

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедриТроценко В.І.

«»2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» СУМСЬКОГО
РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав

.....

Підпис

Довбня Р. Я.

Прізвище, ініціали

Група

АГР 2301м ВН

Назва групи

Науковий керівник

.....

Підпис

Бутенко А. О.

Прізвище, ініціали

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

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:

Завідувач кафедри

" ____ " _____ 202_ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Довбня Руслану Яковичу

ПІБ студента

1. Тема роботи "Оптимізація елементів технології вирощування соняшнику в умовах ТОВ «Райз Північ» Сумського району Сумської області".

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

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру _____.

3. Вихідні дані до роботи:

- місце проведення досліджень: ТОВ «Райз Північ» Сумського району Сумської області.

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

- схема досліду: Як об'єкт досліджень був використаний гібрид соняшнику НК Неома. Фактор А: попередники: пшениця озима та кукурудза. Фактор Б: густота стояння рослин 50 тис./га, 60 тис./га.

4. Перелік завдань роботи було встановити особливості росту, розвитку та продуктивність соняшнику залежно від густоти стояння, попередників та виявити можливість підвищення врожайності та зниження витрат за рахунок оптимізації агротехнічних факторів.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Завдання прийняв до виконання _____

Дата отримання завдання « ____ » _____ 202_ р.

АНОТАЦІЯ

Соняшник для умов Північно-східного Лісостепу перспективна та економічно вигідна культура. Значимість соняшнику переконливо підтверджується збільшенням посівних площ під цією культурою в даному регіоні та підвищенням закупочних цін на насіння соняшнику.

Комплекс агрокліматичних факторів Північно-Східної частини України в значній мірі відрізняється від умов більш південних областей, для яких розроблені сортові технології вирощування, що вимагає вивчення найбільш типових норм сортових реакцій на основі агротехнічних заходів.

Головною метою роботи було встановити особливості росту, розвитку і продуктивність соняшнику залежно від густоти стояння, попередників та виявити можливість підвищення врожайності та зниження витрат за рахунок оптимізації агротехнічних факторів.

Як попередник слід використовувати озимі зернові культури вегетаційний період яких дозволяє проводити комплекс агротехнічних заходів по боротьбі з бур'янами в осінній період. Для обох сортів було характерним зменшення тривалості періоду вегетації при деякому загущенні посівів, а також на ділянках де попередником була кукурудза. Максимальний рівень реалізації біологічного потенціалу гібриду НК Неома становив 71,2% при густоті рослин 60 тис./га після попередника пшениця озима. Передзбиральна щільність посівів гібриду НК Неома повинна становити 55-60 тис. рослин га. За таких умов була сформована врожайність насіння на рівні 3,73-3,75 т/га після попередника пшениця озима.

Вирощування гібриду „НК Неома” забезпечує рентабельність у 55,9% при мінімальних затратах та ризику втрати врожаю або суттєвого зниження його якості від комплексу несприятливих погодних умов осіннього періоду.

На основі отриманих результатів досліджень пропонуємо в умовах ТОВ «Райз Північ» Сумського району Сумської області вирощувати гібрид соняшнику НК Неома (виробник Сингента) після озимої пшениці з густотою стояння перед збиранням 60 тис. рослин/га.

ABSTRACT

Sunflower is a promising and economically profitable crop for the conditions of the north-eastern forest steppe. The importance of sunflower is convincingly confirmed by the increase in the area sown under this crop in this region and the increase in purchase prices for sunflower seeds.

The complex of agroclimatic factors of the North-Eastern part of Ukraine is significantly different from the conditions of more southern regions, for which varietal growing technologies have been developed, which requires the study of the most typical norms of varietal reactions based on agrotechnical measures.

The main goal of the work was to establish the features of growth, development and productivity of sunflower depending on the density of standing, predecessors and to identify the possibility of increasing yield and reducing costs due to the optimization of agrotechnical factors.

As a precursor, winter crops should be used, the growing season of which allows for a complex of agrotechnical measures to combat weeds in the autumn period. Both varieties were characterized by a decrease in the duration of the vegetation period with some thickening of crops, as well as in areas where the predecessor was corn.

The maximum level of realization of the biological potential of the nk neoma hybrid was 71.2% at a plant density of 60,000/ha after its predecessor, winter wheat. The pre-harvest planting density of the neoma nk hybrid should be 55-60 thousand plants per hectare. Under such conditions, the seed yield was formed at the level of 3.73-3.75 t/ha after the predecessor of winter wheat.

Cultivation of the hybrid "nk neoma" provides a profitability of 55.9% with minimal costs and the risk of crop loss or a significant decrease in its quality due to a complex of adverse weather conditions in the autumn period.

Based on the obtained research results, we propose to grow the sunflower hybrid NK NEOMA (produced by Syngenta) in the conditions of Rise Pivnich Ilc, Sumy district, Sumy region, after winter wheat with a standing density of 60,000 plants/ha before harvesting.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	8
1.1. Народно-господарське значення соняшнику	8
1.2. Біологічні особливості соняшнику	9
1.3. Селекція та організація насінництва соняшнику	13
1.4. Агротехнічні складові технології вирощування соняшнику	14
1.5. Аналіз сортового потенціалу соняшнику	23
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1. Об'єкт, предмет та методика проведення досліджень	29
2.2. Природно-кліматичні умови господарства	33
2.3. Методика визначення показників якості насіння соняшнику	35
РОЗДІЛ 3. ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ	38
ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (Результати досліджень)	
3.1. Вплив окремих елементів технології на продуктивність соняшнику	38
3.2. Економічна оцінка результатів досліджень	43
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	52

ВСТУП

Актуальність теми. Соняшник для умов Північно-східного Лісостепу перспективна та економічно вигідна культура. Значимість соняшнику переконливо підтверджується збільшенням посівних площ під цією культурою в даному регіоні та підвищенням закупочних цін на насіння соняшнику.

Комплекс агрокліматичних факторів Північно-Східної частини України в значній мірі відрізняється від умов більш південних областей, для яких розроблені сортові технології вирощування, що вимагає вивчення найбільш типових норм сортових реакцій на основі агротехнічних заходів.

Мета і завдання досліджень. Головною метою роботи було встановити особливості росту, розвитку і продуктивність соняшнику залежно від густоти стояння, попередників та виявити можливість підвищення врожайності та зниження витрат за рахунок оптимізації агротехнічних факторів.

Для досягнення цієї мети дослідженнями передбачалось вирішення таких завдань:

- визначити вплив попередників на продуктивність соняшнику;
- вивчити вплив густоти стояння на висоту рослин і діаметр кошика;
- дослідити зміни основних показників продуктивності соняшнику залежно від вивчаємих факторів по варіантах досліду із статистичною обробкою отриманих результатів;
- визначити економічну ефективність досліджуваних факторів.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі проведених досліджень вивчено вплив густоти стояння на фоні різних попередників на ріст, розвиток і врожайність соняшника гібриду НК Неома (виробник Сингента) в умовах ТОВ «Райз Північ» Сумського району Сумської області”.

Практичне значення одержаних результатів. Рекомендовані кращі попередники, густоту стояння.

Особистий внесок здобувача визначався у проведенні польових і лабораторних дослідів, статистична обробка отриманих результатів, підбір літератури та написання кваліфікаційної роботи.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень були викладені на Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 95-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича 24 травня 2024 р.

Публікації. Результати проведеної наукової роботи були висвітлені в Матеріалах Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченій 95-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича (24 травня 2024 р.). Суми, 2024. Опубліковані тези на тему Оптимізація елементів технології вирощування соняшнику (Додаток А).

Структура та обсяг роботи. Загальна кількість сторінок комп'ютерного набору становить 57 сторінок: основного тексту 46 стор., таблиць та рисунків - 8, додатків – 3. Кількість використаних джерел – 60.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Народно-господарське значення соняшнику

Соняшник – одна з головних олійних культур. Вміст олії в насінні завдяки успіхам селекції за останні десятиліття значно зріс [1, 4].

Соняшникова олія – висококалорійний продукт, має добрі смакові якості, широко використовується в харчовій промисловості (для виготовлення рибних, овочевих консерви, маргарину, різних кондитерських виробів) [2, 5, 14].

Соняшникова олія складає в середньому приблизно 90% ненасичених жирних кислот – лінолевої й олеїнової, а також до 10% насичених – пальмітинової й стеаринової. Найбільшу цінність для організму людини представляють ненасичені кислоти, особливо лінолева, вміст якої в олії соняшників складає 55-60%, олеїнової – 30-35% суми всіх жирних кислот [10].

В соняшниковій олії в більшій кількості, ніж у тваринних жирах, міститься вітамін Е (токоферол), котрий надає олії проти окисні якості. Чим більший вміст цього вітаміну, тим стійкіша олія до прогіркання. Соняшникова олія містить також ряд інших важливих для людини компонентів: фосфатидів і жиророзчинюючих вітамінів – А, Д, К. Фосфатиди представляють велику харчову цінність для людського організму, особливо молодого [3, 9, 18].

Гірші сорти соняшникового масла використовуються для технічних цілей, а отримані з них фосфатиди – в якості кормових добавок в раціонах тварин із метою збільшення їх продуктивності. При переробці насіння на олію пресовим способом в якості побічної продукції отримують жмих, а екстракційним – шрот і вихід їх складає 33% і 35% відповідно від маси переробленого насіння. Жмих і шрот – цінні високобілкові корма для тварин.

Значну цінність представляє лузга соняшника, котра складає 16-20% переробленого насіння. В луззі сучасних високо олійних сортів міститься (%): сирого жиру – 3, сирого білка – 3.4, золи – 2.8, безазотистих екстрактивних речовин – 29.7. Лузга використовується в гідролізній промисловості для

виробництва гексозного і пентодного цукрів; із першого отримують гексозний спирт і кормові дріжджі, із другого – фурфурол для виготовлення пластмаси.

Соняшник – хороший медонос. Особливу цінність у цьому відношенні він представляє в степних районах України. Встановлено також, що бджолозапилення в порівнянні з самозапиленням, сприяє збільшенню виповненості сім'янок. Бджіл необхідно вивозити на посіви соняшника. Задовільна кількість – 80 бджіл на 100м² посівів [5, 10, 19, 20].

1.2. Біологічні особливості соняшнику

Соняшник відноситься до роду *Helianthus* сімейства айстрових – *Asteraceae*. Соняшник посівний – однолітня рослина с прямостоячим, грубим, покритим жорсткими волосками стовбуром висотою від 0,6 до 2,5м і міцною стержневою кореневою системою, яка проникає в ґрунт на глибину до 2-3м.

Листки у соняшника прості, черешкові, без прилистників, шершаві, покриті короткими жорсткими волосками. Число листків навіть в межах одного сорту непостійне. Суцвіття соняшника – багатоквіткова корзина, яка складається із великого квітколожа, в котрому розміщуються квітки.

Плід соняшника – сім'янка. Складається із плодової оболонки (околоплідника, лузги) і насіння (ядра). В плодовій оболонці знаходиться фітомелановий (панцирний) шар, який захищає сім'янку від пошкоджень гусеницями соняшникової огнівки (молі).

Насіння соняшника (ядро) представляє собою покритий тонкою насінневою оболонкою зародок. Соняшник має стержневу кореневу систему. Головний корінь утворюється із зародкового корінця і інтенсивно росте у вертикальному напрямку вниз. На головному корені утворюються бокові корінці, котрі спочатку ростуть горизонтально, а потім вертикально вниз. Бічні корені, як і головний, покриваються густою сіткою менших корінців, пронизуючи великий об'єм ґрунту [12].

Коренева система. Коренева система соняшника стержнева, складається з зародкових – первинних і гіпокотильних – вторинних коренів.

Зародковий корінь, що утворюється під час проростання насіння, поступово занурюється в ґрунт на значну глибину, стовщується, набуває бурого забарвлення, дерев'яніє. Саме зародковий корінь перетворюється на стрижневий (головний) і визначає характер кореневої системи [10, 15].

