

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

Допущено до захисту

Завідувач кафедриТроценко В.І.

«»2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

УДОСКОНАЛЕННЯ СОРТОВОЇ АГРОТЕХНІКИ
СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ННВЦ СНАУ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав Котенко М. В.
Підпис *Прізвище, ініціали*

Група АГР 2301-1 м
Назва групи

Науковий керівник Бутенко А. О.
Підпис *Прізвище, ініціали*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства
Ступінь вищої освіти – "Магістр"
Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:

Завідувач кафедри

_____.
" ____ " _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Котенко Марії Володимирівні

ПІБ студента

1. Тема роботи "Удосконалення сортової агротехніки соняшнику в умовах ННВЦ СНАУ

Затверджено наказом по університету від " ____ " _____ 202__ р. №

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру _____.

3. Вихідні дані до роботи:

- місце проведення досліджень: ННВЦ СНАУ.

- методичне забезпечення: Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи, методика проведення польових та лабораторних досліджень, комп'ютерні методи обробки інформації.

- схема дослідю: в дослідях використовували гібриди: Конді, Ясон, НК Бріо, НК Неома та різні дози мінеральних добрив.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: дослідити вплив сортової агротехніки на врожайність соняшнику; характеризувати агротехнічні прийоми вирощування соняшнику; запропонувати агротехнічні заходи підвищення економічної ефективності вирощування гібридів соняшнику.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Завдання прийняв до виконання _____

Дата отримання завдання « ____ » _____ 202__ р.

АНОТАЦІЯ

Соняшник має велике значення для економіки України, оскільки ця культура є однією з небагатьох у рослинництві, що забезпечує високий рівень внутрішньої переробки врожаю і значно впливає на формування світового ринку. Такий стан справ зумовлений поєднанням сприятливих природно-кліматичних умов, історичними традиціями вирощування та активним застосуванням новітніх технологічних і селекційних розробок.

Особливу актуальність набуває дослідження методів удосконалення сортової агротехніки соняшнику в умовах Сумського району, оскільки це дозволяє не лише підвищити ефективність вирощування, а й створити наукову основу для розробки нових генотипів і технологій, здатних стабілізувати врожайність і покращити якість продукції завдяки адаптації до нових умов.

Це дослідження є частиною наукових програм Сумського національного аграрного університету та Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН, що охоплюють тему удосконалення технологій вирощування олійних культур та створення адаптованих до умов північно-східного Лісостепу гібридів соняшнику.

Внесення рекомендованої дози добрив (Азот (45); Фосфор (60); Калій (60)) забезпечувало приріст врожаю в середньому на 0,27 тон з гектара. Найбільша прибавка урожаю була отримана у гібрида Конді і НК Бріо – 0,34, та 0,32 тон з гектара відповідно. На фоні рекомендованої дози мінеральних добрив інтенсивне підвищення значень олійності насіння відзначено у НК Бріо (50,3 відсотків) і гібриду Конді (49,8 відсотків). Розрахунок економічної ефективності вирощування соняшнику в умовах ННВК СНАУ показав, що в середньому за два роки найвищий рівень рентабельності був отриманий у гібриду Конді при внесенні розрахункової дози мінеральних добрив.

Пропонуємо господарству використовувати для сівби гібриди НК Бріо та Конді з внесенням мінеральних добрив в дозі Азот (45); Фосфор (60); Калій (60) у під передпосівну культивуацію.

ABSTRACT

Sunflower is of great importance for the Ukrainian economy, as this crop is one of the few in crop production that provides a high level of domestic processing of the crop and significantly affects the formation of the world market. This state of affairs is due to a combination of favorable natural and climatic conditions, historical traditions of cultivation and the active use of the latest technological and breeding developments. Of particular relevance is the study of methods for improving the varietal agricultural technology of sunflower in the conditions of Sumy region, as this allows not only to increase the efficiency of cultivation, but also to create a scientific basis for the development of new genotypes and technologies that can stabilize yields and improve product quality due to adaptation to new conditions.

This research is part of the scientific programs of Sumy National Agrarian University and the Institute of Agriculture of the north-east of the National Academy of Sciences, covering the topic of improving technologies for growing oilseeds and creating sunflower hybrids adapted to the conditions of the north-eastern forest-steppe. Applying the recommended dose of fertilizers (nitrogen (45); phosphorus (60); potassium (60)) provided an average yield increase of 0.27 tons per hectare. The largest increase in yield was obtained from the hybrid Kondi and NK Brio – 0.34 and 0.32 tons per hectare, respectively.

Against the background of the recommended dose of mineral fertilizers, an intensive increase in seed oil content was observed in NK Brio (50.3 percent) and the Kondi hybrid (49.8 percent). Calculation of the economic efficiency of sunflower cultivation in the conditions of SNAU NNVK showed that on average for two years, the highest level of profitability was obtained in the Kondi hybrid when applying the calculated dose of mineral fertilizers.

We suggest that the farm use NK Brio and Kondi hybrids for sowing with the introduction of mineral fertilizers in a dose of nitrogen (45); phosphorus (60); potassium (60) for pre-sowing cultivation.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	7
1.1. Походження і народногосподарське значення соняшнику	7
1.2. Ботанічна і біологічна характеристика	9
1.3. Технологія вирощування соняшнику	14
1.4. Характеристика та особливості видів сортів та гібридів соняшнику	28
РОЗДІЛ 2 ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
2.1. Характеристика ґрунтів та їх агрохімічний склад	33
2.2. Природно-кліматична характеристика зони	35
2.3. Характеристика матеріалу досліджень та схема досліду	36
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА	39
3.1. Ріст та розвиток рослин соняшнику під впливом добрив	39
3.2. Врожайність і якість насіння гібридів соняшнику в залежності від внесення мінеральних добрив	46
3.3. Економічна оцінка впливу мінеральних добрив на продуктивність гібридів соняшнику	49
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	53
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ	58

ВСТУП

Актуальність. Соняшник має велике значення для економіки України, оскільки ця культура є однією з небагатьох у рослинництві, що забезпечує високий рівень внутрішньої переробки врожаю і значно впливає на формування світового ринку. Такий стан справ зумовлений поєднанням сприятливих природно-кліматичних умов, історичними традиціями вирощування та активним застосуванням новітніх технологічних і селекційних розробок. Формування основ сучасного виробництва соняшнику в Україні, а також розвиток наукових шкіл, стали результатом роботи таких вчених, як В. Г. Вольф, О. М. Рябота, А. Д. Гуменюк, В. В. Бурлов, О. Г. Жатов і В. В. Кириченко.

Збільшення потреб вітчизняної переробної промисловості та значне антропогенне навантаження на агроценози соняшнику в центральних і південно-східних регіонах України вимагають розширення посівних площ у північному-східному Лісостепу та Поліссі до науково обґрунтованого рівня. Оскільки ці регіони мають відмінні ґрунтово-кліматичні умови, порівняно з основною зоною вирощування, це знижує ефективність адаптаційних ознак сортів, що були створені в інших екологічних умовах, і потребує коригування існуючих технологій, зокрема через використання регуляторів росту.

Одним з підходів для покращення адаптації сортів є застосування регуляторів росту, що вже успішно використовуються в інших культурах. Зміни в морфотипі рослин і структурі посівів, що відбуваються при їх використанні, допомагають краще контролювати процеси формування врожаю, покращуючи кількість та якість продукції. Оскільки сучасна культура соняшнику відзначається високою сортовою диференціацією, необхідно розробляти уніфіковані підходи до створення сортових та зональних технологій вирощування, що також включають застосування регуляторів росту. Найефективнішим способом вирішення цих завдань є проведення комплексу

досліджень, які охоплюють вегетаційні, польові модельні та технологічні випробування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Тенденція до глобального потепління та посухи призвела до зміщення зони інтенсивного вирощування соняшнику з традиційного Степу в райони Лісостепу та Полісся. Ці регіони значно відрізняються за своїми ґрунтово-кліматичними характеристиками, що включає зміни в лімітувальних факторах навколишнього середовища, таких як температура, кислотність ґрунту, а також сезонна та добова температура. Ці відмінності вимагають адаптації технологій вирощування, зокрема шляхом оптимізації структури посівів і архітекtonіки рослин для покращення врожайності.

Особливу актуальність набуває дослідження методів удосконалення сортової агротехніки соняшнику в умовах Сумського району, оскільки це дозволяє не лише підвищити ефективність вирощування, а й створити наукову основу для розробки нових генотипів і технологій, здатних стабілізувати врожайність і покращити якість продукції завдяки адаптації до нових умов.

Це дослідження є частиною наукових програм Сумського національного аграрного університету та Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН, що охоплюють тему удосконалення технологій вирощування олійних культур та створення адаптованих до умов північно-східного Лісостепу гібридів соняшнику.

Мета дослідження полягає у підвищенні ефективності вирощування соняшнику шляхом оптимізації технологій в умовах Сумського району.

Для досягнення цієї мети було поставлено такі **завдання**:

- дослідити **види сортів** соняшнику та вплив сортової агротехніки на врожайність соняшнику;
- схарактеризувати агротехнічні прийоми вирощування соняшнику;
- обґрунтувати умови проведення дослідження та методіку;
- описати морфологічні та біологічні особливості вирощування соняшнику;
- сформулювати результати дослідження;

- запропонувати агротехнічні заходи підвищення економічної ефективності вирощування соняшника.

Об'єкт дослідження: процеси розвитку рослин і формування посівів різних сортів та гібридів соняшнику.

Предмет дослідження: технологічні елементи вирощування соняшнику.

Методи дослідження: основою роботи є поєднання загальнонаукових та спеціальних методів, таких як гіпотеза, індукція, дедукція, аналогія, моделювання, формалізація, а також лабораторні і польові дослідження для збору експериментальних даних.

Структура роботи складається зі вступу, п'яти розділів, висновків та списку використаної літератури.

РОЗДІЛ 1

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Походження і народногосподарське значення соняшнику

По своєму походженню, соняшник порівняно молода сільськогосподарська культура, його вирощують, як олійну культуру близько сто п'ятдесят років. Є відомості, що соняшник завезли до Європи після відкриття Америки.

За дослідженнями Венцлавовича, культура соняшнику, що вирощується, має два підвиди: посівний соняшник (*ssp. Sativus Wenzl*) і декоративний соняшник (*ssp. ornamentalis Wenzl*). Багато науковців стверджують, що перші екземпляри соняшнику були привезені до Європи іспанцями в 1510 році та висіяні в ботанічному саду Мадрида. За назвами рослин, що вирощувалися там - «американська хризантема», «індійська золота квітка», «мексиканська квітка сонця» - Морозов припустив, що ці форми соняшнику, привезені з Нового Світу, належали до різних видів роду *Helianthus* і утворили популяції з різними варіантами *H. annuus*. [3]

Перший морфологічний опис соняшнику був зроблений бельгійським ботаніком Роберто Додонео в його праці «Систематика живої природи», виданій у 1568 році, де він зобразив рослину, схожу на сучасний соняшник. Це була велика рослина з товстим стеблом і великим суцвіттям, яке нагадувало кошик з язичковими квітками. Цей опис також був доповнений малюнком, виконаним німецьким ботаніком Йоахімом Камераріусом-молодшим, на якому зображена одностеблова рослина з товстим стеблом і великим кошиком. Цей малюнок свідчить про те, що умови для росту соняшнику в Європі, зокрема в

Німеччині того часу, були малосприятливими, що потребувало ретельного догляду за рослиною.

Спочатку соняшник потрапив до Іспанії; потім до Франції і лише наприкінці вісімнадцятого століття різними авторами до східної Азії, в тому числі відомим російським агрономом Болотовим, висувувались думки про можливість використовувати соняшник для отримання олії, але вирощували його як декоративну рослину, а пізніше заради - насіння, що використовувалося на ласощі. На початку дев'ятнадцятого століття почалася масова народна селекція соняшника в напрямку одержання крупнонасінних форм. Протягом перших 30-40 років насіння соняшника використовувалося населенням лише для лузання.

У тридцятих роках минулого століття, селянин Бакар'єв, уродженець села Олексіївна Воронізької губернії, звернув увагу на подібність ядра соняшника до кедрових горішків (з яких у той час вже виробляли олію) і зробив вдалу спробу добути олію; відтоді і почалося виробництво соняшникової олії. Перша олійниця для промислової переробки насіння соняшника була збудована в Центральній Азії у 1883 році. На Україні соняшник, як польову культуру, почали вирощувати в середині дев'ятнадцятого століття, але його посівні площі зростали значно повільніше [1].

Соняшник - важлива олійна культура, близько вісімдесят відсотків сировини, яка переробляється в олійній промисловості, становить насіння соняшнику. Завдяки гарним смаковим якостям соняшnikова олія широко використовується безпосередньо в їжу, для виробництва маргарину, консервів, для виготовлення кондитерських виробів та інше. Крім того, соняшникову олію використовують в миловарінні, в інших галузях промисловості.

Україна є одним із світових лідерів з виробництва соняшникової олії та її переробки. Соняшник є стратегічною олійною культурою, оскільки дає найбільший вихід олії з одиниці площі порівняно з іншими культурами, такими як ріпак, льон, соя, гарбуз та кукурудза. Сучасна українська селекція повністю

задовольняє попит на високоякісне насіння гібридів з підвищеним вмістом жиру в насінні.

Макуха, яка є побічним продуктом при переробці насіння на олію, є цінним концентрованим кормом для тварин [5].

Стебло соняшнику в безлісних районах використовується як паливо. Зола отримана при спалюванні стебел соняшника, містить до 35% окису калію і тому використовується для виробітку поташу, широко використовується в хімічній промисловості, виробництві скла, миловарінні, фарбній справі та інше.

Спеціальні високорослі сорти соняшника вирощують на силос, який є цінним кормом для тварин. Часто соняшник використовується, як кулісна рослина для накопичення снігу на полях. Як просапна культура соняшник має велике агротехнічне значення, сприяє очищенню полів від бур'янів і підвищенню врожаїв всіх культур сівозміни [2].

