строках сівби в значній мірі залежали від сортових особливостей. При другому строку сівби в гібридів, в більшій чи меншій мірі, спостерігалось підвищення вмісту олії та зниження лушпинності насіння.

Найбільш активно варіювали дані показники у посушливому оці; повільніше – в умовах, близьких до середньостатистичних (2024 р.). Різниця показників лушпинності та олійності залежно від фактора строків сівби в середньому по роках була в межах: від 0,5-1,4 % до 0,9-2,2 % - при першому; від 0,3-0,8 % до 0,7-1,4 % – при другому, відповідно. У комплексі заходів щодо підвищення врожайності культур фактор строків сівби займає одне з головних

місць. Змінюючи строки, можна в значних межах впливати на основні параметри середовища існування: інтенсивність світла, температуру, вологість, режим живлення, активність ґрунтової мікрофлори [15]. Вивчаючи літературу про вплив строків сівби на урожайні якості насіння соняшнику, ми не знайшли крайніх меж, так як різні фактори середовища існування часто не досягають порогових значень. В табл. 12 приведені експериментальні дані, одержані в результаті вивчення впливу строків сівби на насінневу продуктивність гібридів соняшнику різних груп стиглості.

Таблиця

Урожайність насіння (т/га) в залежності від строків сівби гібридів соняшнику різних груп стиглості (2024 р.)

Гібриди	Строки сівби	
	I	II
Середньорання група		
Цейлон	2,4	2,2
Lg 50479	2,8	2,4
<i>Середнє по групі</i>	2,6	2,3
Середньостигла група		
Сайберік	2,8	3,0
Неома	2,9	3,3
<i>Середнє по групі</i>	2,9	3,2
НІР ₀₅	0,2	

Найвищу врожайність при першому строку сівби мали: гібриди Lg 50479 (28,3 ц/га), Цейлон (27,1 ц/га), Сайберік (26,7 ц/га), при другому – гібриди Сайберік (28,6 ц/га), Цейлон (28,9 ц/га). Урожайність суттєво відрізнялась між варіантами фактора строків сівби та всередині середньоранняї групи та. Сила впливу фактора становила 51,9 %. При другому строку сівби, порівняно з першим, представники різних груп стиглості, в більшій чи меншій мірі, забезпечили вищу врожайність, за виключенням гібриду Lg 50479.

Деменко В.М. отримав подібні результати у своїх дослідженнях щодо впливу фактора строків сівби для сорту ВНДІОК поліпшений та гібриду Одеський 123. Аналізуючи вплив фактора зміщення строків сівби на більш

ранній, було виявлено комплекс ознак, які вказують на наявність сортових відмінностей у нормі реакції. Найбільш виражені сортові ознаки практично у всіх груп спостерігались у посушливому оці. У 2024 році зміщення строків на більш ранні супроводжувалось зрідженням рослин на ділянках за рахунок ураженості хворобами, яке максимально проявлялось у гібридів Неома та Lg 50479 (20,2 %). Найнижчу ураженість хворобами в цих умовах мав гібрид Сайберік– 11,0 %. Найбільш стабільні ознаки параметрів вегетативної та генеративної сфери мали гібриди ранньостиглої групи. По роках та при різних строках сівби значення цих показників змінювались несуттєво.

Рівень реакції середньоранніх гібридів на фактор зміщення строків сівби проявлялась помірною інтенсивністю росту вегетативних органів та значень параметрів генеративної сфери у 2024 році. Гібриди середньостиглої групи також характеризувались істотним збільшенням показників вегетативної та генеративної сфер, що досліджувались, при надранньому строку сівби, особливо у більш вологому 2024 році. Вміст олії та лушпинність соняшнику при відповідних строках сівби в значній мірі залежали від сортових особливостей. При другому строку сівби в усіх гібридів, в більшій чи меншій мірі, спостерігалось підвищення вмісту олії та зниження лушпинності насіння. Найбільш активно варіювали дані показники у посушливому оці, повільніше. Середньостиглі гібриди проявляли позитивну реакцію на фактор зміщення строків сівби у 2024 році. Надранній посів для середньоранніх гібридів визначався зниженням значень показників урожайності у 2024 році. Близьку до нейтральної норми реакції мали гібриди ранньостиглої групи (Сайберік).

Таблиця

Вміст олії та лушпинність насіння в залежності від
строків сівби соняшнику (2024 р.)

