

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня освіти магістр

на тему: **«ВПЛИВ ГІБРИДІВ ТА НОРМ ВИСІВУ
НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія Ступеня
вищої освіти магістр
Денної форми навчання
Замоздра Віталій Сергійович

Керівник: Барат Юрій Михайлович
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Міленко Ольга Григорівна, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2023

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Виробництво соняшникового насіння завжди є високорентабельним. Україна – одна з провідних культур в Україні. Наша країна – сама соняшникосіюча та виготовляє щороку приблизно 9% зерна соняшнику у світі [1, 2, 5]. Насіння соняшнику – унікальна сировинна для отримання технічних та харчових олій. Рослинне масло використовується у всіх сферах народного господарства [3]. Це міцне джерело доходу для аграріїв. В структурі олійних культур – соняшник становить близько 80-90% [4, 7]. Високу конкурентоспроможність в українській продукції складуть олійні культури (соняшник) та рослинні олії [15]. Вирощування соняшнику – актуальне та рентабельне. Переробка насіння дозволяє отримати якісну олію, макуху, шелуху. Все практично використовується як цінний корм для худоби. Соняшник – це також лікарська рослина. Соняшник – гарний медонос. З 1 га одержують до 35-40 кг меду. Соняшник – це також фуражну культуру. Її зелену масу силосують та використовують у свіжому вигляді. Особливість виробництва насіння соняшнику обумовлюється його великим значенням та біологічною цінністю [9].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконувалась згідно з тематикою кафедри.

Мета і задачі досліджень. Мета даної роботи полягала у підборі оптимальних та ефективних норм висіву насіння соняшнику, для отримання посіву відповідної густоти стояння рослин. Вивченні їх впливу на формування врожайності.

Для реалізації цієї мети вирішувались наступні *завдання*:

1. Встановити оптимальну норму висіву насіння для умов Лісостепу;
2. Визначити мінливість кількісних та якісних ознак;
3. Визначити взаємозв'язок між нормою висіву насіння та густотою стояння насіння й врожайністю соняшнику;

4. Визначити врожайність насіння залежно від норми висіву насіння та провести економічну оцінку вирощування соняшнику.

Об'єкт досліджень – зарубіжні сучасні гібриди соняшнику: СИ ЛаСкала та СИ Експерто.

Предмет досліджень – процеси формування урожаю насіння соняшнику залежно від норми висіву насіння та вивчення чинників, що на них впливають.

Методи досліджень – польові, лабораторно-польові, лабораторні.

Наукова новизна результатів досліджень полягає у експериментальному виявленні оптимальних строків сівби, визначенні густоти стояння рослин та їх впливу на формування врожайності.

Практичне значення результатів досліджень. Узагальнені результати дали можливість оцінити господарські ознаки гібридів соняшнику, визначити оптимальну норму висіву насіння для ефективного ведення господарства. Встановлено кількісні та якісні показники гібридів й господарська цінність. Визначити особливості гібридів у формуванні врожайності та якості насіння.

Особистий внесок здобувача полягає в опрацюванні літературних джерел за темою роботи, проведенні обліків й спостережень.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із загальної характеристики, шести розділів, висновків та рекомендацій. Її обсяг – 49 сторінок, текстовий матеріал ілюстрований 10 таблицями та 2 рисунками. Список літератури містить 61 джерела.

РОЗДІЛ 1.

ВПЛИВ ГІБРИДІВ ТА НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Соняшник походить із степової зони Північної Америки. Історія соняшнику сягає своїм корінням у III тис. до н.е. Соняшник активно культивувався американськими індіанцями.

Соняшник - культура, яка щорічно забезпечує аграріям стабільний прибуток. Соняшник користується попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

З 1 га соняшнику, за врожайності 2,5 т/га можна отримати 1200 кг олії, 800 кг макухи (300 кг білка), 500 кг лушпиння (70 кг дріжджів), 1500 кг кошиків (прирівнюється до сіна), 35 - 40 кг меду. Для виробництва 1 т соняшникової олії потрібно 1 га. Для отримання 1 т тваринного жиру потрібно 8-10 га ріллі.

В органічному сільському господарстві соняшник дотепер є нішевою культурою. Основною причиною є низька ціна на імпортовану соняшкову олію. Тому до сьогодні існує лише обмежений локальний ринок. Наприклад, рапсова олія має явну перевагу через свій гарний смак та високу якість у порівнянні із соняшковою олією. Але, соняшник, менш вимогливий, особливо до забезпечення поживними речовинами. Поки що, він не має шкідників (окрім попелиці) які б наносили значні втрати.

Ринок органічної продукції концентрується на олії холодного віджиму. Тому аграрії вирощують лише вітчизняне органічне насіння соняшнику.

Соняшник – важлива і економічно приваблива культура. Соняшник формує міцну кореневу систему - до 2,5 м. Вважається, що густота стояння рослин – головний та найбільш ефективний у технології важель в управлінні та отриманні високої врожайності.

Олія соняшнику вважається важливим та цінним продуктом харчової промисловості та застосовується великим діапазоном сфер переробної промисловості. У олії присутні біологічно активні елементи - фосфатиди, вітаміни і провітамін. А при переробці насіння, крім олії, отримують макуху, що вважається цінним кормом для худоби. З лушпиння отримують етиловий спирт, дріжджі, фурфурол для виготовлення пластмас. Виробляють папір та штучну тканину з серцевини соняшникового стебела. Соняшник використовують як лікарську рослину. Він є рослиною-медоносом, з 1 га одержують до 35-40 кг меду. Соняшник вирощують ще як фуражну культуру. Нею годують та використовують зелену масу у силосованні або свіжому вигляді. Важливість виробництва насіння соняшнику обумовлюється його сільськогосподарським значенням та біологічною цінністю [9].

Безумовно, це технічна культура номер один в Україні, адже з неї виробляють понад 60% всієї олії рослин. Крім того, на початку XXI ст. соняшник є однією з головних білково-олійних культур світового аграрного виробництва. Є важливим джерелом отримання олії та шроту. Він відіграє основну роль у покращенні економічного стану аграрних підприємств у період вирішення економічної кризи і покращення інтенсивності ринкових відносин [10, 11].

Статистичні дані підтверджують, що можливо буде відбуватися збільшення площ посіву під соняшником у 2024 р. Це прискорить скорочення площ під зерновими. Також будуть частково введені в експлуатацію звільнені площі. Посівної площі під соняшником можуть збільшитися до 5,0-5,4 млн га. Розмінування деокупованих територій (Херсонська та Харківська області) дозволять додатково використовувати площі.

Економічний стан вплине на скорочення внесення добрив та ЗЗР. Оптимальні погодні умови (як 2023 рік) та сучасні технології вирощування можуть дозволити скоротити витрати на виробництво культури.

Особливо прибутковим є вирощування високоолеїнового соняшника. Технологія також. Але, врожайність їх висока й за мінімальної кількості

опадів. Незалежно від виду споживання, насіння та олія соняшника має високу калорійність. Уникнути небажаних наслідків можливо лише за їх дозованого споживання.

1.1. Соняшник – стратегічна культура та її особливості



За спеціалізації з вирощування соняшнику, виробництво орієнтується лише на цю культуру. Це джерело економічного розвитку господарства [12]. Насіння соняшнику містить 50-55% олії (від маси сухого насіння) та 16% сирого протеїну. Олія володіє значними смаковими показниками, за засвоюваністю (86-90%) та калорійністю (929 ккал) що краще за інші олії. Олія містить вітаміни Е, А, Д, К. Використовують олію безпосередньо в їжу. Виготовляють маргарин та кондитерські вироби. Низькі її фракції використовують при виробництві оліф, фарб, лаків, мила тощо [13]. При виготовленні з насіння соняшнику олії як побічну продукцію отримують приблизно 30% макухи, яка містить 35% білка, 5% жиру, мінеральні солі та вітаміни. Кошики соняшнику, вихід котрих приблизно 55-58% врожаю насіння, після обмолочування використовують на фураж великій рогатій худобі та вівцям. За поживністю вони приблизно дорівнюють сіну. Соняшникова лузга (18-20% від ваги насіння соняшнику) є сировиною для

виготовлення етилового спирту, кормових дріжджів та фурфуролу. Останні ефективно застосовують для виробництва пластмас, штучних волокон та іншого [14].

Соняшник застосовують і як фуражну культуру для худоби. Зелена маса разом з іншими культурами використовується для годівлі великої рогатої худоби. Соняшник - також силосують. З 1 га посіву соняшнику при врожайності 2,0 т/га одержують до 1 т олії, 0,8 т шроту або макухи, 1,2 т сухих кошиків, 0,4 т лузги, 35-40 кг меду [3].

Основними виробниками соняшнику є Дніпропетровська, Луганська Харківська, Кіровоградська, Донецька, та Запорізька області. Вони забезпечують дві третини всього валового виробництва соняшнику на Україні [15]. На вміст олії також впливає агротехніка. Наприклад, норма висіву насіння та густота стояння рослин [12]. Соняшниковий шрот та жмих також широко застосовують у тваринництві як концентрований протеїновий корм. Він вважається важливим компонентом при виготовленні різних комбікормів. Соняшниковий білок використовують для виготовлення харчових продуктів. [5, 7, 12, 15-18, 43-48].

