НУБіП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 – МКР. 975 ”С” 2022.08.26. 004 ПЗ

МУСТАФАЄВА АЛІМА НУРІ ОЛГИ

2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОБІОЛОГІЧНИЙ

УДК 633.445.4:633.34

«ПОГОДЖЕНО»	**«ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ»**
Декан агробіологічного факультету	**Завідувач кафедри рослинництва**
_____ **О. Л. Тонха**	_____ **С. М. Каленська**
«___» _____ 2022 р.	«___» _____ 2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«РЕАЛІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ»

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Магістерська програма Адаптивне рослинництво

Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми,

д. с.-г. наук, пофесор _____ Д. В. Літвінов

Керівник магістерської роботи

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

Виконав _____ **А. Н. Мустафаєв**

КИЇВ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОБІОЛОГІЧНИЙ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. наук, професор, академік НААН_____С. М. Каленська
«___» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ
Мустафаєву Аліму Нурі огли

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма «Агрономія»
Магістерська програма Адаптивне рослинництво
Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Реалізація генетичного потенціалу гібридів соняшнику за впливу технологічний прийомів вирощування», затверджена наказом ректора НУБіП України від « 26 » вересня 2022 р. № 975 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 25.10.2022 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: Грунти – чорноземи глибокі малогумусні, потужність гумусового горизонту складає 38-40 см. Карбонатний шар залягає на глибині 45-65 см. Грунтові води залягають на глибині 50-60 м. Уміст гумусу в 0-20 см шарі грунту в межах 3,7-4,0 %, легкогідролізованого азоту – 12 (11,6-13,0), обмінного фосфору – 23 (21-25) та калію – 11 (10,0-16,0) мг на 100 г грунту. Гідролітична кислотність 1,7-2,2 мг. екв./100 г грунту, pH – 5,4-6,0; максимальна гігроскопічність – 6,05. Господарство розташоване на території помірно–теплого, помірно–зволоженого агрокліматичного підрайону Київської області. Середня

температура повітря становить 6,5–7,0 °С, відносна вологість повітря – 79 %. В середньому за рік випадає 540–560 мм опадів, основна кількість їх випадає весною (120–135 мм) та літом (195–200 мм). На зимовий період в середньому припадає 90–100 мм, осінній – 13–135 мм опадів. Впродовж вегетаційного періоду випадає близько 65 % опадів, що дозволяє вирощувати велику кількість сільськогосподарських культур.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- опрацювати літературні джерела щодо стану та перспективи вирощування гібридів соняшнику в Україні та світі, впливу технологічних прийомів на продуктивність вирощування культури.
- проаналізувати погодно-кліматичні умови років досліджень та їх відповідність вимогам соняшнику.
- провести фенологічні дослідження за ростом та розвитком рослин гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення хелатними мікродобривами
- провести облік урожайності та визначити особливості формування структури врожаю гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення хелатними мікродобривами.
- визначити якість зерна гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення хелатними мікродобривами.
- розрахувати економічну ефективність технологій вирощування гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення хелатними мікродобривами.
- на основі результатів проведених досліджень сформулювати висновки і пропозиції виробництву.

Дата видачі завдання 06.11. 2021 р.

Завдання прийняв до виконання _____ **А. Н. Мустафаєв**

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

НУБіП України

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 64 сторінках друкованого тексту, містить 14 таблиць, 6 рисунків, включає 4 основних розділи, висновки та пропозиції виробництву, список використаних джерел в кількості 49 найменувань.

В першому розділі магістерської роботи висвітлені стан та перепективи вирощування соняшнику в Україні та світі. Проведено аналіз наукової літератури щодо технологічних заходів вирощування соняшнику (мікродобрива) та біологічних вимог культури, особливостей її вирощування. Другий розділ магістерської роботи присвячений аналізу місця та умов виконання роботи. В ньому описані грунтово-кліматичні умови ВП Агрономічна дослідна станція Національного університету біоресурсів і природокористування України, яка розміщена в с. Пшеничному Васильківського району Київської області та погодно-кліматичні умови вегетаційних періодів соняшнику за 2021-2022 рр.

У третьому розділі подано результати наукових досліджень щодо впливу мікродобрив на формування продуктивності різних сортів соняшнику. Результати польових експериментальних досліджень свідчать, що різні мікродобрива визначають рівень урожайності соняшнику. В четвертому розділі наведено результати розрахунків економічної ефективності технології вирощування соняшнику залежно від внесення мікродобрив Рістконцентрат, Вуксал і Майстер у підживлення.

На основі проведених наукових досліджень зроблено аргументовані висновки та пропозиції виробництву щодо оптимізації системи удобрення за вирощування гібридів соняшнику.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОНЯШНИК, ГІБРИД, МІКРОДОБРИВО, ПІДЖИВЛЕННЯ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЯКІСТЬ, ПРИБУТОК

ЗМІСТ

ВСТУП……7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ
1.1 Стан та перспективи виробництва соняшнику в світі та Україні……..…10
1.2 Особливості мінерального живлення та удобрення соняшнику……14
РОЗДІЛ 2 МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ
2.1 Місце проведення досліджень……19
2.2 Ґрунти господарства та їх характеристика……..……..19
2.3 Погодно-кліматичні умови, їх аналіз на відповідність вимогам соняшнику
2.4 Мета і завдання наукових досліджень……..24
2.5 Характеристика досліджуваних гібридів соняшнику……..…27
РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ ПІДЖИВЛЕННЯ ХЕЛАТНИМИ МІКРОДОБРИВАМИ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ
3.1 Тривалість вегетації в онтогенезі рослин соняшнику……...28
3.2 Динаміка формування висоти рослин соняшнику……..……30
3.3 Динаміка наростання площі листової поверхні рослин соняшнику……32
3.4 Динаміка фотосинтетичного потенціалу посівів соняшнику……34
3.5 Динаміка показників чистої продуктивності фотосинтезу соняшнику….36
3.6 Динаміка накопичення сухої речовини рослинами соняшнику……39
3.7 Формування урожайності соняшнику за впливу хелатних мікродобрив..41
3.8 Формування індивідуальної продуктивності соняшнику……..43
3.9 Якість зерна соняшнику під впливом підживлення мікроелементами….49
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗА ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ……52
ВИСНОВКИ……..54
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ……..56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ……..60

ВСТУП

Рослинні олії мають велике харчове й технічне значення. Їх використовують як харчовий продукт у натуральному вигляді, для виготовлення маргарину, в консервній, харчовій і кондитерській промисловості. Цінність харчової рослинної олії зумовлена вмістом у ній біологічно активних жирних кислот, які організмом людини не синтезуються, а засвоюються тільки в готовому вигляді. До складу рослинних олій входять також цінні для організму біологічно активні речовини – фосфатиди, стерини, вітаміни.

Олію використовують також для виготовлення оліфи, фарб, лаків, в електротехнічній, шкіряній, хімічній та інших галузях промисловості. За останні 30 років споживання рослинних жирів на душу населення подвоїлося. У країнах Європейської співдружності (ЄС) на одну людину використовують в рік по 41 кг олії, в середньому в світі – 15,7 кг.

Найбільше олії в світі виробляють з насіння олії. Соняшник входить у четвірку головних олійних культур. Соняшник – основна олійна культура в Україні. Насіння його сортів і гібридів містить жиру від 50 до 60 %. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з гектара. На соняшникову олію припадає біля 90 % загального виробництва олії в Україні.

Давня легенда каже що боги подарили людям соняшник щоб тепло і світло ніколи не покидало їх [3]. Цікаво, що відомий нам соняшник із 2-х метровим стеблом і величезним кошиком із чорним насінням – це вже культурна рослина виведена людьми. У природі ж соняшник зовсім не такий. Ця дика кущова рослина має по 20-30 квіток величиною з ромашку. Чому вона так тягнеться до сонця навіть у похмурний день за будь якої погоди? Цьому є наукове пояснення: у їхніх стеблах накопичується фітогормон ауксин, який регулює ріст. Збільшення кількості ауксину у тій частині стебла, яка не освітлюється сонячним променями змушує рослину рости тягнутись до світла. Та коли соняшник виростає, його гелiотропні властивості проявляються не так сильно і жовті голівки повертаються у бік сходу [3, 30].

НУБіП України

Соняшник (Helinthus annus) – відносно молода сільськогосподарська культура. Як олійну культуру його використовують близько 150 років. Батьківщиною соняшнику вважається південно-західну частину Північної Америки [1, 12, 24]. Саме американці почали першими вирошувати соняшник як сільськогосподарську культуру. Потім іспанці, які поверталися з експедиції в Нову Мексику привезли рослину в Європу і в 1510 році посіяли перші його рослини у Мадриді. Пізніше соняшник завезли в інші країни. Спочатку рослина вирощувалась як декоративна, потім вирощування квітів в якості декоративних «сонце локаторів».

Соняшник використовували в цілком практичних цілях: варити і пекти його кошики на вугіллі як артишоки пробували замінити кавові зерна смаженим насінням а англійці в 1710 році навіть отримали патент на вичавлювання олії. Але всі ці експерименти не виходили за рамки кулінарної екзотики [2]. Як олійну культуру вперше стали використовувати в Україні та Росії, звідси він поширився в інші країни. Перший завод з виробництва олії створено в середині XIX століття. Місцеві сорти мали низький вміст олії (28-30 %) і високу лузжистість (43-44 %).

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ТЕМИ

1.1 Значення, стан та перспективи вирощування соняшнику

Соняшникова олія – цінний харчовий продукт із високими смаковими якостями. Олія представляє собою найбільш економічну форму запасної поживної речовини. Олія утворюється в клітині і не дифундує через клітинну стінку. Хоча оліє утворюючий процес завжди має у своїй основі гліцериди, він завершується в рослинах на різних широтах земної кулі утворенням якісно різних олій. Соняшникова олія належить до напіввисихаючих поряд із кунжутовою соєвою кукурудзяною сафлоровою рапсовою. Серед жирних кислот соняшникової олії основними є лінолева та олеїнова. Містяться також в олії соняшнику і насичені кислоти – пальмітинова й стеаринова. Вони складають 10 %. Найбільшу цінність для організму людини представляє лінолева кислота. Соняшникова олія найбагатша на цю сполуку з усіх рослинних олій. В олії міститься біологічно активні сполуки – фосфатиди жиророзчинні вітаміни й провітаміни А, Д, Е [11, 18].

Вміст олії в насінні олійного соняшнику залежить від вмісту в його ядрі та лушпинності. Чим вищий вміст олії в ядрі і чим нижчий відсоток лушпиння тим насінина багатша на олію. Відсоток олії в ядрі і відсоток лушпинності значно варіюють у залежності від сортів та умов вегетації. На вміст олії також впливає густота стояння рослин.

У насінні сучасних сортів та гібридів соняшнику міститься 48-53 % жиру на абсолютно суху масу насіння та 16 % протеїну а в ядрі відповідно 65-67 % і 24 %. Соняшникова олія належить до групи напіввисихаючих (йодне число 112-124). Олія має високі смаки якості і використовується переважно для харчових потреб як безпосередньо в їжу так і для виготовлення рибних і овочевих консервів у хлібопекарській кондитерській та інших галузях харчової промисловості. Соняшникову олію використовують також при виготовленні лаків фарб стеарину лінолеуму водонепроникних тканин тощо.

Соняшник вирощують і як кормову культуру. Він може дати до 600 центнерів з гектара і більше зернової маси яку в чистому вигляді чи в суміші з іншими кормовими культурами використовують при силосуванні. Силос із соняшнику добре поїдає худоба за поживністю він не поступається силосу з кукурудзи. Побічні продукти переробки насіння – макуху при пресуванні і шрот при екстрагуванні (близько 35% маси насіння) є цінним концентрованим кормом для худоби. Стандартна макуха містить 38-42 % перетравного протеїну 20-22 % без азотних екстрактивних речовин 6-7% жиру 14% клітковини 6.8 % золи багато мінеральних солей. За поживністю 100 кг. макухи відповідають 109 кормовим одиницям. шрот містить близько 33-34 % перетравного протеїну 3 % жиру 100кг його еквівалентні 102 кормових одиниць. Одна тонна шроту може збалансувати за білком 8-10 тон комбікормів. Кошик соняшнику (56-60 % маси насіння) є цінним кормом для тварин їх добре поїдають вівці і велика рогата худоба. За поживністю борошно з кошиків прирівнюється 80-90 кг вівса 70-80 кг ячменю. З кошиків виробляють харчовий пектин використовуваний в кондитерській промисловості.

Лушпиння (16-22 % маси насіння) є сировиною для виробництва гексозного й пентодного цукру З гексозного цукру виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі із пентодного – фурфурол який використовують при виготовленні пластмас штучного волокна та іншої продукції. Стебло соняшнику можна використовувати для виготовлення паперу а попіл – як добриво. Жовті педюстки язичкових квіток соняшнику використовують як ліки у фітотерапії. Соняшник – чудова медоносна рослина. З 1 гектара його посівів під час цвітіння бджоли збирають близько 40 кілограм меду. При цьому значно поліпшується запилення квіток що підвищує врожайність насіння.

Вирощування соняшнику та виробництво соняшникової олії – це одна з тих галузей, де Україна залишається одним зі світових лідерів. Соняшник став традиційною культурою для сучасного аграрного бізнесу. Цьому сприяв стабільний попит зовнішніх ринків на соняшникову олію. Як наслідок,

привабливі закупівельні ціни внутрішнього ринку на насіння соняшнику сприяли розширенню посівних площ і запровадженню сучасних технологій його вирощування. Соняшник належить до трійки найбільш вирощуваних у світі олійних культур та має значний вплив на загальний баланс. Обсяги виробництва його поступаються соєвим бобам та ріпаку.