Гібриди	Вміст олії, %		Лушпинність, %	
	строки сівби			
	I	II	I	II
Середньорання група				
Цейлон	47,5	48,4	23,7	21,6

Lg 50479	48,3	49,2	22,7	22,6
<i>Середнє по групі</i>	47,8	48,8	23,2	22,1
Середньостигла група				
Сайберік	47,2	48,1	22,3	22,0
Неома	47,1	48,1	22,1	22,0
<i>Середнє по групі</i>	47,2	48,1	22,2	22,0
НІР ₀₅	0,7		1,1	

За показником урожайності середньоранні гібриди забезпечували стабільну врожайність при другому строку сівби і збільшували продуктивність при першому строку за посушливих умовах до 27,4 ц/га. Ранньостиглі гібриди в різні за погодними умовами роки досліджень забезпечували стабільну продуктивність, виражену в підвищенні урожайності насіння, істотно не змінюючись при зміщенні строків сівби (Сайберік - 28,8 ц/га). За результатами досліджень надранній посів в умовах лівобережного Лісостепу України дозволяє змістити період технологічної стиглості на 10-14 днів для ранньостиглих гібридів; на 8-12 днів – середньоранніх; на 5-10 днів – середньостиглих. Цей показник був відносно стабільним по роках. На ділянках надраннього строку сівби настання періоду технологічної стиглості було відмічено у кінці серпня, а не у першій-другій декадах вересня.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

За час війни з росією, коли Україна героїчно протистоїть російській агресії, валютні надходження від експорту олійних культур та жирів склали \$5,43 млрд, що значно менше порівняно з \$7 млрд за повний 2021 рік. Зростання світових цін, спричинене численними факторами, зокрема війною Росії проти України, не могло компенсувати втрати нашої економіки у масштабах виробництва та експорту, що призвело до значних втрат у доданій вартості. Проте, попри ці труднощі, Україні вдалося зберегти позицію світового лідера у виробництві соняшнику, яку вона утримує вже кілька років поспіль.

Війна серйозно вплинула на функціонування українського олійно-жирового сектору. Повна зупинка промислових підприємств, таких як олійнодобувні та олійно-жирові заводи в зонах бойових дій та на тимчасово окупованих територіях, завдала значної шкоди. Блокада портів Чорного та Азовського морів у перші місяці війни спричинила припинення експорту соняшникової олії та шроту. За даними Асоціації «Укроліяпром», у березні-квітні до 70 % основних потужностей з переробки насіння соняшнику були зупинені через неможливість здійснювати експорт соняшникової олії. Це змусило олійний сектор у найкоротші терміни створювати нові логістичні ланцюги та шукати альтернативні ринки збуту.

Переорієнтація експорту на інші види транспорту, включаючи залізничний, значно змінила географію експорту соняшникової олії та шроту. З березня по серпень 2022 року основними імпортерами залишалися країни ЄС та Азія. У попередні роки головними ринками для України були Індія, Китай і Нідерланди, де українські постачальники займали лідируючі позиції часткою від 50 до 80 %. Таким чином, географічна структура експорту соняшникової олії майже не змінилася, що свідчить про збереження ринків збуту попри війну

та складнощі з логістикою. Надалі Україна планує розширити присутність своєї соняшникової олії на інші міжнародні ринки.

Якщо в сезоні 2020/2021 було експортовано 5,3 млн тонн олії, то в сезоні 2021/2022 через війну цей обсяг скоротився до 4,5 млн тонн. На теперішній час (з вересня 2022 до січня 2023) вже експортовано 2,26 млн тонн олії. Проте блокування роботи «зернового коридору» російськими інспекторами може знову призвести до зменшення експорту в цьому сезоні, а отже, і скорочення виробництва соняшникової олії та шроту. Ефективна діяльність водних шляхів є особливо важливою для експорту української олії через неналагоджену логістику наземного транспорту для її перевезення.