Рослинні рештки соняшнику - фураж для тварин. Маса сухих рослинних решток - не менш 50-60% ваги насінневого врожаю. Рослинні рештки для фуражу тварин готують заздалегідь, перешаровуючи з соломою зернобобових. Потім додають в силос або виготовляють борошно й: гранули.

Соняшниковий силос багатий на поживні речовини. В ньому міститься 2,5% протеїну, 0,8% жиру, 17% вуглеводів, багато фосфору, кальцію, багато каротину (35 мг на 1 кг) [12, 13].

До того ж соняшник - гарний медонос. Одна квітка використовується 2 суток. В перші сутки квітка дає 0,3-1,0 на другі - 0,2-0,4 мг цукру. При цьому зібраний мед являється високої якості. Продуктивність меду з 1 гектара посівів становить 45-79 кг [1].

Соняшник також застосовують в переробній, лакофарбовій та медичній промисловості. Створені гібриди які відносяться до нового покоління - здатні

проростати за температури 5°C. Так, незначні осінні приморозки пошкоджують листки і рослину в цілому [11]. У літній період вегетації за температури 13-14°C ріст рослин сповільнюється, а за 10°C вони не ростуть [19]. Сама оптимальна температура для розвитку рослин - 20-23°C. У фазі цвітіння, підвищення температури понад 25°C негативно впливає на запліднення рослин. Максимальна температура, за якої припиняється ріст соняшнику, становить 45-47°C [20].

За вегетаційний період соняшник потребує 450-600 мм опадів [21].

Соняшник менше вимогливий у вологі у першій половині вегетації. Найбільше вологи для рослин потрібно за 10 днів до формування кошика. В цей час відбувається інтенсивний ріст стебла (добовий приріст може досягати 10-14 см) і нагромаджуються сухі речовини. У цю фазу розвитку припадає 40-50% загального водоспоживання [22].

Соняшник – стратегічна олійна культура в нашої країні. Вона дуже приваблива для агровиробників, особливо для зони Степу. Для отримання середнього врожаю використовують низькі виробничі витрати та стабільний попит на насіння. Сприяє цьому - висока ринкова вартість насіння. Актуальною проблемою залишатиметься подальше підвищення продуктивності соняшнику. Це можливо за сучасної технології вирощування, якісного насіння та гарантованого гібриду. Підбор відповідних гібридів слід вести так, щоб вони гарантували високий врожай та забезпечували відповідний рівень рентабельності. Оптимізація густоти стояння рослин та норм витрати насіння при посіві соняшника тісно взаємопов'язані. Ї є головним та важливим чинником, який впливає на продуктивність культури.

Уход за посівами соняшнику потрібно проводити постійно. З підготовки ґрунту до збирання врожаю. Кожна фаза розвитку рослин важлива. Кожна потребує окремих вимог та умов. Найскладніші фази розвитку та вирощування соняшнику - це поява сходів та період наливання насіння. На рис. 1.1 надано фази розвитку рослин та їх кореневої системи.

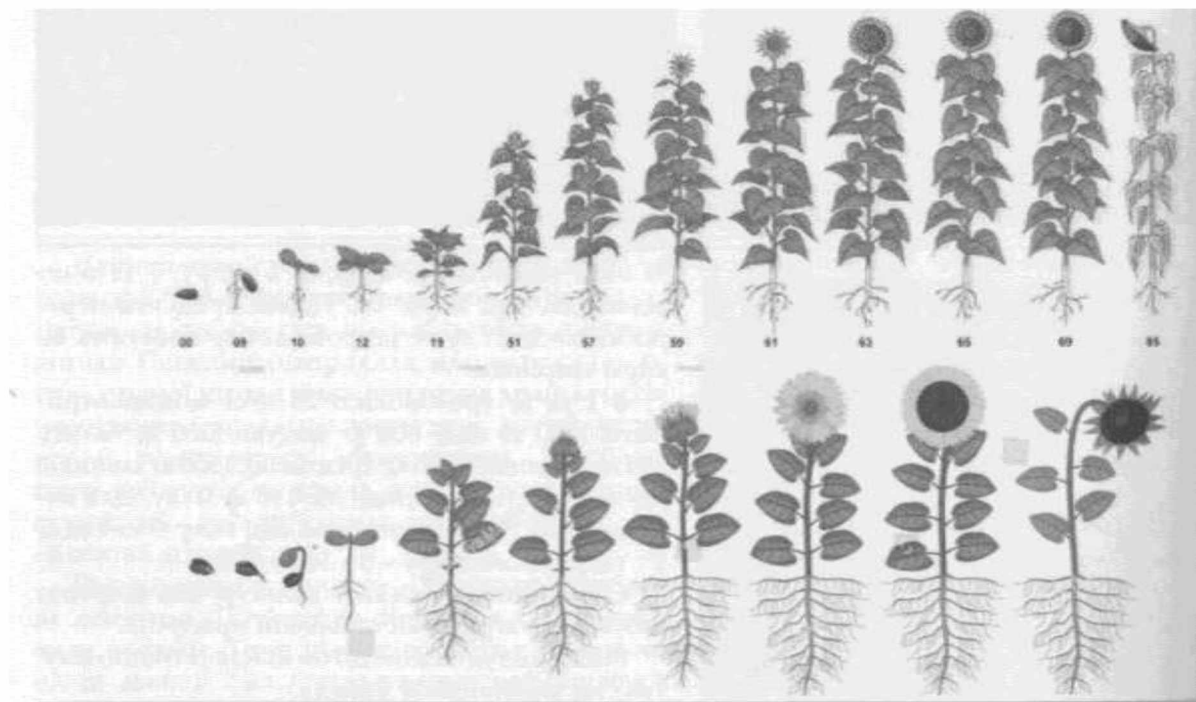


Рис. 1.1. Схема розвитку кореневої системи та фази розвитку рослини соняшнику

Сучасні досягнення в науці (генетика, біохімія, селекція, біотехнологія) дають змогу лише частково вирішити питання створення високоврожайного гібриду. На сьогодні, створені гібриди соняшнику нового покоління. Змінено співвідношення жирних кислот і токоферолів у насінні, які мають вплив на якісні показники. Це досить перспективні гібриди для олієжирової промислової галузі. Там налагоджено виробництво жирів і маргаринів спеціального призначення.

В кожній кліматичній зоні рекомендовано вирощування окремих культур та гібридів. Рациональне використання ґрунтово-кліматичного потенціалу кожної зони України розраховує на підвищення виходу якісної продукції за рахунок оптимізації технологій вирощування. Підбір високопродуктивних гібридів (у т. ч. й високоолеїнового типу) дуже важливе для господарства. Сучасні гібриди на сьогодні, більш врожайні сортів: насіння гібридів соняшнику - на 20–30%, за олійністю – на 15–20%.

Крім того, врожайність насіння соняшнику значною мірою залежить від густоти посіву в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Оптимальною вважається густина, коли з'являються дружні сходи. Відбувається рівномірний ріст та розвиток рослин. Складається оптимальна площа живлення рослин й освітлення. Створюються належні умови для розвитку кожної рослини. Тому, з'являється можливість отримати запланований врожай соняшнику з одиниці площі.

1.2. Гібриди та їх характеристика

Створені вискоолеїнові гібриди. Потенційна продуктивність вискоолеїнових гібридів залежить від норми висіву та оптимальної густоти стояння рослин. За даними науківців, оптимальна густина рослин соняшнику наступна: в умовах південного Степу становить 30–35, північного – 45–50, Лісостепу – 50–55 тис. рослин/га. Доказано, що чим більше вологі у ґрунті, тим вищий врожай насіння можна отримати. Але, вирішальну роль відіграють опади до періоду вегетації. Коефіцієнт кореляції між запасами продуктивної вологи (в метровому шарі ґрунту) та врожаєм насіння становить в середньому $0,84 \pm 0,10$. Показано, що коефіцієнт водоспоживання має найменші значення при ширині міжрядь 45 см і густоті 50–60 тис. рослин/га (відповідно, 1644–1617 і 1667–1578).

Вибір гібридів. Наприклад, такий гібрид ЕС Каприз має високу енергію початкового розвитку. Адже, за відсутності вологі (посушливий рік) він встигне гарно розвинутися. З настанням посухи, рослина буде гарно розвинена та може бути стійка до високих температур повітря. На сьогодні створені адаптовані гібриди. Їх адаптовність до різних технологій вирощування досить висока. Гібрид спроможний дати високий врожай як у Степу, так й у Лісостепу. Інший гібрид - ЕС Лоріс у відповідних умовах для отримання високого врожаю повинен мати густоту стояння рослин 50-55 тисяч рослин на гектар.

В регіонах України - достатнє і високе зволоження - 1680-2520 см². Цьому відповідає густота 50-60 тис. рослин /га. Для посушливих регіонів з недостатньою кількістю опадів - 2000-2520 см². Це відповідає густоті 40-50 тис. рослин /га.

На чорноземах центральної частини країни (Лісостеп) були посіяні гібриди. Визначали формування врожайності соняшнику і рівень якості насіння за різної густоти. Було встановлено, що при густоті посіву 40-50 тис. рослин на гектарі врожайність склала 2,65 т/га. За густоти 60 тис. рослин/га - урожайність склала 2,7-3,0 т/га. З міжряддям 70 см - більша врожайність була досягнута у гібридів при густоті 50 тис. рослин/га. У варіанті з загущенням - привело до істотного зниження врожаю насіння з 1 га (на 0,17-0,25 т/га). Але, ці показники були нижче, ніж при посіві традиційним рядовим методом (на 0,8-0,4 т/га) за густоти 40 тис./га.