Динамічне збільшення посівних площ під соняшником пов'язане з надзвичайними властивостями цієї культури і високою рентабельністю. Один гектар його посіву за врожайності 35 ц/га дає 17 ц олії, 12 ц шроту, 8 ц білка, 30-35 кг меду та іншої продукції, а чистого прибутку 8,0 – 10,0 тис. грн./га. У той самий час слід наголосити, що спроба збільшити площі вирощування соняшнику тільки за рахунок розширення площ посіву призводить до негативних наслідків, бо ця культура значно висушує ґрунт та накопичує багато збудників хвороб [19, 38].

Соняшник є третьою за величиною серед виробництва олійник культур у світі, загальна частка якої становить 10 %. Результати світового виробництва соняшнику у 2021-2022 р. показали найбільші за весь час – 57,2 млн. т. Також і Україна мала свої рекорди – 17,5 млн. т або 31 % від світового об'єму. Згідно з прогнозами FAO, опублікованими в березні, на весні 2022 р. в Україні, у зв'язку з війною, засіяли на 30 % менше запланованого, а врожайність знизиться на 20 % нижче за середній рівень [34].

Станом на 20 квітня, в Україні було засіяно соняшнику на площу 1 367, 8 тис. га – на 36,4 % менше, ніж в той самий час минулого року. Проте не дивлячись на війну в країні, Україна не втрачає позиції і з показником у 2,46 т/га, а у ТОП-10 виробників культури перше місце за Угорщиною – 2,81 т/га та друге за Францією – 2,76 т/га [29].

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

Рис.1.1 – Найбільші компанії та підприємства – виробники олії соняшникової рафінованої [34].

За даними USDA, за десять сезонів – з 2011-2012 де 2021-2022 МР – загальний обсяг торгівлі соняшником виріс півтора рази. У цьому році обсяг світової торгівлі зменшиться через скорочення експорту соняшнику з України, Казахстану. Експорт насіння соняшнику очікується в обсязі 2,55 млн. т (3,1 млн у березневому звіті), що на 13 % менше за сезон 2020-2021. Так, десятка лідерів з виробництва соняшнику має наступний вигляд: Україна, Аргентина, Китай, Румунія, Болгарія, Франція, Угорщина, Туреччина та Казахстан [23, 29].

Через тимчасову окупацію частини територій посівні площі під соняшником в Україні в 2022 році помітно скоротилися. У цьому сезоні аграрії зберуть мінний урожай культури, проте дефіциту всередині країни не буде, якщо в Україні в 2021 році соняшником було засіяно 6,5 млн га, то в поточному році лише 72 % від торішніх площ – 4,6 млн га. Цей показник відповідає рівню 2010-2011 років, оскільки надалі площі під соняшником у країні росли. обсяги виробництва насіння соняшнику можуть скоротитися у 2022 році майже вдвічі – до 7,9-8,8 млн тонн проти 14,9 млн тонн, які збирали у 2019-2021 роках [23, 34].

НУБіП України

Рис. 1.2 Динаміка виробництва та експорт соняшнику у світі [34]

Таким чином можна зазначити що стрімке зростання цін впливає на внутрішній і зовнішній ринок через зростання попиту. Станом на 25 серпня українські сільгоспвиробники розпочали жнивувати соняшник. Збирання проведено на площі 24 тис. га, (1 %) намолочено 18,8 тис. т, насіння при врожайності 0,8 т/га (рис. 1.3).

Рис. 1.3 – Прогноз валового збору соняшнику в Україні в 2022 році, тис. т [29]

Інтенсивне виробництво насіння соняшнику дає змогу Україні бути повноправним гравцем на ринку цієї продукції у світі, оскільки за останні десятиліття частка виробництва соняшнику в Україні щодо до світового ринку зросла. Україна є не лише одним із лідерів виробництва товарного соняшнику, а й займає провідне місце серед експортерів олії цієї культури. Вирощування та експорт соняшнику, є одним із головних джерел прибутку для сільськогосподарських підприємств різних форм власності [13, 26].

1.2 Біологічні особливості соняшнику

Соняшник культурний за морфологічними та біологічними ознаками поділяється на два підтипи – польовий (ssp.sativus) і декоративний (ssp. Ornamentalis). Підвиди польового соняшнику об'єднує чотири типи різновидності.

У перший період розвитку (до утворення 2-3 пар листків) соняшник росте повільно. В цей час головний корінь, що утворюється із зародкового корінця інтенсивно росте вглиб випереджаючи ріст стебла в 2,7 рази. Потім проріст стебла збільшується досягаючи максимум (3-5 см за добу) в період від утворення кошика до цвітіння. У фазі цвітіння ріст у висоту вповільнюється й наприкінці цвітіння припиняється.

Початок утворення кошика спостерігається у скоростиглих сортів соняшнику у фазі двох пар листків в середньостиглих у фазі трьох або чотирьох пар листків. Цвітіння одного кошика триває 8-10 днів, а ріст до його пожовтіння. Найкраще він росте протягом 8-10 днів після закінчення цвітіння. З перших днів формування ядра в насінні соняшнику нагромаджується олія, тривалість якої триває до повного його дозрівання. За 10-12 днів до повної стиглості в насінні утворюється найбільша кількість олії.

На рахунок температурних умов соняшник – це теплолюбна культура, насіння починає проростати при температурі не менше ніж 2-5 °С. Поява сходів відбувається при такій самій температурі, але на 25-28-й день. Встановлено, що сходи соняшнику можуть витримувати тимчасові заморозки

до -7 та -8 ºС але в такому разі соняшник потребує гарного освітлення. В першій половині вегетаційного періоду середня температура повітря має бути не менше 22ºС. А ось у період цвітіння та дозрівання температура повинна становити 24-25ºС. На рослину погано впливає занадто високі температури та навіть температури понад 30ºС негативно впливає на ріст та розвиток соняшнику.

Відносно вологості соняшник досить вимогливий не зважаючи на те, що соняшник рослина посухостійка транспіраційний коефіцієнт його становить 470-570, а інколи може становить і 700. При проростанні насіння соняшнику може поглинати понад 70 % та навіть 100 % вологи від своєї маси. Рослини соняшнику висушують грунт на глибині до 2 метрів, а іноді до 3 метрів, висушуючи при цьому повністю 1,5-метровий шар грунту.

Найголовніше значення води для соняшника є при формуванні повноцінного врожаю у фазі цвітіння і наливання насіння, це так званий критичний період. Так за період від появи сходів до утворення суцвіття рослини його витримують до 23 % необхідної для них вологи приблизно, до 60 % в період утворення кошика до періоду цвітіння та від закінчення цвітіння до періоду збирання в межах 17 % вологи. Як вище вже було написано соняшник вимогливий до сонячного освітлення. Не дарма говорять, що соняшник – квітка світла. Якщо рослини будуть довгий час без світла, то це призведе до послаблення росту і розвитку рослини, утворення дрібних кошиків, а стебло витягнеться та стане гнучким.

Соняшник – рослина короткого дня, а при просуванні на північ вегетаційний період збільшується. Соняшник добре росте на чорноземах супіщаних і суглинкових, в яких pH нейтральний 6,7-7,2 або слабо лужний з реакцією ґрунтового розчину. На таких ґрунтах переважно в лісостепових районах розміщуються основні площі посівів соняшнику. Соняшник – культура, яка вирощується переважно у всіх регіонах, тому слід сказати, що соняшник досить вимогливий до поживних речовин. Для того, щоб сформувати 1 ц насіння він виносить з грунту в середньому 16 % - азоту, 10 %

НУБіП України

- фосфору, 9 % - калію. Дивлячись на біологічну характеристику соняшнику, ми можемо сказати, що це ж все таки не проста рослина, яка потребує не аби якого за собою догляду, як від людини, так і від природи. Навіть не дивлячись на те, що людство намагається створити сорти і гібриди, які будуть менше вибагливі до факторів пристосування, природою закладено як в рослині, так і в людині вимоги до виживання і пристосування в навколишньому середовищі.

1.3 Мінеральне живлення соняшнику та використання мікродобрив

Наявність елементів мінерального живлення в ґрунті в потрібних співвідношеннях для даної культури допомагає покращити якість насіння. Соняшник дуже вимогливий до поживного середовища ґрунтів з іншими польовими культурами. Соняшник має розтягнутий період засвоєння поживних речовин. Система удобрення цієї культури складається з основного і рядкового удобрення. Органічні добрива краще вносити під попередню культуру в нормі 30-40 т/га. У Лісостепу України на чорноземних і темно-каштанових ґрунтах найвищі врожаї отримують при внесенні азотно-фосфорних добрив. Норми добрив слід уточняти в кожному полі.

Соняшник ставить відносно високі вимоги до наявності в ґрунті засвоюваних форм поживних речовин. На утворення одиниці врожаю (ц) він поглинає залежно від генотипу і місця вирощування 4,6 кг N, 2,5 кг P_2O_5, 10-12 кг K_2O, близько 1,7 кг MgO і 3,0 кг SO_4, що в кілька разів вище ніж поглинання поживних речовин зерновими. З мікроелементів соняшнику потрібна значна кількість бору.

Азот поглинається від початку росту і розвитку. До утворення квіток він накопичується в листі і стеблах, а з появою бутонів – в кошиках. До цвітіння поглинання азоту з ґрунту в основному закінчується і починається переміщення у формі амінокислот із стебла і листя в кошики. В ґрунт слід вносити азотних добрив не більше 50-80 кг/га. Вищі дози знижують стійкість до вилягання, підвищують ризик зараження хворобами і затримують дозрівання.

Потреба соняшнику в фосфорі досить низька. Найвищий його вміст в стеблах і кошиках. Після цвітіння він переміщується з цих органів в насіння, а рослини продовжують поглинати фосфор з ґрунту. 75 % фосфору знаходиться при дозріванні в насінні, таким чином майже весь поглинений фосфор виноситься з поля.

Відносно калію ситуація інша. Потреба рослин в калію висока, він спочатку накопичується в стеблах, а після цвітіння в днищі кошиків. Переміщення в насіння не велике, тому в протилежність азоту і фосфору відбувається повернення великої кількості калію в ґрунт з рослинними залишками. Недостатня кількість калію проявляється в хлорозах на краях листя, які часто згинаються вгору. Для стимулювання розвитку кореневої системи, підвищення посухостійкості і кращого закладання та формування кошика, а також для профілактики і попередження розвитку хвороб необхідно проводити позакореневе підживлення.

Соняшник чутливий до нестачі таких мікроелементів як бор і магній, а тому на ґрунтах, де є дефіцит цих елементів необхідно застосовувати мікродобрива. Позакореневе підживлення посівів соняшнику мікроелементами сприяло покращенню процесів засвоєння рослинами соняшнику азоту, фосфору та калію, тим самим створюючи передумови для формування високопродуктивного агроценозу.

Врожайність насіння соняшнику збільшилася у варіантах із застосуванням мікроелементів на 1,2-3,5 ц/га або на 4,4-12,9%. Найбільший вплив мала обробка рослин розчином бору й міді, перевищивши фоновий варіант на 3,1-3,5 ц/га або 11,5-12,9%, відповідно. Найменша вплив чинили марганець і молібден. Найбільше вилив на діаметр кошики, кількість насіння, масу насіння в кошику, масу 1000 насінин мали цинк і мідь. На показники лузжистості найбільш позитивну дію мали кобальт, цинк, марганець і мідь, перевищивши фоновий варіант на 10,1-10,6%. На олійність насіння соняшнику відмічена максимальна позитивна дія кобальту, міді та цинку. Вміст олії на цих варіантах становив 55,0, 55,1 і 55,2%, відповідно [19].

Добрива відносяться до найбільш важливих чинників врегулювання продуктивності сільськогосподарських культур в інтенсивних системах землеробства. За різними дослідженнями на частку добрив може припадати до 50-70% загального приросту врожаю. Ефективність використання добрив значною мірою залежить від внесення добрив у сприятливому співвідношенні елементів живлення. Також добрива безпосередньо впливають на якість рослинницької продукції, здатні збільшувати питому вагу сухої речовини у вегетативній маси, сприяють зростанню вмісту жирів, білків та інших корисних речовин у насінні та зерні культурних рослин [28, 38, 8].

Систему удобрення формують з врахуванням особливостей конкретними ґрунтово-кліматичних умов, рівня програмованого врожаю, агротехнічних й організаційно-господарських чинників. Азотні та фосфорні добрива під соняшник виносить значно вищими нормами, ніж під інші сільськогосподарські культури [5, 22, 21]. У соняшнику період засвоєння поживних речовин розтягнутий, тому він потребує їх значно більше (особливо калію) ніж зернові культури. Для одержання 1 ц насіння соняшник засвоює орієнтовно 5-7 кг азоту, 2,5-2,8 кг фосфору і 12-16 кг калію. Так, за урожайності 21 ц/га насіння, соняшник виносить з ґрунту 120 кг азоту, 45 кг фосфору і 235 кг калію.