Спостерігається також зменшення виробництва олійних культур: якщо у минулому сезоні (2021/2022) цей показник становив 22,8 млн тонн, то у 2022/2023 він знизився до 17,44 млн тонн через окуповані території та знижену врожайність. За календарний 2022 рік Україна суттєво збільшила експорт насіння соняшнику до майже 2,746 млн тонн від середнього експорту близько 100 тис. тонн на рік до війни. Основними імпортерами стали країни ЄС і Туреччина. Як наголошують у профільній асоціації, збільшення експорту насіння соняшнику може мати непередбачувані негативні наслідки для галузі. Це може викликати закриття олійнопереробних підприємств, значне зменшення виробництва соняшникової олії, котра має соціальне значення, втрату міжнародних ринків продукції з високою доданою вартістю, а також скорочення робочих місць і зменшення надходжень до державного бюджету, що є неприйнятним.

Міністерством аграрної політики та продовольства України була створена робоча група для вирішення питань стійкого функціонування аграрних підприємств в умовах перебоїв з електропостачанням, зокрема в секторі олійних культур. Наразі розглядається можливість внесення цих підприємств до списку критичної інфраструктури задля підтримки їх нормального функціонування.

Незважаючи на те, що станом на 10:17 урожай був зібраний майже з 91 % прогнозованих площ, кількість пропозицій соняшнику на ринку обмежена. Скорочення продажів сировини фермерами в очікуванні нових цінових піків і триваюче зростання експортних цін на соняшникову олію сприяли подальшому зростанню цін на олійні культури.

В принципі, переробник міг закупувати насіння соняшнику за ціною в діапазоні 24400-25000 грн/т СРТ, але на ринку також була значно вища ціна попиту, яка була оголошена індивідуально власникам сировини. Експерти відзначають, що ринок соняшнику вже перегрітий і став досить великим, але поки він користується підтримкою ринку соняшnikової олії, однак, якщо ціновий тренд на експортному ринку олії розгорнеться в протилежну сторону, ціни на сировину також можуть впасти.

Результати оцінки економічної ефективності підтверджують загалом високий рівень рентабельності та умовно-чистого прибутку у всіх розглянутих варіантах. Найкращі показники були зафіксовані у ранньостиглих гібридів Цейлон та Сайберік за умови сівби в оптимальні строки. У цих випадках рівень рентабельності складав 224 і 226 %, окупність витрат – 3,24 та 3,26 грн, а умовно-чистий прибуток становив 29650 та 30050 грн/га відповідно.

ВИСНОВКИ

1. Найвищу польову схожість при першому строковій сівбі (6-8 °C) мали гібриди середньоранньої групи стиглості Цейлон (85,2 %) та Lg 50479 (81,6 %); при другому (10-12 °C) – Сайберік (90,5 %), Неома (88,2 %).
2. Найнижчу ураженість хворобами мав гібрид Неома: при першому строковій сівбі – 11,0 %; при другому – 5,8 %. Зміна строків сівби на більш ранній період супроводжувалась підвищенням рівня ураженості хворобами рослин соняшнику середньоранньої групи на 4,5 %, середньостиглої – 5,5 %.
3. Більш стабільні ознаки параметрів вегетативної маси мали гібриди середньоранньої групи. Максимальна висота рослин при різних строках сівби у гібридів цієї групи змінювались несуттєво. Найвищий показник кількості листків при першому строку сівби був у гібриду Lg 50479 (25,4 шт.), а при другому – Неома (22,8 шт.).
4. Найбільше значення маси 1000 насінин при першому строковій сівбі мав гібрид Lg 50479 (60,82 г), а при другому – гібрид Неома (66,28 г).
5. Найвищий показник олійності був при другому строку сівби у гібридів середньоранньої групи Цейлон (48,4 %) та Lg 50479 (49,2 %).
6. Найвищу врожайність мали гібриди середньостиглої групи Сайберік (3,0 т/га) та Неома (3,3 т/га) при сівбі за температури ґрунту 10-12 °C.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Виробництву можна рекомендувати вирощування сучасних середньостиглих гібридів соняшнику Сайберік та Неома за технологією, яка передбачає як оптимальні, так і ранні строки сівби, що дає змогу забезпечити технологічну стиглість рослин в більш ранні терміни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. Динаміка показників продукційного процесу рослин соняшнику залежно від густоти стояння рослин і мікродобрив. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Гринь Д.С., 2017. Вип. 97. С. 52-59.
2. Гаврилюк М. М. Салатенко В. М., Чехов А. В. Олійні культури в Україні. 2013. 416 с.
3. Горовий А. В. Вирощування соняшнику. Бюл. ІОК. 2008. С. 135-137.
4. Коденська М. Ю. Тенденції розвитку виробництва насіння соняшнику. Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту: зб. наук. пр. 2006. С. 32-35.
5. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. Агроекономічне та енергетичне обґрунтування елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах Південного Степу України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. Запоріжжя : ІОК НААН, 2016. Вип. 23. С. 121-130.
6. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. Вплив густоти стояння рослин і удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах півдня України. Таврійський науковий вісник. Херсон: Гринь Д.С., 2016. Вип. 96. С. 74-79.
7. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. Динаміка ростових процесів і фотосинтетична діяльність посівів соняшнику залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин і мікродобрив. Sophus Scientific Club. 2017. Вип. 6. С. 99-102. URL: http://sophus.at.ua/publ/2017_06_kampodilsk/dunamika_rostovukh_prozsesiv_ta_fotosyntetichna_diyalnist_posiviv_sonashniku_zalezno_vid_hybrudnogo_skladu_gustotu_stojannja_roslin_ta_mikrodobriv
8. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В., Носенко Ю.М. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення. Таврійський науковий вісник : Науковий журнал. Херсон: Гринь Д.С., 2015. Вип. 94. С. 37-42.