1.2. Ботанічна і біологічна характеристика

Соняшник (*Helianthus annuus L*) належить до родини складноцвітних (*Compositae*). Корінь у соняшника стрижневий, проникаючий на глибину до трьох-чотирьох метрів. Діаметр розташування коренів досягає 120 сантиметрів. У роки з достатнім зволоженням ґрунту корені розташовуються ближче до поверхні ґрунту, в посушливі роки - глибше. Росте корінь набагато швидше стебла, особливо на початку вегетації. Від нижньої частини стрижневого кореня виходять бокові, які сильно розгалужуючись, утворюють густу сітку тонких коренів, особливо в верхніх шарах ґрунту (до глибини тридцяти сантиметрів).

Пошкодження бокових коренів під час обробки міжрядь, наносять шкоду рослинам лише при засухі. Якщо ж під час рихлення в шарі 0-10 сантиметрів вологи досить, життєдіяльність бокових коренів швидко відновлюється. В місцях надрізів відростають корені другого порядку в вигляді розгалуженої мочки і насіннева продуктивність таких рослин не знижується [8].

Стебло рослини соняшника, вирощуваного в виробництві, добре облистяне, трав'янисте, в нижній частині задерев'яніле, міцне, невилагаюче. По мірі збільшення маси насіння, під час його наливу, верхня частина більшості сортів поникає[3].

Стебло культурних форм соняшника також не розгалужене, кругле, або ребристе, вкрито жорсткими волосками. Середина його виповнена губчастою тканиною. Діаметр стебла біля поверхні ґрунту становить 1,5 - 2,5 сантиметрів і поступово зменшується в гору. Висота стебла є сортовою ознакою. Більшість районованих на Україні сортів, досить високорослі - висота їх у степових районах 140 - 160 сантиметрів, у лісостепу - 150 - 180, а при зрошенні - до 200 сантиметрів. Росте стебло нерівномірно. Найбільш інтенсивно росте стебло від початку утворення кошиків до цвітіння. Ці особливості динаміки росту стебла слід враховувати плануючи окремі агротехнічні заходи, зокрема, міжрядний обробіток ґрунту, підживлення, тощо [8].

Листки у соняшника великі, овальної серцеподібної форми, загострені верхівкою і зубчастими (пильчастими, або зарубчастими) краями. В межах одного сорту зустрічаються різні за характером поверхні листкової пластинки, консистенцією і навіть формою листки [3].

Всі листки вкриті короткими жорсткими волосками, що є ознакою підвищеною посухостійкості. Кількість листків варіює у досить великих межах. Районовані на Україні сорти за нормальних умов росту і розвитку мають двадцять вісім - тридцять два листка. З погіршенням умов вирощування (нестача вологи, або поживних речовин) кількість листків, а також загальна їх поверхня зменшується, що в свою чергу зменшує фотосинтезуючу діяльність рослин. А може бути навпаки, поліпшення умов росту розвитку рослин, зокрема внесення добрив, збільшує площу листків і продуктивність фотосинтезу.

Суцвіття - багатоквітковий кошик у вигляді плоского, круглястого диску, обнесеного обгорткою. Діаметр кошика від восьми до сорока сантиметрів, у більшості олійних сортів від дванадцяти до двадцяти сантиметрів [8].

Суцвіття починає формуватися відносно рано. Квіткові горбики закладаються на четвертому етапі органогенезу, який збігається з утворенням середньоранніх сортів п'яти - шести, з середньопізніх семи - восьми пар листків.

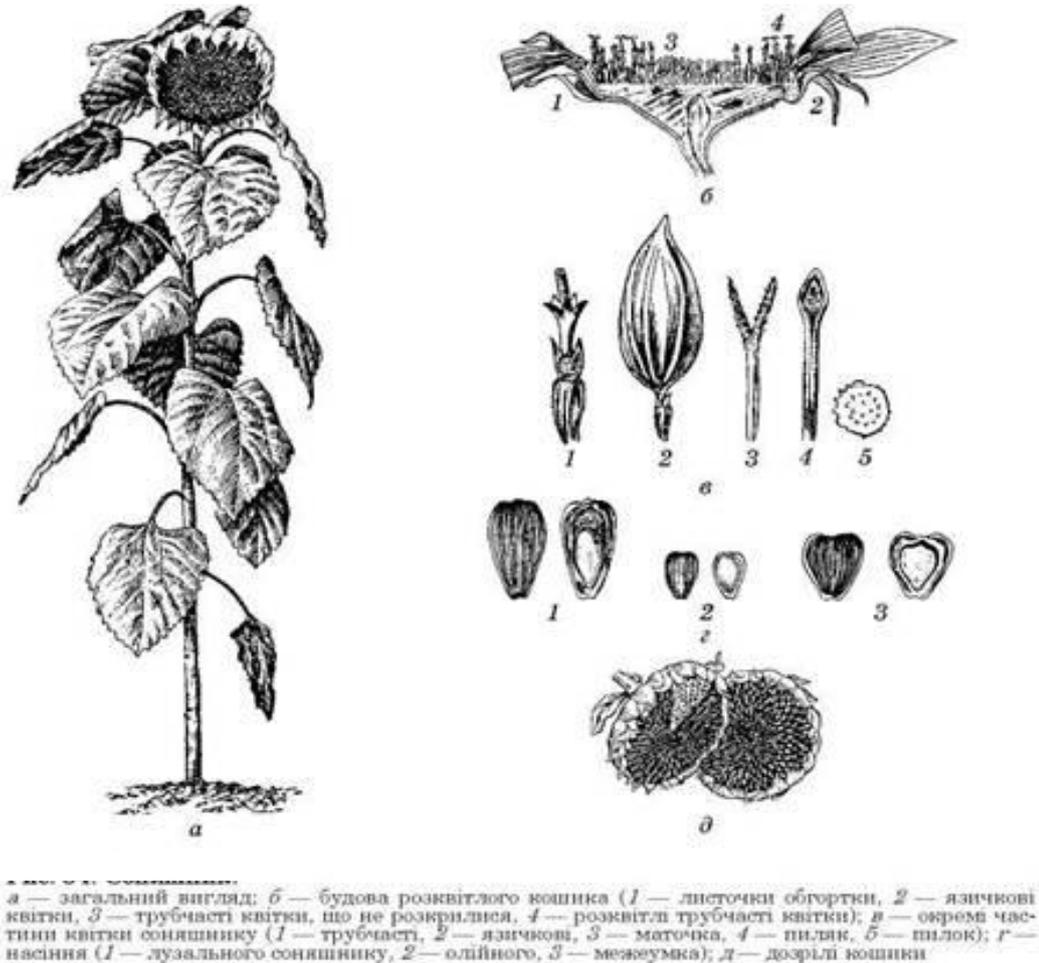


Рис. 1.1. Соняшник: будова

Кількість квіток, що закладаються в суцвіттях у цей час, варіює в широких межах 1000 - 1200 квіток і більше. Проте будь-яке погіршення умов, запізнення з прорідженням, призводить до значного зменшування кількості квіток, що впливає на рівень врожайності [7].

У кошику утворюються квітки двох типів: крайньо-язичкові і середньо-трубчасті. Язичкові квітки безплідні, рідко одностатеві жіночі, з досить великим (до десяти сантиметрів) жовтим, або рожево-жовтим, іноді палевим віночком, який являє собою одну велику пелюстку. Віночок у більшості сортів забарвлений у жовтий, а у сортів типу фуксинки в темно- фіолетовий колір.

Соняшник - рослина перехресно запилена за допомогою комах. В звичайних умовах частина квіток лишається не запиленою, що обумовлює пустозерність. Пустозерність можна зменшити, якщо на посіви соняшника вивозити вулики з бджолами. Проте пилок частково може переноситись і вітром [3].

Плід-сім'янка стиснутий яйцеподібної форми, з більш-менш вираженими чотирма гранями. Сім'янка складається з оплодня і насінини, яка в ньому знаходиться. Оплодень має епідерміс, під яким знаходиться пробкова тканина, а глибше декілька здерев'янілих клітин склеренхіми. У багатьох сортів верхні клітини склеренхіми виділяють чорну речовину - фітомелан, який містить в своєму складі сімдесят шість відсотків вуглецю. Ця речовина утворює панцерний шар, залягаючи між пробковою тканиною і склеренхімою. Сім'янки з панцерним шаром не пошкоджуються соняшnikовою міллю.

Зовнішній колір оплодня білий, сірий, чорний, різних коричневих відтінків, без смуг та із смугами.

Поширені на Україні сорти мають лушпинність 22-25 відсотків. Зменшення лушпинності сортів в процесі селекції має велике народногосподарське значення. Адже в міру збільшення питомої ваги ядер у загальному врожаї значно підвищується збір олії [4].

Сім'янка складається з тонкої насінневої оболонки і зародка. Зародок має корінець, почечку і дві сім'ядолі. При проростанні насінини сім'ядолі виносяться на поверхні ґрунту. За формою і величиною сім'яники бувають двох основних типів: олійні-видовженої або округло-видовженої форми, щільно виповнені ядром; лузальні-здебільшого видовженої форми; ядро заповнює близько дві третіх сім'яники і становить близько п'ятдесят відсотків її ваги.

В перший період свого розвитку соняшник не вимогливий до тепла. Насіння соняшника починає проростати при температурі три градуса цельсія, хоча період проростання при такій температурі сильно затягується. При температурі вісім градусів проростання насіння посилюється, але сходи з'являються через 15-20 днів після сівби. При температурі дванадцять градусів

цельсія, тривалість періоду від сівби до сходів скорочується до 13-23 днів, а при температурі п'ятнадцяти - шістнадцяти градусів до 9-10 днів. Оптимальною температурою для проростання насіння соняшника вважається 20-25 градусів, а сума активних температур за період від сівби до сходів 140-160 градусів. Короткочасні заморозки до чотирьох - шести градусів сходи переносять легко, але більш низькі температури пошкоджують рослини. Вимоги соняшника до тепла збільшуються від сходів до цвітіння. Найбільш сприятлива температура для росту і розвитку в період цвітіння 20-25 градусів, температура вище тридцяти градусів згубно діє на соняшник, а при сорока градусів припиняється проростання пилкових зерен [5].

Стверджують, що соняшник посухостійка культура. Він справді може переносити досить тривалу атмосферу і ґрунтові посухи в молодому віці (до утворення кошиків), а в посушливі роки дає відносно більші врожаї, ніж інші ярі культури. В той же час на утворення однієї частини сухої речовини, в тому числі насіння, соняшник витрачає значну кількість вологи, через що його одночасно слід віднести до групи вологолюбних культур. Це протиріччя у поглядах на посухостійкість пояснюється різними вимогами рослин соняшнику до вологи в окремі періоди його життя. За даними багатьох авторів, соняшник у першу третину вегетаційного періоду - до утворення кошиків - витрачає двадцять відсотків загальної кількості вологи, а транспіраційний коефіцієнт у нього дорівнює 470-570. Ці особливості у споживання вологи свідчать про залежність рівня врожайності і вмісту олії в насінні від наявності в ґрунті запасу вологи [3].

Соняшник вимогливий до інтенсивного сонячного освітлення, тому він і був названий квіткою сонця. Затінення в ранньому віці послаблює ріст рослин і призводить до утворення дрібних кошиків.

Соняшник належить до рослин короткого дня. При просуванні на північ вегетаційний період продовжується [4].

Найбільш придатний для вирощування соняшнику неродючі ґрунти з добрими фізичними властивостями - суглинкові, супіщані чорноземи,

каштанові та сірі лісові райони України. На важких ґрунтах, які погано піддаються обробітці, повільно прогріваються, недостатньо проникли для повітря і особливо вологи, соняшник розвивається незадовільно саме в перший період росту, що негативно впливає на врожайність насіння. Малопридатні для соняшника і піщані ґрунти, які мають слабку водовбирну і водоутримуючу здатність, а також солонцюваті ґрунти.

Соняшник є однією з найцінніших і високоприбуткових культур, які мають вирішальне значення для стабільності економіки сільськогосподарських підприємств. Олійність насіння сучасних сортів і гібридів соняшнику коливається в межах 45-58 відсотків, а вміст білка в насінні складає 17-21 відсоток. Від обсягу збору насіння соняшнику залежить не лише забезпечення потреб населення в олії, а й постачання високобілкових кормів для тваринництва. Проте, в умовах економічної нестабільності, коли зростають ціни на техніку, енергоресурси та інші матеріали, що необхідні для вирощування, досягнення високої економічної ефективності у виробництві соняшнику можливе лише за умови постійного і адекватного збільшення врожайності цієї культури.

1.3. Технологія вирощування соняшнику

Вимога правильного чергування культур на полях сівозміни має для соняшника особливо велике значення. Обумовлено це тим, що швидке повернення його посівів на попереднє місце вирощування призводить до розповсюдження хвороб і шкідників, які зменшують врожай насіння і їх якість. Встановлено, що при повторному розміщенні соняшника на одному й тому ж полі не раніше чим через вісім - десять років шкода від пошкодження шкідниками і зараження хворобами знижується до малих розмірів [1].

Соняшник сіють у просапному клину сівозміни, який має велике значення у комплексі заходів по боротьбі з бур'янами. З цього погляду його найдоцільніше розміщувати між двома культурами суцільного посіву.

Соняшник розвиває міцну, глибоко проникаючу кореневу систему, завдяки якій використовує вологу і поживні речовини із нижніх горизонтів ґрунту. Тому не слід розміщувати після люцерни, цукрових буряків і суданської трави. Бажано його сіяти після озимої пшениці, кукурудзи на силос, зернобобових культур, ячменю, гречки, картоплі [2].

У восьмипільних сівозмінах він повинен займати одне поле, тобто його питома вага у структурі сівозміни не повинна перевищувати десять відсотків.

В основних зонах вирощування в Україні соняшник розміщують у слідуєчї ланках польових сівозмін: кукурудза молочно-воскової стиглості - озима пшениця - соняшник; Ярові зернові - кукурудза молочно-воскової стиглості - соняшник; зайнятий пар (багатокомпонентні сумішки) - озима пшениця - соняшник; зернобобові (горох, соя) - озима пшениця - соняшник - однорічні трави [1].

У комплексі агрономічних заходів, спрямованих на отримання високих стійких врожаїв насіння, важливе значення має основний обробіток ґрунту.