Азот рівномірно засвоюється рослинами соняшнику впродовж вегетації. Починаючи з фази 3-4 пар листків і до фази цвітіння використовується 70-80% азоту. Особливо негативно позначається нестача азоту під час формування кошика. Надлишок азоту зменшує вміст олії, призводить до надмірного вегетативного росту [7]. В процесі вегетації соняшник поглинає поживні речовини досить нерівномірно. Велика кількість азоту й фосфору споживається до фази цвітіння, а також під час утворення листя, стебел і коріння. Після появи кошиків поглинання фосфору різко зменшується. Калій поглинається соняшником майже протягом всього вегетаційного періоду, проте найінтенсивніше – до цвітіння. На ріст, розвиток, формування врожаю та якість продукції, різні поживні речовини діють по-різному. Так, азот

посилює ростові процеси, сприяє формуванню більш крупних рослин і кошиків. Проте, надмірне азотне живлення затягує вегетацію, негативно впливає на процеси накопичення олії у насінні, оскільки вміст білку в насінні підвищується, а олійність різко знижується. При надмірному азотному фоні зростає вірогідність вилягання рослин й ураження збудниками хвороб (фомопсисом, білою гниллю тощо) [33, 29, 16].

Нестача фосфору негативно впливає на формування та налив сім'янок і обмежує продуктивність соняшника. Достатня кількість фосфору підвищує посухостійкість рослин та олійність насіння. Фосфор сприяє формуванню потужної кореневої системи, закладці репродуктивних органів з великим числом зачаткових квіток у кошику. Тому велике значення має забезпечення рослин фосфором у початкові етапи органогенезу від проростання насіння до 3- 4 пар справжніх листків. При достатньому фосфорному живленні прискорюється розвиток рослин, більш раціонально витрачається волога, внаслідок чого вони стійко переносять суховії і дефіцит вологи в грунті. При посиленому фосфорному живленні різко знижується коефіцієнт водоспоживання рослинами соняшнику [16].

Калій підвищує посухостійкість рослин, допомагає утримати вологу і зменшує її випаровування. Він відіграє велику роль у регулюванні балансу вологи в рослині. Найбільше калію засвоюється у період відутворення кошика до достигання. При дефіциті калію стебла рослин соняшнику стають крихкими і тонкими. Недостатнє живлення калієм приводить до формування зерна з невеликим вмістом олії. Також знижується рівень урожаю соняшнику та змінюється співвідношення вмісту насичених і ненасичених жирних кислот в олії [33]. Враховуючи, що значна частина фосфору, внесеного в грунт з добривами, закріплюється ним і стає недоступною для рослин, а частину елементів живлення (фосфор, калій, азот) рослини поглинають безпосередньо з грунту, норму добрив і їх співвідношення для кожного поля уточнюють на основі рекомендацій, розроблених науковими установами [14].

НУБіП України

Живлення рослин є найважливішою частиною обміну речовин у рослинному організмі, оскільки воно визначає спрямованість біохімічних перетворень речовин, ріст, розвиток, продуктивність рослин та якість урожаю. Поживний режим рослин найтіснішим чином пов'язаний з наявністю в ґрунті рухомих форм елементів живлення й придатності їх для рослин. Кількість елементів живлення, що поступили в рослини, залежить від особливостей хімічного складу культур і від величини урожаю. Чим вище урожай тієї або іншої культури, тим більше потреба поживних речовин. Особливо важливим є забезпечення рослин макро- й мікроелементами при вирощуванні високоврожайних гібридів з високим генетичним потенціалом за інтенсивними технологіями [21, 18, 25].

Багатьма дослідженнями доведена позитивна роль мікроелементів у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур, особливо при використанні інтенсивних технологіями на фоні застосування високих доз NPK. Проте рослини засвоюють з ґрунту лише обмежену частку поживних речовин, а цей процес залежить від їх біологічних особливостей, pH ґрунту, вологості, температури, щільності складення, ступеню зв'язків ґрунтового колоїдного комплексу, вмісту органічної речовини, кількості водорозчинних солей, дефіциту біогенних елементів тощо. Тому навіть за умови внесення в ґрунт достатньої кількості мікроелементних добрив існує вірогідність створення дефіциту поживних речовин і, в першу чергу, необхідних для нормального розвитку мікроелементів [4, 15, 37].

Для соняшника виділяють декілька критичних за впливом на урожайність фаз розвитку: проростання насіння, закладання кошика, початок цвітіння. Під час проростання рослини чутливі до перепадів температури, дефіциту вологи, дії ґрунтових гербіцидів, хвороб – тому, крім обробки насіння фунгіцидами та інсектицидами, варто додавати мікроелементи і біологічно активні речовини. Запас мікроелементів та біологічно активних речовин на поверхні насіння підвищує енергію проростання, знімає стрес від

дії зовнішніх факторів середовища та ЗЗР, стимулює розвиток кореневої системи та рослини в цілому, підвищує стійкість до хвороб [9, 21].

Особливу увагу варто звернути на живлення соняшника бором. Вміст бору в ґрунті в кількості 5,0 мг/кг ґрунту є межею, нижче якої починають з'являтися перші симптоми нестачі бору. Такі симптоми проявляються по-різному на різних частинах рослин (на листках, кошику) залежно від погодних умов та гібридів. Верхні листки швидко старіють, всихають, набувають темного кольору і стають ламкими. На кошику ці симптоми також можуть проявлятись по-різному, залежно від рівня нестачі бору: так, за сильної нестачі, кошик повністю опадає, як при пошкодженні комахами.

Бор відіграє важливу роль – з моменту проростання насіння і далі у процесі онтогенезу – в регулюванні вуглеводного обміну, синтезу амінокислот та білків, хлорофілу, процесів запилення на момент цвітіння. Цей елемент також має важливе значення для розвитку кореневої системи соняшнику - він покращує відтік вуглеводів до кореневої системи та активує її ріст. Через відсутність реутилізації (можливість переміщення з старих тканин до нових) потреба в борі для соняшника залишається високою протягом всього періоду вегетації, особливо зростаючи на момент цвітіння. Для забезпечення бором краще використовувати добрива, в яких він знаходиться в органічній формі – боретаноламіну. У такій формі він засвоюється значно швидше і є нетоксичним для рослин [4, 13].

На вапнованих, лужних, піщаних ґрунтах порушується засвоєння фосфору, бору, марганцю, заліза, цинку, що є фактором, який обмежує живлення соняшнику. Особливо погіршується на лужних та піщаних ґрунтах засвоєння марганцю. Марганець відіграє важливу роль у циклі засвоєння азоту. За його нестачі збільшується вміст нітратного азоту в рослині, внаслідок чого переважають процеси росту надземної маси над коренем, рослини витягуються та стають ламкими, чутливими до хвороб [21, 26].

Дуже важливою фазою для коригування мінерального живлення соняшнику є фаза формування 5-8 пар справжніх листків. У цей період

відбувається закладання майбутнього кошика. За незбалансованого живлення, стресів кошик закладається з меншою кількістю квіток, тим самим обмежуючи майбутній врожай. До того ж рослини, не забезпечені в достатній кількості бором, марганцем та цинком, не в змозі сформувати насіння з вищою масою – тому важливо повторно підживити їх перед початком цвітіння [12, 14, 17].

Практичний досвід показує, що система позакореневих листкових підживлень на соняшнику має високу ефективність. За рахунок цього агрозаходу можна збільшити урожайність насіння та підвищити вміст олії в ньому на 0,2-0,5 % [25].

Окремі культури по-різному реагують на певні мікроелементи. Так, соняшник дуже чутливий до нестачі бору, особливо при дефіциті грунтової вологи й на карбонатних грунтах. Бор крім покращення загального стану рослин, збільшує кількість сім'янок, підвищує врожайність насіння та якість продукції. При гострому дефіциті цього мікроелемента суцвіття може не утворитися взагалі. Науковці Інституту землеробства НААН України випробували Вуксал Мікроплан і Вуксал Борін для повного забезпечення соняшнику в системах підживлень мікроелементами. Встановлено, що за рахунок практично повного засвоєння поживних елементів з суспензій Вуксалу можна розраховувати на підвищення врожайності насіння соняшнику з 2,4 т/га на контролі до 3,31 т/га при проведенні двох обробок посівів Вуксалом у підживленнях. Крім того, внесення суспензій Вуксалу можна суміщати з обробками засобами захисту рослин, оскільки завдяки наявності прилипачів та інших складових елементів суспензії, ефективність дії, наприклад фунгіцидів, достовірно підвищується [26].

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

НУБіП України

РОЗДІЛ 2
МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1.Місце проведення досліджень

Дослідження проводились у наукових лабораторіях та стаціонарній сівозміні кафедри рослинництва на полях ВП Агрономічна дослідна станція Національного університету біоресурсів і природокористування України, яка розміщена в с. Пшеничному Васильківського району Київської області.

2.2.Ґрунти та їх характеристика

В зоні проведення досліджень переважають чорноземи та сірі опідзолені грунти. Польові досліди закладались на чорноземах типових малогумусних крупно пилуватих – легкосуглинкових за механічним складом із наступними морфологічними ознаками:

Н(к) 0-55 – гумусовий горизонт – темно-сірий, крупнопилувато-середньосуглинковий, зернисто-комкуватий в орному і зернистий – в підорному шарі, ущільнений, багато червоточин, перехід до наступного горизонту поступовий.

НРк 55-115 – гумусовий перехідний – темно-сірий, грубопилувато-середньосуглинковий, зернисто-комкуватою структурою, карбонатна “пліснява”, наявні червоточини і кротовини. Перехід до наступного горизонту поступовий.

Рhk 115-180 – нижній перехідний горизонт до породи – сірий, легкосуглинковий, не щільний, комкувато-призматична структура.

Рк 180-210 – частково палевий карбонатний лес. Агрохімічні та водно-фізичні показники типового малогумусного чорнозему, на фоні якого проводилися польові дослідження, наведені в табл. 2.1, 2.2 [29].

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика чорнозему типового малогумусного
(за даними ВП НУБіП України «АДС»)

Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %	pH сольової витяжки	Кількість карбонатів, %	Ємність поглинання, мг-екв на 100г ґрунту
0-10	4,53	6,87	-	31,9
35-45	4,38	7,30	1,66	32,0
70-80	1,36	7,30	9,20	19,1
130-140	0,86	7,30	10,50	15,0
210-230	-	7,30	9,70	-

Ґрунтовий покрив господарства дослідної станції включає кілька ґрунтових різновидностей, головною з яких є чорнозем типовий малогумусний крупно пилуватий – легкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,4 %, pH – 6,8-7,3; ємність поглинання 30,7-32,5 мг-екв. на 100 г ґрунту. Даний тип ґрунту характеризується також високим вмістом валових і рухомих форм поживних речовин. У шарі 0-30 см загального азоту міститься 0,27-0,31%, фосфору - 0,15-0,25 %, калію – 2,3-2,5%. Вміст рухомого фосфору за Чиріковим становить 4,5-5,5 мг на 100 г ґрунту. Орний шар має зернисто-пилувату структуру, а підорний – горіхувато-зернисту структуру.

Рівень залягання ґрунтових вод на глибині 2-4 м. Материнська порода знаходиться на глибині 180-210 см і містить 9-11% карбонатів кальцію. До складу мінеральної твердої фази ґрунту входить 37% фізичної глини; 63% піску. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16-1,25 г/см3, вологість стійкого в'янення – 10,8%. Рівень залягання підґрунтових вод 5-6 м [29].

Описані ґрунти займають 54,6 % ґрунтового покриву зони Лісостепу України. Це дає можливість вважати, що польові дослідження проводилися в типових для зони ґрунтових умовах. Рельєф місцевості – рівнинний. Ґрунтові води залягають на глибині 2-4 м. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний, крупнопилувато-середньосуглинковий за гранулометричним складом (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Водно-фізичні властивості чорнозему типового малогумусного (за даними ВП НУБіП України «АДС»)

Глибина горизонту, см	Щільність, г/см^3	Загальна пористість, %	Максимальна молекулярна вологоємкість, %	Вологість стійкого в'янення, %	Повна вологоємкість, %	Польова вологоємкість, %
5-25	1,25	52	13,6	10,8	28,2	41,6
25-45	1,16	55	13,2	10,7	27,3	47,4
80-100	1,27	52	12,3	9,8	25,6	41,0
135-155	1,20	54	-	-	21,5	45,0
185-205	1,20	56	12,0	9,6	14,6	48,3
230-250	1,55	42	-	-	22,1	27,1

2.3 Погодно-кліматичні умови регіону та метеорологічні умови років проведення досліджень

Погодно-кліматичні умови регіону є одним із основних факторів формування продуктивності та якості урожаю сільськогосподарських культур. Даний фактор може бути вирішальним критерієм доцільності вирощування сільськогосподарських культур в певному регіоні, тому значна увага приділена аналізу погодних умов, що склалися за період проведення досліджень, метою яких було встановлення продуктивності ярої пшениці залежно від Гібридових особливостей та агротехніки вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.

ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» розміщена в зоні помірно-континентального клімату. Перехідні періоди (весна, осінь) мають в основному затяжний, нестійкий характер, але в середньому переважають теплі весни з достатніми (160-180 мм) запасами продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту і теплі, але сухі перші половини осінніх періодів. Середня температура найтеплішого місяця (липня) складає 23,7°С тепла, а найхолоднішого (січня) -22,3°С морозу. Сумарна сонячна радіація досягає 90-

94 ккал/см2 (3838,5-4051,8 Мдж/м2) за рік, а на частину сумарної ФАР (фотосинтетично активної радіації) припадає 39 ккал/см2 (1663,4 Мдж/м2) за період вегетації з температурою повітря вище 5°С [25].

В роки проведення досліджень були виявлені свої особливості погодно кліматичних умов, які певна річ впливають на розвиток та ріст соняшнику. Зокрема, у 2022 р. тепла весняна погода з поєднанням достатньої вологи в грунті, сформувала хороші сходи соняшнику. У травні середньомісячна температура була близькою до середньо багаторічних показників, однак у третій декаді температура значно перевищила норму на 11,5 %.