9. Лібенко Н.А. Стан і проблеми селекції гібридів соняшнику. Зб. наук. пр. Селекційно-генет. ін-ту. Нац. центру насіннезнавства та сортовивчення, НААН. 2015. Вип. 7. С. 90-95. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2012. 800 с.
10. Маслак О. Поточний стан та перспективи ринку соняшнику *Агроексперт*. К. 31 жовтня 2017. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/8977-potochnyi-stan-ta-perspektyvy-rynku-soniashnyku.html>
11. Нестерчук В.В. Економічна та енергетична оцінка елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня. *Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць*. Херсон: Грінь Д.С., 2016. Вип. 66. С. 85-88.
12. Нестерчук В.В. Напрями оптимізації елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня України. *Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць*. Херсон: Грінь Д.С., 2015. Вип. 63. С. 84-86.
13. Нестерчук В.В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення при вирощуванні в умовах півдня України. *Зрошуване землеробство: Міжв. темат. збірник наукових праць*. Херсон: Грінь Д.С., 2015. Вип. 64. С. 125-127.
14. Оверченко Б. Резерви соняшникового поля. *Пропозиція*. 2012. № 4. С. 43-44.
15. Ткалич І. Д. Урожайність і якість насіння соняшнику залежно від строків збирання та густоти стояння рослин в умовах Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2003. № 21-22. С. 96-101.
16. Ткалич І. Д., Коваленко О. О. Якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин за різних строків сівби. Зберігання та переробка зерна. 2012. № 7 (37). С. 30-31.
17. Троценко В. І. Соняшник. Селекція, насінництво та технологія вирощування. Монографія. 2011. С. 184
18. Турчинов О. Є. Реакція гібридів соняшнику різних груп стиглості на фоні

- живлення. *Селекція і насінництво*. 1999. Вип. 82. С. 94-99.
19. Україна лідирує в світі за валовим збором соняшнику. *SuperAgronom*. Com. 28.02.2020. URL: <https://superagronom.com/news/9468-ukrayina-lidiruye-v-sviti-za-valovim-zborom-sonyashniku>
 20. Шепель А.В. Розробка елементів технології вирощування гібридів соняшнику різних груп стиглості в основних посівах при зрошенні. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с/г наук. Херсон. 1998. С. 18.
 21. Юник О.В., Мокрієнко В.О. Вплив добрив на продуктивність гібридів соняшнику в умовах Північної частини північної частини правобережного Лісостепу. Матеріали наук. конф. НДІ агротехнологій та якості продукції рослинництва НАУ. 2006. С. 12-13.
 22. Kokovikhin S.V. Nesterchuk V.V. Agronomic and economic aspects optimization technology of cultivation of sunflower hybrids in Southern Ukraine *Young scientist*. 2017. № 1. P. 80-83. URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/1/20.pdf>
 23. Kokovikhin S. V. Kerimov A. N., Nesterchuk V. V. Optimization technology cultivation of sunflower hybrids in Southern Ukraine. The collection of sciences works of Azerbaijan Hydrotechnic and Melioration Scientific Production Union on 2016. Baku: Science, 2016. Vol. XXXIV. P. 122-129.