Розгалуження стрижневого кореня починається зразу після проростання насіння, так що вже у фазі сім'ядолей утворюється до десяти бічних коренів.

Швидкість росту головного кореня значно вища за швидкість росту стебла, тому у фазу першої пари справжніх листів довжина головного кореня буває в декілька разів більшою за висоту стебла [13, 17, 22].

Вторинні корені утворюються на підземній частині гіпокотилія приблизно через два тижні після сходів. У вологому ґрунті вони швидко та сильно розгалужуються, утворюючи відгалуження першого, другого, третього, а інколи і четвертого порядків, а після дощу пронизують весь поверхневий шар ґрунту і навіть виходять на поверхню. У посушливі роки яруси розгалуження коренів можуть утворюватися на значній глибині у добре зволоженому ґрунті. Це свідчить про те, що коренева система соняшника досить мобільна, добре пристосована до активного використання поживних речовин та вологи з усього зайнятого коренями об'єму ґрунту [4, 6, 18].

Поширення коренів залежить від ґрунту, його зволоженості, погодних умов, тощо. Найбільше коренів – 65-87% - розвивається у поверхневому шарі ґрунту (0-25см), особливо за умов доброго зволоження. Характер розповсюдження коренів у ґрунті слід враховувати під час догляду за рослинами. На початку розвитку рослин, поки не з'явилися гіпокотильні корені, можна проводити глибоке розпушування міжрядь, не пошкоджуючи кореневу систему тому, що в цей час верхній 10-сантиметровий шар ґрунту на віддаленні 10-15см від рослин вільний від коріння [6, 11, 21, 30].

З настанням фази 11-12 листів значного розвитку досягають гіпокотильні корені, які залягають біля поверхня ґрунту. Починаючи з цієї фази міжряддя можна обробляти на глибину 5-6 см, залишаючи захосні смуги шириною 10-15см.

Стебло. Стебло соняшника трав'янисте, внизу нерідко здерев'яніле. Поверхня його жорстка, вкрита шпичкуватими волосками, що свідчить про посухостійкість рослин. Вузли стебла – місце прикріплення листків – нечітко виражені, але у деяких випадках спостерігається характерна вузлуватість, зумовлена розростанням черешка листка [7, 25, 29].

Довжина верхніх міжвузлі стебла залежить від рівня вологозабезпеченості рослин в період їх активного росту (поява кошика - цвітіння): чим гірша забезпеченість вологою, тим коротші міжвузля і навпаки, при високій вологості ґрунту верхні міжвузля продовжуються.

Нижні міжвузля видовжуються при недостатній освітленості рослин у випадках загущення посіву, затінення рослин будівлями, лісосмугою, тощо. Рослини, які ростуть біля лісосмуги, страждають як від нестачі вологи, так і від недостатнього освітлення, про що свідчить їх зовнішній вигляд – видовжені нижні й скорочені верхні міжвузля [18, 21, 26].

Стебло соняшника складається з епідермісу, первинної та вторинної кори, провідних пучків, які утворюють майже суцільне кільце, та серцевини. Внаслідок діяльності пучкового та міжпучкового камбію стебло здатне сильно стовщуватися, діаметр його основи інколи сягає 8 см- 11 -. Середина стебла заповнена паренхімою з тонкостінними клітинами. У молодому стеблі вони живі, сильно вакуолізовані, в стеблі зрілої рослини стають порожніми, заповнюються повітрям, внаслідок чого серцевина стає подібною до вати.

Стебло містить ендодерму, клітини якої нагромаджують крохмаль, утворюючи так звану крохмальну крохмальну піхву. В стеблі нагромаджується значна кількість вологи, яка зберігається в ньому до кінця вегетації. Навіть після завершення наливу насіння вологість стебла нерідко становить 60-80%.

Стебло соняшника здатне до галуження. Розрізняють апікальне галуження (верхівкове), базальне (основи стебла), а також галуження всього стебла з утворенням гілок різної довжини першого, другого, інколи третього і більш високих порядків. Виділяють два типи розгалуження рослин: 1 – кошик головного стебла значно більший, ніж кошики бічних гілок; 2 – кошик

головного стебла за розмірами не відрізняється від кошиків бічних гілок.

Листя. Листя культурного соняшника просте, черешкове, без прилистків. Розміщується на стеблі по спіралі так, що кожний листок по відношенню до попереднього дещо зміщений в той чи інший бік: це сприяє їх більш рівномірному освітленню. Нижні дві-три пари листків супротивні [23, 32].

Пластинки листків цілісні, самих нижніх – цільнокрайні, інших – з хвилястими або пильчастими краями. Поверхня листової пластинки жорстка, матова. Жилкування листка пірчастопетлеподібне. У пластинку листка входять відразу три жилки, із них тільки середня є прохідною, що сягає краю листка. Всі бокові жилки, не доходячи до краю, завертаються вгору і приєднуються до вище розташованої жилки, утворюючи петлю. Цими петлями вся сітка жилок з'єднується в єдину систему, тому при пошкодженні будь-якої, навіть крупної жилки, відповідна ділянка листка не відмирає: її обслуговують сусідні жилки.

Довжина черешків значно варіює в залежності від сорту, умов вирощування та місця розташування листка на стеблі [24, 37].

Довжина черешків зменшується в міру наближення до кошика, так що листя, розташоване біля основи кошика або на кошику, безчерешкове (сидяче). Листки верхнього ярусу поступово переходять в обгортку кошика.

Суцвіття соняшника. Суцвіття соняшника – кошик, який складається з дископодібного квітколожа та квіток. Квітколоже виповнене повітряністю паренхімою (аеренхімою), пронизаною сіткою провідних пучків. Провідні пучки галузиться так, що кожному квітку живлять декілька судин [2]. При наближенні до центру діаметр судин зменшується, тому при нестачі вологи порушується живлення в першу чергу центральних квіток або сім'янок, внаслідок чого утворюються недорозвинені та пусті плоди [12, 17, 25, 39].

Кошик оточено зеленою обгорткою, яка складається з видозмінених листків, що утворюють три ряди – зовнішній, середній, лицьовий. Кількість листків у нижньому ряді залежить від сорту та величини кошика, варіює в широких межах. Квітки соняшника двох типів: язичкові та трубчасті. У декоративних форм трапляються видозмінені трубчасті квітки, віночок яких

значно більший ніж звичайно: сильно видовжений, глибокорозсічений.

Язичкові квітки розміщуються по периметру квітколожа, а трубчасті покривають всю його поверхню. Інколи на периферії кошика трапляються “перехідні” квітки з трубчастим зігнутим віночком без стовпчика й пиляків.

Язичкові квітки безплідні, складаються із зав’язі та однопелюсткового віночка жовтого, жовтогарячого кольору.

Трубчасті квітки соняшника двостатеві з подвійною оцвітиною. Чашечка складається з двох прозорих чашолистків, які легко опадають. Віночок зрослопелюстий, п’ятизубчастий, має форму трубки.

Плід соняшника – сім’янка –одногніздний, однонасінний зі шкірястим оплоднем, який не зростається з насіниною. Оплодень складається з епідермісу, гіподерми, панцирного шару, склеренхіми та паренхіми.

Крім захисної функції оплодень, який є по суті плацентою, регулює обмін речовин між насіниною, рослиною та навколишнім середовищем, а також спокій зародка. Форма сім’янок соняшника залежить від різновидності сорту, місця розташування в кошику, умов вирощування, строків збирання, тощо. Колір сім’янок білий, сріблястий, чорний, чорно-фіолетовий [22, 27, 35, 49].

1.3. Селекція та організація насінництва соняшнику

Задачі селекції соняшника обумовлюються біологічними та генетичними особливостями цієї культури, вимогами, які ставляться до нього сільськогосподарським виробництвом та різними галузями промисловості.

Соняшник використовується головним чином як олійно-білкова культура, яка дає харчову олію та білок, добре збалансований за амінокислотним складом. Основна мета селекції – створення високопродуктивних сортів та гібридів, стійких до основних хвороб, шкідників, які б давали великі збори олії та білку з одиниці площі [22, 34, 44].

Важливим завданням селекції є виведення сортів, стійких до несприятливих факторів довкілля, а також сортів та гібридів, здатних давати насіння в різних екстремальних умовах.

Для просунення соняшника в більш північні райони, тобто для розширення ареала його вирощування, необхідно створити сорти з вкороченим вегетаційним періодом – скоростиглі та ультра скоростиглі. Впровадження подібних сортів дозволить одержати в цих районах гарантовані врожаї олійної сировини та доброякісний насіннєвий матеріал [2, 7, 15, 49].

Важливою задачею є підвищення якості олії. Вимоги до якості олії та її жирно-кислотного складу досить різноманітні і визначаються в залежності від її призначення. Для харчової промисловості потрібні сорти, які дають олію високої якості, стійку до окислення при зберіганні, з зниженим вмістом восків. В олії, що вживається в свіжому вигляді, повинна переважати лінолева кислота, а кислотне число повинно бути низьким (не вище 2,2 мг КОН). В олії, яка призначена для приготування маргарину і використання в консервній промисловості, бажаний високий вміст олеїнової кислоти (до 75%). Для лакофарбової промисловості потрібні сорти, які дають висихаючу олію з високим йодним числом і вмістом лінолевої кислоти до 80% [4, 37, 45, 50].

1.4. Агротехнічні складові технології вирощування соняшнику

Загальна вимога правильного чергування культур в полях сівозміни має для соняшника особливо велике значення. Обумовлено це тим, що часте повернення його посівів на теж саме місце вирощування приводить до розповсюдження хвороб і шкідників, котрі знижують врожай насіння та його якість.

Встановлено, що при повторному розміщенні соняшника на одному й тому ж полі не раніше чим через 8-10 років збитки від пошкодження шкідниками і ураження хворобами знижуються до малих розмірів. Якщо соняшник в сівозміні розташовують після стернових, то обробіток починають з пожнивного луцення (2-3 рази), а оранку проводять після проростання бур'янів.

Луцення стерні рекомендується застосовувати відразу за звільненням поля від соломи. При цьому знищуються бур'яни, складаються сприятливі

умови для проростання насіння бур'янів, в яких пройшов період біологічного спокою. Своєчасне лушення значно зменшує потенційну забур'яненість ґрунту і сприяє очищенню поля від проростаючих бур'янів. Звичайно глибина лушення складає від 6-8см до 10-12см. При цьому важливо правильно підібрати тип робочого органу лушильника і встановити глибину обробки в залежності від фізичного складу і вологості ґрунту [24, 34, 39, 52].

На полях, де переважають однорічні бур'яни, рекомендують лушення дисковими знаряддями (ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину 6-8см. Розрив у часі між лушенням, а також останнім лушенням та оранкою, складається такий, щоб бур'яни встигли прорости, завдяки чому досягається найбільш повна очистка ґрунту. При недотриманні необхідних інтервалів між лушеннями їх важливість у знищенні бур'янів знижується. Дози добрив. На чорноземних ґрунтах без зрошення у більшості випадків найбільш ефективна доза азотно-фосфорного добрива при внесенні восени під оранку складає N40P60 з відхиленнями в межах N30-60 P60-90. На ґрунтах, бідних калієм, до цих добрив добавляють K40-60.

Широко розповсюджене основне внесення добрив під соняшник розкиданням їх по полю з подальшим їх заорюванням або перемішуванням із верхнім шаром ґрунту при системі плоскорізної обробки. При такому способі використання мінеральних добрив отримують високі прибавки врожаїв.

Мінеральні добрива під соняшник вносять разово восени під оранку або дрібно: одну частину (70-80%) восени, другу (20-30%) – весною під культивуацію або при посіві. Інколи восени вносять повністю фосфор і калій, а азот – весною під передпосівну культивуацію.