Лушення проводять на глибину від шести - восьми до десяти - двінадцяти сантиметрів дисковими або лемішними луцильниками одночасно із збиранням або вслід за ним після звільнення від соломи [3].

В основних зонах промислового виробництва соняшнику найбільш ефективно пошарове лушення на вісім - десять сантиметрів. Перше, як правило, проводять вслід за збиранням попередника дисковими луцильниками, а через два - три тижні, друге - лемішними. На полях, де переважають коренепаросткові бур'яни, краще застосовувати лемішні луцильники з пошаровою обробкою.

Для боротьби з кореневищними бур'янами стерню лушать на глибину залягання основної маси кореневищ (10-13 сантиметрів) з послідуєчим обробітком ґрунту пружинними культиваторами[10].

На сильно забур'яненних коренепаростковими бур'янами полях високу ефективність дає пошаровий обробіток ґрунту з використанням гербіцидів. Поля ними обробляють після відростання розеток осоту або інших

коренепаросткових бур'янів. Для цього використовують базисні гербіциди. За даними Науково-дослідного інституту олійних культур такий спосіб дає можливість знищити 95-98 відсотків коренепаросткових бур'янів.

Через два - три тижні після останнього лушення проводять оранку, яка забезпечує створення пухкого орного шару ґрунту і повну зародку бур'янів, поживних решток, органічних і мінеральних добрив. Під соняшник оранка проводиться на глибину 25-27 сантиметрів, при цьому в ґрунті за осінньо-зимовий період накопичується значна кількість вологи.

В дослідях науково-дослідного інституту кукурудзи поглиблення оранки із 20-22 сантиметрів до 30-35 сантиметрів підвищувало врожай насіння на 2,4-3,8 центнерів з гектара[4].

У більшості господарств Миколаївської, Дніпропетровської та інших областей в 10-12-пільних сівозмінах зяблева оранка проводиться на 25-27 сантиметрів один раз в три - чотири роки, в тому числі під цукрові буряки, кукурудзу та соняшник.

Результати досліджень Миколаївської сільськогосподарської станції по вивченню плоскорізного мінімального і відповідального основного обробітку ґрунту за 1976 - 1978 роки показали, що на ділянках з плоскорізним обробітком ґрунту, врожай насіння соняшника зменшився на 1,5 центнерів з гектара в порівнянні з мінімальним основним обробітком і на 1,7 центнерів з гектара в порівнянні з відвальним обробітком. Відповідно забур'яненість посівів при мінімальному обробітку збільшилась на сімнадцять відсотків, а по плоскорізному - на двадцять вісім відсотків[5].

Додатково зяб доцільно обробляти, коли восени випадає значна кількість опадів. В останні роки в господарствах широко застосовують осіннє або весняне вирівнювання зябу, як один із важливих елементів індустриальної технології вирощування соняшника.

Для додаткового накопичення вологи в осінньо-зимовий період велике значення мають такі заходи: щілювання, лункування, бороздування, контурна оранка, полосне землеробство.

Соняшник виносить із ґрунту значну кількість поживних речовин, тому врожайність його в значній мірі залежить від норм та співвідношень органічних та мінеральних добрив. Дослідженнями Миколаївської сільськогосподарської дослідної станції (1977 - 1980) встановлено, що при внесенні 10-15 тон на гектар гною прибавка врожаю насіння в середньому за чотири роки встановила 1,7 центнерів з гектара. Прибавка врожаю насіння в інших науково-дослідних установках від внесення 10-20 тон на гектар гною коливалась від 1,4 до 3,6 центнерів з гектара [7].

Для різних ґрунтово-кліматичних зон України пропонуються приблизно такі норми мінеральних добрив:

1) в північному Лісостепу (на основі досліджень Української сільськогосподарської академії): Азот - 45, Фосфор - 60, Калій - 90 або Азот - 60, Фосфор - 60, Калій - 90;

2) в західному Лісостепу (на основі досліджень Українського науково-дослідного інституту рослинництва, селекції та генетики): Азот - 60, Фосфор - 60, Калій - 90, а на чорноземах середньо опідзолених супіщаних Азот - 30, Фосфор - 60, Калій - 60;

3) в степових районах (на основі досліджень Ерастівської сільськогосподарської дослідної станції): Азот - 30, Фосфор - 60, Калій - 90 або Азот - 40, Фосфор - 60, Калій - 40;

4) в південному степу (на основі досліджень Херсонського сільськогосподарського інституту та Миколаївської сільськогосподарської дослідної станції): Азот - 40, Фосфор - 40, Калій - 40 або Азот - 40, Фосфор - 60, Калій - 30.

Хороші результати дає внесення рано навесні аміачної води із розрахунку 3,5-4 центнерів з гектара, або повної норми мінеральних добрив, використовуючи для цього культиватор - рослинопідживлювач, з таким розрахунком, щоб добрива були внесені на глибину 14-16 сантиметрів. В рядки при посіві рекомендують вносити по 10-20 кілограмів на гектар дієвої речовини азотних і по 15-20 кілограмів на гектар - фосфорних добрив. При цьому врожай

насіння підвищується на 1,2-2,4 центнерів з гектара [6,7].

Для припосівного удобрення використовують суперфосфат, аміачну селітру або складні добрива - амофос, нітрофос, нітроамофос. Ці добрива вносять збоку рядка, дещо нижче розміщення насіння в ґрунті.

Дослідження показали, що підживлення соняшника мінеральними добривами ефективно лише тоді, коли мінеральні добрива не вносили восени чи навесні. Однак слід відмітити, що підживлення соняшника мінеральними добривами в ранні строки легкорозчинними сполуками при певних умовах може бути ефективним і на удобрених полях. Так, за даними Кіровоградської сільськогосподарської дослідної станції, підживлення Азот - 60, Фосфор - 60, Калій - 60 відразу після проривки забезпечило прибавку врожаю насіння 1,3 центнерів з гектара, а в фазі утворення кошиків - 1,1 центнерів з гектара [4].

Соняшник споживає значно більше поживних речовин, ніж зернові культури. Це пояснюється тим, що жири є найбільш концентрованою формою поживних речовин. В середньому на утворення центнеру насіння соняшник споживає азоту шість кілограмів, фосфорної кислоти 2,6 і окису калію 18,6 кілограмів, в той час як центнер зерна пшениці рослиною поглинається азоту чотири кілограма, фосфорної кислоти кілограм і окису калія два кілограма. Однак витрати поживних речовин на одиницю врожаю в значній мірі залежить від ряду умов, перед усім від рівня врожаю.

Чим вище урожай, тим більш споживається поживних речовин на утворення одиниці продукції [4].

Соняшник відносять до культур з розтягнутим періодом споживання поживних речовин. По даних Всесоюзного наукового - дослідного інституту олійних культур найбільша кількість фосфору споживається від сходів до цвітіння. До утворення кошиків соняшник споживає більше половини, а до цвітіння - приблизно три четверти усього необхідного йому фосфору. Максимум використання азоту спостерігається в період від початку утворення кошиків до кінця цвітіння, а калію - від утворення кошиків до дозрівання [9].

Внесення органічних і мінеральних добрив - є необхідною умовою

отримання високих врожаїв соняшника. З органічних добрив досить добру дію дає гній. Навіть на потужних чорноземах привнесення гною урожай значно збільшується, не зменшуючи при цьому олійність. Гній краще вносити під озимі, попередник соняшнику.

Так, у Лісостепу України за даними Харківської сільськогосподарської дослідної станції, внесення сорок тон на гектар гною безпосередньо під соняшник підвищило врожай на 5,5 центнерів з гектара (29 відсотків), при врожаї на неудобреній ділянці - 18,5 центнерів з гектара[7].

У степових районах України середній приріст врожаю соняшника від внесення двадцяти тон на гектар гною становив 2,7 центнерів з гектара, а 10 тон - 1,7 центнерів з гектара. У першому випадку одна тонна гною забезпечила додатковий врожай в розмірі 13,5 кілограмів, у другому сімнадцять кілограмів. Отже, доцільніше вносити меншу кількість гною на гектар, але угноювати більшу площу.

У дослідях Кіровоградської сільськогосподарської дослідної станції післядія двадцять тон на гектар гною, внесеного в пару під озиму пшеницю підвищила врожай соняшника на два центнера з гектара, на Донецькій дослідній станції врожай насіння за таких же умов збільшився на три центнера з гектара [9].

Мінеральні добрива також здійснюють великий вплив на підвищення врожаю. Багатьма дослідями встановлено висока ефективність від внесення малих доз фосфорних і азотних добрив при посіві. Удобрення позитивно впливає не лише на висоту врожаю соняшника, але і на його якість.

За даними Башканяна, чиста продуктивність фотосинтезу рослин які вирощувалися на неудобреному фоні, становила чотирнадцять грам на квадратний метр, а на фоні повного мінерального добрива 23,2 грам на квадратний метр. Як показали досліді Городнього і Федорової, у північному Лісостепу найефективнішим виявилось внесення калійних і фосфорно-калійних добрив, які не тільки підвищують врожай соняшника, а й збільшують вміст олії в насінні. У Зміївському районі досліді проводили на середньо

опідзолених супіщаних чорноземах. За цих умов виявлено значний позитивний вплив азотних добрив на врожай насіння і збір олії [6].

Найбільш ефективним в цьому досліді було додавання до фосфорно-калійних добрив тридцять кілограмів на гектар азоту. Співвідношення Азот, Фосфор, Калій, як 1:2:2 сприяло підвищення врожаю насіння на 2,8 центнерів з гектара, збору олії на 1,1 центнерів з гектара [5].

За даними Ворошиловградської сільськогосподарської дослідної станції у напівзасушливих умовах мінеральні добрива значно менше впливають на підвищення врожайності соняшника, ніж у більш сприятливих за кліматичними умовами зонах України. Найбільший приріст врожаю (1,7 - 2,0 центнерів з гектара) одержано при внесенні під зяблеву оранку повного добрива (Азот - 60, Фосфор - 120, Калій - 60) і азотно-фосфорних (Азот - 60, Фосфор - 120) - від 1,3 до 1,5 центнерів з гектара. Вплив калійних добрив був незначний [8].

Дані по ефективності бактеріальних добрив під соняшник досить суперечливі. Більшість авторів вказують на те, що застосування заводських препаратів азотобактерину і фосфобактерину під соняшник не дає суттєвого підвищення урожаю. Таким чином, система удобрення соняшника складається з основного удобрення, яке вносить під зяблеву оранку, і рядкове внесення при посіві. Кількість добрив які вносяться залежить від конкретних умов: типу ґрунту, рівня агротехніки і запланованого врожаю [7].

Насіння соняшнику повинно бути крупним і виповненим, мати високу схожість і енергію проростання. Інтенсивна технологія підвищує вимоги до сортових і посівних якостей насіння. Ці якості закладено в генотипі сорту чи гібриду, підтримується і поліпшується системою насінництва, розробленою академіком Пустовойтом [6].

Районовані в Україні сорти і гібриди відзначаються високоолійністю (46 – 55 відсотків), низькою лушпинністю (18 – 24 відсотків), посухо-, заразиho- і молестійкістю, слабо і середньо вражаються гниллю і несправжньою борошністою росою. У виробництві передбачено більш широке впровадження ранньостиглих сортів в таким чином в Степу – 50-55 відсотками, Лісостепу –

70-75 відсотків [8].

Більш перспективними є гібриди соняшника. Вони мають більш короткий період вегетації, їх стебло вкорочене і стійке до вилягання, вони менш пошкоджуються хворобами, склад їх популяцій більш однорідний і відрізняється кращими характеристиками насіння, ніж у сортів. Разом з тим, гібриди мають меншу екологічну пластичність і більш вимогливі до технології вирощування [9].

За один - півтора місяців до посіву очищене насіння протруюють такими сполуками: апрон (5 кілограмів на тону), ронілан (1,0 - 1,5 кілограмів на тону). Останнім часом отримав поширення метод протруювання насіння, розроблений Українським НДІ рослинництва, селекції та генетики ім. Юр'єва (в десять літрів води розчиняють 0,5 кілограмів цинку сірчаноокислого і марганцю сірчаноокислого) Цей розчин використовують для зволоження і протруювання насіння [34].

Проводиться також метод інкрустації насіння з використанням стимуляторів росту та мікроелементів [7].

У господарствах слід висівати не менш двох сортів або гібридів в оптимальні для них строки, при дотриманні якості підготовки ґрунту, глибини загортання та рівномірності розміщення насіння в рядку.

Сіяти соняшник слід, коли ґрунт на глибині загортання насіння стійко прогрівається до 8-10 градусів, а для гібридів 10-11 градусів цельсія. Глибина посіву для сортів- популяцій - шість - вісім сантиметрів, для дрібнонасінних гібридів - чотири - п'ять сантиметрів [6].

Багаторічні дані дослідних установ та передових господарств дозволяють стверджувати, що в кожній кліматичній зоні повинні чітко дотримуватися рекомендованої густоти стояння рослин. Так, в зоні Лісостепу (при річній нормі опадів 500-600 міліметрів) густота стояння рослин повинна бути 50000 рослин на гектар, в роки з пониженим запасом вологи - не більше 40000 рослин на гектар, в районах недостатнього зволоження (річна норма опадів 350-450 міліметрів) - біля 40000 рослин на гектар, а при нижчих запасах вологи - до

30000 рослин на гектар; в посушливих районах (річна норма опадів 300-350 міліметрів) - 30000-35000 рослин на гектар, а при малому запасі вологи - 20000-25000 рослин на гектар. В останні роки соняшник сіють пунктирним способом сівалками СПЧ-6М, СУПН-8 з шириною міжрядь сімдесят сантиметрів. Часто для посіву використовують спарені агрегати [8].

Весною, при настанні фізичної стиглості ґрунту, проводять вирівнювання ґрунту та закриття вологи волокушами-вирівнювачами ВП-8 або іншими знаряддями під кутом сорок п'ять градусів до напрямку оранки. Дуже важливо якісно провести передпосівний обробіток ґрунту, також від цього в значній мірі залежить рівномірність заробки насіння на задану глибину, дружність сходів. Проводять його культиваторами УСМК-5, 4, КПС-4, пружинними боронами БП-8, культиваторами з плоскоріжучими трільчатими лапами або спареними бритвеними робочими органами. Культиватори обладнують боронами і шлейфами [7].

