

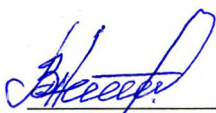
Міністерство освіти і науки України
Державний заклад
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»


Навчально-науковий інститут природничих і аграрних наук
Кафедра біології та агрономії


Чучман Володимир Миколайович

АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ УМОВ
ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА

Кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти за другим (магістерським) рівнем
за спеціальністю
201 Агрономія

Особистий підпис – 

Науковий керівник –  старший викладач кафедри біології та агрономії, кандидат с./г. наук
О.А. Самойленко

Зав. кафедри –  доцент кафедри біології та агрономії, кандидат с./г. наук
Г.О. Євтушенко

Миргород – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКА.....	6
1.1. Народно-господарське значення соняшника	6
1.2. Ботанічна характеристика та біологічні умови вирощування соняшника	8
1.3. Особливості агротехнології вирощування соняшника	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови Полтавської області.....	18
2.2. Методика проведення дослідження.....	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
3.1. Динаміка росту та розвитку соняшника залежно від попередника.....	27
3.2. Вплив попередника на структуру врожаю	32
3.3. Вплив попередника на врожайність соняшника	35
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА	37
ВИСНОВКИ.....	41
РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ.....	44
СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45

ВСТУП

Головною культурою в світі для одержання олії є соняшник. Посівні площі під цією культурою в Україні коливаються в межах 5 млн. га. На сьогодні соняшник вирощують в степових та лісостепових регіонах. Врожайність соняшника становить на рівні 2,5-3,0 т/га, проте сучасні високопродуктивні сорти інтенсивного типу вирощування мають набагато вищі біологічний потенціал – до 4,5-5,0 т/га [1, 2].

Підвищити рівень врожайності можна шляхом удосконалення технологій вирощування соняшника, їх адаптація під конкретні умови вирощування господарства, при цьому повністю забезпечуючи усі біологічні потреби рослини поживними речовинами, своєчасно проводити захист рослин від шкідників і хвороб та боротьбу з бур'янами, правильно підбирати сортовий та гібридний состав [2, 3].

Саме тому метою нашої магістерської роботи було проведення досліджень з вивчення оптимізації агротехнологічних елементів вирощування соняшнику в умовах Полтавської області для подальшого їх впровадження у виробничих умовах.

Аналогічних досліджень в умовах Полтавської області проведено недостатньо, тому вивчення даного питання є актуальним.

У зв'язку з цим **метою наших досліджень** було: розробити та провести експериментальні дослідження з визначення врожайності соняшнику залежно від технологічних елементів в умовах Полтавської області.

У зв'язку з цим передбачалося вирішення наступних задач:

- проаналізувати наукову літературу з даного питання;
- розробити схему досліду та провести дослідження з вивчення агротехнологічних основ оптимізації умов вирощування гібридів соняшника;
- провести порівняльну оцінку за ознаками, які визначають врожайність;

- встановити вплив попередників на рівень врожаю соняшнику в умовах Полтавської області;
- визначити економічну та енергетичну ефективності вирощування соняшника за різних попередників.

Об'єкт дослідження: особливості формування врожайності гібридів соняшнику залежно від обробітку ґрунту.

Предмет дослідження: гібриди соняшнику, попередник, врожайність.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої в магістерській роботі мети були використані:

- методи емпіричного дослідження: польові, лабораторно-польові й лабораторні експерименти, спостереження за ростом та розвитком рослин, біометричні обліки, визначення продуктивності рослин тощо;
- методи теоретичного дослідження (порівняння, аналіз і синтез даних різних варіантів, індукція та дедукція для пояснення результатів дослідіу, системний підхід для встановлення закономірностей впливу різних доз удобрень на ріст і розвиток рослин соняшнику).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше для умов Полтавської області науково обґрунтована оптимізація агротехнологічних елементів вирощування соняшнику.

Практичне значення одержаних результатів. Результати можуть стати основою для проведення оптимізації технологій вирощування різних сортів та гібридів соняшнику в умовах Полтавської області. Розроблено рекомендації щодо вирощування соняшнику в умовах Полтавської області.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проаналізовано та узагальнено літературні джерела, розроблено програму досліджень, схеми польових дослідів їх проведення, обробка та узагальнення отриманих результатів, проведено математичну обробку даних, написано магістерську роботу.

Апробація результатів магістерських досліджень. Результати досліджень оприлюднено на засіданнях кафедри біології та агрономії.

Структура роботи. Робота складається з чотирьох розділів, висновків, рекомендацій по виробництву, списку використаних джерел. Зміст роботи висвітлено на 50 сторінках основного тексту, який містить 7 таблиць та 7 рисунків.

РОЗДІЛ 1

АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКА

1.1. Народно-господарське значення соняшника

Україна займає провідне місце серед світових виробників насіння соняшника. У 2022/23 МР виробництво соняшнику в нашій країні склало 12,5 млн т, та 4,4 млн. т олії [4, 5].

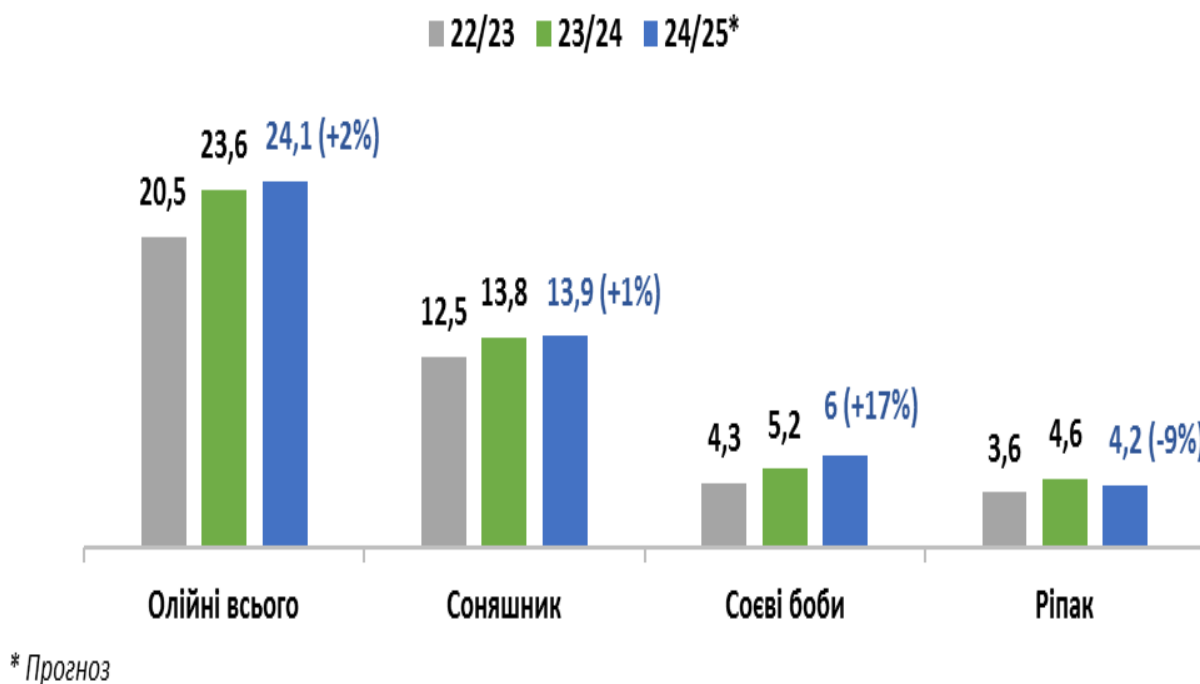


Рис. 1. Динаміка виробництва олійних культур в Україні, млн. т,

*дані <https://agravery.com/uk/posts/show/prognoz-posivnih-plos-v-ukraini-pid-olijnimi-kulturami-u-2024-roci-analitiki>

Соняшник використовують як на продовольчі так і на кормові цілі, у виробничій промисловості та виготовлення біопалива. Його насіння являється одним з основних джерел одержання рослинної олії. Соняшникову олію використовують в їжу, при виготовленні маргарину, консервів, хлібних та

кондитерських виробів. Стебла використовують як паливо, для отримання паперу та грубої тканини. [7, 8].

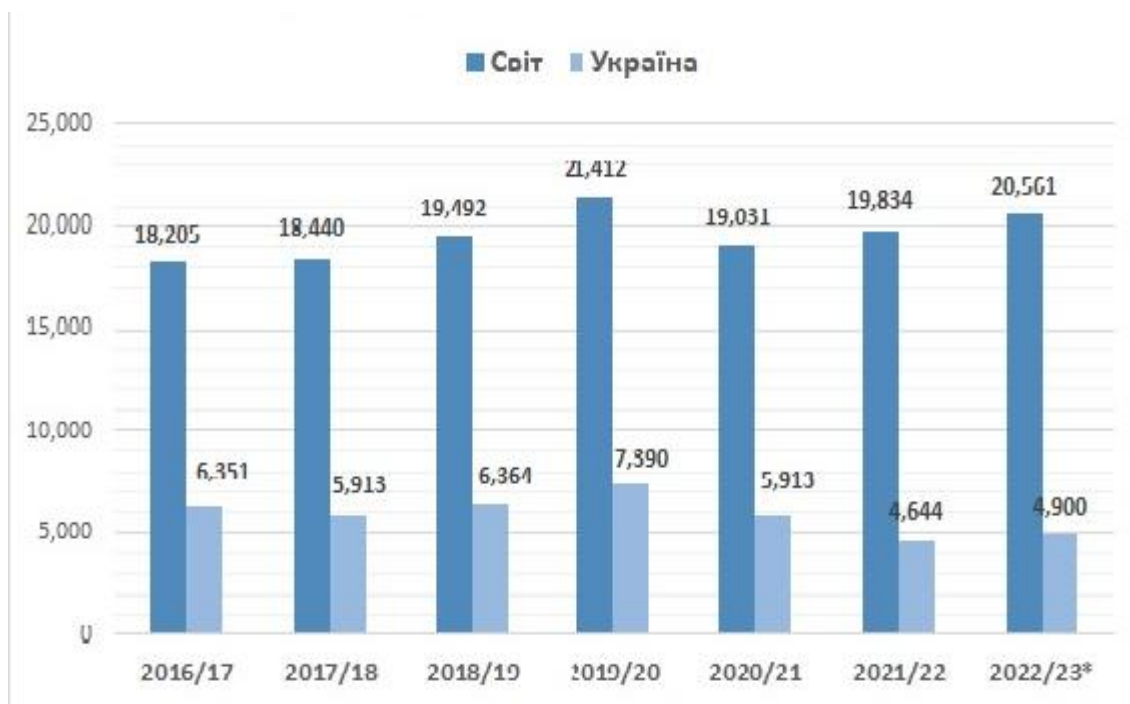


Рис. 2. Виробництво соняшникової олії

*джерело – дані USDA, виробництво в сезоні 2022/23 в Україні - оцінка ShareUAPotential

Цінність соняшникової олії полягає у високому вмісту ненасиченої жирної лінолевої кислоти, яка характеризується високою біологічною активністю [1]. Також соняшникова олія містить в собі фосфотиди, вітаміни (А, Д, Є, К) та інші поживні речовини.