Також, показано, що для над ранніх сортів – потрібна густота 60-70 тис. рослин/га. Для ранніх та середньоранніх сортів – показники можна знижувати до 40-50 тис. рослин/га. З іншого боку, коливання (зменшення або збільшення) густоти посіву від оптимальних показників, може призвести до значного зниження збору масла.

Вченими встановлено, що максимально висока урожайність (ширина міжряддя 70 см), була отримана при наступній густоті посіву: південний Степ - 35-40 тис./га; Північна Степ - 55-60 тис/га; Східна Степ - 45-50 тис/га; Лісостеп - 55-65 тис./ га.

В Полтавській (Лісостеп України) області гібриди соняшнику вивчають в різних умовах (різні ґрунти, кліматичні умови, різне походження гібридів). Оригінатори гібридів, проводять їх вивчення щорічно. Вивчають на демонстраційних полігонах, аналізують реакцію кожного гібрида на погодні умови, технологічні елементи, дію пестицидів, особливо за умов різної густоти стояння рослин.

Гібриди соняшнику повинні бути підібрані за умов регіону вирощування. Кліматичні умови Степової та Лісостепової забезпечують

біологічну потребу рослин соняшнику в тепловому режимі. Так, у період "посів - повна стиглість насіння" важливо, щоб за вегетаційним періодом (тривалість) відповідно підходили гібриди різних груп стиглості. Для Полісся - лише для скоростиглих та ранньостиглих гібридів. Тому, важливим чинником для отримання високих урожаїв соняшнику за рахунок технологічного процесу є якісний підбір гібридів.

В господарстві вирощують гібриди соняшнику, які найбільш повно реалізують свій потенціал. Показують максимальні врожаї. Проявляють якісні показники що потрібні для переробки культури. Господарство вивчає та використовує гібриди різних груп стиглості, різних ФАО. Їх це гібриди як вітчизняні так й зарубіжні. Серед зарубіжних гарно себе показали гібриди компанії Сингента. Декілька гібридів цієї селекції використовують постійною. Це - гібрид СИ Ласкала та СИ Експерто.

Надаємо їх коротку характеристику.

Гібрид СИ ЛаСкала. Середньостиглий. Відносять до простого типу гібридів. Вегетаційний період - 111-115 днів. Відрізняється відмінною енергією початкового росту. Він рекомендований для Лісостепу, Полісся, центральній зоні та північному Степу. Гібрид - високоврожайний лінолевий. Помірно інтенсивний тип. Гарно адаптований до будь яких ґрунтово-кліматичних умов. Дає стабільні врожаї. До головного паразиту (різні раси вовчка - 7 рас вовчка (A-G +) має відмінну стійкість.

Агрономічні показники: висота рослин – 151-171 см; вміст олії – досить високе - до 50%. Проявляє стійкість до фомопсису, склеротинії, до посухи, вовчка. Розроблена та рекомендована оптимальна густота стояння рослин для різних умов зволоження: для посушливих умов – 35-40 тис. рослин/га; помірної і достатньої вологості – 45-50 тис. рослин/га.

Гібрид СИ Купава. Среднестиглий. Має гарні темпи росту на перших етапах органогенезу. Початковий ріст – гарний. Розроблена та рекомендована оптимальна густота стояння рослин для різних умов зволоження: для

недостатнього зволоження – 40-50 тис. рослин/га; помірного зволоження – 45-50%; достатнього зволоження – 50-55 тис. рослин/га. Висота - 150–169 см., середня. Посухостійкий. Вегетаційний період – 105-114 днів. Стійкість до рас вовчка - А–G. Тип – інтенсивний. Гарно реагує на агрофон. Науківці рекомендують використовувати гібрид на різних за обробкою ґрунту технологіях (класична, мінімальна, нульова). Вміст олії - до 52%. Потрібно дотримання просторової ізоляції - від 300 м та за сприятливих погодних умов. Загущення густоти стояння рослин викликає полягання. Потенціал врожайності – 2,5-3,0 т/га. Можна використовувати у всіх кліматичних зонах України.

1.3. Норми висіву насіння соняшнику

Для отримання гарного результату збирання врожаю потрібно дотримуватися **норм висіву**. Різні гібриди по-своєму реагують на зміну норм та строків сівби. Так, рослини стійкі до загущеності, мають генетичну природу та адаптацію до умов навколишнього середовища.

Рекомендована норма висіву насіння в більшості випадків складає 41–79 тис. одиниць на 1 га. Густота стояння - 35–65 тис. на 1 га. Але, на кінцевий продукт сильно впливають тип ґрунту та комплекс особливостей зони вирощування. Важливо врахувати те, що польова схожість при несприятливих умовах навколишнього середовища завжди нижче лабораторної на 20–25% (табл. 1.1).

Густота рослин – захід, що впливає на врожайність будь якої культури.. У кожного гібриду існують певні вимоги. Їх дотримання сприяє оптимальному розвитку рослин високої якості.

Густоту стояння соняшника є можливість розраховувати наступним чином: погонні метри/ширина міжряддя. Наприклад, $10000 (1 \text{ га})/0,7$ (поширений параметр) = 14 286. Далі підраховують кількість рослин у ряді,

довжина якого становить 14,28 м. Це число взяли з прикладу. В результаті ми маємо кількість рослин на 1 га.

Таблиця 1.1.

Норма висіву насіння за різної маси 1000 шт. насіння та бажаної густоти стояння рослин (80% польової схожесті)

Густота стояння рослин (тис.росл./га)	Маса 1000 шт. насіння (г)	Норма висіву насіння	
		насіння/га	кг/га
50	60	62500	3,8
55	60	68750	4,1
60	60	75000	4,5
65	60	81250	4,9
70	60	87500	5,3

Слід пам'ятати, що при боронуванні гине до 15% рослин. Така ж кількість - за міжрядній культивуванні. Тому, щоб отримати необхідну густоту стояння рослин потрібно збільшити норму висіву на 15–45%. Для зниження кількості витрати насіння є можливість оптимізувати їх за рахунок застосування сучасних агротехнологій. Слід пам'ятати, що насіння потрібно купувати у виробників і офіційних дистриб'юторів компаній, що реалізують оригінальне насіння.

Вибір густоти стояння рослин за різних кліматичних умов відбувається лише індивідуально виробником. І цей процес залежить від вологозабезпеченості. Глибина посіву насіння- стандартна – 3-4 см. За наявності більших запасів – для гібридів можна збільшити глибину висіву до 4-6 см. Але, не завжди, запаси вологи задовільні. За недостатньою її кількістю є можливість зменшити густоту до 34-38 тисяч рослин на гектар. Максимальна відстань між рядками – 70 см. Насіння в рядку слід висівати на 20 см друг від друга. За нерівномірного посіву, врожайність соняшнику може знижуватися на 25%. На рис. 1.2. показані втрати врожаю за нерівномірного висіву насіння.

Висів насіння		Нерівномірність висіву насіння, %	Втрати врожаю, %
I		100	100
II		75	88,3
III		83	87,8
IV		66	71,1
V		50	76,0

Рис. 1.2. Втрати врожаю за нерівномірного висіву насіння

Серед важливих чинників, які впливають на врожайність культури мас **норма висіву** насіння соняшнику. Іншими словами - густота стояння рослин соняшнику на одній одиниці площі. Аграрії підтверджують, що густота повинна бути оптимальною в конкретних умовах. Тому, що як загущені посіви так й зріджені можуть привести до значного зменшення врожайності культури. Академік Пустовойт В.С., розрахував й вивів оптимальну площу живлення для рослин соняшнику.

Слід пам'ятати, що невірні розрахунки норми висіву насіння можуть призвести до загущення посівів. Для підбору необхідної норми висіву потрібно ретельно та постійно вивчати це питання. За незмінного сортового складу постійно змінюються умови вирощування. Тому, їх необхідно аналізувати, порівнювати та досліджувати. У випадку, якщо змінюються в господарстві сорти або гібриди, то слід частіше вивчати норми висіву насіння.

У посушливих умовах норму висіву знижують. У Степу висівають 40-79 тис. насінин на 1 га. На зрошенні - 81-99 тис./га. Для ранньостиглих і низькорослих гібридів також підвищують норму висіву - до 75-80 тис. насінин на 1 га. За умов міжряддя 70 см на 1 м рядку висівають від 2,5-7,0 (40-100 тис./га). Вагова норма при цьому складає 3,5-7,5 кг/га. Для середньоранніх гібридів, оптимальна густота перед збиранням - наступна: у Південному Степу - 35-39 тис./га, у Північному Степу - 51-54 тис./га, у Лісостепу - 54-59 тис./га.

1.4. Густота стояння рослин

Для формування необхідної густоти стояння рослин, особливо під час збирання (за умови лише механізованого догляду), треба враховувати можливе зрідження посівів. Тому, необхідно збільшувати *норму висіву* проти потрібної густоти рослин не за вагою, а за кількістю насіння.