У липні – серпні середньомісячна температура була на 10 °С вище середньо багаторічних показників липня на 2,6 °С нижче показників серпня. Слід відмітити, що у цілому, температурний режим повітря у це період був сприятливим для нормального формування органів рослин соняшнику. Погодні умови вегетаційного періоду соняшнику в роки проведення досліджень (2021–2022 рр.) подано на рис. 2.1. та 2.2.

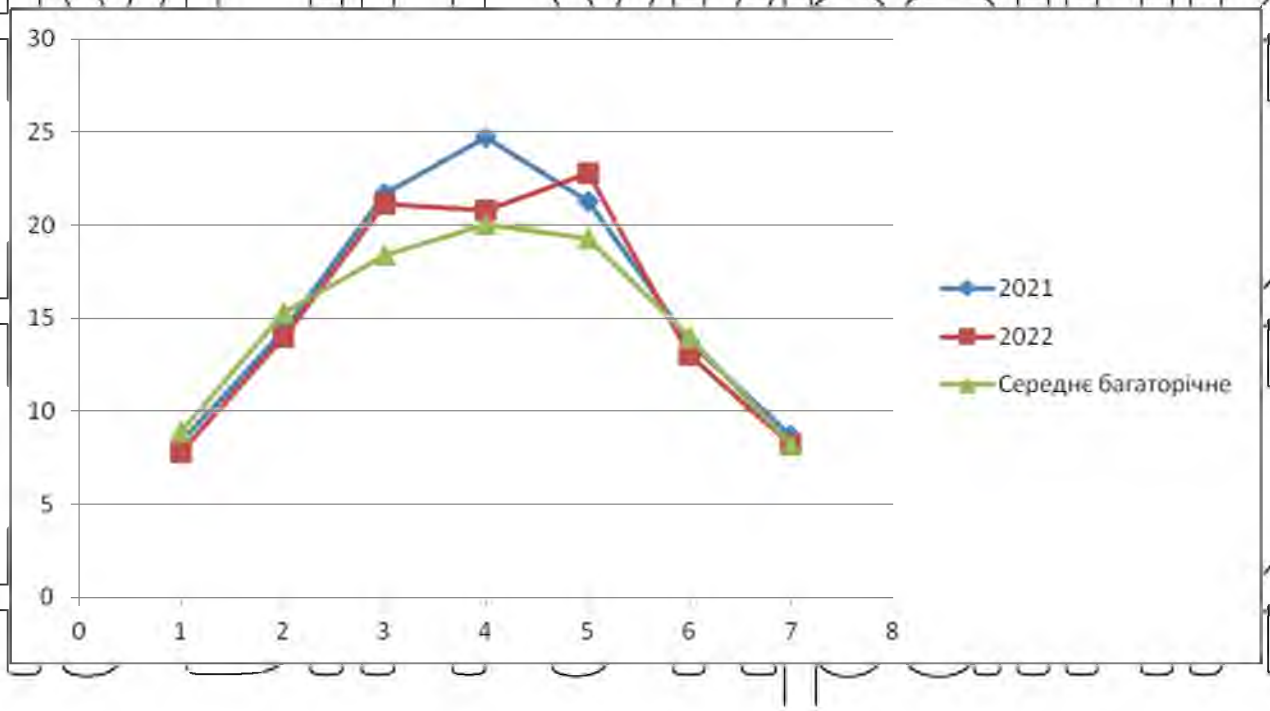

Рис. 2.1 Середньомісячна температура повітря (°С), 2021–2022 рр.

НУБіП України

Аналіз показників погодних умов свідчить, що середні показники місячної температури впродовж всієї вегетації соняшнику були вищими від середніх багаторічних даних. Така залежність спостерігається впродовж останніх років, що пов'язано зі зміною кліматичних умов не лише регіону, а й планети вцілому.

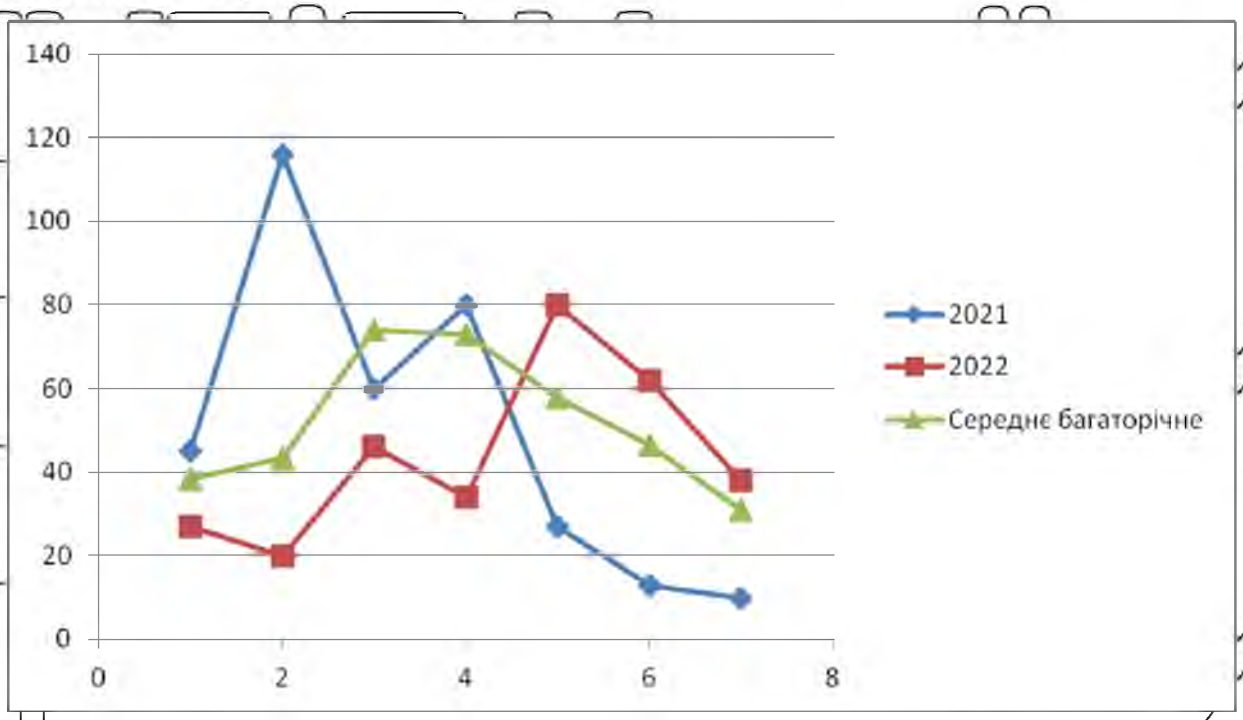

Рис. 2.1 – Кількість опадів за вегетацію соняшнику (мм), 2021–2022 рр.

Проаналізувавши випадання опадів за вегетацію, варто відзначити, що їх кількість була недостатньою для максимальної реалізації генетичного потенціалу сортів соняшнику.

2.4 Схема досліду та методика виконання досліджень

Дослід двофакторний: фактор А – ранньостиглі гібриди соняшнику від компанії Євраліс: 1. Бесана. 2. Альзан. 3. Терра, фактор Б – комплексні добрива з мікроелементами: 1. Контроль (без обробок). 2. Рістконцентрат (0,5 л/га). 3. Вуксал (2,0 л/га). 4. Майстер (1,5 кг/га).

Польові досліди було закладено за методом розщеплених ділянок. На ділянках першого порядку вивчалися гібриди, другого – варіанти підживлення. Посівна площа елементарної ділянки – 56 м2, облікова – 42 м2,

за триразового повторення. Мікродобрива вносили вручну ранцевим обприскувачем поділянково у фазу 4-6 листків у соняшнику.

Досліди супроводжувались фенологічними спостереженнями, обліком біометричних показників, які проводили на 10 закріплених рослинах у двох несуміжних повтореннях кожного варіанта. Спостереження за розвитком рослин здійснювали для встановлення фаз: сходи, утворення кошика, бутонізація, цвітіння, фізіологічна і повна стиглість. По кожній фазі реєстрували початок (близько 10 % рослин) і масове (у 75 % рослин) настання фаз розвитку. Лабораторну схожість, вологість, масу 1000 насінин визначали за методиками Держстандартів.

Аналіз структури врожаю проводили після припинення наливу насіння. Зразки збирали з облікових площадок, де визначалася густота стояння рослин на момент повної стиглості. Рослини зважували, потім зрізали й обмолочували кошики, відділяли й зважували окремо насіння. Біометричні спостереження за рослинами проводили в основні фази розвитку. Висоту рослин визначали після завершення цвітіння, а діаметр кошика – наприкінці вегетації.

Площу листкової поверхні визначали за лінійним методом з встановленням довжини та ширини листків, які вибирали з середнього ярусу рослин (рис. 2.3), встановлювали кількість листків на одну рослину, одержували дані з площі листя в см2 на одну рослину й відповідно перераховували в тис. м2 на 1 га посівної площі.

В дослідах відмічали основні фази росту і розвитку рослин: за початок фази приймались наявність її не менш як у 10 % рослин, за повну – 75 %. Визначення висоти рослин соняшнику проводили через 20, 40, 60 днів після повних сходів рослини (відповідно приблизні фази росту та розвитку утворення 2–5 листків, утворення 10 листка та утворення кошика) та безпосередньо перед збиранням рослин (фаза достигання рослин). Збирання і облік врожаю проводили прямим комбайнуванням.

НУБіП України

Рис. 2.3 – Вимірювання ширини та довжини листків гібридів соняшнику

Урожай насіння збирали зі всієї площі облікових ділянок вручну. В подальшому врожайність перераховували в тонни на гектар при стандартній вологості та при 100 % чистоті. В середній пробі визначали масу 1000 насінин, лузжистість та натуру. Для встановлення маси насіння з одного кошику відокремлювали все насіння, яке знаходилося в кошику та зважували його на лабораторних вагах. Вологість насіння за варіантами польового досліду з соняшником визначали за методом висушування протягом 40 хв. у сушильній шафі за температури 130 °С двох наважок по 5 г, які відбирали одразу після зважування зразка при визначенні врожайності насіння. Олійність насіння визначали методом Сокслета.

2.5 Характеристика гібридів соняшнику та мікродобрив

Досліджувані гібриди соняшнику та мікродобрива за даними оригінаторів та фірм-виробників агрохімікатів мали наступні особливості:

Альзан – надзвичайно пластичний, холодостійкий та високопродуктивний гібрид раннього дозрівання. Група стиглості – ранньостиглий (101 день до збирання). Днів до

цвітіння – 66. Тип гібриду – простий. Початкові темпи росту – дуже добрі. Коренева система – потужна. Холодостійкість – дуже добра. Однорідність – добра. Стійкість до вилягання – дуже висока. Маса 1000 зерен, г – 66 г. Потенціал врожайності – 5,8-5,9 т/га. Олійність – 50 %. Рекомендована густота посіву, тис. зерен/га – Полісся 75-80, Степ 55-60, Лісостеп 65-70. Стійкість до хвороб: фомопсис – висока, склеротинія – дуже висока, фомоз – висока, переноспороз (несправжня борошниста роса) – дуже добра.

Переваги цього гібриду: поєднання врожайності та ранньостиглості, швидкий розвиток на початкових стадіях ортогенезу, добре використання весняно-зимових запасів вологи, стійкий до стресу, висока стійкість до фомопсису, стійкий до посухи і вилягання, високий вміст олії, стійкий до хвороб.

Терра - група стиглості – ранньостигла (від сходів до збирання 105 днів). Тип використання – простий тип. Генетично стійкий до 5р вовчка А,В,С,D,E. Підвищена пластичність і холодостійкість – 9 балів. Продуктивність – дуже висока (навіть у посушливих умовах вирощування). Енергія стартового зростання – 9 балів. Розвинена коренева система – 9 балів. Висока стійкість до вилягання – 9 балів. Генетично стійка до хвороб: фомопсис – 9 балів, склоротиния – 9 балів, фомоз – 9 балів, переноспороз – 9 балів. Висота – до 170 см. Кошик – до 20 см. Висока олійність насіння – до 52 %. Маса 1000 г – 65 г. Лабораторний потенціал врожаю – до 5,9 т/га. Густота гібриду на момент збирання не повинна перевищувати 65 тис. рослин/га.

У гібрида Терра сильно розвинена і потужна коренева, з допомогою якої соняшник живиться з глибини до 3 м. Стебло соняшника місце, середньої товщини. Листя у соняшника Терра розлапужені і широкі, які відмінно затінюють землю і не дають випаровуватися волозі. Гібрид соняшнику Терра, на відміну від інших соняшників, дуже стійкий до вилягання і не обсипається, що дає змогу мінімізувати втрати на збирання.

Бесана – середньо-ранній гібрид, який відрізняється високою стійкістю до вовчка та стресів, період вегетації 106 діб. Висота рослини 178 см, потенціал врожайності 5,8 т/га Рекомендована густота на момент збирання 55-60 тис. рослин/га олійність насіння 51 %. Стійкість до вилягання висока Стійкість до посухи висока Стійкість до осипання висока Стійкість до стресів висока Стійкість до вовчка стійкий до вовчак раси AG Стійкість до склеротинії висока Стійкість до фомозу висока Стійкість до фомопсису висока форма кошики напів нахилена Діаметр кошики 27 см Маса 1000 насінин 62 г.