За калорійністю одна вагова одиниця соняшникової олії відповідає 2-3 одиницям цукру, 4 одиницям хліба і 8 одиницям картоплі.

Важливим показником якості соняшникової олії є її здатність до висихання, перетворюючись в тверду еластичну масу. Цей показник визначається йодним числом, та показує скільки грамів йоду може приєднати 100 г олії, чим більше це число, тим краще олія висихає [4, 9].

За ступенем висихання соняшникова олія відноситься до напіввисихаючої – йодне число становить 85-130 одиниць.

Також якість соняшникової олії характеризується за кислотним числом - тобто скільки міліграм їдкого калію (КОН) йде на нейтралізацію вільних жирних кислот в 1 г олії. Олія з кислотним числом більше за 2,25 не придатна для харчових цілей.

Соняшникова олія нижчих сортів використовується в миловарній, лакофарбній та інших галузях, при виробництві стеарину, лінолеумі, водонепроникних тканин тощо. Так для виготовлення мила важливим показником являється число омилення, яке визначають за кількістю КОН (в мг), що йде на нейтралізацію вільних і зв'язаних з гліцерином кислот в 1 г олії. Для більшості видів рослинної олії це показник дорівнює 160-200 одиниць [1, 9].

У кормовиробництві соняшник використовують як силосну культуру, збір зеленої маси становить 60-80 т/га. Поживність зеленої маси при вирощуванні у суміші з однорічними бобовими культурами збільшується. При зборі соняшника на силос у фазу цвітіння в його зеленій масі міститься 70% води, 3% білка, 1% жиру, 17% вуглеводів та до 55 мг каротину. При цьому в 100 кг силосу міститься 16 кормових одиниць і 1,5 кг перетравного протеїну [1, 9, 10].

Також на кормові цілі використовують відходи олійної промисловості – макуху та шрот. За поживними характеристиками їх дорівнюють до кормів з зернових культур. Так у 100 кг макухи міститься до 115 кормових одиниць, 35,7 кг перетравного протеїну, 590 г кальцію, 1290 г фосфору, 7% жиру, вітаміни групи В та ін.. В 100 кг шроту – 93 кормові одиниці, 37,3 кг перетравного протеїну, 1220 г фосфору, 360 г кальцію, 2,5% жиру, вітаміни групи В, холін, нікотинова кислота [10].

Кошки соняшника використовують для виготовлення кормового борошна та гранул. Таке борошно має високий вміст клітковини, що дозволяє використовувати її на корм для великої рогатої худоби, тим самим зменшуючи витрати зерна на кормові цілі [9].

Ще одні відходи олійної промисловості – лузга. Їх використовують для

виготовлення кормових дріжджів – з 1 тони лузги отримують до 100-150 кг кормових дріжджів.

Також соняшник є хорошим медоносом, з 1 га можна отримати до 100 кг меду, при цьому значно поліпшується запилення квіток, а відповідно відбувається підвищення врожайності [1].

Соняшник вирощують як просапну культуру, тому він має важливе агрономічне значення як попередник, для очищення поля від бур'янів.

1.2. Ботанічна характеристика та біологічні умови вирощування соняшника

Соняшник – однорічна рослина, яка належить до роду Айстрових (Складноцвіт). Найбільш характерною ознакою цієї родини є суцвіття кошик. За класифікацією М.О. Майсуряна, виділяють три групи соняшника культурного – лузальний, олійний, межеумок.

Лузальний соняшник характеризується високим товстим стеблом, великими листками і кошиками діаметром до 20-45 см. Насіння крупне, має товсту ребисту лузгу, ядро виповнено не повністю. Маса 1000 насінин 100-170 г, лушпильність складає 45-55% .

Олійний соняшник характеризується відносно тонким поодиноким або гілястим стеблом висотою до 1,5-2,5 м, з одним або кількома кошиками діаметром 15-25 см. Насіння дрібне, з виповненим ядром. Маса 1000 насінин становить 40-80 г. Лузга тонка, лушпинність 26-35%. Даний вид соняшника найбільше користується попитом в сільському господарстві.

Межеумок за своїми морфобіологічними особливостями займає проміжне місце. Даний вид вирощують на кормові цілі, як силосну культуру та на насіння. Рослини за своїми характеристиками схожі з лузальним видом, але за формою насіння – до олійного. Маса 1000 насінин становить 70-120 г, лушпинність – 48-52% [9, 10].

Соняшник – однорічна рослина. Коренева система стрижнева, глибина

проникання в ґрунт становить 2-4 м, та розгалужується в сторони на 100-120 см, за рахунок чого рослина може витримувати тривалу посуху. Корінь росте дуже швидко і перевищує ріст стебла. У фазу 4-5 листків його довжина досягає 60-100 см. Основна маса коріння розташована в ґрунті на глибині 10-45 см. Основний ріст коріння проходить в період росту рослин, при цьому основна маса коріння формується саме в період утворення кошику – цвітіння.

Завдяки глибокому проникненню основного кореня в ґрунт, рослина соняшника може витримувати посуху та засвоювати ґрунтову вологу та поживні речовини з більш глибоких шарів – це відбувається в посушливих регіонах, які характеризуються сухим кліматом. За умов доброго зволоження ґрунту коріння соняшника формується ближче до поверхні ґрунту. Також за умов дуже ущільненого ґрунту або ж наявності плужної підшви формується поверхнева коренева система, що впливає на стійкість рослин до вітру та спричиняє їх вилягання [9].

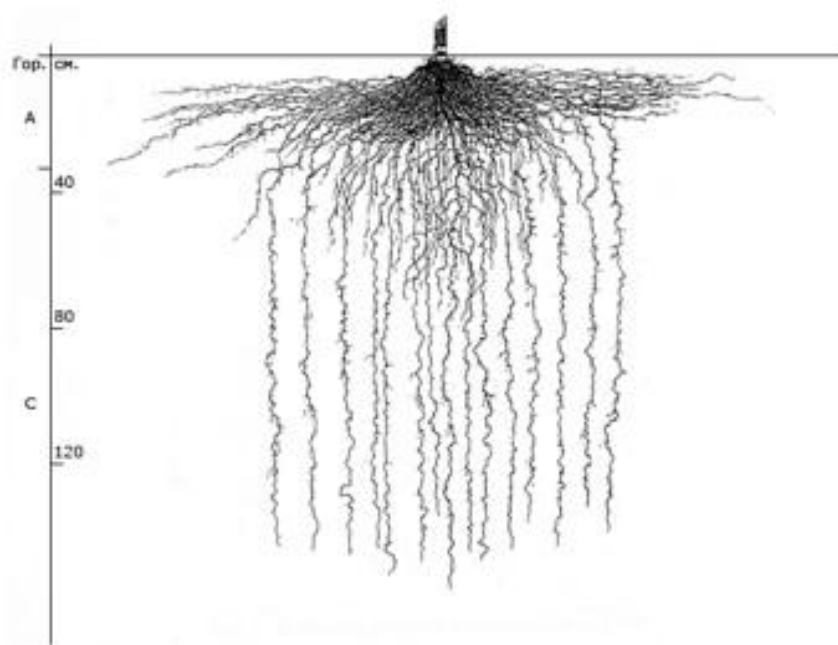


Рис. 1. Коренева система соняшника

Стебло соняшника прямостояче, грубе, з губчастою серцевиною,

вкрите жорсткими ворсинками. Висота його коливається від 0,7 до 2,5 м, у силосних форм може сягати до 3-4 м, деякі форми мають висоту стебла до 70 см. Рослина формує переважно одно стебло, але може мати й розгалуження, при цьому бічні пагони також можуть формувати суцвіття. Під час досягання насіння верхня частина стебла разом з кошиком нахиляється та вже на момент повної стиглості воно частково виправляється.

Листя у соняшника велике, густо опушене, черешкове. Листова пластинка зазвичай овальносерцеподібної форми з зазубреними пилчастими краями. Нижнє листя супротивне – 1-2 пари після сім'ядольних, решта – почергова. На одній рослині розвивається до 15-25 листків у скоростиглих сортів та гібридів та до 30-35 листків у пізньостиглих [10].

Суцвіття – багатоквітковий кошик, при досягання має опуклу, плоску або увігнуту форму. Основа суцвіття складається з великого квітколожа. Залежно від виду соняшника діаметр кошика може досягати 15-20 см у олійних гібридів, 40-45 см у лузальних та 20-25 см у межеумка .

В кошику формуються квітки двох типів – язичкові та трубчасті. Язичкові квітки безплідні, великі, мають жовте забарвлення, вони розташовані в один або декілька рядів по краю кошика. Трубчасті квіти – двостатеві, з плівчастим при квітником, що закінчується при досягання жорсткими зубцями. Мають п'ять тичинок, які зрослися з пильниками й утворили трубочку навколо маточки. Зав'язь нижня, одногніздна. В середньому в кошику формується від 800 до 1500 трубчастих квіток.

Соняшник – перехреснозапильна культура. Важливою особливістю будови квітки соняшника є наявність спеціальних органів – нектариків, які виділяють нектар та приваблюють комах.

Тривалість цвітіння у соняшника становить 7-10 днів. Цвітк кошик від краю до центру, спочатку в суцвіття розпускаються язичкові квітки, а вже потім – трубчасті квіти від першого периферійного ряду і до центру. Приймочки мають здатність до запліднення до 10 днів.

Плід – сім'янка з шкірястим оплоднем (лушпиння) в якій знаходиться

ядро. Насінина (ядро) вкрита тонкою прозорою оболонкою і складається з зародка з сім'ядолями та корінця.

Високоолійні сорти мають 18-22% лущинність, а гібриди – 21-28%. Сім'янка має біле, чорне, смугасте забарвлення, слабо чотиригранна, звужується до низу [9-11].

1.3. Особливості агротехнології вирощування соняшника

Однією з вимог виробників до сучасних сортів та гібридів, є стабільність рівня врожайності та здатність позитивно реагувати на покращення умов вирощування [12, 13].