Встановлені наукою дози мінеральних добрив є надійними орієнтирами для отримання оптимального режиму живлення соняшнику в тій чи іншій ґрунто-кліматичній зоні.

Підживлення. Останнім часом велику увагу приділяють підживленню соняшника, тобто внесенню добрив в період вегетації рослин. Раніше для цього використовували перш за все місцеві добрива: золу, пташиний послід та ін.

Дослідами наукових установ, особливо в степній та сухостепній зонах, показували нестійку дію або повну її відсутність від підживлення соняшника. Це пояснювалось, по-перше, тим, що на фоні основного добрива культура не відчуває недостатку в елементах живлення, по-друге, швидким пересиханням верхнього шару ґрунту, куди вносять добрива при підживленні. Таке пояснення загалом було вірним.

Коли ж добрива при підживленні стали вносити не у верхні шари ґрунту, а на глибину від 10 до 12см, ефективність їх різко збільшилась. У вегетаційних та польових дослідах соняшник відгукувався на підживлення якщо в його десятиденних рослинах містилось менше 0.8% загального фосфору. При більшому вмісті цього елемента підживлення було неефективним. При недостатчі фосфору в рослинах кращий ефект забезпечувало підживлення азотно-фосфорним добривом N20P30. В подальшому була більш детально розроблена діагностика рослин, техніка застосування підживлення, розроблена діагностична шкала [25]. За даними цієї шкали при вмісті в 10-12-денних рослинах до 0.8% загального фосфору (оцінка до 2 балів) рекомендована доза удобрень для підживлення складає N20P30; більше 0.8% (оцінка – більше 2 балів) – підживлення не потрібне.

Якщо рослині потрібне підживлення, то його проводять під час ранньої фази вегетації соняшника, при першій міжрядній культивуванні. В цей період у раслин закладаються генеративні органи і соняшнику особливо потрібне фосфорне живлення. Для підживлення можливо використовувати прості і складні, сухі і водяні добрива або органо-мінеральні суміші. Важливо чітко додержуватися правильного співвідношення азоту до фосфору – 1:1.5 .

Передпосівний обробіток ґрунту складається з боронування, культивуванні і прикатування. Кількість культивуванні, строки їх проведення і глибина залежать в основному від фізичного складу ґрунту і забур'яненості полів. На чистих від бур'янів полях із незатоплюючимися ґрунтами в більшості випадків проводять одну (передпосівну) культивуванні на глибину заробки насіння (6-8см), а на важких затоплюючихся і забур'янених ґрунтах, як правило, дві –

першу на глибину 8-10см, другу – на 6-8см.

Ефективність передпосівної обробки в боротьбі з бур'янами підвищується, якщо одночасно з першою культивацією “зябу” провести коткування. Завдяки йому підвищується температура у поверхневому шарі ґрунту на 1-2°C, що сприяє більш дружному проростанню бур'янів, котрі знищуються наступною культивацією. Підготовка насіння до посіву та сівба соняшника. Для отримання високоякісного насіння його очищають і калібрують на зерноочисних машинах (ОВП-20А; ОС-4,5А; СМ-4), а також на агрегатах ЗАВ-20; ЗАВ-10; ЗАВ-40 і ЗАВ-5. Перед висіванням насіння протруюють фентиурамом або ТМТД-(80% С.П.) 3кг\т, гамма-ізомером ГХЦГ (90%-ний технічний) – 4кг\т на машинах КПС-10, ПС-10 та ін. Сіють соняшник пневматичними сівалками СУПН-8, СКПП-12 і СПЧ-6. Для висіву використовують високоякісне, добре відібране насіння, оброблене проти шкідників та хвороб протруювачами і плівкоутворюючими речовинами.

Строки сівби. Сіяти потрібно в певний інтервал часу, коли в ґрунті склалися найбільш сприятливі умови температури і вологості для набухання і проростання насіння. Насіння соняшнику при достатній кількості вологи можуть проростати починаючи з 4-5°C.

Але при ранньому часі висіву, коли температура ґрунту на глибині 10см не перевищує 6-8°C, сходи з'являються через 25-30 днів. Вони часто пошкоджуються шкідниками і вражаються глибинними хворобами. Все це веде до зниження врожайності. Найбільш сильно хвороба проявляється в зонах достатнього зволоження. У заражених молодих рослин на нижній частині стебла з'являється темне загниваюче п'ятно, яке захоплює все стебло. Через 5-7 днів на ушкодженій тканині утворюється сіра грибниця, потім рослина в'яне і гине.

Велике значення для соняшника має загальне правило правильної сівозміни в полях сівозміни. Це пов'язано з тим, що постійно повторне повернення його позивів на те саме місце збільшення росту до поширення хвороб і шкідників, які знижують урожайність і якість ліків.

Документально підтверджено, що при повторному посіві соняшника на тому полі через 8-10 років пошкодження від шкідників і хвороба знижується в незначній мірі. Якщо соняшник розміщують у сівозміні після стерні, то обробіток починають зі збирання лушпиння (2-3 рази), а після проростання бур'янів – оранку.

Очищення волосся на обличчі зникає відразу після очищення полів від соломи. Крім того, знищуються бур'яни, створили сприятливі умови для проростання залишків бур'янів, які пройшли період біологічної бездіяльності. Своєчасне луцення суттєво впливає на зниження ймовірності забур'яненості підставу та полегшує очищення полів від бур'янів, що ростуть. Як правило, глибина пілінгу становить 6-10 см і більше. Крім того, дуже важливо вибрати правильний тип луцильника та встановити глибину обробки залежно від фізичного складу та вологості підстави [28, 44, 53, 56].

На полях, інтенсивно заселених однорічними бур'янами, використовують дисковий інструмент для луцення бур'янів на глибину 6-8 см. Розрив у часі між першим луценням і оранкою значний, це дозволяє бур'янам мати достатньо часу для росту і розвитку, що забезпечує більшу ступінь очищення ґрунту. Якщо відповідні проміжки між луценнями не дотримуються, їх значення для знищення бур'янів зменшується. Дозування добрив. На чорноземних типах обґрунтувань, які не зрошуються, найбільш ефективна доза азоту і фосфору при внесенні восени під оранку N40P60 з варіаціями N30-60 P60-90. На типах підстав, де не вистачає калію, K40-60 входить до складу цих хімікатів.

Найпоширенішим використанням добрив для соняшника є розкидання їх по полю, а потім оранка або внесення в обґрунтування методом плоского обрізання. Такий спосіб застосування мінеральних добрив дає високу врожайність.

Мінеральні добрива під соняшник вносять одноразово восени під оранку або в менших кількостях: одну частину (70-80%) восени, другу (20-30%) навесні під культивування або при сівбі. Зрідка фосфор і калій повністю

восени, а азот – навесні під передпосівну культивуацію.

Науково встановлені концентрації мінеральних добрив вважаються достовірними показниками оптимального режиму соняшника в певній обґрунтовано-кліматичній зоні.

Останнім часом увага приділяється підживленню соняшника, тобто внесенню добрив у період вегетативного росту рослин. Раніше для цього використовувалися місцеві хімікати: зола, пташиний дослід і так далі. Дослідження, проведені науковими установами, особливо в степових і лісостепових районах, показали нестійкий або нульовий вплив на процес розмноження соняшника. Це пояснювалося, по-перше, нестачею поживних речовин у розрізі основного удобрення, по-друге, швидким висиханням верхнього шару підставу, яке удобрюється під час підгодівлі. Це пояснення було загалом точним.

Коли добрива вперше внесли на глибину 10-12 см, їхня ефективність надзвичайно зростає. У польових дослідженнях з вегетаційною реакцією соняшника на внесення добрив спостерігали за десятиденного віку рослин із вмістом загального фосфору менше 0,8 %. При більшій кількості цього компонента процес годування був невдалим. Для виділення фосфору в рослинах найбільший ефект був досягнутий при внесенні їм азотних добрив, що містять фосфор, N₂₀P₃₀. Пізніше діагностика рослин, метод нанесення верхнього покриття та шкала для діагностики розроблені більш детально [27]. Ця шкала розглядає рослини віком 10-12 днів, вміст яких становить 0,8% від загального фосфору в підставі (оцінка до 2 балів), при вмісті менше 0,8% подальші дії не потрібні.

Якщо рослина ослаблена, її підживлення відбувається на ранніх стадіях вегетації соняшника, під час першого міжрядного рихлення. В цей час в рослинах вегетують органи, які виробляють речовини, а соняшникам особливо потрібен фосфор. Для споживання можливе використання простих і комплексних, сухих і водних добрив, а також органо-мінеральних сумішей. Важливо дотримуватися правильного співвідношення азоту до фосфору - 1:1,5.

Передпосівна культивуація після боронування, агротехніки та коткування. Кількість культивуацій, їх довжина і глибина в першу чергу повідомляються фізичними властивостями обґрунтованості і ступеню забур'яненості полів. На полях, які вільні від бур'янів і мають незатоплений ґрунт, типовою процедурою є передпосівна одна культивуація та збір урожаю на другий, який становить 6-8 см в глибину. На затоплених і забур'янених полях перша культивуація проходить на глибині 6-8 см, а друга збирається.

Ефективність передпосівної обробки в боротьбі з бур'янами підвищується, якщо одночасно з першою культивуацією “зябу” провести коткування. Завдяки йому підвищується температура у поверхневому шарі ґрунту на 1-2°C, що сприяє більш дружному проростанню бур'янів, котрі знищуються наступною культивуацією. Підготовка насіння до посіву та сівба соняшника.

Соняшник – рослина зі стрижневим коренем і коротким циклом. Вибаглива до структури ґрунту культура. Будь-яка перешкода для його розвитку може призвести до втрати центнерів. Для Арно Сурдіна, технічного експерта компанії Syngenta з соняшнику, «розвиток потужної кореневої системи є одним із ключів до успішного вирощування соняшнику, оскільки це сприяє ефективності поглинання води та мінеральних елементів». Насправді стержень за сприятливих умов може опускатися на глибину до 3 метрів. Соняшник також розвиває рясний кореневий волосок на горизонті 0-40 см, а щоденне подовження коренів у сприятливих умовах може досягати 70 кілометрів на гектар. Якщо всі ці умови дотримані, рослина буде сильним і в хорошому положенні для реалізації компонентів врожайності.

Таким чином, мета обробки ґрунту перед посівом полягає в тому, щоб сприяти закріпленню стрижневого кореня та установці щільного кореневого волоска..

Строки сівби. Сіяти потрібно в певний інтервал часу, коли в ґрунті склалися найбільш сприятливі умови температури і вологості для набухання і проростання насіння. Насіння соняшнику при достатній кількості вологи

можуть проростати починаючи з 4-5°C.

Посів необхідно проводити в достатньо висушений і прогрітий ґрунт, щоб забезпечити швидке і регулярне поява сходів і менший вплив зовнішніх агентів, таких як птахи, слимаки та ґрунтові шкідники. Коли ці умови дотримані, ранній посів дає змогу прискорити дозрівання та зібрати врожай у хороших умовах до того, як повернуться дощі.

Подовжуючи цикл соняшнику, рання сівба є фактором продуктивності. Рання сівба сприяє підвищенню врожаю.

Під час сівби вирішальними є вибір міжряддя та густоти посіву, оскільки вони визначають ґрунтовий покрив і, відповідно, живлення соняшнику. Мета: уникнути конкуренції між рослинами, краще використовувати запаси ґрунту та вловлювати якомога більше сонячної енергії.

Але при ранньому строку висіву, коли температура ґрунту на глибині 10см не перевищує 6-8°C, сходи з'являються через 25-30 днів. Вони часто пошкоджуються шкідниками і вражаються глибинними хворобами. Все це веде до зниження врожайності. Найбільш сильно хвороба проявляється в зонах достатнього зволоження. У заражених молодих рослин на нижній частині стебла з'являється темне загниваюче п'ятно, яке захоплює все стебло. Через 5-7 днів на ушкодженій тканині утворюється сіра грибниця, потім рослина в'яне і гине.