Передпосівну культивацію вносять ґрунтові базові гербіциди: трефлан (25% к.е.) - 5-6, ептам (75% к.е.) - 4-5 або лассо (48% к.е.) - 8-10 літрів на гектар (по препарату). На полях забур'янених стійкими до цих гербіцидів хрестоцвітими бур'янами (гірчиця польова, редька дика), необхідно застосувати гербіциди у суміші з прометрином, у дозі 3-4 кілограмів на гектар. При цьому дозування трефлану, лассо, ептаму в суміші з прометрином зменшують на тридцять - сорок відсотків. Гербіциди необхідно швидко вносити в ґрунт. Краще всього їх вносити комбінованими агрегатами, що складаються із трактора, обприскувача і культиватора. Норма витрат робочої рідини 250-300 літрів на гектар [6].

Безпосередньо перед посівом проводять культивацію полів агрегатом, що складається із трактора ДТ-75 і двох культиваторів КПС-4, на глибину шість - вісім сантиметрів, в результаті чого добре знищуються пророслі бур'яни, ретельно розробляється ґрунт верхнього шару, вирівнюється поверхня поля [8].

При правильному обробітку ґрунту та внесенні гербіцидів посіви соняшника на протязі всього вегетаційного періоду, як правило, залишаються

чистими. Втому випадку коли з'являються бур'яни, соняшник боронують через п'ять - шість днів після посіву, коли проростки бур'янів знаходяться у «фазі білої ниточки». При необхідності в фазі першої-другої пари справжніх листків у соняшника проводиться післясходове боронування легкими боронами. Обробіток проводиться вдень з одинадцяти годин ранку, коли рослини соняшника втрачають тургор і менше ламаються при фізичному впливові. Швидкість руху агрегату не більше 3-4 кілограмів за годину.

Протягом вегетаційного періоду по мірі відростання бур'янів, ґрунт в міжряддях обробляється культиваторами КРН-5,6, обладнаними бритвеними лапами, перший раз на глибину 8-10 сантиметрів, другу культивацію проводять на глибину 8-10 сантиметрів і третю - на 7-8 сантиметрів культиваторами з окучниками. Для знищення бур'янів в захисних зонах рядків, при перших обробітках, обладнують проволочними боронами КРН-8 або КЛТ-38 [7].

Протягом всього вегетаційного періоду соняшник пошкоджується шкідниками, найбільшу шкоду причиняють дротяники, піщаний мідляк, жук кравчик, довгоносики, луговий метелик, совки, а із хвороб -біла та сіра гнилі, іржа, несправжня борошниста роса, вовчок та ін. заходи боротьби зводяться до наступного:

- правильне чергування культур у сівозміні з поверненням культури через вісім-десять років;
- знищення восени всіх рослинних після збирання соняшника;
- інтенсивна і своєчасна боротьба із падалицею;
- своєчасна та якісна оранка на глибину 25-27 сантиметрів;
- ретельна боротьба з бур'янами на полях.

Необхідна ретельна підготовка посівного матеріалу із застосуванням плівкоутворюючих сполук, що включають захисностимулюючі сполуки та своєчасне проведення боротьби з листогризучими шкідниками шляхом обробки посівів метафосом із розрахунку два кілограма на гектар. Проти попелиці посіви обробляють фосфамідом – один кілограм на гектар, сайфосом – один кілограм на гектар. Рослини, пошкоджені гнилями видаляти з поля [9].

З метою поліпшення умов для запилення рослин та формування високого і доброякісного врожаю в період цвітіння соняшника вивозять пасіки на посіви із розрахунку 1-1,5 бджолосім'ї на гектар посіву. Для більш рівномірного та прискороного дозрівання рослин, а також з метою боротьби з гнилями необхідно проводити десикацію посівів. Ця операція проводиться за допомогою авіації в період початку побуріння кошиків, коли вологість насіння становить 25-30 відсотків. Як десиканти використовують хлорат магнію (15-20 кілограм на гектар), реглон (два - три літрів на гектар) або їх суміш (десять кілограмів на гектар + один літр на гектар). Можна також використовувати суміш хлорату магнію (8-10 кілограм на гектар) з аміачною селітрою (25-30 кілограм на гектар). Витрати робочої рідини повинні становити 100-120 літрів на гектар. Десикація посівів дозволяє приступати до збирання посівів соняшника на 10-15 днів раніше звичайних строків (вологість насіння до цього моменту знижується на 12-14 відсотків) [8].

Збирання соняшнику проводиться звичайними зерновими комбайнами з пристосуванням ПСП-1,5 попередньо ретельно відрегульованими і герметизованими. Жатка піднімається на висоту 1,2-1,3 метрів, стеблелідіймач в робочому положенні повинен мати нахил в бік жатки не більше п'яти градусів і тоді насіння, що осипається, падає на платформу і не втрачається. Частота обертання мотовилового барабана при вологості насіння 12-14 відсотків повинна бути в межах 280-300 оборотів за хвилину, а при вологості 16-20 відсотків - 320-340 оборотів за хвилину.

Для проведення збирання соняшнику у стиснуті строки навантаження на 1 комбайн повинно становити не більше 50-70 гектарів. Насіння після збирання часто має підвищену вологість, в цьому випадку воно повинно бути підсушене в сушарках типу СЗС-3, СЗШ-8, СЗШ-16, а також за допомогою нагрівачів повітря ВПТ-400, ВПТ-600. Вологість товарного насіння повинна бути 12 відсотків, насінневого матеріалу – 7 відсотків. В період зберігання насіння соняшнику необхідно слідкувати за температурою, періодично перевіряти вологість і кислотне число, а для посівного матеріалу –

лабораторну схожість [8].

Технології мінімальної обробки не забезпечили значного підвищення ефективності рослинництва, оскільки застосування одноопераційних знарядь потребує численних проходів техніки, що підвищує витрати праці та пального, знижуючи економічну ефективність. Однак, для подальшого зниження витрат на матеріально-технічні ресурси та робочу силу, деякі дослідники пропонують вирощувати культури, зокрема соняшник, без обробки ґрунту, використовуючи технологію No-till. Цей метод передбачає повну відмову від оранки, дискування та культивуації, як перед посівом, так і в процесі догляду за рослинами. Рослинні залишки, які залишаються на поверхні поля, формують своєрідну «подушку», що є характерною ознакою цієї технології. Єдиним втручанням є прорізання посівної борозни при сівбі для розміщення насіння та добрив.

Відсутність обробки ґрунту дозволяє відмовитися від багатьох традиційних сільськогосподарських машин, що знижує потребу в техніці та паливно-мастильних матеріалах, скорочуючи витрати. Залишки рослин на поверхні поля сприяють збереженню вологи в ґрунті. За спостереженнями Kolberga RL і його колег, це відбувається тому, що при традиційному обробці рослинні залишки зазвичай закопують у ґрунт, а поверхня поля залишається оголеною, що призводить до втрати снігу через вітер. У системі No-till стерня ефективно утримує сніг, рівномірно розподіляючи його по всьому полю.

Дослідження Інституту зернових культур показали, що рослинні залишки значно знижують дефляцію, захищають ґрунт від прямого удару дощових крапель і покращують інфільтрацію води в ґрунт, що зменшує поверхневий стік і знижує ризик змиву ґрунту. Це сприяє збереженню вологи в ґрунті, що важливо для рослин, особливо в посушливих умовах. Як показали спостереження Пері, на традиційно оброблених полях з оранкою ерозія в 52 рази інтенсивніша, а змив ґрунтів на 70% більший, ніж на полях, де застосовується технологія No-till.

Технологія No-till також покращує процеси нітрифікації азоту, накопичення органічних речовин і мінералів у ґрунті, що призводить до поступового відновлення та підвищення родючості. Зокрема, важливу роль у цьому відіграють коріння рослин і біологічна активність дощових черв'яків та інших організмів. Контроль бур'янів у цій технології здійснюється за допомогою гербіцидів, які застосовують до або після посіву. У країнах, таких як Аргентина, де активно використовують технологію No-till, добрива вносять безпосередньо до рядків під час сівби, через розкидний метод або обприскуванням по вегетуючих рослинах. Дозу добрив визначають на основі очікуваної врожайності, наявності вологи в ґрунті та прогнозованих опадів, а також запасів поживних елементів у ґрунті.

Технологія вирощування сільськогосподарських культур без обробки ґрунту є привабливою завдяки своїй високій економічній ефективності. Це досягається завдяки значному зменшенню витрат на пально-мастильні матеріали, амортизацію та ремонт меншої кількості техніки, а також зниженню потреби в трудових ресурсах — їх необхідно в два - три рази менше, ніж при традиційній обробці ґрунту. Як результат, при рівній або навіть вищій врожайності за технологією No-till собівартість продукції знижується, а рентабельність виробництва зростає порівняно з класичними методами. Це сприяло поширенню цієї технології, яка нині використовується на площі 123-125 мільйонів гектарів. Зокрема, 46,8 відсотків цієї площі займають країни Південної Америки, 37,8 відсотків - США та Канада, 11,5 відсотків - Австралія та Нова Зеландія, а 3,9 відсотків припадає на інші країни, включаючи Європу, Азію та Африку. В Європі технологія No-till також стає дедалі популярнішою.

В Україні No-till знаходить застосування в таких областях, як Дніпропетровська, Запорізька, Полтавська, Кіровоградська та інших, хоча площі під цією технологією в нашій країні становлять трохи більше 150 тисяч гектарів. Добрі результати щодо впровадження цієї технології спостерігаються в Запорізькій області, де її економічна ефективність вища, ніж при використанні

традиційних методів обробітку. Тут без обробки ґрунту вирощують різні культури, в тому числі й соняшник.

Зокрема, в господарстві "Агро Союз" (Дніпропетровська область) успішно застосовують технологію No-till для вирощування соняшнику, де його краще висівати після озимої пшениці. Завдяки великій кількості рослинних залишків і високому зрізу при збиранні пшениця накопичує значну кількість вологи в ґрунті, що сприяє її збереженню для майбутніх культур. Для посіву соняшнику використовують високоврожайні гібриди, забезпечують оптимальну густоту рослин і ефективну боротьбу з бур'янами, хворобами та шкідниками. Водночас, внесення азотних, фосфорних та азотно-фосфорних добрив не дало значного підвищення врожайності соняшнику.

Для боротьби з бур'янами в посівах соняшнику за технологією No-till рекомендується застосовувати систему Clearfield. Зокрема, у фазі від 5-6 до 9-10 листків рослин соняшнику застосовують гербіцид Євро-Лайтінг. Дослідження, проведені Шевченко в ДУ Інституті зернових культур НААН України, показали, що цей гербіцид має високу біологічну активність проти однорічних і багаторічних бур'янів, а також проти інфекцій, що впливають на соняшник, що дозволяє підвищити врожайність на 36,7-52,9 відсотків — з 6,42 до 7,06 центнерів з гектара [9].

Достовірне підвищення врожайності соняшнику при вирощуванні без обробітку ґрунту порівняно з традиційною технологією, що включає оранку або використання дискових знарядь, було зафіксовано в дослідженнях Цилюріка в умовах посушливої зони України. За результатами досліджень Шапки та Судака в Дніпропетровській області, при застосуванні технології No-till врожайність соняшнику склала 2,25 тон на гектар, тоді як при мінімальній обробці ґрунту цей показник дорівнював 1,64 тон на гектар, а при класичній технології з оранкою - 1,51 тон на гектар. Завдяки зменшенню кількості операцій в процесі вирощування соняшнику за технологією No-till, значно знижуються витрати на пально-мастильні матеріали, потреба в амортизації та ремонті техніки, а також зменшується потреба в людських ресурсах. Це

призводить до зниження собівартості та підвищення економічної ефективності виробництва [11].

На основі аналізу наукової літератури можна зробити висновок, що традиційна технологія вирощування соняшнику, рекомендована науковими установами, дає можливість отримувати високі та економічно виправдані врожаї. Однак традиційні методи включають кілька етапів обробки ґрунту на різну глибину, що є досить витратним процесом і знижує економічну ефективність вирощування соняшнику. Крім того, через активну обробку ґрунту зростає вразливість до вітрової та водної ерозії, що призводить до дефляції та зниження родючості. Тому технологія вирощування соняшнику без обробки ґрунту, відома як No-till або "прямий посів", привертає значну увагу. Завдяки залишенню рослинних залишків на поверхні, ця технологія ефективно захищає ґрунт від ерозії, зберігаючи його родючість, а відмова від обробки ґрунту дозволяє зменшити матеріальні та трудові витрати, що позитивно впливає на економічну ефективність. Проте, дослідження впливу технології No-till на агрофізичні властивості чорноземів звичайних, які характеризуються хорошими водними та фізичними властивостями, а також на врожайність та економічну ефективність соняшнику, досі не проводились в степовій зоні України [9].

1.4. Характеристика та особливості видів сортів та гібридів соняшнику

Сорти та гібриди соняшнику з різним генетичним походженням по-різному реагують на умови вирощування, що вимагає відмінних підходів до зволоження, живлення, освітлення та інших факторів, необхідних для нормального розвитку рослин. Це питання стало особливо актуальним останнім часом через появу нових сортів і гібридів з високим потенціалом врожайності, а також завдяки різноманітності морфо-біологічних характеристик і реакцій на умови навколишнього середовища. Для досягнення високих результатів у вирощуванні соняшнику важливо враховувати науково обґрунтовані

рекомендації щодо оптимальної густоти посівів для конкретних агрокліматичних зон [10].

В Україні роботою з гібридами соняшнику займаються Інститут олійних культур НААН в Запорізькій області та Селекційно-генетичний Інститут НААН в Одеській області.