В сучасному рослинництві спостерігається перехід від екстенсивних методів вирощування до адаптивно-інтенсивних з поєднанням інтенсифікації, ресурсозбереження та біологізації рослинництва з урахування ґрунтово-кліматичних умов та економічних можливостей господарства [14-17]. А врахування потреб рослини та умов навколишнього середовища дозволяє як найбільше та найефективніше використовувати можливості рослини для максимальної реалізації біологічного потенціалу гібриду [15, 18]. Саме для повноцінного врахування потреб рослин селекціонери ще на етапі створення нових форм враховують вплив усіх антропогенних та природних факторів шляхом відбору та сортовипробувань.

На всіх етапах розвитку сільського господарства сівозміна складала основу технології. Інтенсивна технологія краще реалізовує потенційні можливості попередника, ніж звичайна. З іншого боку, інтенсивні технології дещо знизили роль попередника, оскільки негативні наслідки повторного розміщення культури нейтралізувалися з допомогою хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів. Проте така інтенсифікація за рахунок монокультурного вирощування є надзвичайно високо затратною [19-21].

В умовах нестабільності розвитку ринкової економіки ресурсоощадні технології стали основою сільськогосподарського виробництва. Базовим

елементом даних технологій є дотримання науково-обґрунтованої сівозміни. Це є основою ресурсозбереження і досягнення високих урожаїв при менших витратах коштів [22].

Сучасні технології спрямовані на отримання високих врожаїв, що передбачає в собі значне використання добрив [23, 24]. Проте дослідження свідчать, що необґрунтовано надмірне внесення добрив негативно впливає як на ґрунт так і на саму рослину в цілому [20, 25]. Так незбалансовані дози азоту збільшують ризик ураження соняшника білою та сірою гнилям [26].

По відношенню до поживного режиму соняшник дуже вибагливий впродовж всієї вегетації. Тому для отримання високого та якісно врожаю окрім основного внесення добрив слід приділити увагу і позакореневим підживленням макро- і мікродобривам. Найбільш критичні періоди, які обумовлюють майбутній врожай це проростання насіння, закладка кошика та початок цвітіння. Тому саме в ці періоди варто забезпечити рослини усіма необхідними елементами живлення та провести заходи із захисту рослин від шкідників та хвороб. Під час обробки посівів гербіцидами бажано до робочого розчину додавати мікродобрива або стимулятор росту, для зняття стресу з рослин від гербіцидів [20, 24, 27].

Позитивна дія ріст регулюючих речовин полягає в тому, що до їх складу входять біологічно активні речовини, за рахунок яких відбувається прискорення нагромадження зеленої маси та кореневої системи, рослини починають більш активніше поглинати поживні речовини, підвищуються захисні функції у рослини і як наслідок - стійкість до хвороб, стресу та несприятливих погодних умов [28].

Біостимулятори не змінюють дію мінеральних добрив, але результати проведених досліджень показали, що гектарна норма біостимулятора дорівнюється дії добрив на рівні NPK по 30-40 кг д.р. [29, 30].

Кліматичні зміни, які спостерігаються останнім часом у всьому світі, вимагають постійного перегляду агротехнічних заходів вирощування і, перш за все, використання нових гібридів і сортів соняшнику різних груп стиглості,

холодостійкості та встановлення можливості оптимально ранніх строків сівби [22, 31, 32].

Слід зазначити, що сучасні підходи розвитку землеробства ґрунтуються на підвищенні сталості й конкурентоспроможності галузі на засадах енергозбереження, охорони земельних ресурсів, широкого використання біологічних факторів, застосування інформаційних та маловитратних технологій [19, 20] Тому актуальним і важливим для науки і практики є розробка й удосконалення сортової технології вирощування сучасних гібридів соняшнику [14, 20, 21].

Сучасне рослинництво має базуватись на найбільш повному використанні здатності рослин до біологічної акумуляції космічних (сонячна радіація, клімат) і ґрунтових факторів продуктивності. Саме в поєднанні та забезпеченні системними заходами землеробства може бути реалізований найефективніший підхід інтенсифікації рослинництва, що виникає на межах синтезу біологічних можливостей агроценозу рослин та агрокліматичного потенціалу території з усіма її ландшафтними особливостями [15, 22].

Одним із головних напрямків у розвитку сучасного рослинництва є перехід від екстенсивних методів до адаптивно-інтенсивних, екологічно-безпечних, коли вдало поєднуються елементи інтенсифікації, ресурсозбереження та біологізації рослинництва залежно від умов клімату, рельєфу, ґрунту. Велику можливість в рослинництві дасть впровадження принципу відповідності потреб рослин і умов навколишнього середовища, що реалізується шляхом селекції і покращення структури посіву заходами агротехніки, які необхідно постійно вдосконалювати [15, 22, 23].

Під соняшник застосовують чотири способи основного обробітку ґрунту: полицевий (повне або часткове перевертання шарів ґрунту), безполицевий (без перевертання ґрунту), поверхневий, нульовий (No-Till). Полицевий обробіток виконують плугами, безполицевий – знаряддями, які не перевертають ґрунт, поверхневий – диски, плоскорізи і No-Till – сівба в необроблений ґрунт спеціальними сівалками [23].

За літературними даними встановлено, що сучасна система обробітку ґрунту під соняшник має базуватися на принципах мінімалізації, які передбачають зниження механічного впливу на ґрунт з метою підвищення його протиерозійної стійкості та оптимізації родючості. У зв'язку з цим в обробітку ґрунту спостерігається заміни полицевої оранки знаряддями, які не перевертають ґрунт, залишаючи рослинні рештки на поверхні, що зменшує ерозію, поліпшує водний режим, позитивно впливає на інші показники ґрунту – вертикальна обробка ґрунту (Verti-till). Мінімалізація обробітку ґрунту набуває своєї популярності за рахунок зниження енергетичних витрат, високої оперативності польових робіт за рахунок зменшення кількості та глибини обробітку ґрунту, використання широкозахватних машин, та поєднанні кількох операцій в одному робочому процесі [33].

За умов мінімалізації основного обробітку ґрунту врожайність часто є такою ж, як і при традиційних технологіях обробітку. Найважливішим позитивним аспектом застосування мінімальних технологій є їх ґрунтозахисна функція (знижується переущільнення ґрунту та піддатливість його водній ерозії та дефляції). Мінімальна обробка має ряд переваг, порівняно з традиційним плужним обробітком (економія праці, заощадження пального, скорочення строків проведення польових робіт) [33].

Багаторічний досвід вирощування соняшнику в Україні свідчить про те, що у сівозміні він має повертатися на попереднє поле не раніш як через 8 років. Це дає можливість значно знизити розповсюдження хвороб та шкідників, зменшити засміченість посівів бур'янами, істотно поліпшити водний і поживний режим рослин.

Кращим попередником є озимі зернові, що висіяні по зайнятих і чистих парах або зернобобових. Вони не висушують ґрунт глибше 1 м, звідси засвоює соняшник вологу в другій половині вегетації [10, 16].

Слід зауважити, що розробляючи систему удобрення під соняшник варто враховувати рівень родючості ґрунту, наявність в ньому поживних елементів. Це пов'язано з тим, що у соняшника потужна стрижнева коренева

система, яка здатна отримувати поживні елементи з більш глибоких шарів ґрунту, на відміну від інших зернових культур, тому в нього менше реагує на внесення мінеральних добрив [25, 33].

Залежно від фази розвитку рослина соняшника потребує того чи іншого поживного елементу. Так найбільша потреба рослини у фосфорі приходить на початковий період росту, коли коренева система ще слабо розвинена, та під час утворення насіння. Максимальне споживання азоту приходить на період утворення кошиків і тримається до фази цвітіння, нестача азоту у цей період призводить до уповільнення росту рослин. Калій соняшник добре споживає з ґрунту, і поглинає його впродовж всього вегетаційного періоду, але найбільша потреба в ньому відмічається у фазу цвітіння та утворення насіння [23].

Від балансу поживних речовин у ґрунті залежить і ефективність їх поглинання рослинами соняшнику. Так, сірка покращує засвоєння азоту рослина та сприяє підвищенню врожайності та вмісту олії в насінні. Однак внесення високих доз азоту підвищує вміст білка в насінні та різко знижує їх олійність [12, 17, 34, 35].

Мінімалізація внесення добрив, особливо під просапні культури, спонукає до впорядкування їх внесення локальним або припосівним способом, а також за допомогою інкрустації насіння [36]. Проте не завжди внесення добрив є економічно вигідним заходом, оскільки в посушливих регіонах та в роки з несприятливими погодними умовами, які супроводжуються тривалими ґрунтовими посухами не дасть очікуваного ефекти, а в деяких випадках навпаки призведе до зниження врожайності [37].

В усіх країнах з високою культурою землеробства передпосівна обробка насіння соняшнику різними стимулюючими засобами та захисними препаратами має широке розповсюдження [26].

Інкрустація насіння прискорювала поглинання вологи насінням та посилювала його дихання. Воно швидше проростало й більш повно використовувало запасні пластичні речовини, відмічено також інтенсивний

ріст кореневої системи, більш швидкий ріст рослин у початковій фазі росту, посилене поглинання елементів мінерального живлення та підвищена фотосинтетична активність посівів [22, 38].

Насіння соняшнику може пошкоджуватися широким спектром ґрунтових шкідників (дротяники, личинки хрущів, несправжні дротяники) та захворювань. Проти них насіння обробляють пестицидами у комплексі з мікродобривами та стимуляторами росту [39-41].

Збирання соняшника залежить від кількох факторів, зокрема від вологості насіння та фізіологічної готовності рослини. Збирати соняшник починають, коли задня сторона кошика забарвлюється в жовто-лимонний колір, який переходить в бурий, а центральні квітки починають опадати. Оптимальний час для збирання насіння соняшнику це близько 70-80% кошиків мають жовто-бурий колір, а насіння має вологість близько 12% [17].

Раннє збирання може призвести до низької якості насіння, тоді як пізнє може спричинити втрату насіння через обсіпання під час обмолоту. Щоб прискорити початок збору врожаю можна проводити десикацію рослин, яка дозволяє прискорити висихання насіння соняшнику та зменшення його вологості [23].

Якщо розпочати збирання культури запізно, тобто не дотримуватися оптимальних термінів збору, то обов'язково втрачається частина врожаю, в середньому до 2 – 3 ц/га. Це обумовлено тим, що найбільш зрілі та крупні насінини у кошику осипляться, а маса тих, що залишаться у кошику, зменшиться. Перестоювання ж соняшника в полі впливає на показники олійності: вона знизиться на 2,5 – 3%.