Наприклад, для зони Степу - густота має бути близько 40 тисяч рослин на гектар. Польову схожість для насіння (1 клас) прийемо за 82%. З розрахунку стану ґрунту поля та його засміченість, визначають ступінь зрідження посівів. Зрідженість посівів може бути внаслідок механічної обробки (боронування сходів зубовими боронами, обробітку захисних смуг прополювальними бороінками). Наприклад, що проведено два боронування сходів. Так, за першого – зріджено посів на 20%. За другого - на 14%. Прополювальні борінки при першому і другому обробітках захисних смуг можуть знищити відповідно 6 і 3% рослин. Присипання бур'янів та рослин землею створює їх загибель ще 2% рослин. Ці категорії зрідження у відсотках кожний раз змінюють їх кількості на полі. Наприклад, зійшло 70 тисяч рослин. Після першого боронування залишиться лише 56 тисяч ($70\,000 \times 0,8 = 56\,000$). Після другого боронування посівів зубовими боронами зрідження відбулося на 14%. Це вже стосується 56 000 рослин, тобто залишиться 48,2 тисячі рослин ($56\,000 \times 0,86 = 48\,200$) і т. д. За використання

квадратно-гніздових посівів не застосовуватимуть зубових борін і прополювальних борінок. За такої норми висіву - посіви загущені. Проривання вручну – додаткові витрати. Для позбавлення ручного проривання посівів - у кожне гніздо висівають по 2-3 насінини. При загущенні пунктирних посівів – розріджують боронуванням. Для цього треба підібрати тип борін і швидкість руху агрегату.

Так, у 2020 р. вивчали вплив густоти на урожайність соняшника на території одного з господарств півдня Харківської області. Посів проведено з такими нормами висіву насінин на гектар: 35 тис./га, 48 тис./га, 54 тис./га, 59 тис./га. Посів проведено в один день – 1 травня 2020 року. Густота стояння соняшнику на момент збирання була наступною : 35 тис./га, 44 тис./га, 51 тис./га, 56 тис./га. Збирання проводили 19 вересня 2020 року.

Отримані результати дозволили виявити, що оптимальна густота на момент збирання у 2-х гібридів склала 44-51 тис.шт./га. На ділянках де була збільшена густота на час збирання врожаю, урожайність поступово знижувалася. На це вплинула площа живлення рослин та конкуренція рослин за вологу.

Таким чином, оптимальна густота для кожного гібриду соняшнику є індивідуальним. Для кожного потрібно індивідуально підбирати *норму висіву*. Частіше всього, щоб підібрати оптимальну густоту стояння рослин потрібна професійна консультація виробника або представника-селекціонера. Використовувати насіння для посіву лише оригінальне. Купувати насіння - тільки у провірених реалізаторів насіння. Ранньостиглі та низькорослі гібриди соняшнику висівають з підвищеної нормою висіву - до 80 тис. насінин / га. За покупки однієї посівної одиниці соняшнику (150 тис. насінин) – вона розрахована в середньому на 2,5 га (за норми висіву - 60 тис. насінин / га).

1.5. Взаємозв'язок між нормою висіву насіння та густотою стояння рослин

На полі соняшнику – головне, це кількість рослин (густота рослин) на одиниці площі. Це оптимальна кількість рослин, яка постійно регулює використання наявної вологи, світла та формування врожаю. Цей взаємозв'язок між продуктивністю та густотою стояння рослин залежить від комплексу чинників (грунтово-кліматичні умови, особливості гібридів та агротехніки) [1]. Вона відноситься до головного фактору щоб отримати максимальні показники врожайності з високими якісними показниками [2].

Підбіром густоти стояння рослин вчені займаються постійно. Змінюються сорти та гібриди- змінюються їх густота стояння рослин.

У соняшника існує тісна кореляційна залежність між загальною фітомасою рослин і величиною врожаю ($r=0,85$) [5]. Фітомаса також в свою чергу залежить від висоти та діаметра стебла і розміру кошика. Більш продуктивними є форми, що мають масивне стебло з крупним кошиком. Збільшення густоти стояння рослин частіше всього призводить до витягування рослин у висоту. Діаметр стебла і кошика зменшується. Відповідно зменшується і загальна фітомаса. Рослини іноді нахиляються та падають.

Так, висота рослин та діаметр кошика змінюються залежно від густоти стояння. Найменша висота рослин спостерігалась при густоті 30 тис./га (170 см). Максимальна – при 80 тис. рослин/га (190 см і вище).

Такий показник як олія, також залежить від урожайності. Високий вміст олії в насінні соняшнику формується в сприятливих умовах. Взагалі, олія та її кількість в насінні формується протягом 25–30 діб. Так, загальна тривалість утворення олії відбувається за 40 днів [8]. Більшість виходу олії відбувається, що підтверджено вченими, за густоти 50 тис. рослин/га – 1,4 т/га. За густоти 60, 70, 80 тис. рослин/га – її кількість поступово зменшується, й складає відповідно 1,3, 1,25, 1,23 т/га.

Не завжди гібрид видає максимальний вихід олії за оптимальної густоти. За мінімальних й максимальних густотах (30 і 80 тис. рослин/га) вихід олії завжди зменшується. Або навпаки, може бути висока врожайність і незначна олійність. Варіантів багато. Всі вони залежать від комплексу чинників, особливо при меншій густоті, порівняно з більш загущеними посівами.

Таким чином, встановлено вплив густоти на більшість біометричних показників та структурні елементи продуктивності. Для умов Полтавщини (центральна Лісостеп України) оптимальною була густота 50 тис. рослин/га.

Біометричні показники постійно варіюють гібридах різних груп стиглості. Так, діаметр кошика коливається в межах 14,0–21,0 см. Найбільші кошики соняшник формує за густоти 30 тис. рослин/га – 23,0 см. Найменші – за 80 тис. рослин/га – 14,0 см. Там, де густота 70 та 80 тис./га рослини формували кошики відповідно 15,1 та 15,0 см.

Кількість насіння в кошику характеризується рівнем освітленості рослини. Це вимірюється від фази диференціації конуса наростання (або 4-5 пар листків) – до поява кошика) [6]. За недостатньої освітленості - в кошику закладається менше квітів. Тому, й зменшується кількість насіння.

При збільшенні густоти - кількість насіння у кошику істотно зростала. Так, кількість насіння у кошику була максимальною за густоти 50 тис. рослин/га (1060 шт). І навпаки, при загущенні посівів - кількість насіння зменшувалась (до 750 шт.) (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 Зміна біометричних показників рослин соняшнику залежно від густоти стояння рослин

Густота, тис. рослин/га	Діаметр кошика, см			
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	середнє
30	15,3	15,3	18,4	16,3
40	16,9	15,5	17,6	16,7
50	17,0	16,1	17,8	17,0
60	17,3	17,4	15,3	16,7
70	15,2	16,1	14,5	15,3
80	14,0	15,0	14,1	14,4

1.6. Маса 1000 шт. насінин соняшнику

Насіння соняшнику поділяють на 2 фракції: стандарт та екстра. Стандартна фракція має масу 1000 шт. - 55-60 г. За маси 1000 шт. насінин більше 65 г – це насіння екстра класа. Для визначення маси 1000 шт. насінин відбирають 2 проби по 500 насінин у кожній. Зважують їх. Похибка розбіжності маси (двох проб) - 3%. Масу обох проб підсумовують. Отримують результат – масу 1000 шт. насінин. Вплив на цей показник оказують наступні чинники: метеорологічні умови, застосовування агротехнічних методів, пестицидів, стимуляторів росту, протруйників та ін. Посуха або навпаки надзвичайне зволоження призводить до порушення фізіологічних процесів.

За даними вчених, при висіві крупного насіння гібрида Одеський 249 (маса 1000 шт – 88,0 г) на глибину 4-5 і 7-9 см одержали меншу урожайність порівняно з висівом мілкового, (маса 1000 шт – 27-60 г). Середня врожайність при висіві першої фракції становила 2,0-2,1 т/га. Висів 2-5 фракції – врожай склав 2,2-2,3 т/га. Ці відмінності відбуваються за рахунок сортових ознак, умовами вирощування, живлення, рівня вологозабезпечення, ступенем запилення квіток. Дослідниками зроблено висновок, за сівби гібридами Еней і Одеський 249 (маса 1000 шт – 29-59 г) отримано високу врожайність та олійність. Висів насінням різних фракцій були отримані різні результати. Тому слід застосовувати насіння середніх фракцій. Також ви витрачається менше коштів.

Кількісний показник - маса 1000 насінин (табл. 1.3), - змінюється від умов навколишнього середовища та агротехнічних заходів (в т.ч. від густоти стояння) [7]. За густотою 30 тис. рослин/га – маса 1000 шт. складала 79 г. За 80 тис. рослин/га – 55 г.

1.3. Вплив густоти посіву на структурні елементи продуктивності соняшнику

Густота, тис. рослин /га	Маса 1000 насінин, г			Середня маса 1000 насінин, г
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	середнє
30	80,2	68,5	70,1	72,9
40	74,8	69,3	71,2	71,8
50	70,2	70,4	73,3	71,3
60	62,4	53,5	57,4	57,8
70	58,6	43,2	46,0	49,3
80	54,3	39,0	41,3	42,7

З одного кошика, маса насіння може залежати від кількості насіння в ньому та від маси 1000 насінин. Найменша продуктивність була у кошиків за густоти 80 тис. рослин/га – 40 г. За густоти 30 тис. рослин/га – збільшувалася до 75 г.