Сорт КАМЕЛОТ зареєстрований у Реєстрі сортів України з 2019 року. Автори: Ведмедева, Кирпичова, Махова, Стеблюк. Сорт призначений для використання в кондитерській промисловості в якості обрушеного ядра та смаження у якості снєків. Тривалість вегетаційного періоду становить - 100-107 діб. Відмінною особливістю є великоплідність. Маса тисяча насінин - 105 грамів. Олійність становить 43 – 47 відсотків. Лушпинність - 22 відсотків. Середня врожайність становить около - 2,4-2,6 тон з гектара. Стійкий проти несправжньої борошнистої роси, вовчка, відносно стійкий проти гнилей та фомозу. Екологічно пластичний, стабільний, технологічний. Оптимальна густина стояння на період збирання - 25-30 тисяч штук на гектар. Рекомендований для умов вирощування в Степу та Лісостепу України.

БАСТІОН - високоврожайний, трилінійний гібрид, стійкий до гербіцидів сульфонілсечовинної групи. Оригіна́тор: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. Рекомендований для умов вирощування в зоні Степу. Гібрид для виготовлення олії. Потенційна урожайність становить 3,83 - 4,00 тон з гектара, олійність п'ятдесят відсотків, лушпинність - 24-25 відсотків, збір олії - 1,9 - 2,0 тон з гектара. Середньоранній гібрид, з вегетаційним періодом 110 - 115 діб. Стійкий до несправжньої борошнистої роси та вовчка. Високотехнологічний, з рівномірним дружнім цвітінням і дозріванням, слабо осипається при перестої, посухостійкий.

БАР'ЄР - високоврожайний, високотехнологічний, стійкий до гербіцидів сульфонілсечовинної групи, олійного напряму використання. Оригіна́тор: Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. Рекомендований для умов вирощування в зоні Степу. Трилінійний гібрид олійного типу. Потенційна урожайність 4,00 - 4,15 тон з

гектара, олійність п'ятдесят відсотків, лушпинність 22 – 24 відсотків, збір олії 1,80 - 1,85 тон з гектара. Середньостиглий гібрид, з вегетаційним періодом 112 - 115 діб. Стійкий до вовчка та несправжньої борошнистої роси.

Гібрид МАРШАЛ у Реєстрі сортів рослин України з 2021 року. Автори: Кутіщева, Шудря, Середа, Одинець, Шугурова., Таранець. Тривалість вегетаційного періоду - 105-110 діб. Висота рослин - 169-190 сантиметрів. Діаметр кошика - 19-20 сантиметрів. Маса тисячі насінин - 55 грамів. Олійність - 50-51 відсотків, лушпинність - 20-22 відсотків. Середня врожайність - 3,6 тон з гектара. Максимальна врожайність приблизно - 4,2 тон з гектара. Стійкий проти хвороб та шкідників. Кондиційне насіння становить до вісімдесяти відсотків.

ГУСЛЯР - високоврожайний, високотехнологічний. Оригінатори: Селекційно-генетичний інститут Національний центр насіннезнавства та сортовивчення. Рекомендований для умов вирощування у зонах Степу, Лісостепу. Простий міжлінійний гібрид інтенсивного типу олійного напрямку використання. Потенційна урожайність 4,3-5,2 тон з гектара, олійність 51-53 відсотків, лушпинність 20-24 відсотків, збір олії 1,8 - 2,3 тон з гектара. Стійкий до вовчка та до несправжньої борошнистої роси. Середньостиглий гібрид, з вегетаційним періодом 112-115 діб. Високотехнологічний, з рівномірним дружним цвітінням і дозріванням, з однаковою висотою рослин, слабо осипається при перестої, посухостійкий.

ДРАЙВ - високоврожайний, простий міжлінійний гібрид інтенсивного типу, олійного напрямку використання. Оригінатори: Селекційно-генетичний інститут Національний центр насіннезнавства та сортовивчення; Інститут рослинництва ім. Юр'єва НААН. Рекомендований для умов вирощування у зонах Степу, Лісостепу. Потенційна урожайність 4,5-5,1 тон з гектара, олійність 50-52 відсотків, лушпинність 20-24 відсотків, збір олії 1,8-2,3 тон з гектара. Стійкий до несправжньої борошнистої роси та вовчка. Середньостиглий гібрид, з вегетаційним періодом 112-115 діб. Високотехнологічний, з рівномірним дружним цвітінням і дозріванням, з однаковою висотою рослин, слабо осипається при перестої, посухостійкий.

КАДЕТ - високоврожайний, простий міжлінійний гібрид олеїнового типу. Оригінатори: Селекційно-генетичний інститут Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. Рекомендований для умов вирощування у зоні Лісостепу. Середньоранній, з вегетаційним періодом 108-110 діб. Потенційна урожайність 39,6 тон з гектара, олійність 48,8 відсотків, лушпинність 22-23 відсотків, збір олії 1,7-1,8 тон з гектара. Вміст олеїнової кислоти в олії (79 відсотків). Високотехнологічний, з рівномірним дружним цвітінням і дозріванням, з однаковою висотою рослин, слабо осипається, посухо-, жаростійкий. Стійкий до вовчка та несправжньої борошнистої роси.

ОРЕОЛ - високоврожайний, високотехнологічний. Оригінатори: Селекційно-генетичний інститут Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення; Інститут рослинництва ім. Юр'єва НААН. Рекомендований для умов вирощування у зонах Степу та Лісостепу. Простий міжлінійний гібрид інтенсивного типу, олійного напряму використання, з підвищеним вмістом олеїнової кислоти в олії. Ранньостиглий, з вегетаційним періодом 102 - 105 діб. Потенційна урожайність 4,1-4,2 тон з гектара, олійність п'ятдесят відсотків, лушпинність 22-23 відсотків, збір олії 1,7 - 2,0 тон з гектара. Стійкий до вовчка та до несправжньої борошнистої роси.

САНРОК - високоврожайний, простий міжлінійний гібрид інтенсивного типу, олійного напряму використання, стійкий до гербіцидів групи сульфонілсечовин. Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. Рекомендований для умов вирощування у зонах Степу, Лісостепу. Ранньостиглий, з вегетаційним періодом 100 - 105 діб. Потенційна урожайність 3,2 - 4,1 тон з гектара, олійність 48-50 відсотків, лушпинність 22-23 відсотків, збір олії півтори - дві тони з гектара. Високотехнологічний, з рівномірним дружним цвітінням і дозріванням, з однаковою висотою рослин, посухо-, жаростійкий. Стійкий до вовчка та несправжньої борошнистої роси.

ЧАРОДІЙ - високоурожайний, простий міжлінійний гібрид інтенсивного типу, олійного напряму використання. Оригінатори: Селекційно-генетичний

інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення; Інститут рослинництва ім. Юр'єва НААН. Рекомендований для умов вирощування у зонах Степу, Лісостепу. Ранньостиглий, з вегетаційним періодом 105 - 108 діб. Потенційна урожайність 3,50-4,35 тон з гектара, олійність 49-51 відсотків, лушпинність 22–23 відсотків, збір олії півтори - дві тони з гектара. Високотехнологічний, з рівномірним дружним цвітінням і дозріванням, з однаковою висотою рослин, посухо, жаростійкий. Стійкий до вовчка та до несправжньої борошнистої роси.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтів та їх агрохімічний склад

Полеві експерименти проводились на території Сумської області. Ця зона характеризується переважанням чорноземних ґрунтів. Чорноземи звичайні є основним підтипом ґрунтів в умовах недостатнього зволоження, займаючи до 80 відсотків загальної площі чорноземів у цьому регіоні. Для чорнозему звичайного характерна сіра та темно-сіра забарвленість, висока родючість завдяки великій кількості гумусу, значна потужність та низька диференціація профілю. Щільність ґрунту знаходиться в межах 1,15-1,25 грам на сантиметр кубічний, пористість варіюється від 50 до 60 відсотків, а агрономічно цінні агрегати переважають в межах розміру від 0,25 до 10 міліметрів. Хімічні характеристики чорнозему звичайного сприяють успішному вирощуванню сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику. Кисотно-основна місткість ґрунту коливається в межах 20-35 мг-екв./100 г, що залежить від гранулометричного складу. Основними поглиненими елементами є кальцій, а обмінного натрію значно менше. Реакція ґрунтового розчину є нейтральною або слабо лужною. Водні властивості ґрунту також сприятливі, з гігроскопічністю в межах 5-7 відсотків, що вказує на низьку кількість недоступної вологи (вологість в'янення становить 9-11 відсотків). Водопроникність ґрунтів варіюється від 50 до 100 міліграм на годину [12].

За результатами опису ґрунтового розрізу, виконаного лабораторією землеробства ДУ ІЗК НААН України, ґрунт на дослідній ділянці є чорноземом звичайним, потужним, важкосуглинистим, що утворився на лісоподібних суглинках. Профіль ґрунтового розрізу складається з шести горизонтів, причому перехід між ними поступовий. Реакція ґрунту на 10 відсотків НСL показує значення закипання на глибині 57 сантиметрів.

Орний шар має темно-сірий колір, з пилювато-зернистою та грудкуватою текстурою. Цей шар характеризується низьким вмістом гумусу, що становить 3,87 відсотків, дуже низьким рівнем нітратного азоту (11,9 міліграм на кілограм ґрунту), середнім вмістом рухомого фосфору (18,7 міліграм на кілограм за Мачигінім) та середньою забезпеченістю обмінним калієм — 245 міліграм на кілограм. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН = 6,98[15].

З глибиною вміст елементів живлення та гумусу зменшується: азот до 0,5 міліграм на кілограм, фосфор до 3,4 міліграм на кілограм, калій до 155 міліграм на кілограм, гумус до 0,65 відсотків. Отже, ґрунт дослідної ділянки є типовим для зони недостатнього зволоження Дніпропетровської області, а його агрофізичні та фізико-хімічні властивості створюють сприятливі умови для вирощування соняшника.

Таблиця 2.1

Агрохімічний склад дослідного поля

Основні типи ґрунтів	Середній вміст		Середньозважений вміст, міліграм на кілограм		Середнє значення рН _{ксс}
	гумус, відсотків	азот, міліграм на кілограм	Фосфор 2 Оксид 5	Калій 2 Оксид	
Чорнозем типовий глибоко середньогумусовий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесових породах	4,1–4,5	120	202	85	6-6,2

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибоко середньогумусовий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесових породах. Чорнозем типовий має 6-9 відсотків гумусу, найбільш родючий.

2.2. Природно-кліматична характеристика зони

Сума ефективних температур варіюється від 3300 до 3400 градусів цельсія, а середня багаторічна кількість опадів складає 550-560 міміметрів, з яких 400-450 міміметрів припадає на вегетаційний період. Гідротермічний коефіцієнт становить 1,1-1,3, а тривалість безморозного періоду триває 180-185 днів.

Середня температура самого теплого місяця - липня - складає 23,9 градусів тепла, а середня температура найхолоднішого місяця - січня - близько 3,7 градусів цельсія. Мінімальні температури взимку можуть опускатися до мінус 32 градусів, а тривалість зими коливається від 85 до 98 днів. Ґрунт промерзає на глибину 25-30 сантиметрів, а сніговий покрив нестабільний і має середню висоту 15-20 сантиметрів. Зимовий період супроводжується переважанням східних вітрів. Весняні заморозки зазвичай закінчуються в березні, хоча іноді можуть бути і в квітні. Середньодобова температура повітря підвищується понад десять градусів тепла після 15-20 квітня, а різниця добових температур, що перевищують п'ять градусів тепла, зазвичай спостерігається навесні на початку березня та восени в третій декаді листопада. Літні температури можуть досягати сорока градусів тепла, що призводить до високої випаровуваності, яка перевищує кількість опадів [18].

Весна 2024 року була теплою та сухою: температура повітря в квітні була вищою за середні багаторічні значення на 1,5 градусів, а сума опадів склала 19,7 міліметрів, що відповідає багаторічній нормі.

Травень 2024 року характеризувався середньою вологістю. Середня температура цього місяця склала 18,9 градусів тепла, що на 3,9 градусів

вище за звичайну норму. Кількість опадів за місяць становила всього 17,9 міліліметріветрів, що лише відсотківсорок відсотків від норми.

Червень був вологим і спекотним. Середня температура повітря цього місяця досягла 19,1 градусів тепла, що є близьким до нормальних значень. Кількість опадів у червні склала 73,5 міліметрів, що перевищує середню багаторічну норму на 64 відсотків[20].

Липень виявився посушливим та жарким. Середня температура в липні становила 22,2 градусів тепла, що близько до нормальних показників для цього місяця. Проте вдень температура часто піднімалася до сорока градусів тепла, що є високим рівнем спеки.

Відносна вологість повітря, що значно впливає на розвиток рослин, в літній період може знижуватися до 30-35 відсотків, що створює несприятливі умови для росту рослин.

Таблиця 2.2

Середня температура повітря по місяцям
(по даним Сумської метеорологічної станції 2024 року)

Місяців											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-7,8	-6,6	-1,7	7,4	14,7	18,6	19,6	18,5	12,7	6,2	-0,4	-4,3

Таким чином, серед позитивних кліматичних характеристик зони недостатнього зволоження слід відзначити тривалий вегетаційний період і високу кількість позитивних температур. Негативними факторами є нерівномірний розподіл опадів, зливи, часті відлиги, нестійкий сніговий покрив та суховії.

Однак, основна частина опадів випадає під час вегетації, що робить клімат цієї зони сприятливим для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема соняшника [17, 19].

2.3. Характеристика матеріалу досліджень та схема досліду

Метою наших спостережень було вивчити вплив мінеральних добрив гібриду на продуктивність рослин соняшнику.

Дослідження проводилися у 2024 році в умовах ННВЦ СНАУ на чорноземах типових мало гумусних слабовилугованих середньо суглинкових, що містять рухомі форми фосфору і калію за Чіріковим відповідно 12,6; 8,2 на сто грамів ґрунту, вміст гумусу 5,1 відсотків, рН сольової витяжки 6,4.

В дослідях використовували гібриди: Конді, Ясон, НК Бріо, НК Неома. Площа облікової ділянки 25 метрів квадратних. Повторність досліду триразова. При формуванні варіантів використовували змішане гранульоване добриво суперагро.

Добрива вносилися навесні під культивуацію у формі комплексних добрив (Нітроамофоска) у співвідношенні: Азот (15), Фосфор (16), Калій (16). Після появи сходів була сформована густина стояння рослин - 55 тисяч штук на гектар.