НУБіП України

Рістконцентрат – це багатокомпонентне добриво на основі гуматів калію з додаванням збалансованого комплексу макро- й мікроелементів. Добриво представлено в Україні з різною відсотковою концентрацією NPK: ROST-концентрат NPK = 5+5+5; ROST-концентрат NPK=15+7+7; ROST-концентрат NPK=5+10+15. Дане добриво розроблено НДІ грунтознавства та агрохімії ім. Соколовського (м. Харків). Застосування даного продукту обумовлює вже через рік не тільки кількісні, протей якісні зміни вмісту гумусу в грунті. Новостворений гумус володіє більш високою біологічною активністю, порівняно з природними біокомплексами, також відмічається позитивна дія на фізичні та хімічні властивості грунту.

Технологія виробництва цього мікродобрива заснована на використанні екологічно чистої природної сировини – низинного торфу. Цей торф містить у своєму складі велику кількість амінокислот, вуглеводи, ферменти, антибіотики й природні стимулятори росту. Найбільш фізіологічно активні елементи, одержані після переробки торфу – водорозчинні солі гумінових кислот (гумати) та фульвокислот (фульвати). У такому торфі вміст гумінових речовин досягає в середньому до 55-65 % від сухої маси. Виробником рекомендується застосування цього добрива у вигляді водних розчинів на наступних сільськогосподарських культурах: всі види овочем, фруктові дерева, виноград, кавуни, дині, зернові та технічні культури, кімнатні та садові квіти тощо.

Листкові підживлення – зернові, технічні, овочеві, баштанні, ягідні культури, квіти та інші – 0,5 л концентрату розчинити в 250-300 л води (1:600) і обробити 1 га рослин. Застосування в період вегетації гуматів забезпечує інтенсивний розвиток листкового апарату. В результаті застосування даного добрива активізується процес фотосинтезу, інтенсивніше проходить накопичення поживних речовин. Відбувається активізація клітинного дихання (окислювально-відновні реакції) - внаслідок чого поліпшується обмін речовин, прискорюється поділ клітин і відповідно ріст рослин. В результаті цієї функціональної активності гумінові кислоти відіграють допоміжну роль у

засвоєнні інших поживних елементів, які знаходяться безпосередньо в ґрунті або ж додатково вносяться у вигляді кореневих і позакореневих підживлень.

Препарат добре поєднується з пестицидами, тому успішно використовується в одній баковій суміші при гербіцидних, фунгіцидних та інсектицидних обробках. Збільшення біомаси рослини і активізація обміну речовин призводить до посилення фотосинтезу й накопичення рослинами амінокислот, цукрів, вітамінів та органічних кислот. Посилюється обмін речовин між корінням та ґрунтом. Органічні кислоти, що виділяються корінням, активно впливають на ґрунт, збільшуючи доступність поживних речовин і мікроелементів. ROST-концентрат є неспецифічними активатором імунної системи. В результаті обробки ROST-концентратом значно підвищується стійкість рослин до різних захворювань. Разом з цим при обробці гуматами підвищується стійкість рослин до несприятливих чинників зовнішнього середовища – екстремальним температурам, перезволоженню, сильному вітру.

Використання препарату Рістконцентрат забезпечує захист ґрунтів, рослин та дерев від шкідливих речовин, що потрапляють з атмосфери, відмічається економія коштів при вирощуванні сільськогосподарських культур внаслідок низької ціни на препарат порівняно із закордонними аналогами, одержується приріст урожайності від прямої дії добрива 20% і більше, відновлюється родючість ґрунтів, забезпечується екологічна чистота, оскільки препарат готується з природних компонентів та повністю біобезпечний для рослин і ґрунту.

Вуксал – комплексне багатокомпонентне добриво. Суспензія Вуксалу містить в собі велику кількість поживних речовин: N – 7,5 %; K2O – 15; MgO – 4,5%; вага від об'єму: B – 4,5; Cu – 7,5; Fe – 15,0; Mn – 22,5; Mo – 0,15; Zn – 15,0; S – 78,0 г/л. Рекомендовано використовувати Вуксал Мікроплант на соняшнику, ячмені пшениці та інших культурах. До позитивних властивостей Вуксалу належать: антистресова дія, швидке поглинання листками, можливість коригування вмісту окремих складових елементів та

індивідуальний підбір мікроелементів під кожну культуру. Крім того, суспензія добрива має наступні антивипаровувачі, прилиачі, поверхнево-активні речовини, зволожувачі з ефектом реактивації, які забезпечують максимальну позитивну дію після застосування препарату та його стійкість у відкритому природному середовищі. На соняшнику рекомендовано використовувати Вуксал Мікроплант у фазу 5-6 дистків з нормою витрати 1-2 л/га, для підвищення продуктивності рослин та покращення якості насіння.

Майстер – водорозчинне кристалічне добриво. Завдяки своїй здатності повністю розчинятися, Майстер може використовуватись у найскладніших іригаційних системах (краплинне зрошення, аерозольний полив тощо) і для листкових підживлень. Добриво не містить натрію, хлору й карбонатів, має дуже високу ступінь хімічної чистоти, що є вирішальним чинником ефективності листкових підживлень. Містить мікроелементи в хелатній формі ЕДТА (Zn, Cu, Mn, Fe). Кожний вид добрива фарбується в свій колір. На відміну від інших аналогічних продуктів, хелати, що використовуються в Майстрі стійкі при pH від 3 до 11.

Всі види Майстра характеризуються: повною водорозчинністю; збалансованим співвідношенням N:P:K для різних стадій розвитку рослин; низькою електропровідністю; простотою у використанні; можливістю змішувати різні типи Майстра і відповідно одержувати необхідні N:P:K. Майстер забезпечує: швидкий ріст рослин завдяки безпосередньому поглинанню поживних речовин; рівномірне наростання вегетативної маси завдяки низькій концентрації солей при фертигації; отримання ранньої і високоякісної продукції завдяки прискореному росту рослин та збалансованому співвідношенню N : P : K; відсутність хлорозу завдяки наявності магнію й мікроелементів у препараті. Норми внесення препарату залежать від культури, строків та способів застосування й становлять у середньому 0,5-1,5 кг/га.

Майстер (NPK+Mg+мікроелементи) відрізняються від аналогів більш високим ступенем хімічної чистоти та розчинності. Застосовується практично

НУБіП України

на всіх сільськогоеподарських культурах у критичні періоди розвитку для корекції мінерального живлення і досягнення певного направленого ефекту, зокрема підвищення врожайності та показників якості. Може використовуватись сумісно з пестицидами, не вимагаючи додаткових витрат. При внесенні з гербіцидами, знижують їх стресову дію на культурні рослини, не впливаючи на ефективність придушення бур'янів. Підвищують засвоєння рослинами NPK з грунту й добрив. Різними видами Майстра можна впливати на вміст білків, цукрів та жирів у рослинах.

2.6 Агротехніка виконання дослідної роботи

Попередником соняшнику була пшениця озима. Перша операція на полі – лущення пожнивних решток. Восени було внесено добрива під оранку, N – в передпосівну культуру. Норма внесення мінеральних добрив N60P40K120. Навесні проводили ранньовесняне боронування ріллі на глибину 3-4 см. Мета – закрити і утримати вологу та вирівняти поверхню грунту. Культивація проводилась перед сівбою на глибину 5-7 см, глибина загортання насіння 3,5 см, міжряддя 70 см. Після сівби застосовували гербіциди Харнес 90 к. е. (1,5 л/га), Гезагард (1,5 л/га). Посіви коткували.

Проводили 2 міжрядні обробітки. Для прискорення достигання насіння і зменшення шкодочинності білої і сірої гнилей посіви через 40-45 днів після цвітіння обробляли десикантом реглон (2-3 л/га). Вологість насіння після десикації зменшується до 12-16 %. Десикація дає змогу прискорити збирання на 7-8 днів. Гібриди достигають дружно, особливо після обробки рослин десикантами. Збирання врожаю проводили поділянково прямим комбайнуванням за вологості 8-9 %.

НУБіП України

РОЗДІЛ 3
ВПЛИВ ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОДОБРИВАМИ НА РІСТ І РОЗВИТОК СОНЯШНИКУ

3.1 Тривалість вегетації соняшнику за впливу технологічних прийомів та кліматичних умовах регіону

Вирощування соняшнику за інтенсивною технологією можливе за використанням, як гібридів, так і сортів. Проте, урожайний потенціал та олійність у гібридів вища. Потенціал урожайності гібридів першого покоління становить від 50 до 60 ц/га.

Процес росту рослини – це складні біохімічні перетворення. Ці перетворення відбуваються з різною інтенсивністю. Вони мають місце в диференційованих тканинах за рахунок утворення нових елементів і збільшення старих. Усі процеси відіграють важливу роль у формуванні врожаю сільськогосподарських культур. Усе залежить від поживних речовин і вологи, які необхідні для створення нових тканин і їх диференціації, формування генеративних і вегетативного органів, проходження наступних фаз у розвитку рослин.

Процеси росту регулюються факторами, спираючись на генетичні особливості, гормональну регуляцію та біологічний потенціал культури. Розвиток організму у рослин стимулює зміну рівномірного рівня гормонів, водний режим може також вплинути таким чином, як гальмування, стимуляція росту або ж пригнічення росту рослини. Активні процеси можуть бути керовані за допомогою комплексного впливу технологічних елементів. Одним із провідних елементів є просторове розташування на площі рослин, що позитивно впливає на використання вологи і поживних речовин.

Варто звернути увагу на те, що розвиток гібридів соняшнику визначається не лише гібридним складом та особливостями їх росту та розвитку. Велику роль відіграють і чинники навколишнього середовища та елементи технології вирощування, що можна змінювати.

За результатами дослідження можна зазначити, що тривалість вегетаційного періоду соняшнику залежить від багатьох причин. Зокрема, варіантів підживлення, генетичних особливостей гібриду, фаз росту та розвитку культури, погодних умов. Тривалість вегетації визначалась як варіантами підживлення, так і впливом гібриду (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість періоду вегетації соняшнику залежно від гібридного складу та мікродобрив, діб (у середньому за 2021-2022 рр.)

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива (фактор В)			
	Контроль (без підживлення)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер
Бесана	116	118	119	118
Альзан	111	111	113	113
Терра	112	114	114	116

За результатами таблиці 3.1 тривалість вегетації залежить від етапів розвитку рослин, особливостей гібриду, внесення мікродобрив. Тривалість вегетації гібриду соняшнику Терра становила, залежно від варіанту експерименту, від 112 до 116 доби, у гібриду Альзан – 111-113, гібриду Бесана 116-118 діб.

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

Соняшник, як і інші рослини, має генетично обумовлені обмеження ростових процесів, які обумовлюють різну інтенсивність росту рослин у висоту та його обмеження при будь-якому сполученні агротехнічних і метеорологічних чинників. За коливаннями добового приросту рослин у висоту за міжфазними періодами, як і в цілому за період вегетації можна визначити вплив різних факторів на продукційні процеси рослин.

Біометричними вимірювання доведено, що в середньому по досліджуваних факторах, висота рослин істотно коливалася залежно від гібридного складу та меншою мірою – за внесення мікродобрив. У середньому за роки проведення досліджень гібрид Альзан досягнув висоти 183,5 см, а на гібридах Бесана і Терра він зменшився до 171,5 та 177,3 см або на 6,2-10,1 % менше (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Висота рослин соняшнику залежно від гібридного складу та мікродобрив у фазу цвітіння (ВВСН 65), см (у середньому за 2021-2022 рр.)

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива (фактор В)			
	Контроль (без підживлення)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер
Бесана	178,1	181,3	183,2	183,5
Альзан	155,4	167,3	169,4	171,5
Терра	164,8	171,9	174,2	177,3

Підживлення посіву соняшнику мікродобривами сприяло підвищенню висоти рослин у середньому з 164,8-178,1 до 167,3-183,5 см або на 4,1-6,2 %. Слід підкреслити, що препарат Майстер забезпечив формування найвищої висоти рослин з перевищенням інших варіантів мікродобрив на 1,2-2,0 %.

Площа листкової поверхні – важливий компонент у формуванні врожаю культури. Накопичення органічної речовини врожаю в результаті фотосинтетичної діяльності рослин на посівах перш за все визначається розміром поверхні фотосинтезуючих органів, головним чином, листків. Чим більша площа листкової поверхні, тим повніше буде уловлюватися посівами сонячна радіація і тим більшим буде загальний врожай органічної речовини, як результат – збільшення фотосинтетичної продукції посівів [22].

Тривалість фотоперіоду дуже впливає на життєдіяльність соняшнику, визначаючи його продуктивність. На всіх етапах онтогенезу рослин

соняшнику довгий природний день забезпечує більш високий приріст листкової поверхні й органічної маси. Більша кількість насіння, а також максимальна їх маса були отримані, коли тривалість доби складала 16-17 годин – період висвітлення змінювався 7-8 годинними періодом темряви. Але експериментально встановлено, що такий позитивний характер взаємозв'язку фотосинтетичної продуктивності і розмірів листків спостерігається при збільшенні поверхні лише до певного розміру, після чого цей взаємозв'язок робиться протилежним по своєму характеру і впливу на загальний врожай органічної речовини в посівах.

В середньому за роки проведення досліджень у польовому досліді площа листкової поверхні досліджуваних гібридів соняшнику різною мірою коливалася залежно від впливу факторів, що були поставлені на вивчення (табл. 3.3). Вирощування гібриду Бесана дозволило сформувати соняшнику площу листкової поверхні на рівні 32,3-36,8 тис. м2/га. У гібрида Альзан цей показник був вищий і становив 35,1-40,1 тис. м2/га або на 10,7 %, а у варіанті з гібридом Терра площа асиміляційний поверхні становила 38,1-41,2 тис. м2/га, що вище за найкращій гібрид на 18,6 %.