Також, від густоти рослин та середньої продуктивності одного кошика може залежить урожайність.

1.7. Урожайність насіння соняшнику та вологість насіння перед збиранням

Продуктивність соняшнику визначає наявність продуктивної вологи протягом вегетаційного періоду. Соняшник формує велику фітомасу, за наявності відповідної кількості води. Культура сама оптимізує режим вологозабезпечення та раціонально розподіляє її використання. Вологозабезпечення рослин соняшнику створює комплекс чинників. Це агротехніка, сучасний високоврожайний гібрид, строк посіву, оптимальна норма висіву насіння та густота стояння рослин. Підтримка рослин у посіву допомагає їм використовувати вологу систематично. Так, у кожен фазу розвитку рослини витрачається необхідна кількість вологи. Рослина сама розподіляє вологу для циклічного розвитку та формування окремого процесу.

Запаси вологи у ґрунті та сума опадів за вегетаційний період визначають стан рослин та потенціальний врожай. Вважається, що за оптимальної

густоти стояння рослин - 60 тис./га, рослина економічно витрачає вологу. Крім цього, доказано, що збільшення або зменшення густоти стояння рослин призводить до збільшення витрати води на отримання врожаю.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика місця проведення досліджень

ТОВ АФ «ім. Довженка» розташована у Миргородському районі Полтавської області. Господарство знаходиться на відстані 80 км від обласного центру м. Полтава та 60 км від районного центру м. Миргород. Клімат зони розташування господарства - помірно-континентальний із недостатніми атмосферними опадами, холодними і малосніжними зимами. Спостерігаються іноді високі температури повітря протягом вегетаційного періоду. Літо – часто жарке та іноді посушливе. Середньорічна кількість опадів становить 530 мм. Але за період із температурами повітря понад 10°C їх випадає 278 мм, а сума випарування вологи за цей період складає 570 мм. Середньорічна температура повітря - 6,8°C. Мінімум температур повітря - 25°C. В окремі роки - 35°C. Сума річних температур коливається в межах 2600–2700 градусів.

Переважними вітрами в зоні розміщення підприємства є північно-західні, зі середньою швидкістю 4,1 м/с. Тривалість вегетаційного періоду сільськогосподарських культур складає 200 днів.

Основний напрям розвитку господарства - вирощування продукції рослинництва та тваринництва.

У володіннях ТОВ АФ «ім.Довженка» налічується 43596 га ріллі і вирощуються наступні сільськогосподарські культури:

В склад ТОВ АФ «ім.Довженка» входять 3 виробничих підрозділи. В тому числі: 4 автопарка, 3 тракторних бригади, 1 центральна ремонтна майстерня, 8 токових господарств, насіннєвий завод, ґрунтова лабораторія.

Господарство займається молочним та м'ясним скотарством. Так, в структурі галузі тваринництва підприємства знаходиться 9 молочнотоварних ферми, молочно-товарний комплекс на 1000 голів, нетельний комплекс на

5000 голів, та кормоцентр на якому готують різні раціони кормів для всього поголів'я.

В підприємстві нараховується 12822 голови великої рогатої худоби, в тому числі корів - 6176 голів. Середньодобовий надій на одну фуражну корову складає 28,5 кг.

Структура сільськогосподарських культур та площі під ними

Культури	Площа, га
Зернові культури	11619,61
Озима пшениця	7858,55
Кукурудза	2849,06
Гречка	912,00
Технічні культури	28479,72
Цукрові буряки	8532,72
Соняшник	7899,93
Соя	12047,07
Кормові культури	3496,62
Кукурудза на силос	1717,08
Багаторічні трави	1092,79
Однорічні трави	686,80

Середньооблікова чисельність усіх працівників підприємства становить 1250 чоловік.

Машино-тракторний парк підприємства налічує:

Важкі трактори (імпортні) - 30 одиниць, в т.ч. 300 КС - 27, 600 КС - 3 од.

Трактори відчизняні - 120 од;

Самохідні оприскувачі John Deere 4730 - 8 од;

Зернозбиральні комбайни - 14 од;

Кормозбиральні комбайни - 5 од;

Бурякозбиральні комбайни - 12 од;

Погрузчики Маніту - 14 од;

Автомобілі різного призначення - 105 од;

А також багато різновидної прицепної техніки.

2.2 Ґрунтові умови

Рельєф території господарства - широкий, рівно-хвилястий. Ґрунти переважно чорноземи типові малоґумусні та чорноземи сильнореґрадовані.

2.3 Погодні умови років досліджень

Теплий період триває (за середніми багаторічними даними) впродовж 247 діб. Середня відносна вологість повітря дорівнює 71%. Посушливі дні бувають більше всього протягом літнього періоду. Також, часто трапляються роки, коли посуха присутня протягом усіх літніх місяців. В той же час спостерігаються тумани. В теплий період року дують вітри західного і північно-західного напрямку, в холодну - східних, південно-східних напрямків. Пориви вітру на час посіву культури та появи сходів бувають досить сильні. Останнім часом, погодні умови змінюються. Постійно відчуваються зміни клімату, особливо в бік потепління. Під час дозрівання зерна спостерігаємо часті посухи, які сприяють розвитку та поширенню хвороб та шкідників.

Погодні дані отримані в Полтавському центрі гідрометеорології. Температура повітря за роки досліджень представлена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Температура повітря в роки проведення досліджень, 2021-2023 рр.

Рік	Середньомісячна температура, °С				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2021	16,0	20,7	25,0	22,7	13,2
2022	14,5	20,8	20,5	22,8	13,1
2023	15,6	19,3	21,5	22,8	12,9
<i>середньобагаторічна</i>	<i>15,4</i>	<i>18,7</i>	<i>20,1</i>	<i>19,4</i>	<i>14,3</i>

У 2021 році – навпаки, травень був жарким (на 0,6°С вище середньо багаторічної). Червень - був досить прохолодним. Липень відрізнявся значним підвищенням температури повітря – на 5°С вище середньо

багаторічної. У 2022 році – погодні умови різнилися від попередніх. Травень, червень та липень місяці були значно прохолодним. Але, перевищення показників середньо багаторічної також мало місце. У 2023 році - максимально сприятливі умови для вирощування культури. Травень місяць був середньостатистичним. Середньомісячна температура повітря в травні була на 0,2 °С вище середньо багаторічної (15,4°C). В інші місяці, показники середньомісячної температури повітря перевищували середньо багаторічні: в червні – на 0,6°C, в липні – на 1,4°C, в серпні – на 3,4°C. Вересень був прохолодним, на 1,4°C нижче ніж середньобагаторічна. В посушливих умовах Полтавської області, де присутнє недостатнє зволоження наявність опадів може допомогти отримати підвищений врожай. Так, кількість опадів в продовж кожного досліджуемого року розподілялася не рівномірно (табл. 2.2). 2021 рік був дуже посушливим, особливо в період вегетації рослин сої. Висока середньомісячна температура повітря відмічена у травні-серпні – 20,7-25,0°C. Але, у кожному місяці кількість опадів була близька до середньобагаторічної (оптимальна), в межах 38-67,4 мм. За 5-9 місяці випало лише 261,6 мм.

Таблиця 2.2

Кількість опадів за роки проведення досліджень (мм), 2020-2023 рр.

Рік	Кількість опадів, мм				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2021	50,6	67,4	62,0	43,6	38,0
2022	30,2	77,7	109,9	76,1	101,3
2023	54,7	35,5	54,9	69,9	96,6
середньобагаторічна	51	60	71	46	44

2022 рік відрізнявся складними умовами для появи сходів та їх розвитку. В подальшому, кількість опадів (червень-липень-серпень) була достатньою для оптимального росту й розвитку рослин та формуванню повноцінного зерна.

В 2023 році, умови по розподілу опадів склалися сприятливі. Так, в

травні випало 54,7 мм. Це вище середньобагаторічної на 3,7 мм. В червні та липні – навпаки менше ніж середньобагаторічні (60-71 мм) – відповідно 35,5 мм й 54,9 мм. У серпні випало 69,9 мм, що більше ніж на 20 мм чім середньобагаторічний показник. Найбільша кількість опадів випала у вересні – 96,6 мм (у 2022 р. – у вересні було 101,3 мм) – це більше двох норм середньобагаторічного показника.

Отже, можна зробити наступне заключення: більша частина Полтавської області належить до недостатньо вологої агрокліматичної зони. Середня багаторічна сума середньодобових температур вище 10 градусів становить 2780 градусів за Цельсієм. До несприятливих погодно-кліматичних умов слід віднести: нерівномірний розподіл опадів в теплому періоді року, можливість зливових дощів у період збирання врожаю, суховійні явища.

Таким чином, зміна та значні коливання показників погодних умов безпосередньо мають вплив на розвиток рослин та дозрівання насіння.