Потреба соняшнику в азоті помірна. Вони пропорційні врожайності з розрахунку 4,5 кг поглиненого азоту на центнер. Понад 150 кг азоту, що поглинається/га, азот більше не є обмеженням.

Щоб отримати 30 центнерів насіння з гектара, потрібно лише 135 одиниць азоту. Добре вкорінений, і якщо дозволяють умови вирощування та глибина ґрунту, соняшник може отримати значну частину азоту, наявного в ґрунті, протягом свого циклу. Метою азотних добрив є доповнення запасів ґрунту, якщо це необхідно, щоб задовольнити потреби рослини. Загалом і для середнього залишку 60 одиниць при посіві з цільовою врожайністю 35 ц/га, подача азоту коливається від 40 до 80 одиниць.

Найсприятливіший період для внесення азотних добрив у соняшник у період вегетації між фазами 6-14 листків. Додавання в цей час дозволяє краще використовувати добриво, оскільки воно забезпечується максимально наближеним до потреб рослини.

Якщо соняшник є рослиною з помірними потребами в азоті, то слід зазначити, що надлишок або недолік азоту в 50 од./га може погіршити вміст олії на 0,6 бала. У суху погоду Terres Inovia рекомендує тверду форму і не рекомендує використовувати розчин азоту для обмеження ризику опіку листя, якщо не використовувати розпилювач, обладнаний краплинними лініями.

Вважається, що соняшник має низьку потребу у фосфорі та помірну потребу в калії. Ці елементи в поєднанні з високими цінами на фосфорно-калійні добрива можуть спонукати окремих виробників соняшнику узагальнювати безвихідь. Тим не менш, вони повинні залишатися дуже пильними, тому що для покриття експорту та досягнення цільової врожайності 35 ц/га на вже добре забезпеченому ґрунті необхідно забезпечити приблизно 40 одиниць фосфорної кислоти та 40 одиниць калію.



Рис. 1.1 Зображення рослин соняшнику, які страждають на нестачу Бору

Згідно з дослідженням Terres Inovia, проведеним у 2017 році щодо управління соняшником, майже половина площ під соняшником не отримала фосфору та калію.

Щороку спостерігають кілька неповноцінних ділянок. Дефіцит фосфокалію уповільнює вегетативний ріст рослини та обмежує її врожайність.

Бор є основним мікроелементом для розвитку соняшнику. За період від «5 пар листочків» до появи квіткової бруньки соняшник засвоює 400-500 г бору/га. Протягом цього періоду, який триває близько двадцяти днів, будь-який дефіцит бору може бути дуже шкідливим для врожаю з втратами, які можуть досягати 10 ц/га, а також для якості насіння соняшнику з 5 балами олії менше.

Оскільки дефіцит виникає до появи симптомів, марно втручатися після їх появи, оскільки немає лікувальної дії. Тому в ситуаціях дефіциту, підтвердженого аналізами, або в ситуаціях ризику настійно рекомендується додавати бор під час посіву та/або як позакореневе додавання. «Позакореневе постачання бору є ефективнішим, оскільки він краще засвоюється та швидше усуває дефіцит», - зауважує Сільвен Ласкабеттс, менеджер з маркетингу олійних культур Syngenta. Цей внесок необхідно внести на початку періоду потреби соняшнику в борі, тобто між стадією «5 пар листків» і стадією обмеження проходження трактора (тоді соняшник має розміри від 55 до 60 см). Позакореневе підживлення бором можна поєднувати з обробкою фунгіцидами для боротьби з фомопсисом і фомою.

1.5. Аналіз сортового потенціалу соняшнику

Господарства повинні вирощувати не один, а два-три різні сорти соняшнику. Це сприяє ефективному використанню екологічного потенціалу регіону, заготівлі та транспортуванню вантажів. Впровадження у виробництво нових сучасних гібридів соняшника значно завершує його врожайність за умови дотримання технологічних вимог вирощування.

В Україні понад 90% рослинних жирів, що виробляються, містяться із вмістом соняшника. Ця культура приваблює аграріїв через низькі витрати на вирощування, стабільність попиту на вирощування та високу цінність на ринку. Контраст світових економічних показників сільського господарства різних країн про те, що вона є основною олійною культурою в країні. Проте в Україні

географічні особливості, зокрема сприятливі ґрунтовно-кліматичні умови, зумовили перш за все вирощування соняшника як основної олійної культури.

Як наслідок, у 2019 році вирощено соняшник на площах понад 500 тис. розпочато в Дніпропетровській (583,6 тис. га), Запорізькій (527,5 тис. га), Кіровоградській (568,5 тис. га) та Харківській (519,0 тис. га) середній. в Одеській області, а також на площах понад 300 тис. га в Полтавській (323,5 тис. га), Херсонській (342,6 тис. га), Луганській (362,9 тис. га) та Донецькій (308,1 тис. га) [22, 27, 45, 59].

За значенням для економіки соняшник не менш важливий, ніж інші розширені культури, такі як пшениця, кукурудза, соя та інші, він є одним із найпопулярніших овочевих культур в Україні та інших країнах. Спрощена технологія вирощування, висока врожайність і рентабельність, підвищений попит на використання та олію соняшникової на внутрішньому та світовому ринках – усе це збільшує збільшення посівних площ та врожайності культур. Протести наукових досліджень та досвіду фермерів показують, що лише 30-50% генетичного потенціалу соняшника реально використовується на рівні виробництва [7, 17, 35, 57].

По суті, соняшник – це культура, яка живе в теплі і переважно знаходиться в південних регіонах України. Його посіви займають 5849,3 км², що становить 64,8% від загальної технічної культури та 21,0% від загальної площі сільськогосподарської культури (2019 р.).

Менші регіони вкриті соняшником у Лісостепу та Південному Степу, зовсім незначні площі – на Поліссі та в передгір'ях Карпат.

В даний час найбільші і врожайні сорти соняшника розташовані на територіях, які мають доступ до тепла, всю територію нашої країни. Крім того, близько 90% товарного виробництва містить соняшник зосереджено в трьох областях: Дніпропетровській, Кіровоградській та Харківській [11, 37, 46].

Слід зазначити: незважаючи на те, що соняшник здатний витримувати посуху, знижувати фактичну транспірацію з максимально можливою можливістю через дефіцит вологи до зниження врожайності та втрати якості

кінцевої продукції. Важко застосувати вплив температури на врожайність виробу соняшнику, але експертно підтверджено, що температурні умови суттєвого впливу на вміст води та живих речовин є обґрунтованими. Інші дослідження показали, що температура повітря та обґрунтовано є одним із основних зовнішніх факторів навколишнього середовища, які відрізняються швидкістю розвитку та росту рослин соняшнику.

У 2019 році в Держсортрослинах України зареєстровано 769 гібридів і сортів соняшника (відсоток вітчизняних сортів невеликий – 118 від загальної кількості, яких 33, 18 – у спільній власності іноземних установ, 67 – у власності). повністю чужий). Багато гібридів, занесених до Реєстру, є олійними. 85 установ, які реалізують ринок продуктів харчування соняшнику, є вітчизняними, а також 27 установ, які реалізують використання продуктів споживання. Відсоток гібридів українського походження в Реєстрі становить 22,1 відсотка, це також відсоток одиниць, виведених з іноземною допомогою.

Французькі компанії збільшують присутність на ринку соняшника за кількістю гібридів, вони є беззаперечним лідером у Державному реєстрі України (219 гібридів та 51 сорт). По-друге, компанії, які мають 144 спільних гібриди та 33 сорти. Наступні позиції займають швейцарські селекційні компанії (54 види гібридів і 2 сорти) та німецькі (25 гібридів і 2 сорти).

За кілька заявок у Держреєстрі лідують вітчизняні племінні установи та компанії, у 2019 році їх було залучено 27. Кількість компаній, які претендують на вступ до університету, становить не більше 10 з однієї країни, найбільше серед яких французькі (10 компаній). На один заявник українського походження припадає 6,6 гібридів і варіантів. На одному французькому заявнику припадає 27 гібридів і сортів [5, 27, 33, 48].

Найбільшими науковими установами України є Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НАН (ІР) (м. Харків), Селекційно-генетичний інститут НАН (СГІ) (м. Одеса), Інститут олійних культур НАН (ІОЦ) (м. Запоріжжя). Реєстр налічує 54 гібриди (8,3%) і 4 сорти (3,4%) селекції ІР, а також спектр різноманітності, що включає весь сучасний склад гібридів соняшника. Вони

дуже податливі до умов Степу та Лісостепу України, стійкі до найбільш розширених хвороб, виявлена урожайність 5,0 т/га. Вибір ШІ включає 13 гібридів (2,0%) і 1 сорт, ІОК — 25 гібридів (3,8%) і 4 сорти (3,9%). Кілька гібридів занесено до реєстрації іноземного походження (Франція, Угорщина, Австрія, Голландія, Бельгія) [12, 21, 34, 38].

Також в Реєстрі 17 різних сортів кондитерських виробів, які відрізняються більшою масою вмісту та більшим вмістом білка в насінні.

Для розповсюдження в Степу та Лісостепу рекомендуються гібриди чотирьох різних груп стиглості (ранні, ранні, середньоранні та середньостиглі). У Лісостепу розширені сорти та гібриди соняшника: середньостиглі (Санлука РМ, Тремія, Флокс, Пр64А83), середньоранні (4342KL, Бамбо, Люкс, Манету, Фаро), ранньостиглі (Атланта, Богун, Боєць), Доріана, Зевс, Кенді F1, Титанік, Флагман, Універсал, Ригасол ОР, Яніна, Шанс) та ранньостиглих (Альфа, Дзвінок, Заграва, Принц, Степок, Сонячний настрої, НК Неома, Трістан, Українське сонце, Лускунчик) [10, 19, 35, 60].

Сучасний метод селекції завдяки створенню гібридів з показовою врожайністю понад 5 т/га. Наразі екстенсивний ступінь розвитку соняшника в Україні досягає критичної межі, переорієнтація виробництва на більш інтенсивний тип розвитку дозволяє стабілізувати виробництво соняшника, яке тоді буде науково обґрунтованим (2,0-2,5 млн. гектарів).

Збільшенню врожаю соняшнику сприяють рекомендації щодо зонального розміщення посівів, додавання сучасних гібридів, використання високоякісного засобу.

Характеристика найбільш поширених гібридів соняшнику:

Гібрид Дарій. Оригінація Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва, Інститут польових та овочевих культур(ШІОК, Нові Сад, Сербія), НВФ «Дріада» Тип гібрида Трилінійний, високо олеїновий. Рік внесення до Реєстру 2015р. Зона вирощування Лісостеп і Степ України.

Апробаційні ознаки. Різновидність темно смугаста. Висота 175-180 см. Кошик Випуклої форми, діаметром 18-23см. Лушпинність 20-22%. Панцирність

99,7%. Маса 1000 насінин 61-62г.

Біологічні ознаки. Група стиглості Середньоранній, тривалість періоду «сходи-фізіологічна стиглість» 107-110 діб. Стійкість до вилягання Висока. Посухостійкість середня. Стійкість до осипання висока. Толерантність до загушення висока. Стійкість до несправжньої борошнистої роси висока. Стійкість до гнилей витривалий. Стійкість до вовчка висока.

Господарські ознаки. Потенційна урожайність 3,66т/га. Рекомендована густина перед збиранням 50 тис. рослин/га. Вміст олії в насінні 50,9%. Вміст олеїнової кислоти в олії 76%. Урожайність материнської форми 2,27-2,50 т/га

Вихід кондиційного насіння 55-60%. Особливості насінництва Батьківські лінії на ділянках гібридизації висівають в два строки.