Таблиця 3.3

Площа листкової поверхні залежно від гібридного складу та мікродобрив у фазу цвітіння (ВВСН 65), тис. м^2/га (у середньому за 2021-2022 рр.)

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива (фактор В)			
	Контроль (без підживлення)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер
Бесана	32,3	33,7	35,3	36,8
Альзан	35,1	36,4	37,5	40,1
Терра	36,2	38,1	39,3	41,2

Підживлення мікродобривами позитивно вплинуло на формування площі листкової поверхні. У варіанті із застосуванням препарату

Рістконцентрат відмічено його зростання на 12,9 %, Вуксал – на 18,6, Майстер – 29,2 %, відповідно.

Для кожного гібриду соняшнику в конкретних умовах обробітку важливо встановити оптимальну величину площі листя в період її максимального розвитку [26], здатну забезпечити найбільшу фотосинтетичну продуктивність за певних умов водозабезпеченості, мінерального живлення. Важливим показником, який віддзеркалює ефективність елементів технології вирощування соняшнику є фотосинтетичний потенціал посівів та чиста продуктивність фотосинтезу рослин. В літературних джерелах вказується на великі коливання показників фотосинтетичної діяльності рослин, які змінюються залежно від впливу природних та агротехнічних факторів [3, 12].

Фотосинтетичний потенціал посівів при вирощуванні досліджуваних гібридів соняшнику перевищував 1,5 млн. м2 х добу/га у гібридів кукурудзи за внесення препаратів Вуксал і Майстер (табл. 3.4). Дещо гірші результати, де досліджуваний показник зменшився був 1,54-1,68 млн. м2 х добу/га, тобто отримали на ділянках внесення мікродобрив Рістконцентрат.

Таблиця 3.4

Фотосинтетичний потенціал посівів соняшника залежно від гібридного складу та мікродобрив у фазу цвітіння (ВВСН 65), млн. м^2 х добу/га (у середньому за 2021-2022 рр.)

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива (фактор В)			
	Контроль (без підживлення)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер
Бесана	1,49	1,68	1,57	1,59
Альзан	1,51	1,57	1,62	1,64
Терра	1,48	1,54	1,58	1,63

Гібрид Альзан характеризувався найвищим фотосинтетичний потенціал який досягав 1,6,4 млн. м2 х добу/га за вобробки посівів мікродобривом

Майстер. При вирощуванні гібридів Терра і Бесана досліджуваний показник був дещо нижчим і дорівнював 1,59-1,63 млн. м2 х добу/га, що менше за найкращій гібрид відповідно на 12,2-18,8 %. На контрольному варіанті фотосинтетичного потенціалу посівів був мінімальний і становив у середньому 1,49-1,51 млн. м2 х добу/га. Застосування мікродобрив Рістконцентрат, Вуксал і Майстер сприяло суттєвому підвищенню досліджуваного показника відповідно на 22,2, 29,7 і 38,7 % з безумовною перевагою препарату Майстер.

На відміну від показників фотосинтетичного потенціалу чиста продуктивність фотосинтезу була пов'язана з врожайністю культури, особливо з конкретною для кожного гібриду густоти стояння рослин (табл. 3.5). Гібрид Альзан характеризувався найвищою чистою продуктивністю фотосинтезу з показниками понад 6 г/м2×добу за густоти стояння 60 тис./га, особливо у варіантах з підживленням мікродобривами Вуксал і Майстер. Мінімальним – на рівні на рівні 2,21 г/м2×добу, досліджуваний показник зафіксований на необроблених мікродобривами ділянках з гібридом Бесана.

Таблиця 3.5

Чиста продуктивність фотосинтезу рослин соняшнику залежно від гібридного складу та мікродобрив у фазу цвітіння (ВВСН 65), г/м^2×добу (у середньому за 2021-2022 рр.)

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива (фактор В)			
	Контроль (без підживлення)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер
Бесана	2,21	3,42	3,98	4,08
Альзан	2,90	3,18	3,11	3,31
Терра	2,49	2,60	2,83	3,04

Препарат Майстер при його застосуванні у позакореневі підживлення забезпечив зростання чистої продуктивності фотосинтезу до 3,04-4,08

г/м2×добу. На інших варіантах внесення мікродобрив цей показник знизився до 3,42-3,18 г/м2×добу на 7,1-10,4 %, а на контрольному варіанті – до 2,90 г/м2×добу, що менше за кращій варіант на 11,1 %.

3.2 Формування сирої маси та сухої речовини гібридами соняшнику залежно від мікродобрив

Одним з основних біологічних процесів росту рослин є наростання маси рослин за рахунок утворення нових тканин і органів. Збільшення сирої біомаси та маси сухої речовини знаходиться в прямо пропорційній залежності від наявності доступної вологи, кількості внесених у грунт мінеральних, особливо азотних, добрив, проведення підживлень макро- й мікродобривами тощо [4, 29,31].

В нашому дослідження доведено, що формування показників сирої біомаси було обумовлено генетичним потенціалом гібридів, що вивчались та внесенням мікродобрив Рістконцентрат, Вуксал та Майстер (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Біомаса надземних органів соняшнику у фазу цвітіння (ВВСН 65) залежно від гібридного складу та мікродобрив, т/га (у середньому за 2021-2022 рр.)

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива (фактор В)			
	Контроль (без підживлення)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер
Бесана	18,2	19,9	21,7	22,8
Альзан	22,0	24,4	25,6	27,5
Терра	24,0	29,6	31,3	32,2

Максимального значення – 31,3-32,2 т/га досліджуваний показник досягнув при вирощуванні гібриду Альзан за густоти стояння рослин 60 тисяч на 1 гектар та при внесенні мікродобрив Вуксал і Майстер. В середньому по фактору А сира біомаса найвищого рівня (32,2 т/га) досягнула у варіанті з

гібридом Альзан, а на ділянках з гібридами Терра і Альзан досліджуваний показник знизився до 19,2-22,2 т/га або на 17,0-35,7 %. Внесення мікродобрив мало позитивний вплив на зростання показників біомаси рослин соняшнику. Так, у гібрида Бесана на варіанті з препаратом Рістконцентрат даний показник підвищився з 18,2 до 19,9 т/га або на 12,5 %. На ділянках з обробкою препаратами Вуксал і Майстер в середньому по фактору одержано 21,7 та 22,8 т/га, що більше за контрольний варіант на 19,3-25,4 %.

Аналіз одержаних результатів щодо формування сухої речовини за факторами і варіантами досліду свідчить про схожі тенденції, які були виявлені під час характеристики формування сирої біомаси (табл. 3.7). Понад 5 тонн з 1 гектару сухої речовини одержали у варіантах з гібридом Бесана при внесенні мікродобрив Рістконцентрат, Вуксал і Майстер. Слід зауважити, що гібрид Бесана також помітно відрізнявся від інших гібридів щодо формування сухої речовини у середньому по фактору А.

Таблиця 3.7

Показник виходу сухої речовини соняшнику у фазу дозрівання насіння (ВВСН 85) залежно від гібридного складу та мікродобрив, т/га (у середньому за 2021-2022 рр.)

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива (фактор В)			
	Контроль (без підживлення)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер
Бесана	6,53	6,82	7,13	7,27
Альзан	6,82	7,25	7,46	7,51
Терра	7,32	7,85	8,21	8,62

На першому з гібридів досліджуваний показник підвищився до 7,27 т/га, а у варіантах з гібридами Терра і Альзан – вихід сухої речовини з одиниці посівної площі збільшився до 7,51-8,62 т/га або на 5,4-6,0 %. Внесення мікродобрив сприяло суттєвому зростанню показників виходу сухої речовини

з одиниці посівної площі гібриду Альзан з 7,32 т/га у контрольному варіанті 8,62 т/га. Доведено, що на ділянках з внесенням досліджуваних препаратів шляхом позакореневого обприскування вегетуючих рослин соняшнику, зафіксовано зростання виходу сухої речовини з одиниці посівної площі на 9,0-25,1 %.

3.3 Структура врожаю соняшнику залежно від мікродобрив

Діаметр кошику суттєво коливався за досліджуваними варіантами, зокрема за гібридним складом та варіантами внесення мікродобрив (табл. 3.7). За результатами вимірювань доведено, що в середньому по досліду діаметр кошика соняшнику дорівнював у середньому 25 см. Відносно факторів і варіантів проявилися тенденції підвищення досліджуваного показника при вирощуванні гібрида Альзан та внесення препаратів Вуксал і Майстер.

В середньому за роки проведення досліджень встановлено, що у варіанті без підживлення у гібриду Альзан діаметр кошику становив 24,2 см, а у гібридів Терра і Бесана досліджуваний показник був нижчим і становив 22,3-22,5 см або менше на 3,0- 6,9 %. Обробка посівів соняшнику комплексом макро- й мікроелементів сприяло сталому зростанню на 12,3-24,0 % діаметру кошика в середньому з 22,9 см на контрольному варіанті до 24,8-26,8 см при проведенні обробок препаратами Рістконцентрат, Вуксал і Майстер.

Вихід насіння з кошиків соняшника слабко змінювався під впливом факторів, що були поставлені на вивчення. Найбільшим досліджуваного показника виявився у варіантах гібридом Бесана за внесенні препаратів Вуксал і Майстер, де він коливався в межах 64,5-64,8 %. Мінімальне значення виходу насіння проявилися у варіанті з гібридом Терра за густоти стояння 60 тис./га на контрольному варіанти без внесення мікродобрив та застосуванні для підживлення рослин препарату Рістконцентрат.

Таблиця 3.7

НУБіП України

Структура врожаю та якість насіння соняшнику залежно від гібридного складу та мікродобрив (у середньому за 2021-2022 рр.)

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива (фактор В)			
	Контроль (без підживлення)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер
Діаметр кошику, см				
Бесана	19,7	21,7	21,1	22,9
Альзан	19,0	19,1	19,4	20,1
Терра	20,1	21,2	22,1	22,2
Вихід насіння з кошиків, %				
Бесана	62,2	62,2	64,5	64,8
Альзан	61,2	61,7	62,1	62,3
Терра	60,1	60,9	61,2	61,3
Маса насіння з кошика, г				
Бесана	49,9	52,3	54,9	56,1
Альзан	52,3	55,9	57,7	58,1
Терра	56,5	60,9	63,9	67,3
Маса 1000 насінин, г				
Бесана	62,5	62,8	66,8	67,8
Альзан	65,7	67,0	68,4	68,8
Терра	66,3	67,8	71,4	72,3
Лушпинність, %				
Бесана	22,5	22,2	21,9	21,1
Альзан	22,1	21,6	21,9	21,5
Терра	22,3	22,0	21,8	20,9

В середньому по фактору А перевагу мав гібрид Бесана, вихід насіння на якому становив 64,9 %, що на 2,9-4,1 відсоткових пункти менше, ніж у варіантах з гібридами Терра та Альзан. Застосування мікродобрив призвело до деякого зростання виходу насіння з кошиків, оскільки на контрольному варіанті цей показник становив 62,4 %, а при внесенні у підживлення препаратів Рістконцентрат, Вуксал і Майстер – збільшився відповідно до 63,1-64,2 % або на 1,0-2,9 відсоткових пунктів.

За результатами зважування насіння соняшнику з одного кошику встановлено, що найвищі значення даного показника понад 64 г були

зафіксовані у варіантах з гібридами Бесана та Альзан та обробкою посівів мікродобривом Майстер.

За середніми показниками найпродуктивнішим виявився гібрид Альзан, який сформував масу насіння з одного кошика на рівні 67,3 г на ділянках з обробкою препаратом Майстер. Разом з тим, найгірші результати цього показника зафіксували у гібрида Бесана – 56,1 г. Отже, різниця між кращим і найгіршим значеннями маси насіння з одного кошика становила 23,6 %.

Аналізуючи безпосередньо гібриди, можна констатувати, що в середньому по фактору А гібрид Бесана сформував на контрольном ваіріанті на одному кошику 49,9 г насіння, а на гібридах Альзан та Терра цей показник зріс до 60,3 і 64,3 г або на 11,7-16,5 %, відповідно. Крім того, зазначимо, що найбільша та найменша маса насіння за середніми показниками після внесення добрив була зафіксована на ділянках досліду з внесенням добрив Майстер (67,3 г) та Вуксал (63,9 г), що більше на 12,0 % за варіант контролю. Слід зазначити, що гібрид Альзан найліпше проявив себе у контрольному досліді без обробітку і маса насіння з одного кошику при густоті стояння 60 тис./га сягнула 56,5 г, що на 5,49 % більше, ніж аналогічний показник у гібрида Терра (52,3 г).

Маса 1000 насінин була максимальною на рівні 71,4-72,3 г у гібрида Альзан за внесення препаратів Вуксал і Майстер. Найменші значення досліджуваного показника (55,5 г) зафіксовано у варіанті з гібридом Бесана без внесення мікродобрив. Тобто різниця між кращими та найгіршим варіантами формування маси 1000 насінин дорівнювала 2,6-2,7 рази. Серед досліджуваних гібридів найбільшої величини маса 1000 насінин соняшнику на рівні 64,3-72,3 г досягла у гібриду Альзан. На інших гібридах, що вивчали, цей показник дорівнював 55,5-68,8 г, що на 17,2-22,6 % менше за перший варіант. Обробка посівів досліджуваної культури розчином мікродобрив сприяло сталому зростанню маси 1000 насінин на всіх гібридах. У варіанті без обробок (контроль) цей показник становив у середньому по фактору А 58,2 г, а при

застосуванні препаратів Рістконцентрат, Вуксал і Майстер – підвищився до 65,7-70,1 г.