Схема досліду включала варіанти:

1) контроль - Азот (30), Фосфор (30), Калій (30) (рекомендована доза добрив);

2) фон + Азот (60), Фосфор (60), Калій (60) (розразункова доза добрив під заплановану врожайність три тони з гектара).

В процесі росту культури були проведені заміри по розвитку листової поверхні та спостереження за настанням розвитку.

Збирання врожаю проводили ручним способом з подальшим визначенням структури врожаю та показників якості насіння.

В лабораторних умовах визначалися: маса 1000 насінин; лушпинність; вміст олії.

Методика визначення показників якості

Маса 1000 штук насінин. Із середнього зразку відбирають 50 грамів насіння. З відібраної наважки вибрали усі види домішок, відібрали проби по

500 штук (цілих), усе підряд. Відібрані дві проби по 500 насінин окремо важили, з точністю до 0,01 грамів. При цьому різниця не повинна перебільшувати три відсотка їх середньої маси. Масу першої і другої проб додають, добута сума і є масою 1000 насінин. Для перерахунку на абсолютно суху речовину користуються формулою: $M = M_1(100 - B)/100$, де :

M - маса 1000 штук насіння за перерахунком на суху речовину, грамів;

M_1 - маса насіння при фактичній вологості, грамів;

B - вологість насіння, відсотків.

Лушпинність. Лушпинність олійних культур визначають шляхом шеретування їх ручним способом. Для цього з середнього зразка насінин попередньо очищених від домішок, беруть дві наважки: для насіння соняшника і сафлору - по десять грамів. Насіння кожної наважки шеретують за допомогою пінцета. Відокремлені від ядра плодови оболонки (лушпиння) зважують з точністю до 0,01 грамів. Результат визначення лушпинності виражають в процентах до ваги взятою для аналізу наважки. Середнє з двох визначень приймають за лушпинність зразку насіння. Різниця між паралельними визначеннями допускається не більше одного відсотка. В протилежному випадку визначення лушпинності відхилення допускається також не більше одного відсотка.

Визначення олійності. Добування олії проводять одним із методів:

- 1) настоюванням на діетиловому (сірчаному) ефірі;
- 2) екстракцією за допомогою діетилового ефіру в апараті Сокслета;
- 3) пресуванням за допомогою гідравлічного преса;
- 4) екстракцією хлороформом.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА

3.1. Ріст та розвиток рослин соняшнику під впливом добрив

За статистикою, кожний четвертий житель земної кулі задовільно харчується завдяки внесенню мінеральних добрив під посіви сільськогосподарських культур. Добрива, при їх правильному використанню, підвищують вміст поживних речовин, позитивно впливають на поглинальну здатність та буферність ґрунту, покращують його фізичні властивості. При цьому також підвищується активність біологічних процесів у ґрунті, внаслідок чого покращуються умови живлення рослин, що сприяє їх активному росту та розвитку.

Без добрив важко регулювати процеси живлення рослин, впливати на якість врожаю, підвищувати родючість ґрунту. Добрива здійснюють комплексний вплив на ґрунт і є не тільки сполуками, що поповнюють ґрунтовий розчин поживними речовинами, вони також покращують агрохімічні та фізичні якості ґрунту [22].

Творче застосування системи агротехнічних заходів, спрямованих на одержання заданих природно – економічних умов максимального врожаю найвищої якості, можливо лише на основі всебічного врахування біологічних особливостей соняшника. Йдеться про його відношення до ґрунтово – кліматичних умов, будову кореневої системи, вегетативних органів, особливостей споживання вологих і поживних речовин на різних етапах життя рослин, особливо у найвідповідальніший період – формування насіння і нагромадження олії. Тільки знання біологічних особливостей і потенціальних можливостей культури дозволяє уникання шкідливого шаблону в агротехніці і найповніше використати природні резерви рослин для одержання максимальної продуктивності.

У соняшника розрізняють чотири періоди і десять фаз вегетації, які відрізняють характерні особливості його росту і розвитку. В кожному періоді і фазі розвитку у культури проходять особливі кількісні і якісні зміни, на які можна впливати шляхом внесення добрив, застосування ретардантів, мікроелементів та іншими засобами. Ці фактори безпосередньо впливають на розвиток фотосинтетичного апарату і утворення продуктів асиміляції.

Мінеральне живлення має великий вплив на динаміку росту вегетативних органів упродовж вегетаційного періоду. Крім того, встановлено, що мінеральні добрива забезпечують зниження ураженості від двох до трьох відсотків[16.18].

Вказані закономірності стосуються і соняшника як культури. При цьому кожна зона і сорт визначають особливості норм реакції та прояві дії фактора.

Результати наших дослідів показали, що при забезпеченні мінеральними елементами спостерігалась відмінність у ряді параметрів вегетативної сфери, зокрема в висоті рослин соняшнику (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Вплив рівня мінерального живлення на вегетативні органи рослин сортів і гібридів соняшнику

Гібрид	Висота рослин, сантиметрів		Площа листової поверхні, сантиметрів	
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Конді	104,7	113,5	6817	7726
Ясон	137,6	143,1	7291	7684
НК Бріо	149,4	158,6	7803	8842
НК Неома	139,8	143,6	7604	8734
Середнє	132,9	139,7	737	8246

На ділянках без внесення мінеральних добрив (фон) показник довжини стебла у соняшнику становив у середньому 132,9 сантиметрів. У гібриду Конді

з періодом вегетації до 100 днів – 104,7 сантиметрів; у гібриду Ясон , з періодом вегетації 100 – 110 днів – 137,6 сантиметрів; у НК Бріо і НК Неома , з періодом вегетації більше 110 днів – 144,6 сантиметрів.

При внесенні мінеральних добрив у дозі Азот (60), Фосфор (60), Калій (60) висота рослин збільшувалась в середньому на 6,8 сантиметрів (5,1 відсотків). У гібриду Конді показник висоти рослин на ділянках досліду становив 113,5 сантиметрів, у гібриду Ясон – 143,1 сантиметрів, у НК Бріо і НК Неома – 150,8 сантиметрів, відповідно значення збільшились на 2,8 – 6,9 відсотків.

Вплив фону мінерального живлення на висоту рослин соняшнику проявлявся залежно від групи стиглості сортів і гібридів, індивідуальних особливостей, погодних умов.

Площа листової поверхні є одним з важливих показників вегетативної сфери рослин соняшнику, які сприяють позитивні зміні зовнішніх ознак рослин, а саме збільшенню розмірів кошика, кількості насіння в ньому, фізичних параметрів насіння та інше.

У соняшника листова поверхня утворюється до повного формування кошика. На рослинах ранньостиглих сортів їх буває біля п'ятнадцяти, у середньостиглих і пізньостиглих – від 22–25 до 30–35. Маса листя збільшується до цвітіння, а після початку цвітіння збільшується листова поверхня тільки листків верхнього ярусу до початку дозрівання насіння.

Фізіологічне значення листків різних ярусів щодо постачання насіння асиміляторами неоднакове. Провідну роль у цьому процесі відіграють листки середнього ярусу. Нижні листки швидко „старіють”, а верхні – частково споживають поживні речовини, що надходять з середніх листків. Так за даними Морозова відповідно до наростання площі листової поверхні йде і нагромадження сухої речовини рослини; воно поступово збільшується і набуває максимуму коли утворюються суцвіття – кошики. За період від появи сходів і до утворення кошиків соняшник нагромаджує близько п'ятнадцять відсотків максимального вмісту сухої речовини у надземні частини. Найінтенсивніший

нагромаджується суха речовина після утворення кошиків і під час цвітіння соняшника.

Продуктивність листків на всіх етапах органогенезу залежить від особливостей рослин, вирощуваних сортів і гібридів, забезпеченості їх вологою і елементами живлення, особливо азотом. Тому головною умовою інтенсивних технологій повинно бути збереження як можна довшого продовження життя утворених листків і забезпечення їх ефективною фотосинтетичною діяльністю.

На ділянках дослідів під впливом фактора розрахункової дози мінеральних добрив, спостерігалось значне збільшення показника площі листової поверхні однієї рослини в середньому за роки досліджень на 11,6 відсотків.

У гібриду Конді, з періодом вегетації до 100 днів, на ділянках Азот (30), Фосфор (30), Калій (30) цей показник був на рівні 6871 сантиметрів кубічних, у гібриду Ясон, з періодом вегетації 100 – 110 днів – 7291 сантиметрів кубічних, у НК Бріо і НК Неома, з періодом вегетації більше 110 днів – 7704 сантиметрів кубічних. При внесенні Азот (60), Фосфор (60), Калій (60) площа листової поверхні варіювала в межах: 7684, 7726, 7888 сантиметрів кубічних відповідно.

Рівень реакції сортів і гібридів на фактор мінерального живлення супроводжувався збільшенням показника площі листової поверхні однієї рослини для гібриду Конді (з періодом вегетації до 100 днів) на 12,5 відсотків, для гібриду Ясон (з періодом вегетації 100 – 110 днів) – 5,4 відсотків, для Гібридів НК Бріо і НК Неома (з періодом вегетації більше 110 днів) – 12,3 відсотків.

Вчені, які досліджували дію мінеральних добрив, відмічали істотний вплив фактора на показники вегетативної сфери рослин соняшнику.

Численні дослідження свідчать, що при оптимальному мінеральному живленню формуються рослини з добре розвинутою асимілюючою поверхнею листків, більш крупними кошиками з більшою кількістю насіння, що в кінцевому результаті веде до підвищення врожайності.

Кошик соняшника – це багатоквіткове суцвіття, яке починає формуватись відносно рано: у середньоранніх сортів під час утворення три - чотири, у середньопізніх сортів – шість - вісім пар листків. За сприятливих умов (оптимальна площа живлення, зволоження, удобрення) у цей час у суцвіттях закладається найбільша кількість квіток – понад дві тисячі. Тому в цей час періоду органогенезу особливо потрібен добрий догляд за рослинами.

Кошик цвіте сім - десять днів. Соняшник – типова перехреснозапилна рослина, пилок його переносять переважно комахи, головним чином бджоли. Проте пилок частково переноситься і вітром. За даними науково-дослідного інституту олійних культур пилком, перенесеним вітром на відстань до п'ятдесяти метрів, запилюється від 16 до 26 відсотків, на 100–200 метрів – близько два відсотка квіток.

Нашими дослідженнями встановлено, що рівень мінеральних добрив на зміну господарсько-цінних ознак був суттєвим (таблиця. 3.2).

На ділянках досліду в середньому різниця між рівнем мінерального живлення за показником діаметра кошика складала два сантиметра (11,2 відсотків).

У гібриду Конді діаметр кошика на ділянках без добрив був 17,9 сантиметра, гібриду Ясон – 17,7 сантиметра, гібридів НК Бріо і НК Неома – 17,7 і 17,8 сантиметра. На фоні Азот (60), Фосфор (60), Калій (60), відповідно: 20,2; 19,3; 19,8 і 19,8 сантиметра. Різниця між показником у сортів і гібридів у залежності від впливу факторів в середньому становила: 12,8; 8,9; 11,8; 11,2 відсотків.

Найбільший кошик сформувався у гібриду Конді. При внесенні Азот (60), Фосфор (60), Калій (60) діаметр кошика збільшився на 2,3 сантиметрів. Найменша різниця спостерігалась у гібриду Ясон – 1,5 сантиметрів. Реакція гібридів НК Бріо і НК Неома була однаковою.

В комплексній оцінці продуктивності соняшника одним з основних критеріїв вважають масу тисяча насінин. Цей показник є не тільки видовою, але й сортовою ознакою.

Вплив рівня мінерального живлення на діаметр кошика та масу 1000 штук насіння сортів і гібридів соняшнику

Гібрид	Діаметр кошика, см		Маса 1000 штук насіння, г	
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Конді	17,9	20,2	63,13	67,54
Ясон	17,7	19,3	50,34	59,75
НК Бріо	17,7	19,8	67,19	71,27
НК Неома	17,8	19,8	69,62	73,39
Середнє	17,8	19,8	62,57	67,98

За апробаційними ознаками показник маси 1000 насінин для ранньостиглих сортів становить 54 – 68 грамів, середньостиглих – 70–90 грамів.

Маса тисяча насінин залежить від діаметру і форми кошика. Якщо кошик випуклий, то всі квітки в ньому доступні для бджіл запилювачів. Все насіння в таких кошиках буде добре виповнене, якщо кошик увігнутий, то квіти розташовані в центрі погано доступні бджолам, вони стисло розташовані і майже завжди досить погано виповнені. Форма кошика залежить від погодних умов. Випуклі кошики і прямі утворюються у сонячну погоду, а увігнуті в дощову.

Ступінь виповненості кошика, особливо виповненості його середини, залежить від вологозабезпеченості у цей період. При недостатчі вологи середина кошика залишається не виповненою.

За даними досліджень маса тисяча насінин у варіанті без добрив у середньому в сортів і гібридів становила 62,57 грамів, на ділянках з добривами – 67,98 грамів. Фактор розрахункової дози добрив у середньому для сортів дозволив підвищити цей показник на 8,6 відсотків.

У гібриду Конді показник маси тисяча насінин на ділянках в середньому був 63,13 грамів, у гібриду Ясон – 50,34 грамів, у гібридів НК Бріо і НК Неома

відносно – 67,19 і 69,62 грамів. Тоді як на ділянках з добривами супроводжувалось істотне збільшення маси тисячі сім'янок, у гібриду Конді до 67,54 грамів, у гібриду Ясон до 59,75 грамів, у гібридів НК Бріо і НК Неома до 71,27 і 73,39 грамів. У процентному відношенні ця різниця була в межах від 6,3 до 18,7 відсотків. Найбільш чутливим цей показник був у гібриду Ясон. Маса тисяча насінин від внесення мінеральних добрив збільшилась на 9,41 грамів.

Аналіз значень маси тисяча насінин при внесенні розрахункової дози добрив виявив значні коливання його у роки досліджень в залежності від гідротермічного режиму вегетації сортів та гібридів соняшнику різних груп стиглості. В роки, які характеризувались оптимальним та надмірним рівнем зволоження, значення показника на цих ділянках були вищими в середньому на 9,7–19,6 відсотків, ніж в посушливі – 2,2–3,5 відсотків.