Гібрид Боєць. Оригіна́тор: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України. Внесений до Державного Реєстру сортів рослин України з 2018 року для Лісостепо́вої зони України. Простий між лінійний гібрид. Середня урожайність за період випробування у зоні Лісостепу становила - 27,6 ц/га, гарантована прибавка - 2,3 ц/га. Потенційна урожайність - 49,0 ц/га. Вміст жиру - 50,0%, білка - 16,8%, вихід олії - 1314 кг/га. Стійкий до вилягання, посухи, ураження хворобами.

Паросток має сла́бке антоціанове забарвлення гіпокотилію. Листок великий, пухирчастість помірна, зубці та вушка помірні. Форма поперечного розрізу листка плеската. Опущення верхівки стебла помірне. Час цвітіння дуже ранній. Язичкові квітки довгі, середньої щільності, помірно жовтого кольору, вузько яйцевидної форми. Трубочасті квітки оранжевого кольору. Зовнішні листки обгортки помірно зеленого кольору, за формою чітко округлі, верхівка середньої довжини.

Висота рослини 160-170 см, галуження відсутнє. Кошик злегка випуклий, середнього розміру. Положення кошика напівобернене донизу разом з прямим стеблом. Ранньостиглий, тривалість вегетаційного періоду до 103-106 днів. Толерантність до загушення висока, стійкий до вовчка.

Сім'янка середнього розміру, широко яйцеподібної форми, за основним

кольором чорна, смугастість на краях сім`янки дуже сильна, смугастість між краями сім`янки відсутня або дуже слабка, колір смужок сірий.

Потенційна врожайність – 4,07 т/га. Рекомендована густина стояння перед збиранням – 55 тис. рослин /га. Вміст олії в насіння – 49,98%.

Гібрид Етюд. Оригінатор - Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Тип гібрида – трилінійний. Занесений до Реєстру – 2015 р. Зона вирощування - Лісостеп і Степ України. Апробаційні ознаки. Різновидність темно смугаста, Висота - 165-170 см, кошик випуклої форми, діаметром 18-22 см. Лушпинність - 21-22%. Панцирність - 99,5%. Маса 1000 насінин - 51-52 г.

Біологічні ознаки. Група стиглості - ранньостиглий, тривалість періоду "сходи – фізіологічна стиглість" 105-106 діб. Стійкість до вилягання – висока, посухостійкість – висока, стійкість до осипання – висока. Толерантність до загущення – висока. Стійкість до несправжньої борошнистої роси – висока.

Стійкість до гнилей – витривалий, стійкість до фомопсису - витривалий, стійкість до вовчка – висока. Господарські ознаки. Потенційна урожайність - 4,00 т/га. Рекомендована густина перед збиранням - 55 тис. рослин/га. Вміст олії в насінні - 49,8-50,2% [25, 29, 37].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт, предмет та методика проведення досліджень

Для виявлення впливу факторів площі живлення (норми висіву), та комплексу агротехнічних заходів впливу попередника на урожайні якості гібриду соняшника були закладені дослідні ділянки у двох сівозмінах. Як об'єкт був гібрид НК Неома (виробник Сингента) в умовах ТОВ «Райз Північ» Сумського району Сумської області”.

Як об'єкт досліджень був використаний гібрид соняшнику НК Неома.

Фактор А: попередники: пшениця озима та кукурудза.

Фактор Б: густина стояння рослин 50 тис./га, 60 тис./га.

Насіння висівали окремими ділянками у відповідності із загальноприйнятими методиками . При проведенні досліджень були враховані інші рекомендації та методики стосовно проведення досліджень з соняшником у польових умовах.

Після вивчення досвіду господарств району, при врахування таких параметрів як доступність та собівартість насінневого матеріалу, вимоги до умов вирощування, стабільність урожаїв по роках був вибраний гібрид соняшнику НК НЕОМА.

Насіння висівали окремими ділянками у відповідності із прийнятими методиками [14, 15].

При проведенні досліджень були враховані інші рекомендації та методики стосовно проведення досліджень з соняшником у польових умовах. Особливість польового дослідження, відмінність його від інших дослідів складається в тому, що культурна рослина вивчається із всіма ґрунтовими, кліматичними і агротехнічними умовами, дуже близькими до виробничих, або безпосередньо у виробничих умовах. Тільки польовий дослід може встановити зв'язок між урожаєм і засобами впливу на нього.

Цінність результатів польового дослідження залежить від дотримання

визначених методичних вимог. Важливіші із них такі:

1) типовість досліду; 2) дотримання принципу єдиної відмінності; 3) проведення досліду на спеціально виділеній ділянці; 4) перелік врожаю і достовірність досліду по суті.

Під типовістю польового досліду розуміють відповідність умов його проведення ґрунтово-кліматичним і агротехнічним умовам даного району або зони.

При постановці польових дослідів необхідно дотримуватись єності всіх умов крім одного – що вивчається. Випадкові помилки – це помилки, виникають під впливом дуже великої кількості таких факторів, ефекти дії котрих дуже незначна. Характерна особливість випадкових помилкових – їх тенденція взаємно поглинається в результаті приблизно однакової вірогідності як додатних, так і від'ємних значень, причому малі значення зустрічаються НК Неоматіше, ніж більші.

Грубі помилки або промахи виникають частіше всього в результаті порушення основних вимог до польового досліду, недогляду або невмілого виконання праці.

Необхідно підкреслити, що для математичної обробки і обґрунтованих висновків використовують лише ті результати польових дослідів, котрі не містять грубих і систематичних односторонніх помилок. Польові досліді діляться на дві групи: 1) агротехнічні; 2) досліді по сортовипробуванню сільськогосподарських культур. Основна задача агротехнічних дослідів – порівняльна об'єктивна оцінка впливу різних факторів життя, умов, прийомів обробітку або їх співпадання на врожай сільськогосподарських культур і його якість.

Досліді по сортовипробуванню, де порівнюються при однакових умовах генетично різні рослини, служать для об'єктивної оцінки сортів і гібридів сільськогосподарських культур. На основі цих дослідів найбільш урожайні, цінні по якості і стійкості сорти і гібриди районують і впроваджують в сільськогосподарське виробництво.

Земельна ділянка для майбутнього дослідження повинна співпадати тим умовам, в котрих передбачається використовувати результати дослідження: родючості і рельєфу ґрунту, розповсюджених в даному районі або навіть в інших районах, близьких по природним умовам. Це перша і важлива умова до земельної ділянки і польовому дослідженню називається типовістю.

Друга вимога до дослідної ділянки – однорідність його ґрунтового покриву, забезпечуюча достатню точність результатів дослідження.

Виділити однорідну земельну ділянку для польового дослідження часто буває дуже важко. Тому, щоб вірно вибрати ділянку відповідачу основним вимогам методики, необхідно ретельно вивчити його історію. провести ґрунтове обстеження, уважно вивчити рельєф, мікрорельєф, забур'яненість і врахувати ряд можливих випадкових факторів.

На ділянках, господарська історія котрих невідома, закладати дослідження неможливо. Необхідно впевнитись, що на протязі останніх 3-4 років на цій ділянці щорічно висівали одну культуру, застосовували єдину систему удобрення, обробітку ґрунту і т.д., хоч по рокам обробка, удобрення і попередники можуть бути різними.

При збільшенні повторності помітно зменшується помилка дослідження. Особливо спільна помилка знижується при збільшенні повторності до 4-6 кратної; далі збільшення повторності супроводжується менш значним зменшенням помилки.

Результат польового експерименту істотно залежать від метеорологічних умов року. Тому в більшості випадків для отримання необхідних результатів поряд із повторністю на території необхідно повторювати польові дослідження в просторі. Це не тільки підвищує достовірність висновків, але і дає можливість отримати дуже цінну додаткову інформацію про ефективність заходів в окремі роки – сухі, нормальні, вологі і т.д. Крім того, більшість найбільш важливих агротехнічних прийомів (удобрення, попередники, заглиблення орного шару і інше) мають довгі наслідки, для обліку котрого також утворюється необхідність в повторенні дослідження в часі. Об'єднаний польовий дослід становить

на ділянках, які мають визначений розмір і форму.

Чим більша площа живлення рослин, тим більшою повинна бути мінімальна площа ділянки, але коли розмір її перевищує площу, на котрій може розміщуватись потрібне число рослин, подальше збільшення не може мати суттєвого значення для точності дослідів.

Розмір дослідної ділянки для різних видів польового дослідів в кожному типовому випадку буде мінятися в залежності від призначення і завдань дослідів, культури, агротехніки і від того, якими знаряддями, машинами можливо користуватися і можлива чи ні одночасна обробка всіх ділянок чи їх прийдеться обробляти роздільно. На практиці дослідного діла в нашій країні найбільш широко використовують ділянки розміром 50-200, а на перших етапах дослідної роботи 10-50 кв. м. Ділянки менші 10 кв. м завжди використовують в так називаних мікропольових дослідів, приклад при селекції рослин, коли дуже важливо економити посівний матеріал. При встановленні розміру ділянки слід враховувати особливості агротехніки рослин: ширину міжрядь, густоту стояння і т.д.

Достовірність дослідів багато в чому залежить від напрямку ділянок, тобто від орієнтації їх на дослідній ділянці. Порівняння вивчаємих варіантів будуть правильними, якщо дослідні ділянки розміщені довшою стороною в тому напрямку, в якому сильніше всього змінюється родючість ґрунту.

Відомо, що особливість сильно родючість ґрунту і другі умови вирощування рослин змінюються вздовж схилу. При цьому при розміщенні дослідів на схилі напрямку довших сторін ділянок потрібно орієнтуватись вздовж, а не поперек схилу. По такому ж принципові закладаються дослідів на полях із корисними лісними смугами: ділянки розташовуються довшою стороною перпендикулярно до лісної смуги.

При закладанні дослідів на вирівняних по родючості ділянках напрямку ділянок, не вказують вплив на точність дослідів і визначається технічними умовами проведення експерименту. Говорячи про форму ділянки, звичайно мають на увазі відношення її довжини до ширини. Ділянки називають

квадратними при відношенні сторін. Квадратна форма ділянки переважна прямокутній і витягнутій в дослідях, де суміжні варіанти можуть сильно впливати один на одного.

Обліки, вимірювання, супутні спостереження проводили відповідно до існуючих методик проведення польових досліджень, а також згідно з методикою державного гібридовипробування сільськогосподарських культур [15, 16].

Одержані дані були оброблені методом однофакторного дисперсійного аналізу. Суть дисперсійного аналізу є розчленування загальної суми квадратів відхилень і загального числа ступенів свободи на частини-компоненти, відповідні структурі досліду і оцінка значимості дії і взаємодії вивчаючих факторів по F-критерію.

При обробці даних однофакторним дисперсійним аналізом були одержані статистичні достовірні результати [22].

2.2. Природно-кліматичні умови господарства

ТОВ «Райз Північ» знаходиться у північній частині лівобережного українського лісостепу. Клімат помірно континентальний з теплим літом та помірно м'якою зимою.

Сума ефективних опадів за вегетаційний період 280-310 мм. Річна сума опадів 527 мм. Гідротермічний коефіцієнт за період з температурою вище 5⁰, дорівнює 1,1-1,2.

Згідно багаторічних даних Сумської метеорологічної станції середньорічна температура району, де знаходиться дане господарство, дорівнює 6,3⁰.

Як видно із таблиці 2.1, самий холодний місяць січень, а самий теплий - липень. Абсолютний мінімум температури повітря -36⁰С, абсолютний максимум +40⁰С.

Таблиця 2.1

Хід середньомісячних температур

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Середньо-місячна температура	-7,6	-7,1	-2,6	7,1	14,4	18,3	19,6	18,9	12,9	6,4	1,0	-4,5

Останні весняні заморозки бувають в третій декаді квітня місяця, а в окремі роки на початку травня. Перші осінні заморозки на початку вересня з коливанням від 11.IX до 27.IX. Середня тривалість без морозного періоду складає біля 160 днів. Це дає можливість клімату повністю забезпечити теплом, необхідним для росту і розвитку основних польових культур.