За результатами вивчення лушпинності насіння соняшнику встановлено, що найменший рівень цього показника зафіксували у гібрида Терра внесенні мікродобрива Майстер (20,9 %). Найвищий показник лушпинності після обробітку (21,5-21,9 %) констатували у гібрида Альзан при густоті стояння 60 тис./га за умови застосування мікродобрив Рістконцентрат і Майстер. Найоптимальнішими препаратами за середніми показниками слід відзначити Вуксал та Майстер – з результатом 21,0 %. Зазначимо, що різниця з іншим граничним показником після внесення мікродобрив був варіант з Рістконцентратом.

3.4 Урожайність та якість насіння соняшнику залежно від мікродобрив

Роль підживлень була позитивною в усі роки досліджень, навіть, при погіршенні умов навколишнього середовища, тобто зниженні кількості опадів, наростанні температур повітря та зменшенні показників відносної вологості повітря. В середньому за роки проведення досліджень, відмічена перевага вирощування гібриду Альзан, який сформував середню врожайність насіння 3,05-3,59 т/га з максимальним зростанням на 8,7-13,8 % при густоті стояння рослин 60 тис./га та обробці посівів препаратами Вуксал і Майстер (табл. 3.8).

Застосування комплексних добрив Рістконцентрату, Вуксалу та Майстру у підживлення позитивно відобразилося на продуктивності всіх гібридів, що вивчалися у досліді. Найбільший приріст забезпечило застосування Майстру з середньою врожайністю 2,05-2,59 т/га з відповідним зниженням на інших удобрених варіантах на 5,7-11,4 %.

Таблиця 3.8

Урожайність насіння соняшнику залежно від гібридного складу та мікродобрив, т/га (у середньому за 2021-2022 рр.)

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива (фактор В)			
	Контроль (без підживлення)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер
Бесана	2,05	2,27	2,42	2,59
Альзан	2,54	2,72	2,91	2,93
Терра	2,72	2,84	2,97	3,13

У середньому за роки проведення досліджень максимальний вміст жиру в насінні соняшнику залежав від гібриду та препаратів мікродобрив (табл. 3.9). Серед досліджуваних гібридів максимальним вмістом жиру характеризувалися гібриди Бесана – 49,7-50,7 % і Терра – 50,0-50,5 %. У варіанті з гібридом Альзан досліджуваний показник був дещо нижчим і становив 49,2-49,9 % або нижче на 4,2-7,6 відсоткових пункти. У варіанті без внесення мікродобрив середній за роки проведення досліджень вміст жиру в насінні досліджуваної культури дорівнював 49,3-50,0 %, а при проведенні підживлення вегетуючих рослин препаратами Рістконцентрат, Вуксал і Майстер – підвищився до 49,2-50,7 % або на 4,2-13,2 відсоткових пункти.

У середньому за роки проведення досліджень умовний збір олії з 1 га посівної площі соняшнику залежав від урожайності гібриду та підживлення. Максимальний показник становив 1,42 т/га був у гібриду Альзан за рахунок вищої врожайності культури при обробці посівів препаратом Майстер. Мінімальним значення досліджуваного показника – 1,02 т/га за рахунок нижчої врожайності проявидися у гібриду Терра за густоти стояння рослин 60 тис./га та без обробок посівів мікродобривами.

Таблиця 3.9

Якість насіння соняшнику залежно від гібридного складу та мікродобрив, у середньому за 2021-2022 рр.

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива (фактор В)			
	Контроль (без підживлення)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер
Вміст жиру в ядрі насінини, %				
Бесана	49,7	50,1	50,4	50,7
Альзан	47,4	47,4	48,1	48,5
Терра	48,3	49,2	49,7	49,9
Умовний вихід олії з 1 га, т				
Бесана	1,02	1,14	1,22	1,31
Альзан	1,20	1,29	1,40	1,42
Терра	1,31	1,40	1,48	1,56
Вміст сирого протеїну в насінні, %				
Бесана	17,6	18,0	18,2	18,9
Альзан	18,0	18,6	18,4	18,9
Терра	17,8	18,1	18,7	18,3
Умовний вихід протеїну з 1 га, т				
Бесана	0,36	0,41	0,44	0,49
Альзан	0,46	0,51	0,54	0,55
Терра	0,48	0,51	0,56	0,57

По першому досліджуваному фактору (гібридний склад) доведена перевага гібрида Альзан, який дозволив отримати в середньому 1,20-1,42 т/га соняшникової олії. На гібридах Терра і Бесана цей показник коливався в межах від 1,02 до 1,56 т /га, що менше за Бесана на 24,1-30,6%, відповідно. Внесення мікродобрив (Рістконцентрат, Вуксал, Майстер) рекомендованими дозами обумовило суттєве зростання умовного виходу олії з 1 га.

На необроблених ділянках вміст сирого протеїну в насінні соняшнику становив 17,9-18,0 %, а при застосуванні підживлень зафіксовано його зростання до 18,0-18,9 % або відповідно на 6,4-14,8 %. У середньому за роки

проведення досліджень умовний збір протеїну з 1 га посівної площі соняшнику залежав від урожайності гібриду та підживлення.

Максимальний показник становив 0,48-0,57 т/га був у гібриду Терра за рахунок вищої врожайності культури при обробці посівів препаратами Вуксал та Майстер. Мінімальним значення досліджуваного показника – 0,36-0,49 т/га за рахунок нижчої врожайності проявилися у гібриду Бесана при обробці посівів мікродобривами.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Ефективність сільськогосподарського виробництва належить до складних взаємопов'язаних економічних категорій, які базуються на дії систем об'єктивних економічних законів. У ній віддзеркалюється одна з найважливіших сторін суспільного виробництва – результативність, що відображає форму й мету процесу агровиробництва. Причому, при характеристиці кінцевого результату слід розрізняти поняття ефекту та економічної ефективності досліджуваних елементів технологій вирощування с.-г. культур, у тому числі й соняшника [16]. У рослинництві, ефект від застосування макро- й мікродобрив, засобів захисту рослин, нових технологічних систем, сортів і гібридів рослин виражається у вигляді приросту врожаю тощо; в тваринництві – ефект від нових порід худоби, кормових раціонів – у вигляді приросту живої маси, підвищення надоїв тощо; в галузях АПК – від зберігання та переробки сільськогосподарської продукції, підготовки її до реалізації, вибору ринку збуту, строків реалізації тощо – у вигляді зниження втрат, збільшення обсягів реалізації. Тільки по одному ефекту неможливо судити про доцільність проведених тих чи інших заходів [16].

Більш повну відповідь на це питання дають показники економічної ефективності, які віддзеркалюють результати виробництва з витратами матеріально-грошових коштів та надходженням фінансових ресурсів після реалізації одержаної продукції. Ефективність агровиробництва у фінансовому сенсі та за умов ринкових умов економіки є важливим параметром результативності фінансово-господарської діяльності господарюючого суб'єкта в сільському господарстві, який дозволяє аналізувати поточні дані та забезпечувати досягнення високих показників продуктивності, якості продукції, економічності та прибутковості [17].

Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і живої праці, тобто віддачу від ресурсних витрат. У рослинництві це досягається отриманням максимальної кількості продукції з одиниці площі при найменших витратах живої та матеріалізованої праці, а також мінімізації витрат ресурсів і матеріалів [22]. Економічна ефективність виробництва і переробки соняшнику залежить від складного комплексу природно-економічних, технологічних, науково-технічних та інших факторів. Для оптимізації технології вирощування та економічної ефективності треба враховувати такі основні особливості: високий рівень вимог до умов вирощування; підвищена чутливість до гербіцидів; можливість епіфітотії збудників хвороб, що може призвести до значних втрат врожаю та погіршення якості насіння [32].

Для цього необхідно впроваджувати комплекс господарсько-економічних заходів [34]: використання на виробничому рівні високопродуктивних сортів і гібридів соняшнику; впровадження нової широкозахватної техніки й новітніх технологій, які дозволяють підвищити рівень інтенсифікації окремих операцій та технології в цілому; розширення хімізації – внесення мінеральних і комплексних добрив, обробка посівів пестицидами та десикантами. Економічна ефективність виробництва соняшнику характеризується системою показників, основними з яких є: врожайність, витрати праці на одиницю продукції (трудомісткість), собівартість 1 ц насіння, прибуток у розрахунку на 1 га посівів та рівень рентабельності [7]. Для проведення розрахунків щодо економічної ефективності досліджуваних елементів технології вирощування гібридів соняшнику Бесана, Альзан і Терра були прийняті біржові ціни на насіння та ринкові ціни на агроресурси, які склалися на період жовтня місяця 2022 року. Вартість насіння соняшнику становила 19100 грн/т.

Шляхом аналізу показників вартості валової продукції при вирощуванні насіння гібридів соняшнику доведено, що досліджувані фактори істотно вплинули на цей показник (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність технологій вирощування соняшнику із застосуванням розроблених елементів технології в розрахунку на 1 га

Показники	Мікродобрива (фактор В)			
	Контроль (без підживлення)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер
Бесана				
Урожайність, т/га	2,05	2,27	2,42	2,59
Вартість вирощеної продукції, грн/га*	39155	43357	46222	49469
Виробничі витрати на 1 га, грн	23226	23626	23996	23966
Собівартість 1 т, грн	11330	10408	9916	9253
Умовно чистий прибуток, грн/га	15929	19731	22226	25503
Рівень рентабельності, %	69	84	93	106
Альзан				
Урожайність, т/га	2,54	2,72	2,91	2,93
Вартість вирощеної продукції, грн/га	48514	51952	55581	55963
Виробничі витрати на 1 га, грн	23350	23750	24120	24190
Собівартість 1 т, грн	9193	8732	8289	8256
Умовно чистий прибуток, грн/га	25164	28202	31461	31773
Рівень рентабельності, %	108	119	130	131
Терра				
Урожайність, т/га	2,72	2,84	2,97	3,13
Вартість вирощеної продукції, грн/га	51952	54244	56727	59783
Виробничі витрати на 1 га, грн	23262	23662	24032	24002
Собівартість 1 т, грн	8552	8332	8092	7668
Умовно чистий прибуток, грн/га	28690	30582	32695	35781
Рівень рентабельності, %	123	129	136	149

*Примітка: ціна соняшнику у 2022 році – 19100 грн/т.

Вартість валової продукції понад 50 тис./га відмічений при вирощуванні досліджуваних гібридів соняшнику Альзан та Терра з обробкою комплексними добривами Рістконцентрат, Вуксал і Майстер. Найменші значення цього показника в діапазоні від 39 до 51 тис. грн/га були без застосування комплексних добрив. Серед гібридів, що вивчались, найбільша вартість валової продукції за рахунок вищої врожайності культури на рівні 54-59 тис. грн/га був при вирощуванні гібриду Терра. У варіантах з гібридами Бесана і Альзан цей показник становив 42-55 тис. грн/га, або відповідно нижче на 13,2-20,1%.

Підживлення посівів соняшнику комплексним добривом Майстер сприяло зростанню вартості валової продукції з одиниці площі, в середньому, до 50-60 тис./га. У варіанті з обробкою рослин Вуксалом цей показник був нижчим на 5,7 %, а на ділянках, де вносили Рістконцентрат, – на 11,4 %. В цілому обробка посівів комплексними добривами забезпечила порівняно з контрольними ділянками зростання валового збору на 10,7-20,9 %.

Згідно аналізу технологічних карт вирощування гібридів соняшнику Бесана, Альзан і Терра на дослідних ділянках доведено, що виробничі витрати неістотно змінювались відносно зміни густоти стояння рослин та застосування комплексних добрив Рістконцентрат, Вуксал і Майстер у якості підживлення.

Встановлена тенденція зростання цього економічного показника пропорційно підвищенню врожайності, що обумовлено деяким збільшенням витрат на збирання додаткового врожаю, його транспортуванням, очищенням та досушуванням, а також на ділянках з внесенням комплексних добрив. Найбільші виробничі витрати, понад 24 тис. грн/га зафіксовані у варіантах з гібридом Альзан за внесення комплексних добрив Вуксал і Майстер, а на гібриді Терра – при такому ж загущенні та застосуванні для підживлення препарату Вуксал. По гібридному складу відмінності виробничих витрат практично не спостерігалась, а різниця між цими варіантами знаходилась на дуже низькому рівні – лише 0,3-0,7%.

НУБіП України

Розрахунками встановлено, що найменша собівартість 1 ц насіння соняшнику на рівні 7668 грн була у варіанті з гібридом Терра, за обробки посівів комплексним добривом Майстер. Найбільшим (на рівні 11330 грн/т) даний показник сформувався у варіанті з гібридом Бесана ьез застосування підживлень комплексними добривами. За гібридним складом найбільший рівень собівартості насіння соняшнику мали гібриди Терра і Бесана, де цей показник збільшився до 8539 та 8191 грн/т, відповідно. При вирощуванні гібриду Альзан даний показник зменшився на 19,5 та 12,9 % – до 7263 грн/т, що свідчить про найкраще використання грошових ресурсів саме при вирощуванні цього гібриду.

Найвища собівартість вирощеної продукції – 8539 грн/т відмічена у варіантах з проведенням обробок комплексними добривами даний показник зменшився на 9,5-11,8 %. Серед удобрюваних варіантів мінімальними значеннями собівартості характеризувався препарат Майстер, де цей показник зменшився до 6738-7910 грн/т, що на 6,3-8,7 % менше варіантів з внесенням Рістконцентрату та Вуксалу.