2.4. Методика проведення досліджень

В 2021-2023 рр. досліді проводились на ТОВ АФ «ім. Довженка» розташована у Миргородському районі Полтавської області. Агротехніка – загальноприйнята. Ріки характеризувалися сприятливими мовами температури та вологості. Фенологічну оцінку гібридів соняшнику у виробничому випробуванні проводили у відповідні фазирозвитку, згідно вимог. Виконували структурний аналіз врожаю. Проводили аналіз продуктивності соняшнику при збиранні ділянок. Попередник – ярі зернові. Ділянки – двохрядкові. Площа – 19,8 м². Сівбу проводили в 3 декаді квітня. Насіння висівали по 200 шт. в рядку. Ширина міжрядь становила 70 см. Відстань між рослинами - 25 см. Густоту формували в фазі другої пари справжніх листків - вручну. В кожному гнізді залишали одну рослину нормального розвитку [25]. Використовували технологію рекомендованою для Лісостепової зони. Грунтовий гербіцид харнес (2,5 л/га) - вносили перед сівбою. Збирання проводили вручну. Обліки,

вимірювання, спостереження виконували згідно з загальноприйнятою для зони вирощування методикою. А також - методикою державного сортовипробування [3–4].

В досліді вивчали 4 варіанти з різною густотою стояння рослин (45, 50, 55, 60 тис. шт./га). Варіанти розміщували у трьох повтореннях. Об'єктом досліджень були гібриди СИ ЛаСкала та СИ Експерто.

Дані, що отримані в результаті досліджень оброблялись дисперсійним методом аналізу на персональному комп'ютері за використання спеціальних програм для Windows 95/98: Excel 7.0 та Statistica 6,0.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Кількісні показники соняшнику

Вивчали кількісні показники – висота рослин, діаметр стебла у прикореневій зоні, діаметр стебла біля кошика, діаметр кошику (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Кількісні показники рослин соняшнику, 2021-2023 рр.

Варіант (густота стояння рослин, тис.шт/га)	Кількість рослин	Висота рослин, см	Діаметр стебла у прикореневі й зоні, см	Діаметр стебла біля кошика, см	Діаметр кошику	Загальна кількість листіків
45	9	168,3	2,6	1,5	22,4	32
50	11	172,3	2,5	1,4	21,6	32
55	11	176,5	2,6	1,5	22,7	31
60	12	173,0	2,5	1,6	22,7	31
<i>НІР₀₅</i>	-	3,9	0,03	0,06	0,47	-
ЛаСкала	10	170,4	2,5	1,4	23,0	28
Купава	11	175,7	2,0	1,2	19,0	28

Так, висота рослин підвищувалася в бік оптимальної густоти стояння рослин. Максимальний показник – за густоти 55-60 тис.шт/га, відповідно, 176,5 та 173,0 см. Діаметр стебла у прикореневій зоні був в межах 2,5-2,6 см. Діаметр стебла біля кошика - 1,5-1,6 см. Діаметр кошику був максимальний за густотою 55-60 тис.шт/га – 22,7 см. Загальна кількість листків була майже однаковою – 31-32 шт. Показники гібридів у табл. 3.1. представлені з густотою 60 тис.шт/га. Так, у гібриду ЛаСкала, показники діаметру стебла у прикореневій зоні, діаметру стебла біля кошика та діаметру кошику були більше ніж у гібриду Купава. А висота рослин – на 5 см нижче.

У таблиці 3.2. спостерігали ураження листків рослин.

Частіше всього рослини соняшнику уражуються альтернаріозом, бурюю іржею, фомозом, фомопсисом, борошнистою росою та іш. Ми вивчали комплексне ураження листя та їх кількісний розподіл за густотою стояння

рослин. Максимальна загибість листя відмічено за густоти 55 тис.шт/га. Також, їх більша кількість (по 8 листків) була за густотою 55 і 60 тис.шт/га.

Відповідно, здорових листків та рослин було за густотою 45 і 50 тис.шт/га. У здорових рослин й здорові кошики.

Таблиця 3.2.

Кількісні показники ураження листків рослин хворобами, 2021-2022 рр.

Густота стояння рослин, тис.шт/га	Кількість відмерлих листіків	Кількість сильно уражених листіків (понад 25%)	Кількість уражених листіків (до 25%)	Кількість здорових листіків	Середня вага насіння з одного кошика, г
45	6	2	5	19	98,0
50	6	2	7	16	89,6
55	8	2	8	13	89,4
60	7	1	8	15	90,3
<i>НІР₀₅</i>	-	0,25	0,76	1,8	4,79
ЛаСкала	7	3	7	12	104,10
Купава	7	3	6	12	69,00

Середня вага насіння з одного кошика за густотою 45 і 50 тис.шт/га – відповідно, 98 та 89,6 г. Таким чином, для умов Лісостепу України більш стабільні показники середньої ваги насіння з одного кошика відмічено за густоти 55 і 60 тис.шт/га. Гібриди ЛаСкала та Купава менше уражувалися хворобами. Але, кількість здорових листків – нижче середніх показників. Гібрид ЛаСкала відрізняється значною вагою насіння з одного кошика – 104,1 г. У гібрида Купава – досить низький цей показник – лише 69,0 г. За інших показників густоти стояння рослин – ці значення можуть коливатися в інших межах та показувати гарний врожай. Гібрид ЛаСкала рекомендований для помірної і достатньої вологості – 45-50 тис. рослин/га. Але, в умовах Полтавщини ці густоти та норми висіву можуть змінюватися. Гібрид Купава, рекомендований для недостатнього зволоження – 50-55 тис. рослин/га. Але, в умовах Полтавщини показують гарні результати за густотою 55-60 тис. рослин/га.

3.2. Норми висіву насіння та взаємозв'язок з густотою стояння рослин

Норма висіву насіння частіше всього залежить від маси 1000 шт. насіннин та визначеної для висіву густоти стояння рослин. Кількість насіннин на гектар (табл. 3.3) розрахована та відповідає густоті стояння рослин.

Таблиця 3.3.

Норми висіву насіння соняшнику (насіннин/га), 2021-2023 рр.

Густота стояння рослин (тис.росл./га)	Норма висіву насіння	
	насіннин/га	кг/га
50	62500	3,8
55	68750	4,1
60	75000	4,5
65	81250	4,9
70	87500	5,3
ЛаСкала	68750	4,1
Купава	68750	4,1

За умови страхової надбавки до посівної норми ми повинні збільшити густоту стояння рослин. Так, за густоти 60 тис.шт/га потрібно висіяти 75000 насіннин на гектар. За густоти 65 тис.шт/га – відповідно висіяти 81250 насіннин на гектар. Вагова норма для цих густот складає 4,5 та 4,9 кг/га. Для гібридів ЛаСкала та Купава норми вже рекомендовані, особливо для умов Лісостепу України.

3.3. Врожайність та вологість насіння соняшнику

Для визначення впливу густоти стояння рослин на врожайність соняшнику вивчали масу 1000 шт. насіннин та вага насіння з одного кошика (табл. 3.4). Результати по гібридах ЛаСкала та Купава надані за густотою 55 тис.шт/га. Середня маса 1000 шт. насіннин по густотам склала 54,72-65,1 г. Гібриди показали масу 1000 шт. насіннин в межах 70-71,6 г. Прогнозована

урожайність гібридів ЛаСкала та Купава (з втратами 20%, т/га) була відповідно 4,15 та 3,11 т/га. Але, їх фактична врожайність вирівнялася та була на рівні 3,3 та 3,25 т/га.

Таблиця 3.4.

Вплив густоти стояння рослин на врожайність соняшнику

Середня вага насіння з одного кошика перерахунком), г	Середня апиленість (зошиків, %	Ураженість вовчком, бали	Маса 1000 насінин перерахунку на базову вологість, г	Прогнозована урожайність, з втратами (20%) ц/га	Прогнозована урожайність, з втратами (20%) за фіксованої густоти, ц/га
105,06	—	—	61,88	37,82	—
99,55	—	—	65,10	43,80	—
86,60	—	—	54,72	38,11	—
85,29	—	—	55,47	40,94	—

У таблиці 3.5 надані результати впливу різних густот на вихід олії.

Таблиця 3.5.

Результати впливу різних густот соняшнику на вихід олії, 2021-2022 рр.

Густота тис. рослин/га	Урожайність, т/га	Вологість насіння, %	Вихід олії, т/га (середнє)
45	3,5	7,6	1,11
50	3,6	7,5	1,30
55	3,7	7,5	1,38
60	3,4	7,6	1,32
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,08</i>	-	<i>0,07</i>
ЛаСкала	3,3	7,8	1,45
Купава	3,25	7,7	1,32

За густоти (55 тис.шт/га) та врожайності гібридів ЛаСкала та Купава визначено вихід олії. У гібриду ЛаСкала – 1,45 т/га. У гібриду Купава – 1,32 т/га. Вологість насіння соняшнику перед збиранням (по різних густотах) була в межах 7,5-7,6%. У гібридів ЛаСкала та Купава відповідно, 7,8 і 7,7%.

У таблиці 3.6. надані результати вивчення гібридів ЛаСкала та Купава за різними густотами.

Таблиця 3.6.

Результати впливу різних густот соняшнику на вихід олії, 2021-2022 рр.

Густота тис. рослин/га	Урожайність, т/га	Вологість насіння, %	Вихід олії, т/га (середнє)
ЛаСкала			
45	3,3	7,8	1,4
50	3,0	7,8	1,4
55	3,5	7,8	1,5
60	3,5	7,7	1,5
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,08</i>	-	<i>0,03</i>
Купава			
45	3,1	7,7	1,28
50	3,2	7,7	1,30
55	3,4	7,7	1,35
60	3,3	7,7	1,38
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,08</i>	-	<i>0,03</i>
ЛаСкала	3,3	7,8	1,45
Купава	3,25	7,7	1,32

Таким чином, залежно від застосування оптимальних норм висіву насіння, густоти стояння рослин, маси 1000 шт. насіннин можна отримати високий врожай насіння та вихід олії.