Із таблиці 2.2 видно, що найбільша кількість опадів випадає в літньо-осінній період.

Таблиця 2.2

Середньорічний розподіл опадів

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	за рік
Опади	35	29	32	30	49	60	69	61	38	36	47	41	527

В середньому за рік в районі переважають вітри південно-західного (16%) і південно-східного (15%) напрямків. В окремі роки суховії сильно підсушують ґрунт і знижують урожайність основних сільськогосподарських культур. Відносна вологість повітря при цьому знижується до 30% й навіть нижче. Але такі явища спостерігаються рідко, а кількість таких днів буває 7-8 за вегетаційний період. Середня відносна вологість повітря, в основному, коливається від 45 до 67%. Число днів сильних вітрів (більше 15 м/сек.) досягає 10 днів на рік. Зима засніжена, характеризується нестійкою погодою. Наряду з низькими мінусовими температурами -30°C , -35°C , мають місце часті

потепління - температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$, $+4^{\circ}\text{C}$.

Часті потепління зимою при глибокому промерзанні ґрунту приводять до застою талих вод на низькосточних ділянках рельєфу і створенню льодяної кірки, що несприятливо відображається на перезимівлі озимих культур.

Багаторічні дані про середню довжину сніжного покриву говорять, що стійкий сніжний покрив складає 110 днів. Танути сніг починає в середині березня на протязі 16-20 днів. Ґрунт починає танути по всьому горизонту через 13-20 днів після того, як зійде сніг. В цей період спостерігається найбільша вологість ґрунту.

Кліматичні умови господарства дозволяють розпочинати польові роботи в першій декаді квітня і закінчувати її у другій декаді листопада. Рельєф земельного масиву неоднорідний. Серед ґрунтів найбільш розповсюджені чорноземи типові опідзолені слабо змиті лучно-болотні і болотні ґрунти.

2.3. Методика визначення показників якості насіння соняшнику

Визначення маси 1000 насінин. Якість насіння на практиці характеризують масою 1000 насінин, вираженою в грамах. Висока маса 1000 зерен звичайно пов'язана з крупним розміром насіння. При однаковому розмірі насіння вона характеризує щільність внутрішньої їх структури, таким чином, визначає запас поживних речовин, які в ньому містяться. 2 рази по 500 штук насінин. Відібрані дві проби по 500 зерен окремо важили, з точністю до 0,01 г. При цьому різниця не повинна перебільшувати 3 % їх середньої маси. Масу першої і другої проб додають, добута сума і є масою 1000 насінин.

Для перерахунку на абсолютно суху речовину користуються формулою:

$$M = M_1 (100 - B) / 100,$$

де M – маса 1000 штук насіння за перерахунком на суху речовину, г;

M_1 – маса насіння при фактичній вологості, г;

B – вологість насіння, %.

Лушпинність. Лушпинність олійних культур визначають шляхом шеретування їх ручним способом. Для цього з середнього зразка насінин

попередньо очищених від домішок, беруть дві наважки: для насіння соняшника і сафлору – по 10г. Насіння кожної наважки шеретують за допомогою пінцета. Відокремлені від ядра плодови оболонки (лушпиння) зважують з точністю до 0,01 г.

Результати визначення лушпинності виражають в процентах до ваги взятої для аналізу наважки. Середнє з двох визначень приймають за лушпинність зразку насіння. Різниця між паралельними визначеннями допускається не більше 1%. В протилежному випадку визначення лушпинності відхилення допускається також не більше 1%.

Натура. Натура виражається масою одного літра зерна в г, для зерна експортно-імпортного, масою 1 лг в кілограмах. В залежності від особливостей та умов вирощування натура зерна коливається. Для визначення натури використовують літрову пурку. Від верхньої частини вантажу до прорізу в мірці ємність 1 літр.

Натуру зерна с кожного зразка слід визначати двічі, з різних порцій. Різниця паралельних визначень не повинна перевищувати 5 г.

Визначення вирівняності насіння. Під вирівняністю насіння розуміють однорідність його переважно за розміром. Це одна з основних ознак посівних і технологічних якостей зерна. Сівба ваговитим і однорідним насінням є ефективним засобом підвищення врожайності. Для того, щоб мати вирівняне насіння, насінневий матеріал сортують, калібрують на решетах. У лабораторних умовах вирівняність насіння визначають, аналізуючи його на чистоту. Для цього беруть дві проби чистого насіння, по 100 г кожна і просівають через набір сит з довгастими отворами з інтервалом в 0,2 мм. Маса насіння з двох суміжних решіт, на яких залишилось найбільша їх кількість, складають і обчислюють процент цього зерна відносно до взятої проби. Партія насіння вважається вирівняною, якщо основна маса його (не менше 75-80%) лишається на двох суміжних решетах.

Вміст олії. Визначення вмісту олії проводять одним із методів:

- 1) настоюванням на діетиловому (сірчаному) ефірі;

- 2) екстракцією за допомогою діетилового ефіру в апараті Сокслета;
- 3) пресуванням за допомогою гідравлічного преса;
- 4) екстракцією хлороформом.

Для добування олії екстракцією беруть близько 120 г насіння, пресуванням 250 г (за винятком пошкоджених), очищають його від смітної домішки. При добуванні олії настоюванням беруть наважку масою 50 г, екстракцією в апараті Сокслета-30, хлороформом 20, пресуванням 100 г. Наважку розмелюють на лабораторному млинку протягом 15 с. Вологість насіння не повинна перевищувати 10 %.

Добування олії настоюванням діетиловим ефіром. Розмелену наважку масою 50 г вміщують у колбу і заливають 200 мл діетилового ефіру. Колбу закривають корковою пробкою, витримують 2 години при кімнатній температурі, періодично струшуючи. Після настоювання суміш фільтрують. Автоматичною піпеткою відбирають по 25 мл фільтрату в дві конічні колби, добавляють по 15 мл етилового спирту, попередньо нейтралізованого 0,1 н. розчином лугу в присутності фенолфталеїну.

Суміш фільтрують розчином калію чи натрію гідроксиду в присутності 2-3 крапель 1% спиртового розчину індикатора до появи слабо – рожевого забарвлення. Одночасно в дві висушені колби відбирають ще по 25 мл фільтрату, випаровують ефір під витяжкою на водяній бані і висушують олію при температурі 90-95°C до постійної маси. Потім визначають кількість олії в 25 г фільтрату, взятого для титрування, за різницею між масою колби з висушеною олією і масою порожньої колби.

РОЗДІЛ 3

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)

3.1. Вплив окремих елементів технології на продуктивність соняшнику

Вирощування соняшнику як олійної культури в умовах Сумської області має свої особливості. В першу чергу це досить вузький спектр сортів та гібридів які районовані для зон Полісся та Лісостепу України.

Причиною цьому є орієнтація провідних селекційних центрів на степову зону де зосереджені основні посіви культури [19]. Погодні умови північних областей України характеризуються своїми особливостями які часто є нетиповими для більш південних зон. Це наявність років з від’ємною аномалією (від середньорічного показника) суми позитивних температур за час вегетації та позитивною аномалією за показниками кількості опадів.

Не менш важливе значення має досить обмежений вегетаційний період в якому може розвиватись культура. Навесні він обмежується періодом ранньовесняних заморозків, восени початком опадів та зниженням середньодобових температур.

Ці умови вимагають конкретизованого підходу до вибору гібриду (гібриду) вирощування якого має забезпечити максимально високу та стабільну в часі економічну ефективність культури. Крім того при вирощуванні двох і більше сортів доцільним є встановлення співвідношення площ зайнятих ними у різні роки.

Особливо коли мова йде про генотипи з різко вираженими відмінностями у вимогах до умов вирощування урожайності та якості продукції. Після вивчення досвіду господарств району, при врахування таких параметрів як доступність та собівартість насінневого матеріалу, вимоги до умов вирощування, стабільність урожаїв по роках був вибраний гібрид соняшнику НК НЕОМА (рис. 3.1):



Рис. 3.1. Рослини соняшнику НК Неома на дослідних ділянках (2023 р.)

- Гібрид інтенсивного типу з середньою енергією початкового росту і дуже високим потенціалом урожайності. Кращу віддачу забезпечує на родючих ґрунтах, добре відгукується на внесення добрив і підгодівлі. Один з найкращих і найпопулярніших гібридів для технології Clearfield® (під Євролайтинг). Тип гібриду - інтенсивний. Група стиглості - середньоранній. Рекомендована густота під НК Неома збирання врожаю гібриду соняшнику НК Неома (nk neoma cru clearfield) - 50-60 тис. рослин/га.

- Олійність: Висока (близько 50 %).
- Висота: Вище середньої (залежить від кількості вологи).
- Потенційна врожайність - 9 бал.
- Стабільність - 8 бал.
- Комплексна толерантність до хвороб - 8 бал.
- Фомопсис - 8 бал.
- Склеротиніоз - 8 бал.

- Посухостійкість - 7 бал.
- Вміст олії – 9 бал.
- Толерантність до вовчка, раси: А-Е.

Максимальний бал оцінювання - 10.

Враховуючи можливості сівозмін дослідні ділянки розміщувались по попередниках, які можуть бути використані під соняшник, а саме озима пшениця та кукурудза на зерно. В таблиці 3.1 подані дані про тривалість міжфазних періодів у сортів в залежності від попередника та щільності стояння рослин. Як видно з результатів фенологічних спостережень для обох сортів було характерним зменшення тривалості періоду вегетації при деякому загущенні посівів, а також на ділянках де попередником була кукурудза. Це пояснюється дещо швидшими темпами проходження таких фаз розвитку як цвітіння та дозрівання.

На наш погляд причиною цьому є менший запас ґрунтової вологи після кукурудзи. Хоча метою досліджень було вивчення лише господарсько-цінних показників, але слід звернути увагу на значення таких параметрів як висота рослин та вирівняність посіву. У гібриду НК Неома вони варіювали досить суттєво. Особливо це було виражене на ділянках з щільністю стояння 50 тис. рослин на га де попередником була пшениця озима (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість основних фаз вегетації гібриду соняшнику НК Неома на варіантах дослідів (2023 р.)

Період розвитку	Пшениця озима		Кукурудза	
	50 тис./га	60 тис./га	50 тис./га	60 тис./га
Сівба – сходи	8 _{±1}	8 _{±1}	9 _{±2}	9 _{±1}
Сходи – цвітіння	72 _{±3}	70 _{±2}	71 _{±5}	70 _{±3}
Цвітіння – фіз.стиглість	46 _{±4}	45 _{±2}	46 _{±3}	45 _{±3}
Фіз.стиглість – збирання	46 _{±4}	46 _{±3}	43 _{±3}	41 _{±3}
Період вегетації	118 _{±5}	115 _{±5}	117 _{±5}	115 _{±4}

Соняшник належить до культур з досить тривалим строком між який проходить між фізіологічною стиглістю рослин та початком збирання. Тривалість цього періоду залежить як від погодніх умов так і від фізіологічних особливостей окремих рослин які розглядаються як об'єкт збирання, а саме: швидкість відмирання рослин, швидкість висихання насіння та вегетативної маси . останній показник в свою чергу тісно корелює з показниками діаметру кошика, середньої висоти та маси окремої рослини. Суттєву роль відіграє показник вирівняності посіву .

В таблиці 3.2 представлені дані показників основних елементів продуктивності сортів соняшника для варіантів досліду. За умов однакових вимог сортів до умов проростання найбільш ймовірною середньорічною датою сівби соняшника в умовах Сумської області є період з 25 до 28 квітня. Грунт в цей час прогрівається до 10-12 С і зберігає достатню кількість вологи (при більш ранніх строках сівби збільшується пошкодження сходів ранньо-весняними заморозками).

Таблиця 3.2

Показники продуктивності гібриду соняшнику НК Неома (2023 р.)