Окрім зазначених негативних наслідків перестою соняшнику на полі є ще й інші:

- засмічення поля падалицею, що ускладнює посів наступного року;
- перестой соняшника на корені, спричиняє дуже великі втрати врожаю, особливо коли він уражений гнилями та фомопсисом. При цьому кошики не висихають, а ще більше зволожуються, харчова якість насінин погіршується,

зростає кислотне число. Соняшникова олія з високим кислотним числом є непридатною для споживання та може використовуватися тільки у якості технічної [1, 10].

На сьогодні до Реєстру сортів і гібридів рослин України внесено біля 200 сортів і гібридів соняшника, з різними господарськими характеристиками та рівнем врожайності. Тому в наших дослідженнях стояло завдання дослідити умови оптимізації вирощування гібридів соняшника, щоб адаптувати в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах технологію вирощування культури.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови Полтавської області

Експериментальні дослідження проводились в Лубенському районі Полтавської області. З власного рельєфу територія області являє рівнину. На північному сході вона служить продовженням південно-західного схилу Середньо-російської височини, поступово опускаючись до Дніпра. Останнє підтверджується напрямком всіх великих лівобережних приток Дніпра: Псел, Сула і Ворскла, які ріжуть область з північного заходу і північного сходу на південь і південний захід і утворюють широкі лугові заплави з безліччю рукавів, стариць, озер і торф'яних боліт.

Ґрунтоутворюючі породи Лубенського району представлені антропогеновими осадовими породами водного та вітрового походження. До перших належать алювіальні й делювіальні сучасні та давні відклади, а до других – лес. Леси є найбільш поширеною материнською породою області. По забарвленню вони схожі на глини. Відмінність їх в тому, що леси складаються із відсортованих дрібних частинок, які мають високий вміст карбонатів кальцію, вони також сприяють закріпленню органічних мас у ґрунтах. Ці чинники зумовили утворення найродючіших типів ґрунтів – чорноземів, які займають найбільшу частку у ґрунтовому покриві району (рис. 4). Також значну частку території займають опідзолені ґрунти.



рис. 4. Основні типи ґрунтів Лубенського району

Потужність гумусового горизонту 80-120 см, який сформувався внаслідок великого обсягу відмерлої лучно-степової рослинності та періодичного промивного режиму, що сприяв глибокому проникненню вологи:

- чорноземи глибокі малогумусні (вміст гумусу 4-5%) – майже повністю займають західну частину, а також невеликими ділянками трапляються на сході;

- чорноземи глибокі малогумусні вилуговані – поширені на півночі;

- чорноземи глибокі малогумусні карбонатні – на сході;

- чорноземи глибокі залишково-солонцюваті на лесових породах, вони приурочені до заплав Хоролу, Сули, Удаю. Мають ущільнений солонцюватий горизонт у межах гумусного шару;

- реградовані чорноземи розташовані островцями у центральній і

північній частині та є найсприятливішими для вирощування озимої пшениці.

Такі ґрунти у своєму розвитку проходять три стадії. Спочатку під степовою рослинністю утворюються чорноземи типові, далі внаслідок наступання лісу на степ чорноземи типові під впливом підзолистого процесу перетворюються на сірі лісові. Потім знову відбувається остепнення, а значить процес опідзолення припиняється, і розвиток ґрунтів продовжуються під трав'янистою рослинністю, яка відновлює дерновий процес. Знову починає накопичуватися гумус. Такий процес називається реградацією. Потужність гумусного горизонту 65-80 см.

Територія Лубенського району розташована у помірному кліматичному поясі і має помірно-континентальний тип клімату.

Згідно кліматичного районування район знаходиться у північній атлантико-континентальній області, Західному районі Лісостепової зони, а по агрокліматичному районуванню – належить до недостатньо вологої, теплої зони. Загалом, кліматичні умови території сприятливі для людей та ведення сільського господарства.

Найтепліший місяць року – липень. Середня температура липня $21,7^{\circ}\text{C}$, абсолютний максимум повітря спостерігався 08.08.2010 і сягав $38,7^{\circ}\text{C}$. Влітку значні похолодання більш рідкісні, ніж взимку потепління, адже відлиги (підвищення температури до позитивних позначок, не рідко до 5° і більше) досить часті й різні по тривалості. До небезпечних метеоявищ відносяться температури повітря вище 25°C .

У Лубенському районі теплий період триває із 18 березня по 20 листопада, тобто 247 днів. Вегетаційний період для більшості сільськогосподарських культур визначається як період із середніми температурами 5°C і вище, триває він близько 212 днів, у північно-східній частині – 205 діб. Для теплолюбних культур цей період обмежується переходами температур через 10°C і має тривалість 165 днів. Середня дата припинення приморозків 23 квітня, їх поява восени 7 жовтня. Тривалість безморозного період становить 170 днів, на південному сході 180.

Інтенсивність та ймовірність приморозків, тривалість безморозного періоду залежить від особливостей рельєфу. У долинах річок інтенсивність заморозків на 2-6°C може бути вищою, а тривалість безморозного періоду на 25-40 днів меншою, ніж на вододілах.

Сума середньої добової температури вище 0°C коливається в межах 3180-3300°C, вище 5°C – 1950-2100°, вище 10°C – 2750-2850°C. Такої кількості тепла достатньо для сільськогосподарських культур.

В останні роки на території району спостерігаються метеорологічні зміни. На сьогодні клімат регіону характеризується підвищенням середньомісячних температур повітря, як наслідок й середньорічних. Зима дедалі більш м'яка, літо – спекотне та посушливе.

Відносна вологість повітря є важливою кліматичною та погодною характеристикою. Середня кількість вологих днів за рік у районі становить 110 днів, а посушливих – 22.

На територію району середньорічна кількість становить 590 мм. Від річної норми 26% опадів припадає на зиму, 29% – літо, 23% – на весну й 22% – на осінь. Середня кількість опадів у теплий період (квітень-жовтень) становить 345 мм, у холодний (листопад-березень) – 245 мм.

Середня глибина снігового покриву становить 20 см. Перший сніговий покрив в більшості нестійкий. Дата його появи припадає на другу декаду листопада, а сталого – на другу половину грудня.

Погодні умови впродовж 2024 року значно відрізнялись від середньобагаторічного показника (рис. 5, 6).

Так, зима 2024 року була тепла, перевищення середньодобової температури повітря над багаторічним показником становило 4,7°C. найтеплішими місяцями видались грудень і лютий, максимальна температура повітря за цей період становила +10,0 °C та +11,5 °C, відповідно. Тоді як абсолютний мінімум було відмічено у січні -18,5°C.

Опади по місяцях року випадали не рівномірно та з різною інтенсивністю. У грудні вони дорівнювали 58,6 мм, а у січні – 50,4 мм і у

лютому – 28,5 мм. Ці показники також відрізнялися і від середньо багаторічних даних але не суттєво.

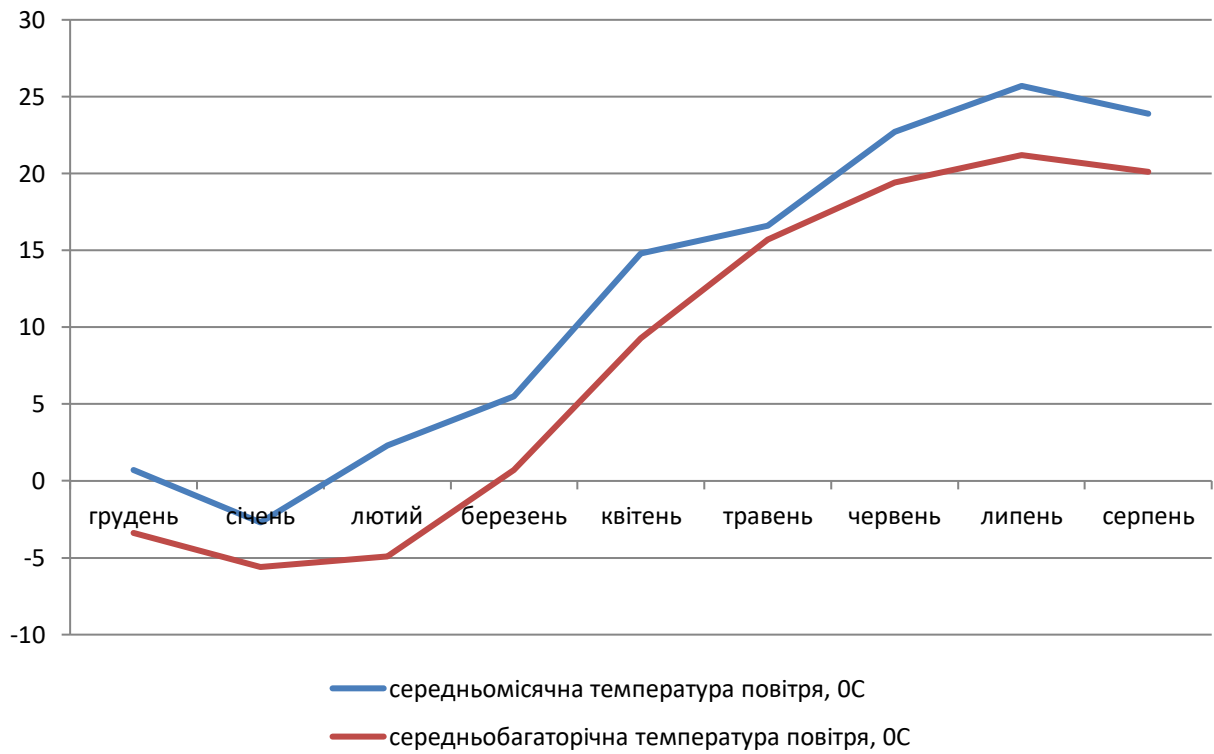


Рис. 5. Температурний режим 2024р., °C

Погодні умови весняних місяців суттєво відрізнялися між собою як у поточному році, так і відносно середньобагаторічних показників. Стабільне та стрімке підвищення добових температур вже відмічалось починаючи з II декади березня, а відповідно й відновлення весняної вегетації. Так березень був теплішим на 4,8⁰C, квітень на 5,5⁰C а травень на 0,9⁰C, в цілому весняний період перевищував багаторічний показник на 3,7⁰C.

Проте за рівнем зволоження весняний період можна охарактеризувати як посушливий. Кількість опадів за весняний період в сумі становило 50,3 мм, що на 57,1 мм менше за середньостатистичний показник. Слід зазначити, що впродовж весни спостерігалось декілька тривалих посушливих періодів (більше за 10 днів), коли опадів взагалі не була або ж їх кількість була неефективною – це I декади березня та квітня і впродовж всього травня.

Такі погодні умови сприяли ранньому відновленню вегетації рослин проте високі добові температури на фоні недостатнього зволоження ґрунту ускладнили появу сходів ярих та пізніх ярих культур.