Максимальний чистий прибуток на рівні 35 тис. 381 грн одержано у варіанті з гібридом Терра за проведенні підживлень комплексним добривом Майстер. Серед досліджуваних гібридів Терра також мав переваги з точки зору формування найбільшого умовного чистого прибутку. Так, у варіанті з цим гібридом даний показник становив, у середньому по фактору А, 34905-44379 грн/га, а у варіантах з гібридами Терра і Бесана він зменшився до 28726-33907 та 30982-35781 грн/га або на 23,3-35,3%.

Застосування всіх без виключення комплексних добрив обумовило істотне (на 20,2-35,1 %) зростання чистого прибутку при вирощуванні насіння гібридів Бесана, Альзан і Терра. В контрольному варіанті відмічено мінімальні значення досліджуваного показника – на рівні 28-34 тис. грн/га.

Аналізом вищенаведених вихідних економічних показників були обумовлені коливання рівня рентабельності за конкретними факторами і варіантами досліду з гібридами соняшнику. Рівень рентабельності понад

130-149 % спостерігався у варіантах з гібридом Терра за внесення комплексних добрив Рістконцентрат, Вуксал і Майстер. Причому найбільша рентабельність (1149 %) сформувалася при вирощуванні на дослідних ділянках гібриду Терра за внесені у підживлення комплексного добрива Майстер.

По гібридному складу також проявилася превага гібриду Терра, рівень рентабельності вирощування насіння якого збільшився за рахунок підживлення посівів мікродобривами до 119-131 %, а на гібриду Бесана цей показник становив 84-106 %. На контрольному варіанта досліду рівень рентабельності вирощування соняшнику становив 69-123 %.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

ВИСНОВКИ

1. За вирощування соняшника на чорноземах типових Лісостепу України тривалість вегетації ранньостиглого гібриду Терра становила від 112 до 116 доби, у гібриду Альзан – 111-113, гібриду Бесана – 116-118 діб.
2. Висота рослин максимального рівня – 174-177 см досягла на ділянках з гібридом Терра, який вирощували при обробці посівів препаратами Вуксал і Майстер.
3. Застосування мікродобрив позитивно вплинуло на формування площі листової поверхні культури. Максимальні показники площі листків було отримано у фазу цвітіння у гібриду Терра – 41,2 тис. м2/га. Застосування на фоні удобрення позакореневих підживлень комплексним добривом з мікроелементами Майстер сприяло підвищенню показника у середньому на 6,1 %.
4. У варіанті з гібридом Альзан зафіксовано зростання фотосинтетичного потенціалу посівів до 1,57-1,64 млн м2×добу/га, а на інших гібридах – його істотне зменшення на 5,2-6,8 %. Також цей гібрид характеризувався найвищою чистою продуктивністю фотосинтезу з показниками понад 6 г/м2×добу підживлення мікродобривами Вуксал і Майстер.
5. Максимальний вихід сирої біомаси, на рівні 31,3-32,2 т/га, зафіксований при вирощуванні гібриду Терра за внесення мікродобрив Вуксал і Майстер. На цьому ж гібриді вихід сухої речовини дорівнював 8,21-8,62 т/га, у гібридів Альзан і Бесана – зменшився на 15,4-26,0 %.
6. У гібрида Альзан діаметр кошику досягав 20,1 см, а у гібридів Терра і Бесана був вищим і становив 22,2 і 22,9 см. Вихід насіння з кошиків соняшника неістотно змінювався під впливом факторів. Найбільшим цей показник виявився у гібриду Бесана за внесення препаратів Вуксал і Майстер, де становив 64,5-64,8 %.
7. Гібрид Терра формував більшу масу насіння з одного кошика, на рівні 67 г, на ділянках з обробкою препаратом Майстер. Результати досліджень показали, що найбільшу масу 1000 насінин було сформовано

НУБіП України

рослинами цього ж гібриду незалежно від варіантів досліду. Найкращий показник було отримано у варіанті із застосуванням мікродобрива Майстер.

8. Обробка посівів соняшнику комплексними мікродобривами у фазу 5-6 листків забезпечує приріст урожайності насіння на 10-19 %, покращує його якість, а найбільшою ефективністю характеризується комплексне добриво Майстер. Максимальну врожайність насіння, в межах 2,97-3,13 т/га, сформував гібрид Терра при обробці посівів препаратами Вуксал і Майстер.
9. Максимальний вміст жиру в насінні був зафіксований у гібридів Бесана та Терра – 48,3-50,7 %. Умовний вихід соняшникової олії був найбільшим – 1,56 т/га отримали при вирощуванні гібриду Терра з препаратом Майстер за рахунок вищої врожайності.
10. Економічним аналізом доведено, що вирощування насіння соняшнику гібриду Терра за внесення мікродобрива Майстер забезпечує найвищий умовний чистий прибуток 36 тис. грн/га, рівень рентабельності понад 140 % та найменшу собівартість 1 т насіння на рівні 7,7 тис. грн.
11.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

При вирощуванні соняшнику на чорноземах типових Лісостепу України рекомендуємо вирощувати гібрид Терра, який здатний формувати врожайність у межах 2,7-3,1 т/га, чистий прибуток понад 30 тис. грн/га та рівень рентабельності 130-140 %.

Обробка посівів соняшнику комплексними мікродобривами у фазу 5-6 листків забезпечує приріст урожайності насіння на 10-19 %, покращує його якість, а найбільшою ефективністю характеризується комплексне добриво Майстер.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буряков Ю. П. Индустриальная технология возделывания подсолнечника. *Агрохимия*. 1992 С. 27-28.
2. Венцлавович Ф. С. Подсолнечник. Культурная флора СССР *Масличные культуры*. 1991. С. 380-436.
3. Васильев Д. С. Подсолнечник. М. Агропромиздат. 1990. С. 113-114.
4. Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. Динаміка показників продукційного процесу рослин соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив. *Таврійський науковий вісник*: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д.С., 2017. Вип. 97. С. 52-59.
5. Гаврилюк М. М. Салатенко В. Н., Чехов А. В. Олійні культури в Україні. 2013. 416 с.
6. Горовий О. В. Вирощування соняшнику. *Бюл. ІОК*. 2008. С. 135-137.
7. Дьяков А. Б., Перестова А. Морфология и анатомия подсолнечника *Труды ВАСХНИЛ*. М. 1985. С. 21-29.
8. Иншин Н. А. Как лучше посеять гибриды. *Технические культуры*. 1990. № 2. С. 12-13.
9. Калинин С. М., Попов И. И. Влияние минеральных удобрений на урожай и масличность семян подсолнечника. *Труды Волгоградского с/х ин-та*. 1974. С. 68-72.
10. Коденська М. Ю. Тенденції розвитку виробництва насіння соняшнику. *Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту: зб. наук. пр*. 2006. С. 32-35.
11. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. Агроекономічне та енергетичне обґрунтування елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах Південного Степу України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. Запоріжжя : ІОК НААН, 2016. Вип. 23. С. 121-130.
12. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. Вплив густоти стояння рослин та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. Херсон: Грінь Д.С., 2016. Вип. 96. С. 74-79.

13. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. Динаміка ростових процесів та фотосинтетична діяльність посівів соняшнику залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин та мікродобрив. *Sophus Scientific Club*. 2017. Вип. 6. С. 99-102. URL: http://sophus.at.ua/publ/2017_06_kampodilsk/dunamika_rostovukh_prozzesiv_ta_fotosyntetuchna_diyalnist_posiviv_sonashniku_zalejno_vid_hybrudnogo_skladu_gustotu_stojannja_roslin_ta_mikrodobriv

14. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В., Носенко Ю.М. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення. *Таврійський науковий вісник* : Науковий журнал. Херсон: Грінь Д.С., 2015. Вип. 94. С. 37-42.

15. Лібенко М.О. Стан та проблеми насінництва гібридів соняшнику. *Зб. наук. пр. Селекційно-генет. ін-ту. Нац. центру насіннєзнавства та сортовивчення*, НААН. 2015. Вип. 7. С. 90-95.

16. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2012. 800 с.

17. Лукашев А. А. Рациональное удобрение подсолнечника. *Химия в сельском хозяйстве*. 1996. № 9. С. 34-35.

18. Лукашев А. И. Влияние применения удобрений в севообороте на урожайность подсолнечника. *Науч.-техн. бюлл. ВНИИМК*. 1995. Вып. 4 (107). С. 39-41.

19. Маслак О. Поточний стан та перспективи ринку соняшнику. *Агроексперт*. К. 31 жовтня 2017. URL: http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/8977-potochnyi-stan-ta-perspektyvy-rynku-soniashnyku.html

20. Мажуга Г. Е. Оптимальная система удобрения подсолнечника на обыкновенном черноземе. *Сб. науч. тр. Дон. Гос. аграр ун-т*. 2008. С. 72-83.

21. Мажуга Г. Е. Удобрения подсолнечника на мицеллярно-карбонатном черноземе. *Сб. науч. тр. Дон. Гос. аграр ун-т*. 2006. С. 97-102.

22. Малыхина В. Ф., Кульчихин В. В. Удобрение подсолнечника. *Масличные культуры*. М. 1995. № 6. С. 14.

23. Марковська К.В.: Україна очікує найменший урожай соняшнику за останні 7

років, 11,7 млн. тон. URL https://landlord.ua/news/ukrainu-ochikuie-naimenshyi-urozhai-soniashnyku-za-ostanni-7-rokiv/.

24 Нестерчук В.В. Економічна та енергетична оцінка елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня. *Зрошуване землеробство*: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. Херсон: Грінь Д.С., 2016. Вип. 66. С. 85-88.

25 Нестерчук В.В. Напрями оптимізації елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня України. Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. - Херсон: Грінь Д.С., 2015. – Вип. 63. – С. 84-86.

26 Нестерчук В.В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення при вирощуванні в умовах півдня України. Зрошуване землеробство: Міжв. темат. збірник наукових праць. Херсон: Грінь Д.С., 2015. Вип. 64. С. 125-127.

27 Никитчин Д. И., Минковский А. Е. Сроки и способы сева гибридного подсолнечника. *Технические культуры*. 1992. № 2. С. 9-10.

28. Оверченко Б. Резерви соняшникового поля. *Пропозиція*. 2012. № 4. С. 43-44.

29. Обсяг виробництва соняшнику в Україні у 2022 прогнозується удвічі меншим, ніж у попередні роки. *SuperAgronom*. 1 липня 2022. URL: https://superagronom.com/news/15576-obsyag-virobnitstva-sonyashniku-v-ukrayini-u-2022-prognozuyetsya-udvichi-menshim-nij-u-poperedni-roki

30. Попов В. Н., Кириченко В. В. Теоретические и прикладные аспекты выращивания подсолнечника. *Вісник Харківського національного аграрного університету: зб. наук. пр*. 2007. Вип. 2. С. 54-58.

31 Рябота А. Н. Выращиваем гибридные семена. *Масличные культуры* 1996. № 5. С. 32-33.

32. Ткаліч І. Д. Урожайність та якість насіння соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в умовах Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2003. № 21-22. С. 96-101.

33. Ткаліч І. Д., Коваленко О. О. Якість насіння гібридів соняшнику залежно від

густоти стояння рослин при різних строках сівби. *Хранение и переработка зерна*. 2012. № 7 (37). С. 30-31.

34. Томич І. Ф. Урожай воєнного стану: скільки зберуть у 2022 році і як це вплине на наступний рік. URL: https://lb.ua/economics/2022/09/03/528245_urozhay_voiennogo_stanu_skilki.html/

35. ТОП-10 країн виробників соняшнику у 2021/22 МР. URL: https://landlord.ua/news/nazvano-pershu-10-ku-krain-vyrobnykiv-soniashnyku-u-2021-22-mr/

36. Троценко В. І. Соняшник. Селекція, насінництво та технологія вирощування. Монографія. 2011. С. 184

37. Турчинов О. Є. Реакція гібридів соняшнику різних груп стиглості на фони живлення. *Селекція і насінництво*. 1999. Вип. 82. С. 94-99.

38. Україна лідирує в світі за валовим збором соняшнику. *SuperAgronom*. Com. 28.02.2020. URL: https://superagronom.com/news/9468-ukrayina-lidiruye-v-sviti-za-valovim-zborom-sonyashniku

39. Шепель А.В. Розробка елементів технології вирощування гібридів соняшнику різних груп стиглості в основних посівах при зрошенні. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с/г наук. Херсон. 1998. С. 18

40. Юник А.В., Мокрієнко В. А. Вплив добрив на продуктивність гібридів соняшнику в умовах Північної частини правобережного Лісостепу. *Матеріали наук. конф. НДІ агротехнологій та якості продукції рослинництва НАУ*. 2006. С. 12-13.

41. Ягодин Б.А., Жуков Ю. П., Кобзаренко В. И. Агрохимия. 2002. 584 с.

42. Kokovikhin S. V. Kerimov A. N., Nesterchuk V. V. Optimization technology cultivation of sunflower hybrids in Southern Ukraine. The collection of sciences works of Azerbaijan Hydrotechnic and Melioration Scientific Production Union on 2016. Baku: Science, 2016. Vol. XXXIV. P. 122-129.

43. Kokovikhin S.V. Nesterchuk V.V. Agronomic and economic aspects optimization technology of cultivation of sunflower hybrids in Southern Ukraine *Young*

scientist. 2017. № 1. P. 80-83. URL: http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/1/20.pdf

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України