Показник	Пшениця озима		Кукрудза	
	50 тис./га	60 тис./га	50 тис./га	60 тис./га
Тривалість періоду сівба-збирання	162+6	161+5	160+4	157+4
Ураженість рослин гнилями (%)	13,3+5,6	15,7+6,5	12,5+4,6	13,9+3,5
Урожайність насіння, т/га	3,73+2,5	3,75+1,8	3,52+2,3	3,46+1,4
Рівень реалізації біол. потенціалу гібриду, %	69,0	71,2	62,3	58,4
НІР ₀₅ =	0,349			

За таких умов посіви соняшника придатні до проведення механізованого збирання в кінці вересня.

Досить суттєвою була також різниця у фітосанітарному стані посівів. Для гібриду НК Неома значення цього показника були вищими на більш загущених

посівах. А також на ділянках де попередником була пшениця озима.

Основним показником який визначає ефективність вирощування культури є її урожайність. Цікавим на наш погляд є показник рівня реалізації біологічного потенціалу гібриду який вираховували як відношення реальної продуктивності до максимальної для гібриду вираженої в процентах. Щільність стояння рослин на значення показника практично не впливала. Найвищим рівень реалізації біологічного потенціалу гібриду був на ділянках розміщених після озимої пшениці. При цьому в обох випадках вплив попередника був значно вищий за вплив фактора щільності посіву.

В таблиці 3.3 наведені основні показники якості врожаю які впливають або можуть впливати на ціну урожаю це: маса 1000 насіння, лушпинність, натура, вміст олії та кислотне число олії. Останній показник вказує на якість кінцевої продукції і характеризує придатність олії до харчового використання та до зберігання.

Таблиця 3.3

Показники якості урожаю соняшника гібриду НК Неома (2023 р.)

Параметри	Пшениця озима		Кукрудза	
	50 тис./га	60 тис./га	50 тис./га	60 тис./га
Маса 1000 насіння, г	66,3	68,5	63,5	62,0
Лушпинність,г	20,8	21,5	22,3	23,7
Кислотне число, мг КОН	2,1	2,3	2,0	2,1
Збір олії, кг/га	830	857	744	700

Взагалі значення практично усіх показників були дещо нижчими за середні заявлені для гібриду. Особливо це стосувалось показників маси (крупності) насіння та лушпинності. Тобто мова йде про невиконання насіння, що характерно для сортів які вирощуються в крайніх зонах можливого районування. Причиною цьому на наш погляд стали погодні умови 2022 та 2023 рр., які мали дещо нижчу суму середньодобових температур вегетаційного періоду.

3.2. Економічна оцінка результатів досліджень

Економічна ефективність є результатом науково-дослідної роботи і вирішальним фактором оцінки агротехнічних та інших заходів.

Від забезпеченості кормами та їх якості залежить рівень продуктивності тваринництва та конкурентоспроможність продукції на ринку.

Від розвитку сільського господарства та зростання його ефективності значною мірою залежить вирішення продовольчої проблеми та підвищення добробуту населення України [11, 20, 31, 45].

Але для сільгоспвиробників важливий рівень витрат, який забезпечив зростання виробництва. Таким чином, виникає потреба в економічному обґрунтуванні результатів цих досліджень, рекомендованих промисловості до впровадження [3, 27, 41].

Впровадження прогресивних агротехнічних прийомів, нових сортів, технологій, удосконалення сівозмін спрямоване насамперед на підвищення родючості ґрунтів і врожайності сільськогосподарських культур, що дає змогу збільшити обсяг виробництва продукції на тій самій земельній площі та підвищити ефективність виробництва [15, 17, 51].

Перехід до досконаліших технологій, освоєння більш складної техніки, застосування нових форм організації праці вимагають підвищення рівня кваліфікації працівників, особливо механізаторів, впровадження технологічних заходів з урахуванням погодних умов. Основним методом оцінки ефективності досліджуваних агротехнічних заходів є порівняння отриманих дослідних даних з контрольним варіантом, згідно із загальноприйнятою методикою проведення дослідів [8, 19, 23].

Економічна ефективність визначається відношенням результату до витрачених на його отримання витрат і характеризується системою натуральних і вартісних показників.

Система показників економічної ефективності виробництва зерна включає такі показники, як урожайність, продуктивність праці, собівартість, ціна реалізації, рівень рентабельності [7, 25, 34].

В таблиці 3.4 наведені значення основних показників які характеризують економічну ефективність вирощування гібриду соняшнику НК Неома для умов агрофірми. Як бачимо вирощування даного гібриду є рентабельним, проте, вимагає додаткових затрат на проведення та організацію збирання у вологі роки (десикація).

Враховуючи досить обмежені можливості довгострокового прогнозування та проблеми пов'язані з організацією десикації досить високим є ризик втрати врожаю у роки з комплексом несприятливих погодніх умов осіннього періоду.

Таблиця 3.4

**Економічна ефективність вирощування гібриду соняшнику НК Неома
(2023 р.)**

Показники	
Площа посіву, га	50
Врожайність найкращого варіанта, т/га	3,75
Валовий збір, т	187,5
Закупівельна ціна грн./т	17000
Вартість валової продукції, грн.	63500
Собівартість однієї тони основної продукції грн./т	7466,0
Витрати на виробництво і реалізацію товарної продукції, грн.	28000
Прибуток, грн.	35500
Рівень рентабельності, %	55,9

Рівень рентабельності склав 55,9%. Даний показник залежав в основному від урожайності (3,75 т/га) та викликана розміром рівня прибутку так як різниця у собівартості дещо менша.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі проведених досліджень щодо сортової реакції на досліджувані елементи технології вирощування можна зробити наступні висновки:

✓ Як попередник слід використовувати озимі зернові культури вегетаційний період яких дозволяє проводити комплекс агротехнічних заходів по боротьбі з бур'янами в осінній період.

✓ Для обох сортів було характерним зменшення тривалості періоду вегетації при деякому загущенні посівів, а також на ділянках де попередником була кукурудза.

✓ У гібриду НК Неома фази розвитку варіювали досить суттєво. Особливо це було виражене на ділянках з щільністю стояння 50 тис. рослин на га де попередником була пшениця озима.

✓ Максимальний рівень реалізації біологічного потенціалу гібриду НК Неома становив 71,2% при густоті рослин 60 тис./га після попередника пшениця озима.

✓ Передзбиральна щільність посівів гібриду НК Неома повинна становити 55-60 тис. рослин га. За таких умов була сформована врожайність насіння на рівні 3,73-3,75 т/га після попередника пшениця озима.

✓ Показники якості урожаю соняшника гібриду НК Неома теж варіювали залежно від густоти стояння рослин та попередників, а саме найбільш якісні показники формувались при густоті 60 тис. рослин га після пшениці озимої та 50 тис./га після кукурудзи.

✓ Вирощування гібриду „НК Неома” забезпечує рентабельність у 55,9% при мінімальних затратах та ризику втрати врожаю або суттєвого зниження його якості від комплексу несприятливих погодних умов осіннього періоду.

Пропозиції:

На основі отриманих результатів досліджень пропонуємо в умовах ТОВ «Райз Північ» Сумського району Сумської області вирощувати гібрид соняшнику НК Неома (виробник Сингента) після озимої пшениці з густотою стояння перед збиранням 60 тис. рослин/га, що дасть змогу у виробничих посівах отримати врожай якісного насіння в межах 3,2-3,5 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архіпова Т. Ф., Осадчук А. Ю. Прикладне матеріалознавство : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2013. С. 60.
2. Растрова електронна мікроскопія і рентгеноспектральний аналіз. Апаратура, принцип роботи, застосування / Ю. А. Биков, С. Д. Карпукін, М. К. Бойченко та ін. М. : МГТУ ім. Н. Е. Баумана, 2003.
3. Булатов М. И., Капинкин И. П. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа. Л. : «Химия», – 1986. – С. 9-32.
4. Войтович О. М., Лях В. О., Левчук Г. М. Лібораторний практикум з фізіології та біохімії рослин. Запорізький національний університет. 2008. С. 77-81
5. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2020. С. 100.
6. Гаврилюк М. М. Насінництво й насіннезнавство олійних культур. К. : Аграрна наука, – 2002. – С. 224.
7. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К. : ЗАТ «Нічлава». 2013. С. 130–132.
8. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. 2018. Режим доступу до ресурсу: <http://www.oldis.net.ua>
9. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 рік. Режим доступу до ресурсу: <http://sops.gov.ua/reestratsiya-prav/reiestry/reiestrsortivroslyn-ukrainy>
10. ДСТУ - 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – Київ. – 2003. – С. 12.
11. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – Київ.– 2003. – С. 173.
12. Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. Математ. статистика в эксперимент. ботаники. М.: Наука, – 1973. – С. 256.

13. Лісовал А. П. Методика агрохімічних досліджень. К. : НАУ, – 2001. – С. 247.
14. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглій, Е. Р. Ермантраут та ін. К. : «Центр учбової літератури», – 2003. – С.264.
15. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник. К. : Вища шк., – 1994. – С. 334.
16. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришка, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенка. – 2005. – С. 288.
17. Рогаченко А. Д., Бабанін В. В. Розрахунковий метод визначення площі листа соняшника. Зрошуване землеробство. 1980, вип. 25. – С 63–66.
18. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліду : навч. посіб. – Херсон, – 2014. – С. 448.
19. Ушкаренко В. О., Коваленко В. П., Плоткін С. Я., Поляков М. Г. Використання персональних комп'ютерів для вирішення задач оптимізації сільськогосподарського виробництва: Навчальний посібник. Херсон: – Айлант, – 2001. – С. 94.
20. Харченко М. І. Чиста продуктивність фотосинтезу і площа листової поверхні різних за густотою сортів і гібридів соняшника : міжвідомчий тематичний науковий збірник. К. : Урожай, – 1993. №27. – С. 61–65.
21. Харченко О. В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. – Суми : Університетська книга, – 2003. –С. 291.
22. Царенко О. М., Злобін Ю. А. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології : навч. посіб. – Суми : Університетська книга, – 2000. – С. 203.
23. Щербатюк М. М. Бриков В. О., Мартин Г. Г. Підготовка зразків рослинних тканин для електронної мікроскопії. Теоретичні та практичні аспекти : метод. посіб. – Київ. : Талком, – 2015. – С. 62.
24. Newman G. R. White Embedding Medium for Colloidal Gold Methods //

- Methods and Applications. Vol. 2, M.A. Hayat, ed. Academic Press, Inc., New York, 1989. P. 48–71.
25. Довбня А.В. Охорона праці в Україні. Організація і управління. Нормативно правове забезпечення. – К.: Юрінком Інтер, 1999. – 400 с.
 26. Борисонік З.Б., Михайлов Б.К., Погорлецький Б.К., та інші .- Довідник по олійних культурах . – К.: Урожай , 2008. - 181 с.
 27. Городній М.М., Шикуча М.К. Агроєкологія. - К.: Вища школа, 2003. – 416 с.
 28. Довідник по олійним культурам. За ред. Борисоніка З.Б. - К.: Урожай, 2008. - 184 с.
 29. Жатов О.Г. Рослинництво з основами програмування урожаю.: Лабораторно-практичні заняття. - Суми.: Редакційно видавничий відділ облуправління по пресі, 1993. - 458 с.
 30. Жатов О.Г., Троценко В.І., Жатова Г.О. Деякі результати селекції соняшнику та урожайність // Вісник СДАУ. 1998. - №2. – С. 19-22.
 31. Злобін Ю.А. Основи екології. – К.: Видавництво: Лібра, 1998. - 248 с.
 32. Кураш О.В. Результати вивчення деяких агрозаходів на врожайність соняшнику // Вісник СДАУ. – 2000. - №1. – С. 32-33.
 33. Мельник А.В. Вплив якості насіння соняшнику на його продуктивність в умовах північно-східного Лісостепу України: Автореф. дис. канд. с.-г . наук. – К., 1998. – 20 с.
 34. Ніфоренко В.І. Інтенсивна технологія виробництва насіння соняшника. – К.: Товариство знання, 1987. - 48 с.
 35. Троценко В.І. Соняшник. Селекція, насінництво, технологія вирощування. - Суми, 2001. - 174 с.
 36. Троценко В.І., Жатова Г.О. Шляхи створення високоолійних стіких до oboanche сумана сортів та гібридів соняшнику // Вісник СДАУ. – 2000. – Вип. 4. – С. 131-134.
 37. Федоровський М.Т. Олійні культури в Степу України. – Дніпропетровськ: Промінь, 1967. – 169 с.