Вивчення гібридів ЛаСкала та Купава потребують подальшого вивчення цих господарських параметрів й особливо в умовах недостатнього зволоження та стресових умов Полтавщини. За результатами спостережень встановлено, що гібрид ЛаСкала визначено перспективним. За врожайністю 3,3 т/га та виходу олії 1,45% - оптимальною густотою стояння рослин є 5,5 тис.шт/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗА ОПТИМАЛЬНОЮ НОРМОЮ ВИСІВУ НАСІННЯ

Головним показником розвитку будь-якої галузі сільськогосподарського виробництва є розмір одержаного прибутку [54-59]. Критерієм економічної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції є рівень окупності продукцією виробничих витрат: земельних, трудових, матеріальних, фінансових. Економічна ефективність – це співвідношення виробничих затрат та результатів виробництва. Виробництво в сільському господарстві ефективне - коли в ньому найбільш повно використані всі виробничі ресурси [60]. Вирішальною умовою прийняття управлінських рішень про доцільність чи недоцільність вирощування сої в кожному підприємстві має стати планування економічної ефективності її виробництва. Для оцінки перспективності вирощування сої важливо визначити її очікувану прибутковість за різних площ посіву, витрат, урожайності, обсягу виробництва та ціни реалізації. Від того, як усе сплановано та реалізовано буде залежать прибутковість підприємства. Головними показниками ефективності виробництва – є збільшення виходу продукції з 1 га, зниження собівартості, збільшення прибутку і підвищення рівня рентабельності [61]. Чим краще працює підприємство (інтенсивніше використовує виробничі ресурси, удосконалює техніку, технологію і організацію виробництва), тим нижча собівартість продукції. Тому собівартість є одним з важливих показників ефективності виробництва. Собівартість продукції має тісний зв'язок з ціною. Це проявляється в тому, що собівартість слугує базою ціни товару і її нижньою межею для виробника. При обчисленні собівартості продукції важливе значення має визначення складу витрат, які в неї включаються. Як відомо, витрати підприємства відшкодовуються за рахунок

двох власних джерел: собівартості і прибутку. Собівартість обчислюють діленням затрат на вирощування цієї культури на її обсяг.

Під рівнем рентабельності розуміють процентне відношення прибутку до суми матеріальних і грошових затрат. Він обчислюється за формулою:

$$P_p = \frac{\Pi}{З} * 100\%,$$

де P_p – рівень рентабельності; Π – прибуток; $З$ – затрати.

Для таких розрахунків необхідна така інформація: фактичні ціни реалізації продукції; технологічна карта вирощування сої на насіння; нормативи затрат на виробництво продукції, які використані при складанні технологічної карти [62-66]. Всі розрахунки проведені за даними 2022 року. Всі розрахунки які ми проводимо записуємо в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування соняшнику за оптимальною нормою висіву насіння, 2023 рік

Показники	Гібрид ЛаСкала за різними нормами висіву, тис.шт/га			
	56500	62500	68750	75000
Врожайність, т/га	2,7	2,9	3,3	3,2
Виробничі затрати на 1 га, грн.	37000	37300	37600	37700
Вартість 1 т зерна, грн.	15650	15650	15650	15650
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	42255	45385	51645	50080
Чистий дохід на 1 га, грн.	5255	8085	14045	12380
Собівартість 1 т зерна, грн.	15650	12862,06	11393,93	11781,25
Рівень рентабельності, %	14,2	21,68	37,35	32,84

Приклад розрахунку економічної ефективності вирощування соняшнику за оптимальною нормою висіву насіння (норма висіву – 68750 тис. шт/га) за врожайністю 3,3 т/га.

Собівартість на 1 т визначається шляхом ділення прямих затрат на урожайність з 1 га. $37600 / 3,3 = 11393,93$ грн.

Вартість валової продукції на 1 га визначають шляхом множення урожайності – кількості центнерів які зібрані з одного гектара поля на ціну реалізації 1ц. $3,3 \text{ т} \times 15650 \text{ грн.} = 51645 \text{ грн.}$

Чистий дохід визначається як різниця між вартістю валової продукції з 1 га та загальними виробничими затратами: $51645 \text{ грн.} - 37600 = 14045,0 \text{ грн.}$

Рівень рентабельності визначається як відношення чистого доходу до виробничих затрат на 1 га та перемноженим на 100%.

$$14045 \text{ грн.} / 37600 \text{ грн.} \times 100\% = \mathbf{37,35\%}.$$

Аналогічні розрахунки проведені й для гібриди Купава.

Аналізуючи економічну ефективність вирощування гібридів ЛаСкала та Купава з різними нормами сівби та густотами стояння рослин встановлено наступне: за умови виробничих витрат (37000,0 грн) та ціни за 1 т (15650 грн) рентабельність склала – максимально 37,35%.

Таким чином, вивчення гібридів соняшнику дозволило встановити їх низьку рентабільність. Високи показники виробничих витрат не дозволяють отримати гарний прибуток. Хоча, витрати на 1 га постійно підвищуються, слід постійно вивчати норми висіву та густоти стояння рослин. Додатково вводиться аренда землі – близько 6 тис. грн.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Компанія Кортєва намагається розумному управлінню землею. Підтримує інноваційні розробки, особливо функціонуванню ґрунту як важливої екосистеми, що постійно підтримує флору та фауну. Тісна співпраця з товаровиробниками сприяє підвищенню ефективності використання комплексу природних ресурсів. В програмі компанії ряд екологічних аспектів які підтримують сталий розвиток агроєкосистем й тому в них є наступні досягнення:

1. Створення гібридів кукурудзи які оптимально використовують наявну вологу та сприяють забезпеченню високого врожаю;

2. Створення екологічних та безпечних технологій обробки насіння, яка повністю захищає кожен насінник та створює довготривалий захист від шкідників та хвороб. Й особливо, знижує вплив на навколишнє середовище.

3. Впроваджує сучасні технології вирощування с.-г. культур й економно використовує паливо та енергетичні ресурси.

Крім того, Міністерство з охорони навколишнього середовища України проводить державну екологічну експертизу, схему розвитку і розміщення продуктивного потенціалу галузей народного господарства. Головне потрібно запам'ятати – треба застосовувати безвідходні технології. Спрямувати всі наукові та практичні досягнення на раціональне природокористування. Такі функції виконують всі. Ця екологічна експертиза проводиться для раціонального використання природних ресурсів й забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини [55-57]. Багато усяких проектів, постанов, законів. Але, на нашу думку, «охорона навколишнього середовища» визначає різні основи (правові, економічні та соціальні) організації. І це в інтересах нинішнього та майбутнього поколінь. Доповнення та зміни до них стали основою для подальших рішень (1995 р.) в цьому напрямку [58]. Для цього, основною задачею буде урегулювання

відносин в області охорони, використання і відтворення природних ресурсів. Ми повинні забезпечити екологічну безпеку, попередження і ліквідацію негативного впливу господарчої діяльності на середовище [59-60]. Виробництво аграрієв тісно і нерозривно пов'язане з природним середовищем. А земля є головним засобом виробництва яка пов'язана з водним і повітряним середовищем та кліматичними умовами. Його ефективне ведення в умовах господарства обов'язково призводить до погіршення екологічного стану й головне це: забруднення повітряного та водного середовища, внаслідок розповсюдження пестицидів, мінеральних добрив, регуляторів росту), ерозія ґрунту (технологічні порушення). Використання пестицидів веде до забруднення навколишнього середовища та продукції токсичними речовинами. Токсичність цих препаратів різноманітна. Їх післядія на рослини також залежить від комплексу чинників (ґрунт, вологість ґрунту, вологість повітря, температура повітря, швидкість повітря та ін.). Господарство має сучасні складські приміщення для пестицидів, де створюються оптимальні умови для їх зберігання. Але, склад для зберігання хімічних препаратів потребує постійного нагляду. Добрива і засоби захисту рослин, що зберігаються насипом потрібно своєчасно використовувати, а залишки зберігати (особливо, що вже були у використанні) окремо в герметичної тарі. Перемішування їх між собою може викликати негативні процеси. Склад повинен бути розміщений на необхідній, згідно вимог, відстані від житлових будівель і водоймища. За обробки посівів від шкідників, хвороб і бур'янів використовують гербіциди, інсектициди, фунгіциди, стимулятори та регулятори росту, інокулянти насіння та ін. Але завжди при застосуванні треба дотримуються норм, строків застосування й використовувати рекомендовані препарати. Обробка насіння проводиться на спеціалізованих майданчиках. Зміни норм витрати хімічних препаратів відбуваються произвольно.

В господарстві є ряд недоліків: -Зберігання пестицидів і добрив в одному складському приміщенні – недопустиме.

-З метою зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище необхідно проводити систему заходів по боротьбі з шкідниками, хворобами і бур'янами, яка б включала сукупність наступних заходів: агротехнічний, біологічний, фізичний, хімічний.

-Застосовувати хімічні препарати – в оптимальні строки, для зменшення напруги на агрофітоценози – проводити крайові і локальні обробки посівів.

-Із хімічних засобів захисту необхідно застосовувати лише ті препарати, які швидко розкладаються в ґрунті та не мають кумулятивної післядії, й мають низьку токсичність.