Літо теж було спекотним та посушливим. Так, за період червень-серпень середньодобова температура повітря становила $24,1^{\circ}\text{C}$, тоді як середньобогаторічний показник на $3,9^{\circ}\text{C}$ менше – $20,2^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум у 2024 році становив $38,0^{\circ}\text{C}$ у липні та $37,5^{\circ}\text{C}$ у серпні.

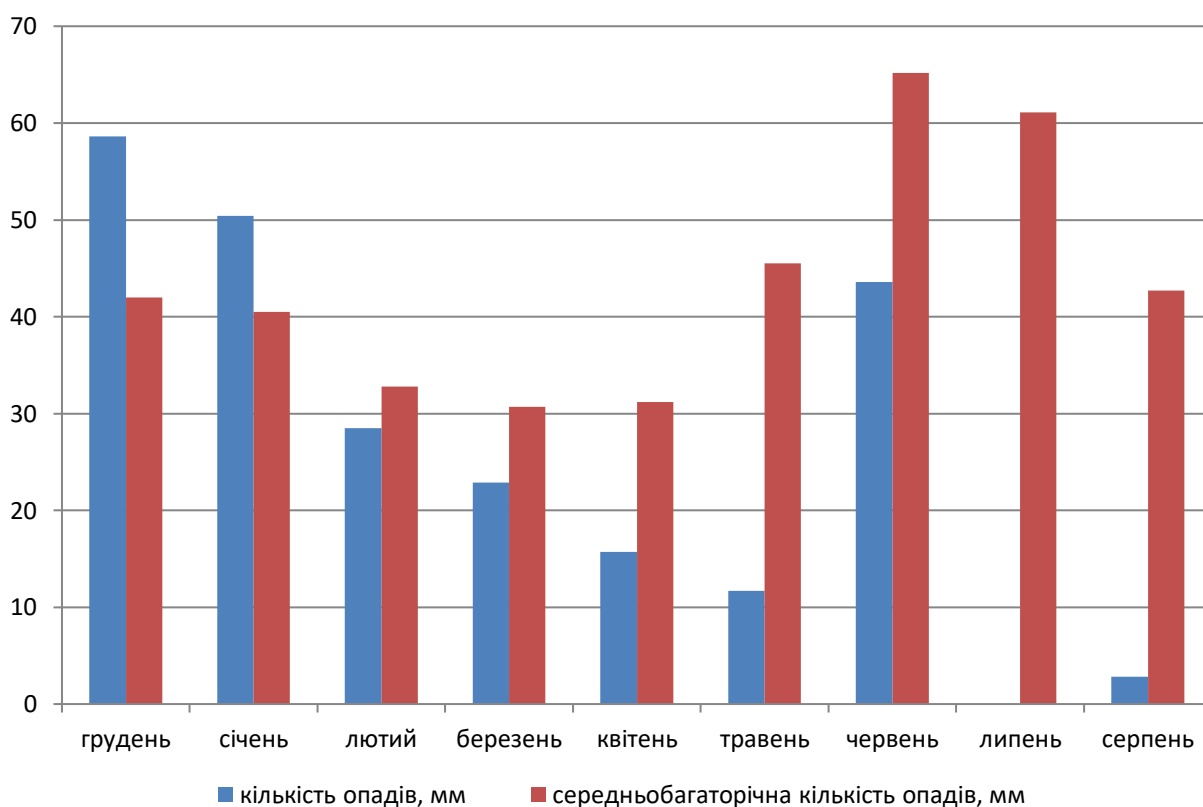


Рис. 6. Кількість опадів у 2024р., мм

Впродовж літа продуктивні опади були зафіксовані лише у II декаді червня – $35,5$ мм, тоді як у липні їх кількість становила $0,0$ мм, а у серпні та I і III декаду червня вони були несуттєвими – $0,0$ – $2,0$ мм.

Отже, можна сказати, що вегетаційний період 2024 року видався аномально сухим та з нетиповими для даного регіону температурними

режимами. За таких умов рослини сформували малу вегетативну масу, що в подальшому вплинуло й на врожай та його рівень вцілому.

2.2. Методика проведення досліджень

При проведенні досліджень користувались методичними рекомендаціями по проведенню польових та лабораторних дослідів.

Польові дослідження проводились протягом 2024 р. в Лубенському районі Полтавської області. Агротехніка в досліді – загальноприйнята, окрім питань поставлених на вивчення.

Попередник – пшениця озима. Після збирання попередника проводили лущення стерні на глибину 6-8 см, і друге на глибину 10-12 см, після кукурудза на зерно – дискування.

Допосівний обробіток ґрунту складався з покривного боронування важкими зубовими боронами та двох передпосівних культивацій. Першу проводили на глибину 8-10 см, другу – перед сівбою на 6-8 см. Добрива по варіанта досліджень вносили в передпосівну культивацію.

Сівбу в досліді проводили районованими гібридами соняшника, коли ґрунт прогрівся до 10-12 °С, норма висіву – 55 тис. рослин на 1 га. Спосіб сівби – пунктирний з міжряддями 70 см, глибина загортання насіння 5-6 см.

Догляд за посівами включав обробку гербіцидом одразу після сівби, відповідно до рекомендацій фірми-виробника. Протягом вегетаційного періоду при зростанні кількості бур'янів у посівах застосовували страховий гербіцид відповідно до видового складу бур'янів. Боротьба зі шкідниками та хворобами проводилась відповідно до рекомендацій. Збір врожаю проводили у фазу повної стиглості насіння – вологість насіння становила 8-10 %.

Даний дослід – двофакторний, ділянками першого порядку це гібриди соняшнику (Ясон, Златсон), другого порядку – попередник (пшениця озима, кукурудза на зерно). У досліді варіантів – 4, повторність – триразова: кількість

ділянок – 27. Площа облікової ділянки 28 м² (3,5х8,0 м).

У дослідах висівали гібриди соняшнику вітчизняної селекції занесені до реєстру сортів і гібридів України та рекомендованих до вирощування в зоні Лісостепу:

Гібрид соняшника Ясон. Оригінатор – Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва. Рік реєстрації – 2007, рекомендовано до вирощування в Степу та Лісостепу України.

Гібрид лінолевого типу, олійного використання, універсального типу. Ранньостиглий, тривалість вегетаційного періоду 105-108 діб. Має високу стійкість до вилягання, осипання. Посухостійкий. Толерантний до гнилей кошика. Рекомендована густина посіву до збирання 45-50 тис. росл./1 га.

Висота рослини 175-180 см; кошик плескатої форми діаметром 18-24 см. Лушпинність 21,0-22,0%; маса 1000 насінин 60-61 г; вміст олії в насінні 50,1%. Потенціал урожайності гібрида – 4,3 т/га, урожайність на демонстраційному полігоні Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва – 3,72 т/га.

Гібрид соняшника Златсон. Оригінатор – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України. Рік реєстрації – 2014, рекомендовано до вирощування в Степу та Лісостепу України.

Гібрид лінолевого типу, олійного використання, високоврожайний, стійкий до вірулентних рас несправжньої борошнистої роси, толерантний до гнилей кошика. Лушпинність 23%; маса 1000 насінин до 60 г; вміст олії в насінні 48,4%.

Середньоранній, тривалість вегетаційного періоду 110-113 діб. Висота рослини – 170 см; кошик випуклої форми діаметром до 23 см.

Має високу стійкість до вилягання, осипання. Досить витривалий до посухи.

Рекомендована густина посіву до збирання 50-55 тис. росл./1 га.

Потенціал урожайності гібрида – 4,73 т/га. Урожайність на демонстраційному полігоні Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва – 3,83 т/га, Полтавської ДСДС ім. М.І. Вавілова – 3,12 т/га.

Закладання та проведення досліджень було проведено відповідно до загальноприйнятих методик польових дослідів у землеробстві та рослинництві [39]. В польовому досліді впродовж вегетації рослин було проведено комплекс обліків та спостережень:

1. Фенологічні спостереження – відмічали початок (10% рослин) і повне (більше 75% рослин) настання фази розвитку.

2. Облік густоти стояння рослин проводився вибірковим методом: в фазу повних сходів та перед збиранням врожаю.

3. Визначення висоти рослин проводилось у фазу цвітіння шляхом вимірювання мірною лінійкою рослин соняшнику від поверхні ґрунту до вершини кошика.

4. Визначення діаметра кошика проводили шляхом вимірювання у фазу цвітіння та збирання за допомогою лінійки.

5. Облік урожаю проводили шляхом прямого обмолоту комбайном.

6. Визначення маси 1000 насінин проводили за двома пробами по 500 сім'янок у кожній (точність до 0,1 г), які перераховують на масу 1000 сім'янок і обчислюють середню. Допустиме розходження між двома паралельними визначеннями має становити не більше 1 г.

7. Визначення вологості сім'янок проводили шляхом відбору зразків з кожної ділянки дослідів прибором Farmpro.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Динаміка росту та розвитку соняшника залежно від попередника

Ріст та розвиток рослин соняшнику в певній мірі залежить від вдалого поєднання погодних гідротермічних та ґрунтових умов, а також рівня підготовки площі під сівбу. Якість підготовки ґрунту залежить від передуючої культури та своєчасної заробки поживних решток.

Несвоєчасне лушення стерні після пшениці озимої може призвести до пересихання ґрунту та як наслідок – погіршення якості обробки ґрунту. Глибина та кількість обробіток залежить від стану ґрунту та засмічення полі. На чистих від бур'янів полях проводять одне лушення на глибину 6-8 см, тоді як на засмічених полях, особливо якщо це коренепаросткові бур'яни, слід проводити пошаровий обробіток: спочатку лушення на глибину 6-8 см та послідує на глибину 10-12 см після відростання розетки бур'яна [44].

Згідно науково-обґрунтованим рекомендаціям соняшник має повертатись у сівозміні лише через 8 років, проте на сьогодні в господарствах існують переважно 2х або 3х-пільні сівозміни. У таких сівозмінах рівень поживних елементів корегують за рахунок мінеральних добрив, а боротьбу з бур'янами, шкідниками та хворобами – шляхом використання пестицидів.

В наших дослідженнях, з вивчення агротехнологічних основ оптимізації умов вирощування, сівбу соняшника проводили після озимої пшениці та кукурудзи. Своєчасний та якісний обробіток ґрунту після попередників дозволив сформувати добре підготовлену поверхню ґрунту та подрібнити поживні рештки.