38. Царенко О.М., Троценко В.І., Жатов О.Г., Жатова Г.О. Рослинництво з основами кормовиробництва. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2003. – 384 с.
39. Бабалола, О. О. Соняшник олійних культур (*Helianthus annuus*) як джерелоїжі: Користь для харчування та здоров'я. Харчова наука. Нутрі. 2020 , 8 , 4666–4684.
40. Григорів Я.Я. (2021). Економічна ефективність вирощування соняшнику в умовах Прикарпаття України. Інновації в освіті, науці та виробництві. Збірник матеріалів доповідей учасників V міжнародної науково-практичної онлайн конференції, *Київ*, 35.
41. Каленська С.М., Гарбар Л.А., Горбатюк Е.М. (2020). Роль регламентів сівби у формуванні фітометричних показників соняшнику. *Таврійський науковий вісник*, 113, 49–55.
42. Кохан А.В., Лень О.І, Циліорик О.І. (2016). Наслідки насичення сівозмін соняшником. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*, 23, 6.
43. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. (2020). Рослинництво: навч. посіб. *Вінниця: ВНАУ*, 352 с.
44. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В.Ф. Сайка, П.І. Бойка. – К.: Аграрна наука, 2002 – 146 с.
45. Смаглій О.Ф. Агроекологія: Навч. посібник / О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, А.В. Литвак. – К.: Т-во „Знання”, 2000. – 203 с.
46. Мацибора В.І. Економіка підприємства: Навч. посібник / В.І. Мацибора, В.К. Збарський, Т.В. Мацибора. - К.: Каравела, 2019. - 312с.
47. Швартау В.В. Мінеральні добрива в Україні / В.В. Швартау - К.Логос, 2019. - 512 с.
48. <http://www.agro-business.com.ua/agromarketing/942-2012-03-16-10-55-05.html>.
49. http://www.nbu.gov.ua/ujrn/soc_gum/pav/2012_22/22-25.pdf.
50. Зінченко О.І . Біологічне рослинництво / О.І. Зінченко, О.С. Алексєєва. – К.: Вища школа, 1996. - 239 с.

51. Злобін Ю.А. Основи екології / Ю.А. Злобін. – К.: Видавництво Лібра , 1998. - 248 с.
52. Каталог сортів і гібридів польових сільськогосподарських культур селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. – Харків.: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2019. – 48 с.
53. Карасюк. І.М. Агрохімія: Підручник / І.М. Карасюк, О.М. Геркіял, Г.М. Господаренко та ін.; За ред. І.М. Карасюка. - К.: Вища шк., 2015.-471 с.
54. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В.Лихочвор, В.Ф.Петриченко. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2006. – 730 с.
55. Лихочвор В.В. Рослинництво / В.В.Лихочвор.-К.:Центр навчальної літератури,2004.-808 с.
56. Shevchenko, A. O. & Tarasenko, V. O. (1998). Reguljatori rostu. Principovo novij visokoefektivnij element sil's'kogospodars'kih tehnologij [Growth regulators. A fundamentally new high-performance element of agricultural technology]. *Zahist roslin*, 1, 17–19. (in Ukrainian).
57. Spitzer, T., Matusinsky, P., Klemová, Z. & Kazda, J. (2011). Management of sunflower stand height using growth regulators. *Plant Soil and Environment*. 57(8), 357-363. <https://doi.org/10.17221/75/2011-PSE>
58. Trocenko, V. I. & Zhatova, G. O. (2015). Etapi formuvannja produktivnosti roslin ta urozhajnist posiviv sonjashniku [Stages of formation of plant productivity and yield of sunflower crops]. *Visnik centru naukovoogo zabezpechennja APV Harkivskoї oblasti*, 18, 165–173. (in Ukrainian).
59. Yatsenko Vitalii. Optimization of the sunflower crops structure in technologies with retardants application / Yatsenko Vitalii, Zhatova Halyna, Kolosok Inna // *East european scientific journal., Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe., Warszawa, Polska., 2021. 22-26.*
60. Yatsenko Vitalii. The Effectiveness Of The Use Of Retardants On Sunflower Crops. *The World Of Science And Innovation Proceedings of XII International Scientific and Practical Conference London, United Kingdom 1-3.8. 2021. 84-88.*

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

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

МАТЕРІАЛИ

**Міжнародної науково-практичної конференції
«ГОНЧАРІВСЬКІ ЧИТАННЯ»
присвяченої 95-річчю з дня народження
доктора сільськогосподарських наук,
професора Гончарова Миколи Дем'яновича,
24 травня 2024 р.**

Суми - 2024

різниця між варіантами була не імовірною. Кореляційний аналіз виявив суттєву залежність показника від ГТК (період від сходів до кушіння), температури повітря та відносної вологості повітря за вегетаційний період ($r = 0,95-0,98$). Встановлено істотну зміну врожайності ярої твердої пшениці залежно від абіотичних чинників. Досліджувані норми висіву меншою мірою впливали на врожайність культур.

УДК 63.631.51

БУТЕНКО А.О., ДОВБНЯ Р.Я.

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Соняшник для умов Північно-східного Лісостепу перспективна та економічно вигідна культура. Значимість соняшнику переконливо підтверджується збільшенням посівних площ під цією культурою в даному регіоні та підвищенням закупівельних цін на насіння соняшнику.

Комплекс агрокліматичних факторів даного регіону в значній мірі відрізняється від умов більш південних областей, для яких розроблені сортові технології вирощування, що вимагає вивчення найбільш типових норм сортових реакцій на основі агротехнічних заходів.

Вирощування соняшнику як олійної культури в умовах Сумської області має свої особливості. В першу чергу, це досить вузький спектр сортів та гібридів які районовані для зон Полісся та Лісостепу України. Причиною цьому є орієнтація провідних селекційних центрів на степову (південну, південно-східну) зону, де зосереджені основні посіви соняшнику. Погодні умови північних областей України характеризуються своїми особливостями, які часто є нетиповими для більш південних кліматичних умов вирощування. Це наявність років з від'ємною аномалією (від середньорічного показника) суми позитивних температур за період вегетації та позитивною аномалією за кількістю опадів. Не менш важливе значення має досить обмежений вегетаційний період, в якому може розвиватись соняшник. На початкових етапах росту та розвитку рослини обмежуються періодом ранньовесняних заморозків, а восени - початком тривалих опадів та зниженням середньодобових температур.

Ці умови вимагають конкретизованого підходу до вибору сорту (гібриду) вирощування, що має забезпечити максимально високу та стабільну економічну ефективність соняшнику. Крім того, при вирощуванні двох і більше сортів доцільним є встановлення співвідношення площ зайнятих ними у різні роки. Особливо коли мова йде про генотипи з різко вираженими відмінностями у вимогах до умов вирощування, урожайності та якості продукції.

Після вивчення досвіду господарств регіону, при врахування таких параметрів як доступність та собівартість насінневого матеріалу, вимоги до умов вирощування, стабільність урожаїв по роках був вибраний гібрид соняшнику гібрид Армагедон.

Враховуючи можливості сівозмін дослідні ділянки розмішувались по попередниках, які можуть бути використані під соняшник, а саме озима пшениця та кукурудза на зерно. За результатами фенологічних спостережень було характерним зменшення тривалості періоду вегетації при деякому загущенні посівів, а також на ділянках де попередником була кукурудза. Це пояснюється дещо швидшими темпами проходження таких фаз розвитку як цвітіння та дозрівання. На наш погляд, причиною цьому є менший запас ґрунтової вологи після кукурудзи. Хоча, метою досліджень було вивчення лише господарсько-цінних

показників, але слід звернути увагу на значення таких параметрів як висота рослин та вирівняність посіву. У гібриду Армагедон вони варіювали досить суттєво. Особливо це було виражене на ділянках з густотою стояння 50 тис. рослин/га, де попередником була пшениця озима.

Соняшник належить до культур з досить тривалим строком між фізіологічною стиглістю рослин та початком збирання. Тривалість цього періоду залежить як від погодних умов, так і від фізіологічних особливостей окремих рослин, які розглядаються як об'єкт збирання, а саме: швидкість відмирання рослин, швидкість висихання насіння та вегетативної маси. Останній показник тісно корелює з показниками діаметру кошика, середньої висоти та маси окремої рослини. Суттєву роль відіграє показник вирівняності посіву.

В умовах північно-східного Лісостепу України для гібриду Армагедон за результатами наших досліджень (2022-2023 рр.) доцільно віддавати перевагу попереднику пшениці озимій з густотою стояння 55 тис. рослин/га, що дасть змогу отримати врожай якісного насіння в межах 2,5-3,0 т/га у виробничих посівах.

ДОДАТОК Б

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

№ п/п	Технологічна операція	Одиниця виміру	Обсяг робіт, фіз. одиниць	Склад агрегату			Обслуговуючий персонал	
				енергомашина	с.-г. машина		механізатори	інші робітники
					марка	кількість		
Основний обробіток ґрунту								
1.	Лущення стерні на глибину 6-8 см	га	200	Т-150К	ЛДГ-15	1	1	
2.	Навантаження мін. добрив (N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀)	т	110	ЮМЗ-80	ПФ-0,75	1	1	
3.	Доставка і внесення мін.добрив	га	100	ЮМЗ-80	СТТ-10	1	1	
4.	Оранка на зяб на глибину 25-27 см	га	100	Т-150	ПЛН-5-35	1	1	
Передпосівний обробіток ґрунту та сівба								
5.	Весняне боронування ґрунту	га	100	Т-150	СГ-21 БЗСС-1,0	1 21	1	
6.	Приготування розчину гербіцидів (Харнес 90% к.е. 2,5 л/га, вода 300 л/га)	т	30,25	ЮМЗ-6Л	МПР-3200	1	1	1
7.	Доставка розчину гербіцидів	т	30,25	ЮМЗ-6Л	ВР-3М	1	1	
8.	Внесення гербіцидів	га	100	ЮМЗ-6Л	ОП-2000-2-01	1	1	
9.	Передпосівна культи-вація (на глибину 6-8 см)	т	100	Т-150	С-11У КПСІ-4,0 БЗСС-1,0	1 3 12	1	
10.	Провішування ліній для 1-го проходу агрегату та відбивка поворотних смуг	га	100		вручну			2
11.	Доставка насіння та завантаження сівалок	т	1	Т-16М			1	
12.	Навантаження мін. добрив (N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀)	т	10,5	Т-25А	ПГ-0,3	1	1	
13.	Доставка мін. добрив в поле і завантаження в сівалки	т	10,5	Т-16М			1	1
14.	Сівба пунктирним способом з внесенням мін. добрив (норма 6-10 кг/га внесення добрив N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀)	га	100	Т-150К	СУПН-12А	1	1	

ДОДАТОК В

Урожайність соняшнику гібриду „НК Неома”

Дисперсійний аналіз

Фактор А<----->Фактор В

Джерело змін	Суми квадратів	Ступені свободи	Середні квадрати	Критерій Фішера	Довірчий рівень
Факторіальне	7,525	4	3,161667	3,616022	0,0159581383
Випадкове	1,81	3	0,603333	1,624309	
Загальне	9,335	7			

Вплив досліджуваних факторів статистично значимий, якщо F fact критерія Фішера більше - $F_{tab} = \dots > 1,40$

Сила впливу фактора = 70,1%

Значення $NP_{05} = 0,3498$