В дослідах Триполка та Гуменюк розрахункова доза мінеральних добрив в умовах Харківської області дозволила істотно збільшити масу тисячі насінин, що спостерігалось і в наших дослідах.

Таким чином, всі елементи структури врожаю, тобто висота рослин, діаметр кошика, маса тисячі насінин значно залежали як від сортових особливостей соняшника, так і від внесення мінеральних добрив.

3.2. Врожайність і якість насіння гібридів соняшнику в залежності від внесення мінеральних добрив

Процес формування насіння починається відразу ж після запліднення квіток у кошику і триває, як правило, 35–38 днів. Перші 10–12 днів формується в основному лузга, а потім завдяки наливу починається збільшення маси ядра. Процес наливу триває 26–28 днів у периферійній частині кошика, а в центральній – аж до висихання.

До закінчення фази наливу і настання фізіологічної стиглості, яка співпадає з пожовтінням тильного боку кошика, у насінинах нагромаджується в середньому 70–80 відсотків загальної маси сухої речовини і вологість їх

становить майже сорок відсотків. На початку фізіологічної стиглості насіння може проростати, давати проростки, але ще не має повноцінних, посівних, врожайних властивостей.

При повному пожовтінні кошиків і початку побуріння їх країв наступає біологічна стиглість: насіння відзначається першокласними посівними якостями і добривами врожайними властивостями. Найбільшої маси насіння досягає на початку побуріння країв кошиків.

За умов сухої погоди вода з тканими випаровується інтенсивніше і соняшник швидше набуває збиральної стиглості.

Строк збирання будь-якої культури обумовлюється, на сам перед, закінченням процесу нагромадження рослинами поживних речовин-цукру, білків, жирів та інше, а також особливостями культури щодо осипання насіння. Соняшник, в силу своєї біологічної особливості, досягає нерівномірно. Фізіологічна стиглість, зовнішньою ознакою якої є пожовтіння тильного боку кошика, настає через 15–20 днів після цвітіння центральної його частини, коли вологість насіння знаходиться на рівні 12–14 відсотків.

Головна мета вирощення будь-якої культури – це отримання врожаю основної продукції. Ми в своїх дослідженнях ставили за мету виявити ступінь впливу розрахункової дози мінеральних добрив на показник врожайності насіння сортів і гібридів соняшнику (таблиця 3.3).

Практичний досвід та ряд наукових досліджень свідчать, що досягти високої врожайності соняшнику можна лише тоді, коли добрива вносяться за системою, яка побудована з урахуванням наявності поживних речовин у ґрунті, способу обробітку, розміщення культури в сівозміні.

Проведеними нами спостереженнями було встановлено, що внесення дози мінеральних добрив збільшує врожайність насіння сортів соняшнику в середньому на 0,27 тон з гектара. Урожайність на варіанті без добрив становить 2,51 тон з гектара, з добривами – 2,78 тон з гектара.

По групам стиглості середня урожайність насіння при внесенні розрахункової дози мінеральних добрив була у гібриду Конді з періодом

вегетації до ста днів – 2,83 тон з гектара, у гібриду Ясон з періодом вегетації 100 – 110 днів – 2,73 тон з гектара і у гібридів НК Бріо і НК Неома з періодом вегетації більше 110 днів відповідно – 2,84; 2,75 тон з гектара.

Таблиця 3.3

Урожайність насіння соняшнику в залежності від внесення мінеральних добрив

Гібрид	Урожайність, т/га		Прибавка врожаю (+/-), т/га
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	
Конді	2,49	2,83	+0,34
Ясон	2,47	2,73	+0,26
НК Бріо	2,52	2,94	+0,42
НК Неома	2,57	2,78	+0,21
середнє	2,51	2,78	+0,27
НІР 05	0,24		

У роки проведення досліджень суттєву позитивну реакцію на рівень мінерального живлення, виражену показниками продуктивності, проявляли гібрид Конді і гібрид НК Бріо.

За показником урожайності на варіантах вони значно переважали та забезпечували стабільну продуктивність відносно мінливості погодних умов у роки досліджень. На ділянках з розрахунковою дозою добрив у гібридів урожайність насіння збільшувалась у середньому на 0,21–0,34 тон з гектара.

Таким чином, кількість споживання соняшником з ґрунту елементів мінерального живлення в значній мірі залежить від особливостей сорту чи гібриду, тривалості вегетаційного періоду, асиміляційної активності листків, погодних умов. Тобто здатність соняшника поглинати і застосовувати поживні речовини залежить від природних умов існування, а також від умов, які людина здатна регулювати й контролювати.

Отримання великого врожаю не завжди гарантує високу якість сировини. У соняшнику головними показниками якості насіння є: вміст олії, лушпинність, натура, маса тисяча насінин, кислотне число олії.

Лушпинність насіння являється важливим показником якості насіння, що впливає на вміст олії в сім'янках рослин соняшнику. Було встановлено, що підвищення рівня мінерального живлення у соняшнику, як правило, супроводжується підвищенням лушпинності, на що вказують ряд авторів.

Близькі до цих результатів були відмічені і в наших дослідженнях (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив мінеральних добрив на вміст олії та лушпинність соняшнику

Гібрид	Лушпинність, відсотків		Вміст олії, відсотків	
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Конді	21,8	22,0	48,2	49,8
Ясон	22,3	22,7	48,6	49,5
НК Бріо	20,1	20,4	48,7	50,3
НК Неома	21,9	22,2	48,0	49,4
Середнє	21,5	21,8	48,4	49,8

У середньому внесення розрахункової дози мінеральних добрив у гібридів сприяло підвищенню показника лушпинності на 1,4 відсотків.

На ділянках при внесенні Азот (45); Фосфор (60); Калій (60) показник лушпинності насіння збільшився у гібриду Конді - на 0,9 відсотків, у гібриду Ясон - на 1,8 відсотків, у гібридів НК Бріо і НК Неома, відповідно, – на 1,5 і 1,4 відсотків. Отримані результати характеризувалися збільшенням маси лушпиння при внесенні дози мінеральних добрив, норма реакції при цьому визначалось сортовими особливостями.

На ділянках наших дослідів у роки з різним гідротермічним коефіцієнтом найбільш активно варіювали дані показники у посушливі та помірно вологі роки, що супроводжувались підвищенням олійності насіння на 0,7–2,1 відсотків; або зниження на 1,3–2,7 відсотків відповідно.

Таким чином, вміст олії та лушпинність насіння соняшнику в значній мірі залежить не тільки від сортових особливостей, а і фону мінеральних добрив.

3.3. Економічна оцінка впливу мінеральних добрив на продуктивність гібридів соняшнику

Дотримання технології вирощування і в першу чергу правильний підбір високоврожайних сортів та гібридів, які забезпечують високу якість продукції, внесення мінеральних добрив в даних умовах сприяє збільшенню прибутку насіння соняшнику з одного гектара.

Економічна ефективність виробництва соняшника характеризується такими показниками, як урожайність з одного гектару, виробничі витрати на гектар, собівартість продукції, прибуток та рівень рентабельності.

Розрахунок економічної ефективності вирощування сортів і гібридів соняшника в залежності від внесення мінеральних добрив наведені в таблиці 3.6.

Виробничі витрати на один гектар при вирощуванні соняшника в умовах ННБК СНАУ склали від 21406 до 21541 гривень на один гектар.

Аналіз даних таблиці показав, що ціна реалізації соняшника в останні роки була 320 гривень за один центнер насіння.

Собівартість один центнера насіння соняшника в основному залежала від рівня урожайності. Чим більше урожайність, тим менше була собівартість. Найменша собівартість у всіх сортів і гібридів була при внесенні мінеральних добрив Азот (60); Фосфор (60); Калій (60), гібриду Конді собівартість складала 7597 гривень, у гібриду Ясон 7886 гривень, у гібриду НК Бріо – 7327 гривень, і у гібриду НК Неома – 7829 гривень за одну тону.

Таблиця 3.6

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику в залежності від внесення мінеральних добрив

Показник	Конді		Ясон		НК Бріо		НК Неома	
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Урожайність т/га	2,49	2,83	2,47	2,73	2,52	2,94	2,57	2,75
Ціна, грн./т	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
Вартість продукції з 1 га, грн	34860	39620	34580	38220	35280	41160	35980	38500
Виробничі витрати на 1га, грн.,	21408	21500	21406	21528	21411	21541	21418	21530
Собівартість 1 т/га.	8597	7597	8666	7886	8496	7327	8334	7829
Розрахунковий прибуток	13452	18120	13174	16692	13869	19619	14562	16970
Рівень рентабельності застосування добрив, %	62,8	84,3	61,5	77,5	64,8	91,1	67,9	78,8

Основні показники економічної оцінки вирощування, будь якої культури – це прибуток та рівень рентабельності. Найбільший прибуток від реалізації був отриманий у варіанті з добривами у гібриду НК Бріо – 19619 гривень. За рахунок внесення мінеральних добрив усіх гібридів прибуток збільшився на 466-5750 гривень.

Рівень рентабельності в залежності від варіантів досліду коливався в межах від 62,8–91,1 відсотків. Найбільший рівень рентабельності так як і розрахунковий прибуток був отриманий в гібридів НК Бріо і Конді у варіантах з добривами – 91,1 та 84,3 відсотків. Внесення мінеральних добрив підвищило рівень рентабельності у гібридів на вісімнадцять - тридцять відсотків.

Найбільш чутливим до мінеральних добрив були гібриди Конді і НК Бріо.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Результати дослідів, проведених в умовах ННВК СНАУ дозволили зробити наступні висновки:

1. Гібриди соняшнику мали різні реакції на фактор мінерального живлення, що проявлялося в зміні значень як вегетативної, так і генеративної сфери рослин. Суттєве збільшення висоти рослин виявилось у гібриду НК Бріо. Найвища фотосинтетична діяльність спостерігалася у гібриду НК Неома та НК Бріо.

2. Розрахункова доза мінерального добрива позитивно вплинула на формування показників структури врожаю. Діаметр кошика збільшився в середньому на 11,2 відсотків, у гібриду Конді на 12,8 відсотків. Маса тисяча насінин збільшилася на 8,6 відсотка, у гібриду Ясон – на 18,6 відсотків.

3. Внесення рекомендованої дози добрив (Азот (45); Фосфор (60); Калій (60)) забезпечувало приріст врожаю в середньому на 0,27 тон з гектара. Найбільша прибавка урожаю була отримана у гібрида Конді і НК Бріо – 0,34, та 0,32 тон з гектара відповідно.

4. На фоні рекомендованої дози мінеральних добрив інтенсивне підвищення значень олійності насіння відзначено у НК Бріо (50,3 відсотків) і гібриду Конді (49,8 відсотків).

5. Розрахунок економічної ефективності вирощування соняшнику в умовах ННВК СНАУ показав, що в середньому за два роки найвищий рівень рентабельності був отриманий у гібриду Конді при внесенні розрахункової дози мінеральний добрив.

Пропозиції

Пропонуємо господарству використовувати для сівби гібриди НК Бріо та Конді з внесенням мінеральних добрив в дозі Азот (45); Фосфор (60); Калій (60) у під передпосівну культивуацію.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2020. Вип.1. с. 50–57.
2. Забрудський С. О. Вплив агротехніки вирощування та сортових властивостей на продуктивність соняшнику. Магістерська дипломна робота на здобуття ступеня вищої освіти Магістр. Спеціальність 201. Агронімія. ПДАУ. Полтава, 2021. 46 с.
3. Кохан А. В. Ефективність різних способів обробітку ґрунту. Новітні агротехнології: електронний науковий фаховий журнал. 2016. № 1 (4). с. 25.
4. Кохан А. В. Економічна ефективність застосування способів основного обробітку ґрунту в технології вирощування соняшнику / Кохан А. В., Компанієць В. О., Кулик А. О. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2016. № 1-2 (80-81). с. 58–61.
5. Кохан А. В., Глущенко Л. Д., Гангур В.В., Олєпір Р.В., Лень О.І., Тоцький В.М. Насичення сівозмін соняшником / наук. ред.. Кохан А.В. Полтава: ПП Астрая, 2018. 83 с.
6. Кохан А. В., Лень О. І., Циліорик О. І. Наслідки насичення сівозміни соняшником. Науково-технічний бюлетень ІОК НААН. Запоріжжя, 2016. Вип. 23. с. 131–136.
7. Кохан А. В., Фролов С. О., Гангур В. В. Органічне землеробство на поля Полтавщини. Практичні рекомендації. Полтава, 2016. 46 с.
8. Кохан А. В. Водоспоживання соняшнику залежно від елементів технології. Вісник ХНАУ. 2016. Вип. 2. С. 85–93.
9. Кохан А. В., Самойленко О. А. Обробіток ґрунту в посівах соняшника. «Новітні технології – шлях до сталого розвитку АПК України». Матеріали

Всеукраїнської наукової конференції (Полтава 18 травня 2017 р.). м. Полтава, 2017. С. 16–18.

10. Каталог гібридів від компанії Сингента, 2023. 153 с.

11. Кохан А. В. Насичення сівозмін соняшником / Кохан А. В., Глущенко Л. Д., Гангур В.В., Олєпир Р.В., Лень О.І., Тоцький В.М. // наук. ред. Кохана А.В. Полтава: ПП Астроя, 2018. 83 с.

12. Кохан А. В. Економічна ефективність застосування способів основного обробітку ґрунту в технології вирощування соняшнику / Кохан А. В., Компанієць В. О., Кулик А. О. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава. 2016. № 1-2 (80-81). С. 58–61.

13. Кернасюк Ю. Олійні культури: тенденції на ринку. Агробізнес сьогодні. URL:<http://agrobusiness.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/15275-oliinikultury-tendentsii-narynku.html>.

14. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2022. К. : Юнівєст Медіа, 2022. 895 с.

15. Статистичний щорічник України за 2022 рік. Київ: Август Трейд, 2022. 554 с.

16. Троценко В. І. Соняшник. Селекція, насінництво та технологія вирощування: монографія. Суми: Університетська книга, 2001. 184с.

17. Ткаліч І. Д., Кабан В. М. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур'яненість, урожайність соняшнику. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2007. № 31–32. С. 82–85.

18. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О. І. Цюлюрик, С. М. Шевченко, Н. В. Гончар, О. М. Шевченко, К. А. Деревенець-Шевченко, Н. В. Швець // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, №30. С.105-117.

19. Petersen J–E. Energy production with agricultural biomass: environmental implications and analytical challenges. Eur. Rev. Agric. Econ. 2008. № 35. P. 385–408.

20. Soriano M. A., Ordaz F., Villalobos F. J., Fererez E. Efficiency of water use of early plantings of sunflower. *Eur. J. Agron.* 2004. №21. P. 465–476.

21. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником / О.І. Цюлюрик та інші. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2021. №30. С.105-117.

22. Шевченко М., Десятник Л, Льоринець Ф., Шевченко С. Агросистемні методи регулювання волого-споживання в агроценозі. Науковий журнал *Зернові культури*. 2017. Т. 1. № 1. С. 119–123.

23. Антонюк О.П. Аналіз тенденції виробництва та переробки насіння соняшнику в Україні / О.П. Антонюк // *Економіка харчової промисловості*. – 2014. - №1. – С.50-53.

24. Бахчиванжи Л.А. Сучасний стан та перспективи виробництва соняшника в Україні / Л.А. Бахчиванжи, Л.Е. Дяченко, С.В. Почколіна // *Вісник соціально-економічних досліджень*. – 2013. - №4(51). – С.9-14.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Догляд за посівами (фенологічні спостереження 2024 р.)

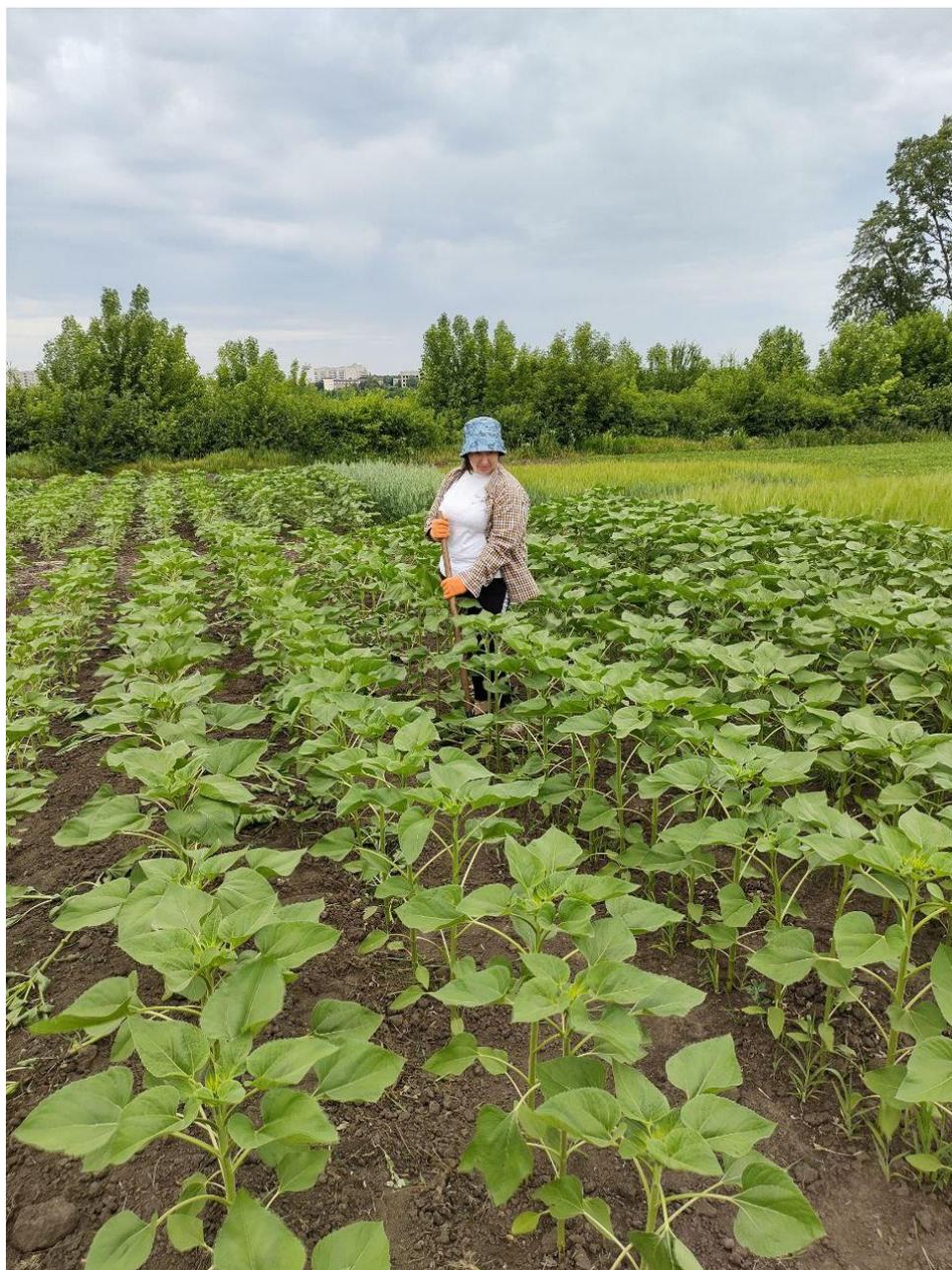
















ДОДАТОК Б

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА**

(18-22 листопада 2024 р., м. Суми)

ЗМІСТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Бережна Ю. С. КОРМОВА ОЦІНКА ТА ПЕРЕВАГИ ОДНОРІЧНИХ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ТРАВСУМІШОК	3
Білошапка Є. В. УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ІНОКУЛЯНТОМ ТА РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ	4
Бірін Є. А., Кравчук О. Р., Криштопа І. О., Проскурняк Я. О., Риженко А. Т., Севідов О. А., Погорілий Є. В., Гоменко Д. В., Барило О. Б., Клімашевський В. С. ОПТИМІЗАЦІЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ	5
Бойко В. П., Панасенко Д. М. ЗМІНА ВИСОТИ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ПІД ВПЛИВОМ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН	6
Бражник О. М. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	7
Бур`ян Я. І. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОПЕРЕДНИКА ДЛЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ	8
Вовк З. Б., Ломако П. М., Мірошніченко В. Г., Остапчук Н. Я., Скрипка Д. І. Риженко А. Т., Гоменко Д. В., Кисельов О. Б., Погорілий Є. В., Севідов О. А., Барило О. Б., Клімашевський В. С. АДАПТАЦІЯ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР ДО УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ	9
Войтенко Д. А. АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СІВОЗМІНИ	10
Вольвач А. І., Горбач Я. В. ОПТИМІЗАЦІЯ СОРТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ	11
Глуценко Т. А., Литвиненко С. М., Усенко С. О. ЗМІНА УРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	12
Йосипенко Б. М. ВПЛИВ НОРМ ВІСІВУ НА КІЛЬКІСНІ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ.....	13
Гордієнко В. В., Карабаза Ю. А. ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ГІБРИДУ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ	14
Карелін М. В., Ковальов Л. В. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ПРИ РІЗНИХ НОРМАХ ВІСІВУ	15
Колодій В.М. ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	16
Коляда А. І. НАРОДОГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ КУЛЬТУРИ СОЇ	17
Котюк Р.В., Пилипенко Ю. О., Литовченко Є. М. ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	18
Ткаченко Р.С., Котенко М. В. РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ НА РІВЕНЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ	19
Кравець В.В. ВПЛИВ СОРТУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ПОСІВНОГО	20
Кривошей Д. В., Шматко К. В., Устименко В. А. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	21
Li Xue GROWTH CHARACTERISTICS AND ADAPTABILITY OF MAIZE VARIETIES UNDER DIVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS.....	22
Лесяк А. О., Рак О. М. ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	23
Підлужний Е. Г., Міщенко К. О. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВРОЖАЙНОСТІ	24
Матосов В. С. ФОРМУВАННЯ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ ЧИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ	25
Ніколаєнко Б. ВІМІРЮВАННЯ УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТУ В ПОЛЬОВИХ СІВОЗМІНАХ	26
Омельяненко О. М. СУЧАСНІ БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПРОТИДІЇ СКЛЕРОТИНІОЗУ У ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКА.....	27
Остапенко Д. В. ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПО ПАРУ	28
Петренко В. О. ОСНОВНІ МОМЕНТИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС	29
Пономаренко А. О. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ	30
Степаненко О. В., Червяцов В. О., Мартіян К. Ю. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	31
Субота В. А. ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАВДЯКИ БІОДОБРІВАМ	32
Тригубенко А. А. ОПТИМІЗАЦІЯ НОРМ ВІСІВУ РІПАКУ ОЗИМОГО	33
Шкіль О. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА ВНЕСЕННЯ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ДОБРІВ У ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА	34
Балін М.В., Гришак К.О. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРИЛАДІВ В КОНТРОЛІ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА.....	35
Барамідзе Н. М., Притика А. С., Виганяйло Г. В. ЗАСТОСУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ІНОКУЛЯНТІВ У РОСЛИННИЦТВІ	36

РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ НА РІВЕНЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Ткаченко Р. С., аспірант ФАТП
Котенко М. В., студ. 2 м курсу ФАТП
Науковий керівник: доц. А. О. Бутенко
Сумський НАУ

В Україні соняшник є основною олійною культурою для одержання олії, яка представляє собою високоякісний продукт із високим рівнем калорійності і широко використовується в харчовій та консервній промисловості.

Потенціал соняшнику в зоні Лісостепу та Полісся України далеко не використаний. За виходом олії з одиниці площі соняшник перевищує інші олійні культури й виробництво його економічно ефективно.

Добрива є ефективним засобом підвищення врожаїв соняшнику, одним з найбільш активних і швидкодіючих факторів зовнішнього середовища, що впливають на обмін, ріст та розвиток рослин, а також на якість насіння. Вони належать до числа небагатьох факторів прямої дії на рослини, тобто безпосереднього збільшення їх продуктивності.

Мінеральне живлення має великий вплив на динаміку росту вегетативних органів упродовж вегетаційного періоду. Крім того, встановлено, що мінеральні добрива забезпечують зниження ураженості хворобами від 2,0 до 3,0%.

Вказані закономірності стосуються і соняшнику як культури. При цьому кожна зона і сорт чи гібрид визначають особливості норм реакції та прояв дії фактора.

Інтенсивна технологія виробництва соняшнику ґрунтується на комплексному використанні сучасних високопродуктивних машин і знарядь, ефективних гербіцидів та засобів захисту рослин від шкідників і хвороб, високоякісного насіння найпродуктивніших сортів та гібридів, суворому дотриманні технологічної дисципліни, а також впровадженні досконалих форм і методів організації праці.

Добрива є основним фактором впливу на умови живлення рослин, родючість ґрунту і ґрунтове середовище. Способи і строки внесення добрив залежать від біологічних і сортових особливостей культур, попередників, ґрунтово-кліматичних умов і організаційно - господарських можливостей господарства. Ґрунтово-кліматичні умови та рівень забезпечення рослин поживними речовинами значною мірою залежать від способів внесення добрив. Основними способами застосування добрив є розкидний і локальний.

Локальне внесення добрив порівняно з розкидним підвищує врожайність зернових культур на 2-5 ц/га, зерна кукурудзи - на 5-8, картоплі, коренеплодів, овочевих і силосних культур - на 20-40 ц/га і більше. Підвищення врожайності при локальному внесенні порівняно з розкидним пояснюється меншим поглинанням ґрунтом елементів живлення, більшим їх засвоєнням рослинами, меншими газоподібними втратами азоту. Локальне внесення добрив поєднують з сібною і садінням рослин, що дає змогу рівномірно розташувати їх щодо насіння.

При дослідженні олійних культур встановлено, що в кінці дозрівання насіння містить 75 – 82 % фосфору від загальної кількості його в рослині. До 80 % фосфору в ядрі сім'янок представлено фітином - запасною речовиною, необхідним для живлення зародка при проростанні насіння. Основну кількість фосфору і калія рослини соняшнику споживають в період формування і наливання насіння.

Соняшник споживає азоту в 2 рази, фосфори в 3 і калій в 10 разів більше, ніж озима пшениця, і більше, ніж інші зернові культури. Тому він чуйний на внесення органічних і мінеральних добрив. Внесення гною, що перепрів, під зяб (15 – 20 т на 1 га) підвищує урожай насіння на 2 – 3 ц з 1 га і робить сприятливий вплив на урожай подальших культур протягом 4 – 5 років. При сумісному внесенні дози органічних і мінеральних добрив наступні (на 1 га): гною, що перепрів – 10 – 12 т, гранульованого суперфосфату – 0,75 – 1 ц, сульфату амонія – 1 – 1,25 ц і калійної солі – 1,25 ц.

Фосфор сприяє могутнішому розвитку кореневої системи, листя, збільшує число зачаткових квіток в кошику, а також майже удвічі знижує коефіцієнт, тран-спірування (з 654 до 366). Особливо важливо сумісне внесення і правильне поєднання мінеральних добрив. Період споживання живильних речовин у соняшнику розтягнутий, тому підгодівля збільшує урожай в середньому на 2,5 – 4,5 ц з 1 га. При підгодівлі вносять (з розрахунку на 1 га) 1 ц сульфату амонія і 0,75 ц калійної солі, 2 – 3 гнойової рідоти, 2 – 3 ц пташині посліди, 3 – 4 ц золу. Добрива краще вносити в рідкому вид.

Метою досліджень було вивчення реакції гібридів соняшнику під час його вирощування на рівень мінерального живлення в умовах Лісостепової зони України. Гібриди соняшнику мали різні реакції на фактор мінерального живлення, що проявлялося в зміні значень як вегетативної, так і генеративної сфери рослин. Розрахункова доза мінерального добрива позитивно вплинула на формування показників структури врожаю. Діаметр кошика збільшився в середньому на 11,2%, маса 1000 насінин збільшилася на 8,6–18,6%. Внесення дози добрив $N_{45}P_{60}K_{60}$ забезпечило приріст врожаю в середньому на 2,7–3,4 ц/га.