Відомо, що на ріст та розвиток рослин, а також на тривалість кожної фази вегетаційного періоду, впливає температура та рівень зволоження

грунту. Також від цих факторів залежать біометричні показники рослини та елементи продуктивності. Так, впродовж всього вегетаційного періоду у 2024 році спостерігалось аномальне та стрімке нарощування температури повітря та тривала ґрунтова, а відповідно й повітряна, посуха. Все це у комплексі вплинуло на тривалість та якість проходження міжфазних періодів вегетації соняшника.

Отримання сходів соняшника було недружнім і трохи розтягнутим в часі і не різнилось між гібридами, але прослідковувалась незначна відмінність між попередниками. Проте можна відмітити, що тривалість міжфазних періодів по попереднику кукурудза були трохи коротшими, а поява сходів дещо розтягнута в часі, це пов'язано з особливостями кукурудзи, як попередника. Так, від проведення сівби та до отримання повних сходів після попередника пшениця озима пройшло 10 днів, після кукурудзи на зерно - 12 днів (табл. 1).

Таблиця 1.

**Тривалість вегетаційного періоду соняшника
залежно від попередника**

Попередник	Кількість днів				
	сівба-сходи	сходи – формування кошика	формування кошика - цвітіння	цвітіння – повна стиглість	тривалість вегетаційного періоду
Пшениця озима	10	30	28	37	105
Кукурудза	12	27	26	36	101

Період сходи – формування кошика у рослин соняшника, сівбу яких проводили після пшениці озимої, тривав 30 днів, що на 3 дні довше ніж у рослин після попередника кукурудза. Період формування кошика – цвітіння після пшениці озимої – 28 днів та 26 днів після кукурудзи.

Через повітряну та ґрунтову посуху, а також високі добові температури

повітря період наливу та дозрівання насіння соняшника був скорочений, що відповідно вплинуло на його тривалість, а враховуючи відсутність опадів – зрівнявся по попередникам – 37 та 36 доби, відповідно.

В цілому тривалість вегетаційного періоду соняшника після попередника пшениця озима була довшою на 4 днів аніж після кукурудзи, та становила – 105 днів, тоді як після кукурудзи – 101 днів.

Отже, можна зробити попередній висновок, що пшениця озима краще як попередник, у порівнянні з кукурудзою на зерно, після неї складаються більш оптимальні умови для росту і розвитку рослин соняшника за рахунок кращого волого забезпечення ґрунту на початковому етапі розвитку рослин та поживним режимом ґрунту. Фази розвитку проходять більш повільніше тому перехід від одної фази розвитку до іншої проходить плавніше.

Відомо, що соняшник – посухостійка культура, його коріння може проникати достатньо глибоко в ґрунт, та споживати ґрунтову вологу з нижніх його шарів. Проте через погодні умови, які склалися у липні, на деяких ділянках спостерігалось прив'ядання рослин в денні часи. Завдяки своїй біологічній особливості, рослини соняшника в нічні часи, за рахунок зниження температури повітря та підвищення його вологості – відовлювали свій тургор. Це сприяло нормалізації фотосинтетичним процесам та відповідно ростовим процесам рослини.

Ріст рослин – важливий біометричний показник, який дає можливість дослідити, перш за все, особливості нагромадження вегетативної маси у рослин, формування листової поверхні, а відтак – урожаю. Несприятливі погодні умови або недостатні агротехнологічні заходи призводять до обмеження ростових процесів у рослини та їх інтенсивність.

Відомо, що соняшник до фази 2-4 пар листків росте досить повільно. В наступні фази його ріст посилюється і досягає максимального добового приросту в період утворення кошиків – цвітіння. В умовах посушливого літа інтенсивність росту у соняшника була дуже низька, що вплинула на висоту рослин. Окрім погодних умов на ріст рослин також вплинув і попередник. Так,

рослини гібриду Ясон у фазу цвітіння після попередника пшениця озима сформували висоту 150 см, гібриду Златсон – 143 см (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив попередників на висоту рослин гібридів соняшника
у фазу цвітіння в умовах 2024 року, см**

Попередник	Гібриди	
	Ясон	Златсон
Пшениця озима	150	143
Кукурудза на зерно	145	139

Рослини, сівбу яких проводили після попередника кукурудза на зерно мали дещо нижчу висоту – 145 та 139 см, відповідно до гібрида.

Також, на площі прослідковувалась невіривняність посівів, що пов'язано з розтягнутим періодом отримання сходів. Через відсутність опадів ця строкатість за висотою збереглась, рослини, сходи яких було отримано пізніше так і не змогли догнати за ростом отримані раніше.

Розвиток листкової поверхні та її розміри визначаються біологічними особливостями певного гібрида соняшнику, та залежать як від погодних умов вегетаційного періоду так й від умов вирощування культури. Від фотосинтезу залежить рівень сформованого врожаю, тобто чим вище і продуктивніше фотосинтетична діяльність рослини, тим вище рівень врожаю [45].



Рис. 7. Посів соняшника, 2024 р.

Відомо, що домінуючими ознаками фотосинтезуючої спроможності посівів вважають життєздатність та розміри листового апарату соняшнику, особливо верхнього та середнього ярусів. При визначенні площі листя з 1 рослини та індексу листової поверхні (співвідношення площі асиміляційних органів до одиниці поверхні ґрунту) відмічається закономірності, тотожні для інших біометричних характеристик, тобто зростання всіх показників у сприятливі за метеорологічними умовами роки. Отже в роки, коли формується добре розвинена асимілююча поверхня листків у рослин соняшника формується більш крупний кошик з більшою кількістю квіток, що відповідно відображається на рівні врожайності [44].

В наших дослідженнях відмічався вплив несприятливих погодних умов вегетаційного періоду на розвитку асиміляційної поверхні, а також

прослідковувалась відмінність між попередниками. Та у гібрида Ясон на ділянках, сівбу яких проводили після пшениці озимої, площа листової поверхні на один гектар становила 24,27 м², на ділянках після попередника кукурудза на зерно цей показник був на 5,25 м² менший і становив 19,02 м²/га (табл. 3).

Таблиця 3

**Площа листової поверхні гібридів соняшника залежно
від попередника, м²/га**

Попередник	Гібриди	
	Ясон	Златсон
Пшениця озима	24,27	22,03
Кукурудза на зерно	19,02	18,30

З літературних джерел відомо, що за несприятливих умов, особливо при повітряній посухи, у рослин помітно знижується процес фотосинтезу. Через порушення водного балансу у рослин відмічається перегрів листків, звуження асиміляційних устриць, рослини втрачають тургор та виглядають прив'яглими [12].

В період проведення наших досліджень нами також відмічалось прив'ядання рослин в обідні часи. Проте рослини, сівбу яких проводили після пшениці озимої мали кращий вигляд, листя було більш дружніше, що, на нашу думку, пов'язано з більшим вмістом доступної ґрунтової вологи після його попередника, в порівнянні з попередником кукурудза на зерно.

3.2. Вплив попередника на структуру врожаю

При вирощування соняшника для виробника головним є отримати максимальну врожайність при мінімальних витратах. Для досягнення цієї мети

не достатньо висівати сучасні гібриди соняшника, слід також враховувати, що тільки застосування агротехніки, яка задовольняє усі біологічні потреби рослин може розкрити весь біологічний потенціал гібриду. Таким чином, підвищення продуктивності сортів та гібридів на пряму залежить від агротехніки вирощування соняшника [17, 20].

Переш, що впливає на продуктивність площі це – густина стояння рослин на одиниці площі, яка визначається нормою висів насіння. При зменшенні площі живлення рослини, тобто при збільшенні норми висіву, серед рослин зростає конкуренція, це змушує рослини більш продуктивніше використовувати фактори зовнішнього середовища на формування врожаю. В загущених посівах прослідковується значне збільшення кількості насіння при досить слабкому зменшенню їх величини, але обумовлюється сортовими особливостями рослини. При загущених посівах відбувається затінення рослин, що веде до зменшення їх фотосинтетичної діяльності, та як наслідок до зниження врожайності. Тому формування оптимального стеблостою на одиниці площі в кожних конкретних умовах є дуже важливим заходом [46].

В наших дослідження густоту стояння рослин на одиницю площі визначали в фазу стиглості насіння. Було встановлено, що погодні умови, які склались впродовж вегетаційного періоду суттєво вплинули на цей показник. Найбільша передзбиральна густина стояння рослин у гібрида Ясон була відмічена на ділянках після попередника пшениця озима, і становила 48,2 тис.шт/га (табл. 4). У гібрида Златсон після цього ж попередника густина стояння дорівнювала 47,9 тис.шт/га.

Таблиця 4

Густина стояння рослин соняшника, тис.шт/га

Попередник	Гібриди	
	Ясон	Златсон
Пшениця озима	48,2	47,9
Кукурудза на зерно	46,7	45,6

Після попередника кукурудза на зерно цей показник у обох гібридів був меншим на 1,5 у гібрида Ясон та на 2,3 у гібрида Златсон, і дорівнювало 46,7 та 45,6 тис.шт/га, відповідно. Такий низький показник виживання рослин є наслідком тривалої ґрунтової посухи, яка продовжувалась з моменту сівби а також, часткова загибель сходів від приморозків на початку травня.

Порівнюючи між собою дані по попередникам було відмічено, що відсоток виживання рослин соняшника після пшениці озимої вище, аніж після кукурудзи на зерно, це також зумовлює кращім вологозабезпеченням даних ділянок.

Ще один важливий показник структури врожаю соняшника це – діаметр кошика. Цей показник є біологічною характеристикою гібрида та результатом вдалого поєднання погодних умов та елементів агротехніки вирощування культури соняшника. Вченими було встановлено, що у соняшника є тісна кореляційна залежність між загальною фітомасою рослин і величиною врожаю. Загальна фіто маса, в свою чергу, складається з висоти рослини, діаметра стебла ті розміру кошика. Прослідковується закономірність, що у рослин з масивним стеблом мають крупний кошик, а відповідно в них потенційно більша врожайність [45].

Кількість насінин в кошику визначається рівнем освітлення рослин в період диференціації конуса наростання, тобто в період чотирьох – п'яти пар листків – поява кошика. При недостатній освітленості рослин в цей період – загушення посівів або засмічення посівів сорною рослинністю, в кошику закладається менше квітів і відповідно – зменшується кількість насіння [47].

Аналіз результатів досліджень показав, що рослини, попередником яких була пшениця, сформували кошик діаметром 15,4 см у гібрида Ясон і 17,3 см у гібрида Златсон (табл. 5). Після попередника кукурудза на зерно даний показник становив 14,2 см та 16,4 см відповідно до гібрида.