Висновки і пропозиції:

1. При посіві ділянок екологічного випробування потрібно вести контроль за дотриманням норм і вимог щодо обробки насіння протруйниками, біопрепаратами, стимуляторами роста, виконувати техніку безпеки.

2. Пестициди та добрива використовувати згідно рекомендованих норм. Складські приміщення – повинні бути в належному стані. Проводити дезинфекцію та газацію приміщення.

4. Слід проводити щорічний огляд та при необхідності поточний ремонт хімічного складу. Не дозволяти витік хімічних препаратів у ґрунт, особливо у складських приміщеннях та поряд з житловими будинками та ін.

5. Ефективно використовувати сучасні агрегати для обробітку ґрунту. Частіше використовувати міжрядну обробку посівів у боротьбі з шкідливими організмами. Планувати застосування безпестицидних технологій, або препаратів, які не шкодять навколишньому середовищу.

6. Підтримувати сівозміни, зберигати водний режим ґрунту і біологічних властивостей культур. Використовувати польові культури, які будуть стримувати розвиток та поширення шкідливих організмів.

7. Застосовувати лише оригінальні пестициди.

8. Створювати сприятливі умови з техніки безпеки.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

До охорони праці – відносять багато документів. Це законодавчі акти, комплекс заходів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров'я та працездатності людини [77-78]. Такі документи та акти підтримуються руководством країни. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві надані у наказі Міністерства праці та соціальної політики [79-80]. Ці правила визначають основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності. Вони регулюються за участю відповідних державних органів - відносини між власником підприємства, установи і організації і встановлює єдиний порядок з охорони праці.

Система управління охороною праці (СУОП) – це складна частина загальної системи управління організацією. Вона сприяє запобіганню нещасним випадкам та професійним захворюванням на виробництві, небезпеки та включає в себе комплекс взаємопов'язаних заходів на виконання всіх показаних вимог.

До структури положення про СУОП входять наступні розділи:

1. Основні принципи політики у сфері охорони праці;
2. Планування та фінансування заходів з охорони праці;
3. Обов'язки та відповідальність;
4. Управління документацією;
5. Компетентність та підготовка;
6. Моніторинг виконання та оцінка результативності;
7. Організація інформаційної роботи;

8. Управління ресурсами: безпечність виробничих приміщень, засобів виробництва, технологічних процесів, організація робочого місця, організація робочого часу, засоби індивідуального захисту, заміна засобів

виробництва, заміна матеріалів, що застосовуються, зміни в організації праці, організація безпечного ведення робіт у разі залучення сторонніх суб'єктів господарювання, вимоги безпеки при введенні в експлуатацію, поточній експлуатації, виведенні з експлуатації виробничого обладнання.

9. Попередження можливих загроз життю і здоров'ю працюючих;
10. Попереджувальні та коригувальні заходи;
11. Мотиваційне регулювання;
12. Удосконалення СУОП

Для цього в господарстві є структурні відповідні підрозділи. Керівництво господарства забезпечує працівників санітарно-гігієнічними засобами. Працівників забезпечують спецодягом та засобами захисту. Працівників забезпечують технічними засобами та планують організаційні заходи щодо електробезпеки [81]. В господарстві є зернотік, зерносушарка, котельні, майстерні. При зарахуванні людини на роботу з нею проводять індивідуальний інструктаж. Вступний інструктаж проводять завжди. Це робить безпосередньо інженер з охорони праці. Вступний інструктаж з питань охорони праці проводиться з усіма працівниками. Після інструктажу робиться запис у «Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці», де робітники ставлять підпис про те, що ознайомилися з правилами безпеки [81]. Первинний інструктаж на робочому місці здійснюють керівники діляниць. Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою – один раз на квартал. Мета інструктажу – нагадати що потрібно робити якісно, правильно і безпечно. Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками у наступних випадках: при виконанні разових робіт. Цільовий інструктаж проводить керівник підрозділу. Нещасні випадки, що сталися на виробництві реєструються в журналі реєстрації нещасних випадків (дата, місце їх виникнення, обставини і причини), а також - яка ступінь тяжкості, дані про потерпілого.

Існує ряд спеціальних норм, що відображають саме специфіку виробничих процесів та особливості охорони праці в них. Заходи можна поділити на декілька груп: організаційні, санітарно-гігієнічні, технічні і технологічні, протипожежні [82]. Керівник забезпечує нормальні умови праці для працівників. Санітарно-гігієнічні вимоги направлені на попередження попадання шкідливих і отруйних речовин в організм людини (через шкіру, дихальні шляхи, з їжею). Для цього працівники забезпечені засобами індивідуального захисту (респіратори, окуляри, рукавиці), забезпечуються водою і миючими засобами. Не залежно від місця роботи, всі робітники повинні проходити медичний огляд [82].

Протипожежні заходи направлені на попередження, локалізацію і гасіння вогню. Під час збирання всі машини обладнуються додатковими засобами пожежогасіння [83]. Ділянки перед початком збирання обкошується і оборюється. На полі необхідно мати постійно черговий трактор з плугом і дві людини. При навантаженні добрив в транспортну техніку необхідно дотримуватись мір безпеки. Мінеральні добрива, які будуть вноситися повинні пройти попередню підготовку.

Висновки: Для забезпечення норм охорони праці та підвищення техніки безпеки в структурних підрозділах господарства необхідно: забезпечити працюючих індивідуальними засобами захисту, спецодягом. Проводити інструктажі безпеки праці, організувати проведення атестації робочих місць. Мати у порядку необхідні нормативно-правові документи, акти з охорони праці. Інструкторам пожежного нагляду періодично проводити перевірку всіх об'єктів на ступінь протипожежної безпеки.

ВИСНОВКИ

За умов змістовного огляду літератури та з урахуванням потенціалу та особливостей гібридів соняшнику, їх норм висіву та густоти стояння рослин є можливість зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що максимальний показник висоти рослин за густоти 55-60 тис.шт/га, був відповідно, 176,5 та 173,0 см. Діаметр стебла у прикореневій зоні був 1 см більше ніж діаметр стебла біля кошика. Діаметр кошику був максимальний за густотою 55-60 тис.шт/га – 22,7 см. У гібриду ЛаСкала, показники діаметру стебла у прикореневій зоні, діаметру стебла біля кошика та діаметру кошику були більше ніж у гібриду Купава. А висота рослин – на 5 см нижче.

2. Для умов Лісостепу України більш стабільні показники середньої ваги насіння з одного кошика відмічено за густоти 55 і 60 тис.шт/га. Гібриди ЛаСкала та Купава менше уражувалися хворобами. Гібрид ЛаСкала відрізняється значною вагою насіння з одного кошика – 104,1 г. Гібрид ЛаСкала рекомендований для помірної і достатньої вологості – 55 тис. рослин/га. Але, в умовах Полтавщини ці густоти та норми висіву можуть змінюватися. Гібрид Купава, в умовах Полтавщини показує гарні результати за густотою 55-60 тис. рослин/га.

3. У гібридів ЛаСкала та Купава за густоти 55 тис.шт/га, середня маса 1000 шт. насіннин складає 54,72-65,1 г. Гібриди показали масу 1000 шт. насіннин в межах 70-71,6 г. Прогнозована урожайність гібридів ЛаСкала та Купава (з втратами 20%, т/га) була відповідно 4,15 та 3,11 т/га. Але, їх фактична врожайність вирівнялася та була на рівні 3,3 та 3,25 т/га.

4. За густоти (55 тис.шт/га) та врожайності – у гібридів ЛаСкала та Купава визначено вихід олії: ЛаСкала – 1,45 т/га, Купава – 1,32 т/га. Вологість насіння соняшнику перед збиранням (по різних густотам) була в межах 7,5-7,6%. У гібридів ЛаСкала та Купава відповідно, 7,8 і 7,7%.

5. Вивчення гібридів ЛаСкала та Купава потребують подальшого вивчення цих господарських параметрів й особливо в умовах недостатнього зволоження та стресових умов Полтавщини. За результатами спостережень встановлено, що гібрид ЛаСкала визначено перспективним. За врожайністю 3,3 т/га та виходу олії 1,45% - оптимальною густотою стояння рослин є 5,5 тис.шт/га.

6. Розраховано економічну ефективність вирощування соняшнику за оптимальною нормою висіву насіння (норма висіву – 68750 тис. шт/га) та врожайністю 3,3 т/га. Встановлено виробничі витрати - 37000,0 грн. Ціна реалізації за 1 т - 15650 грн. Встановлена рентабельність вирощування гібриду ЛаСкала, яка склала – максимально 37,35%.

Таким чином, вивчення гібридів соняшнику дозволило встановити їх низьку рентабельність. Високі показники виробничих витрат не дозволяють отримати гарний прибуток. Хоча, витрати на 1 га постійно підвищуються, слід постійно вивчати норми висіву та густоти стояння рослин. Додатково вводиться аренда землі – близько 6 тис. грн.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кожному господарстві умови виробництва різні. Потрібно обов'язково підбирати 2-3 сорти або гібриди з оптимальним генетичним потенціалом. Соняшник – культура для кожного господаря. Важливим є норма висіву насіння та густота стояння рослин. Результати досліджень дозволили рекомендувати високоврожайний гібрид СИ ЛаСкала. Норма висіву насіння – 68750 (55 тис. шт/га) та 75000 (60 тис. шт/га).