Таблиця 5

Діаметр кошика залежно від попередника, см

Попередник	Гібриди	
	Ясон	Златсон
Пшениця озима	15,4	17,3
Кукурудза на зерно	14,2	16,4

3.3. Вплив попередника на врожайність соняшника

Врожайність соняшника це результат взаємодії ґрунтово-кліматичних умов та елементів технології. За результатами наших досліджень її рівень становив 2,1 т/га та 2,0 т/га, відповідно до гібриду, після попередника пшениця озима (табл. 5).

Таблиця 5

Врожайність соняшника залежно від попередника, т/га

Попередник	Гібриди	
	Ясон	Златсон
Пшениця озима	2,1	2,0
Кукурудза на зерно	1,7	1,7

На ділянках, сівбу яких проводили після попередника кукурудза рівень отриманого врожаю був нижче, і дорівнював 1,7 т/га у обох гібридів.

Отже, можна відмітити, що для соняшника в умовах Полтавської області кращім попередником являється пшениця озима, після неї створюються максимально сприятливі умови для росту і розвитку рослин. Після попередника кукурудза на зерно формуються дещо гірші умови для водонакопичення. Особливо чітко цей вплив прослідковується при несприятливих погодних умовах вегетаційного періоду 2024 року – тривалих ґрунтових та повітряних посух на фоні з високими добовими температурами.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА

Технологічні прийоми адаптивного рослинництва мають бути направлені не лише на отримання сталих високоякісних врожаїв, але й бути економічно доцільними та енергетично ефективними.

Найбільш витратними статтями в сільському господарстві являються енергетичні ресурси – паливо, добрива та пестициди.

Основні критерії економічної ефективності це – загальні виробничі витрати, собівартість одиниці продукції, прибутковість посівної площі (га) та рівень рентабельності. Усі виробничі витрати прораховуються в технологічних картах з вирощування певної культури за нормативами та розцінками діючими в господарстві [48-50].

Пошук шляхів раціонального використання оптимальних норм висіву, внесення науково-обґрунтованих доз добрив та пестицидів є основою підвищення рівня врожайності, збільшення валового збору та покращення економічних показників, особливо собівартості продукції та рівня рентабельності в цілому [48].

На основі розрахунків було встановлено, що найвищий рівень рентабельності отримано у гібрида Ясон після попередника пшениця озима, і дорівнював 113,8%, на 10,2% рівень рентабельності був нижчим у гібрида Златсон – 103,2% (табл. 6). Відповідно й на цих же варіантах було отримано максимальний прибуток з га, так у гібрида Ясон він склав 25,37 тис.грн/га та у гібрида Златсон – 23,10 тис.грн/га, що на 2,27 тис.грн менше. Собівартість одиниці продукції соняшника, у 2024 році по найкращих варіантах склала 10,62 тис.грн/т у гібрида Ясон та дещо більше у гібрида Златсон – 11,15 тис.грн/т.

Таблиця 6

**Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику
залежно від попередників**

Гібрид	Попередник	Врожайність, т/га	Виробничі витрати, тис.грн./га	Вартість валової продукції, тис.грн./га	Собівартість, тис.грн./т	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %
Ясон	Пшениця озима	2,1	18,45	47,67	10,62	25,37	113,8
	Кукурудза на зерно	1,7	21,26	38,59	12,00	18,19	89,2
Златсон	Пшениця озима	2,0	18,45	45,40	11,15	23,10	103,6
	Кукурудза на зерно	1,7	21,26	38,59	12,00	18,19	89,2

Економічна ефективність вирощування соняшника після попередника кукурудза на зерно обох гібридах була малоефективна, так рівень рентабельності був нижчим на 24,6% у гібрида Ясон та на 14,4% у гібрида Златсон, і дорівнювало 89,2%. Прибуток з 1 га склав 18,19 тис.грн/га при собівартості 12,00 тис.грн/т.

Таким чином, результати економічної ефективності показують, що вирощування сільськогосподарських культур по кращих попередниках більш рентабельніше.

Ще один показник з визначення ефективності вирощування соняшника – біоенергетичний аналіз. Він дозволяє визначити окупність витрат загальної енергії використаної на виробництво сільськогосподарської продукції, накопичену врожаєм енергію, або ж його продуктивною частиною, та рівень

енергоємної отриманої продукції [51, 52].

Кількість енергії накопиченої врожаєм та витраченої при вирощуванні культури, розраховують в мега-джоулях (МДж) або гіга-джоулях (ГДж) на одиницю посівної площі (га). За рахунок визначення енергоефективності можна оцінити енергетичну вартість одержаної продукції та порівняти її з іншими культурами, визначивши для себе найбільш енергоефективну.

Отже, аналізуючи енергетичну ефективність вирощування соняшника в умовах Полтавської області після різних попередників було встановлено, що максимальне надходження енергії з врожаєм після попередника пшениця озима у обох гібридів, і дорівнювало 36,4 ГДж/га та 35,7 ГДж/га, відповідно до гібрида (табл. 7).

Таблиця 7

**Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування соняшника
залежно від попередника, К_{ее}**

Гібрид	Попередник	Врожайність, т/га	Надходження енергії з врожаєм, ГДж/га	Витрати енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності	Енергоємність, ГДж
Ясон	Пшениця озима	2,1	36,4	17,8	18,6	2,0	5,7
	Кукурудза на зерно	1,7	32,3	18,3	14,0	1,8	6,2
Златсон	Пшениця озима	2,0	35,7	17,9	17,8	2,0	5,6
	Кукурудза на зерно	1,7	32,9	18,3	14,6	1,8	6,3

При вирощування соняшника після попередника кукурудза - надходження енергії було менше і становило 32,3 ГДж/га та 32,9 ГДж/га, відповідно.

Максимальний приріст енергії було отримано на ділянці, де попередником була пшениця озима – 18,6 ГДж/га у гібрида Ясон, та 17,8 ГДж/га у гібрида Златсон. На ділянках розташованих після кукурудзи на зерно даний показник був менший на 4,6 та 3,2 ГДж/га, відповідно.

В наших дослідженнях найвища енергоємність була на ділянках після кукурудзи, і становила, відповідно, 6,2 та 6,3 ГДж, після пшениці озимої енергоємність становила 5,7 та 5,6 ГДж.

Отже, енергетичний аналіз дав можливість встановити, що на вирощування соняшника після гіршого попередника витрачається більше енергії, аніж на вирощування після кращого.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень, які проводились у 2024 році в умовах Полтавської області було вивчено агротехнологічні основи оптимізації умов вирощування гібридів соняшника.

1. Ґрунтово-кліматичні умови Полтавської області є сприятливими для вирощування соняшника, однак слід дотримуватись рекомендованих для кожного регіону науково-обґрунтованих технологій вирощування, висівати сучасні сорти та гібриди рекомендовані до вирощування в даному регіоні.

2. Вегетаційний період 2024 року можна охарактеризувати як несприятливий для росту і розвитку сільськогосподарських культур. Тривалий посушливий період на фоні високих добових температур, вплинув на усі культури, особливо пізні ярі, та позначився на рівні врожаю, призвівши до його недобору.

3. В наших дослідженнях період отримання сходів був дуже розтягнутий в часі, і становив 10 діб на ділянках, сівбу яких проводили після пшениці озимої, та 12 діб після кукурудзи на зерно. Через затяжну посуху рослини, сходи яких було отримано пізніше, так і відставали у рості та розвитку, через що посіви були не вирівняними. Вцілому, тривалість вегетаційного періоду рослин соняшника після пшениці озимої становила 150 днів, після кукурудзи – на 4 дні менше – 101.

4. В умовах посушливого літа інтенсивність росту у соняшника була дуже низька, що вплинула на висоту рослин. Так, рослини гібриду Ясон у фазу цвітіння після попередника пшениця озима мали висоту 150 см, гібриду Златсон – 143 см. Рослини, сівбу яких проводили після попередника кукурудза на зерно мали дещо нижчу висоту – 145 та 139 см, відповідно до гібрида.

5. В наших дослідженнях відмічався вплив несприятливих погодних умов вегетаційного періоду на розвитку асиміляційної поверхні, а також прослідковувалась відмінність між попередниками. Та у гібрида Ясон на ділянках, сівбу яких проводили після пшениці озимої, площа листової

поверхні на один гектар становила 24,27 м², на ділянках після попередника кукурудза на зерно цей показник був на 5,25 м² менший і становив 19,02 м²/га.

6. Найбільша передзбиральна густина стояння рослин у гібрида Ясон була відмічена на ділянках після попередника пшениця озима, і становила 48,2 тис.шт/га. У гібрида Златсон після цього ж попередника густина стояння дорівнювала 47,9 тис.шт/га.

7. Аналіз результатів досліджень показав, що рослини, попередником яких була пшениця, сформували кошик діаметром 15,4 см у гібрида Ясон і 17,3 см у гібрида Златсон. Після попередника кукурудза на зерно даний показник становив 14,2 см та 16,4 см відповідно до гібрида.

8. Врожайність соняшника це результат взаємодії ґрунтово-кліматичних умов та елементів технології. За результатами наших досліджень її рівень становив 2,1 т/га та 2,0 т/га, відповідно до гібриду, після попередника пшениця озима. На ділянках, сівбу яких проводили після попередника кукурудза рівень отриманого врожаю був нижче, і дорівнював 1,7 т/га у обох гібридів.

9. Найвищий рівень рентабельності отримано у гібрида Ясон після попередника пшениця озима, і дорівнював 113,8%, на 10,2% рівень рентабельності був нижчим у гібрида Златсон – 103,2%. Собівартість одиниці продукції соняшника, у 2024 році по найкращих варіантах склала 10,62 тис.грн/т у гібрида Ясон та дещо більше у гібрида Златсон – 11,15 тис.грн/т.

Економічна ефективність вирощування соняшника після попередника кукурудза на зерно обох гібридах була малоефективна, так рівень рентабельності був нижчим на 24,6% у гібрида Ясон та на 14,4% у гібрида Златсон, і дорівнювало 89,2%. Прибуток з 1 га склав 18,19 тис.грн/га при собівартості 12,00 тис.грн/т.

10. аналізуючи енергетичну ефективність вирощування соняшника в умовах Полтавської області після різних попередників було встановлено, що максимальне надходження енергії з врожаєм після попередника пшениця озима у обох гібридів, і дорівнювало 36,4 ГДж/га та 35,7 ГДж/га, відповідно до гібрида. При вирощування соняшника після попередника кукурудза -

надходження енергії було менше і становило 32,3 ГДж/га та 32,9 ГДж/га, відповідно.

Найвища енергоємність була на ділянках після кукурудзи, і становила, відповідно, 6,2 та 6,3 ГДж, після пшениці озимої енергоємність становила 5,7 та 5,6 ГДж

РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень з вивчення агротехнологічних основ оптимізації умов вирощування гібридів соняшника в Полтавській області було встановлено, що найкращим попередником, який забезпечує максимальну врожайність є пшениця озима. Навіть за несприятливих погодних умов рівень врожайності після цього попередника становить 2,0-2,1 т/га, з рівнем рентабельністю 103-113%.

СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко А. Л., Андрієнко О. О. Соняшник: Україна і світ. Агронімія сьогодні. Соняшник. 2020. №1(16). С. 7-13.
2. Врожайність соняшника в Україні не перевищує 50% потенціалу культури. [Електронний ресурс]. URL: <https://superagronom.com/news/17319-vroжайnist-sonyashniku-v-ukrayini-ne-perevischuye-50-potentsialu-kulturi>.
3. Грицаєнко З. М., Підан Л. Ф. Забур'яненість та врожайність посівів соняшнику за різних способів застосування гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзилад Форте 150 і регулятора росту рослин Радостим. Вісник Уманського Національного Університету садівництва. 2014. №1. С. 54–59.
4. Співак І. Світовий ринок соняшnikової олії та місце України. Експертна платформа. [Електронний ресурс]. URL: <https://prompolit.info/2019/05/28/svitovij-rinok-sonyashnikovoyi-oliyi-tamistseukrayini/>
5. Експорт соняшника з України. [Електронний ресурс]. <https://latifundist.com/novosti/61090-eksport-sonyashnika-z-ukrayini-sklade-265-mln-t--usda>.
6. Прогноз посівних площ в Україні під олійними культурами у 2024 році – аналітики. [Електронний ресурс] <https://agravery.com/uk/posts/show/prognoz-posivnih-plos-v-ukraini-pid-olijnimi-kulturami-u-2024-roci-analitiki>
7. Чайківський Т. В., Нікітішин Є. Ю. Одержання біопаливо із соняшnikової олії та етилового спирту. Чайківський Т.В., Нікітішин Є.Ю., Івасів В.В., Сарабун О.Я. Науковий вісник НЛТУ України. 2009. Вип. 19.2. С. 114-118.
8. Поліщук І. С., Поліщук М. І., Шинкарук В. А. Виробництво та використання насіння соняшнику для виробництва біодизеля. Збірник наукових праць ВНАУ. Відновлювальні джерела енергії. 2011. № 8 (48). С. 23-26.
9. Гаврилюк М. М., В.Н Салатенко, А.В Чехов Олійні культури в Україні.

М. М. Гаврилюк. навч. Посібник / за редакцією Салатенка В.Н. – К.: Основа, 2008. –420 с.

10. Зінченко О. І. Рослинництво: підручник. Вид. третє, доповнене і переробл. Умань : Видавець «Сочінський М.М.». 2016. 612 с.

11. Ведмедева Е. В. Высокоолеиновые гибриды подсолнечника селекции ИМК. Научно-техн. бюл. Института олійних культур. – Запоріжжя, 2006. – Вип. 11 – С. 37-42.

12. Кохан А. В., Тоцький В. М. Урожайність соняшнику залежно від погодних умов та гібридного. Новітні агротехнології: електронне фахове видання. Інститут цукрових буряків. 2019. №7.

13. Шкрудь Р. І. Екологізація виробництва соняшника на півдні України. Збірник наукових праць Миколаївської державної сільськогосподарської станції. – К.: БМТ, 1999. – С. 111-114.

14. Cerný, I. & Veverková, A. (2012) Production parameters of sunflower (*Helianthus annuus* L.) influenced by weather conditions and foliar application of Pentakeep-V and Atonik. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 1(1), 887–896.

15. Кохан А., Ткаліч Ю., Гирка А. Адаптація рослин соняшнику та кукурудзи в умовах зміни клімату. *Аграрник*. 2013. № 8 (207). 20 с.

16. Храмцов Л. И. Ландшафтное растениеводство. *Вісник ДДАУ*.- 2002.- №2. – С. 35-38.

17. Димитров С. Г. Формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2015. Вип. 23. С. 19–24.

18. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев: Штиинца, 1980. – 587с.

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

20. Литун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацкая В. П.

Адаптивная селекция. Теория и технология на современном этапе. Харьков. 2007. 264 с.

21. Проценко В.І . Соняшник. Селекція, насінництво та технологія вирощування. Монографія. Суми: Університетська книга, 2000. 184 с.

22. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство . Кишинев: Штиинца, 1990. – 431с.

23. Сайко В. Ф. Землеробство в сучасних умовах. Вісник аграрної науки. - 2002.- №5. – С. 5-10.

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

25. Чабан В. І. Кругообіг елементів живлення в альтернативних системах землеробства північного Степу / В.І.Чабан //Вісник ДДАУ.- 2002.- №2. – С. 45-47.

26. Чумак В. С., Десятник Л. М., Кохан А. В. Поживний режим зернових і олійних культур на чорноземах України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. Дніпропетровськ, 2012. №3. С. 131–134.

27. Побережник В. Й. Технологія живлення високоолеїнового соняшника. (інтернет-ресурс). <https://agrovio.com.ua/article.php?id=126>.

28. Бурлов В. В., Ткаліч І. Д. Шляхи підвищення виробництва соняшнику в Україні. Тезиси докл. междунар. конф. [«Масложировая промышленность Украины: перспективы, инвестиции, технологии»]. К., 2002. С. 6-8.

29. Кохан А. В. Біодобрива в технології вирощування соняшнику. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2010. № 39. С. 128-130.

30. Коваленко А. Оптимізація мінерального живлення соняшнику. Пропозиція. 2016. № 6. С. 62-65

31. Дмитров С. Г. Стабільність та пластичність сучасних гібридів

соняшнику. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Випуск 3, 2015. – С. 117-124.

32. 29. Зайцев О.М. Запровадження нових гібридів соняшнику – шлях до підвищення рентабельності сільськогосподарського виробництва. Пропозиція, 2002. № 8. С. 22–29.

33. Кохан А. В., Лень О. І., Циліорик О. І. Наслідки насичення сівозмін соняшником. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. - № 23, 2016. – с. 131-136.

34. Макляк К. Соняшник: як домогтися високої олійності? Макляк К. Пропозиція. №5, 2019р.

35. Скидан В., Скидан М. За накопичення олії у соняшнику відповідає листя. Агробізнес сьогодні (інтернет ресурс), 2017. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8897-za-nakopychennia-olii-u-soniashnyku-vidpovidaie-lystia.html>

36. Клімук І. І., Савченко В. М. Впровадження вертикального обробітку ґрунту (Vertical tillage). Теорія і практика сучасної науки очима молоді. 2020. № 49. С. 86-87.

37. Лісовий М. В. Застосування мінеральних добрив та відновлення родючості ґрунтів в умовах сучасного землеробства. Вісник аграрної науки. 1998. С. 15-19.

38. Коваленко А. М. Водоспоживання соняшнику за різних умов вирощування в сівозмінах короткої ротації. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2012. №17. с. 104-109.

39. Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Вплив регламентів сівби на продуктивність соняшнику. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Агрономія». 2017. Вип. 269. С. 23-30.

40. Корнійчук М. С. Захист рослин від шкідників і хвороб і шляхи зниження пестицидного забруднення навколишнього середовища / М. С.Корнійчук // Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К.: Урожай, 1992. – С. 246-269.

41. Лісовий М. П. Методологія та основи концепції захисту рослин в Україні / М. П.Лісовий // Вісник аграрної науки.- 2002.- №9. – С. 25-28.
42. Писаренко В. М. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. / В. М. Писаренко, П. В. Писаренко – Полтава: Камлот, 2000. – 188с.
43. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта /Доспехов Б. А.– М.: Колос, 1979. – 416с.
44. Циліорик О. І., Судак В. М. Ріст і розвиток рослин соняшнику залежно від агротехніки. [інтернет ресурс] <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/671-rist-i-rozvytok-roslyn-soniashnyku-zalezho-vid-ahrotekhniky.html>.
45. Борисенко В. В. Листкова поверхня та фотосинтетичний потенціал посіву соняшнику залежно від умов вирощування / В.В. Борисенко // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. - 2013. - Вип. 83. - С. 79-84.
46. Грабовський М. Б. Вплив густоти стояння рослин на прояв господарсько-цінних ознак та продуктивність соняшнику в умовах Центрального Лісостепу України. Грабовський М. Б. Бюлетень Інституту зернового господарства, 2010 р. №38. С. 20-24.
47. Циков В. С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту/ В. С.Циков, Л. П.Матюха – Дніпропетровськ:Енем, 2006. – 86с.
48. Шевченко М. С. Агроекономічна ефективність застосування гербіцидів при вирощуванні соняшника в умовах Степу України / М. С.Шевченко, В. С.Рибка, В. О.Жарій //Хранение и переработка зерна.- 2001.- №7. – С. 23-26.
49. Вожегова Р. А., Димов О. М., Грановська Л. М., Бояркіна Л. В., Вердиш М. В. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур: Науково-методичне видання. Херсон : Грінь Д. С., 2014. 64 с.
50. Гангур В. В., Сокирко П. Г., Тоцький В. М. Урожайність та економічна ефективність вирощування соняшника за різних способів

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

51. Кириченко В. В., Тимчук В. М., Святченко С. І. Енергетична оцінка виробництва соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, № 21, 2014. С. 154-171.

52. Жуйков О. Г., Іванів М. О., Бурдюг О. О. Оцінка економічної, біоенергетичної та екологічної ефективності елементів рівнів біологізації технології вирощування соняшника в умовах Південного Степу. Таврійський науковий вісник, 2021. № 121. С. 36-47.

Звіт подібності

метадані

Заголовок

Чучман В.

Автор

Чучман Володимир Миколайович

Науковий керівник / Експерт

доцент Галина Євтушенко

підрозділ

Навчально-науковий інститут природничих і аграрних наук

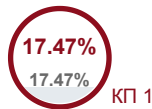
Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв	↔	0
Інтервали	A→	0
Мікропробіли	:	19
Білі знаки	␣	0
Парафрази (SmartMarks)	↔	79

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**25**

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

**7945**

Кількість слів

57914

Кількість символів

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)	КОЛІР ТЕКСТУ
1	https://revolution.allbest.ru/physics/00405565_0.html	65	0.82 %
2	http://eprints.library.odeku.edu.ua/1842/1/AI%CA%B9khov_%20Ahroekolohichni_umovi_viroshch_uvannya_ozimoyi_pshenitsi_M_2018.pdf	61	0.77 %
3	http://referatu.net.ua/referats/7569/150951	55	0.69 %
4	http://www.stud24.ru/agriculture/shlyahi-vdoskonalennya-strukturi-posvnih-ploshh/408140-1395905-page1.html	52	0.65 %