

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,  
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**КАФЕДРА СЕЛЕКЦІЇ, НАСІННИЦТВА І ГЕНЕТИКИ**

# **МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА**

на тему:

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ СТЕБЛОСТОЮ**

Виконав: здобувач вищої освіти  
ступеня вищої освіти Магістр  
освітньо-професійна програма  
Насінництво і насіннєзнавство  
спеціальність 201 – Агрономія

Горовой Валерій Володимирович

Керівник: професор Тищенко Володимир Миколайович

Рецензент: професор Пипко Олександр Сергійович

**ПОЛТАВА – 2022 року**



## З М І С Т

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	4
РОЗДІЛ 1. РІЗНОЯКІСНІСТЬ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА КІЛЬКІСНІ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ УРОЖАЮ (огляд літератури)	6
1.1. Різноманітність насіння, причини її виникнення та вплив на урожайність.	6
1.2. Вплив густоти рослин на та продуктивність соняшнику.	10
1.3. Продуктивність рослин в потомстві залежно від фракціонування посівного матеріалу.	14
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.	20
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.	22
3.1. Ґрунтово-кліматичні та метеорологічні умови.	22
3.2. Схема досліду та методика досліджень.	27
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.	29
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ.	43
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ.	46
РОЗДІЛ 7. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА.	51
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.	57
ДОДАТКИ.	62

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Розвиток олійно-жирової промисловості в нашій країні, та збільшення експорту олії, на тлі зростання світового попиту в зв'язку зі збільшенням населення світу, вимагає збільшення продуктивності посівних площ під олійними культурами. Високий попит на насіння соняшнику в зв'язку високим рівнем рентабельності цієї культури, призвів до значного розширення посівних площ соняшника. Тенденція до збільшення площ під соняшником зберігається в Україні вже тривалий час і надалі посівні площі соняшнику тільки зростатимуть. Так, за даними «Асоціації Укроліяпром», площі під цією культурою за останнє десятиліття зросли на понад 30% – із 4,417 млн га у 2010 році до 6,509 млн га у 2021-му. Тільки у 2021 році маємо збільшення посівних площ на 2,2 %. Також урожайність соняшнику в середньому збільшилась на 22,3% — до рекордних 2,52 т/га в 2021 році, проти 2,06 т/га у 2020 р.

Перевантаження сівозмін цією культурою призвело до низки негативних явищ: поширення і інтенсивності розвитку хвороб і шкідників, зниження родючості ґрунтів та інше. Вирішення проблем, що виникли, можливе лише за умови оптимізації посівних площ олійних культур, підвищення урожайності та якісних показників самого врожаю. В середньому по Україні урожайність соняшнику почала збільшуватися, в окремі роки перевищуючи 2,50 т/га, та її рівень все ще залишається незадовільним. Основними причинами цього є недотримання вимог сівозміни і технології вирощування культури, недостатня кількість посівної техніки, а також слабка увага щодо підбору гібриду і якості насінневого матеріалу [46].

Використання нових гібридів з високими адаптивними властивостями до зміни кліматичних умов та високим потенціалом врожайності, використання високоякісного насіння і застосування сучасних технологій вирощування, мають забезпечити високий рівень ефективності виробництва за рахунок

значного підвищення урожайності, якості врожаю за оптимізації посівних площ.

**Мета і завдання дослідження.** Мета даної роботи - встановити та пояснити залежність продуктивності гібридів соняшнику від густоти посіву та густоти стеблостою рослин.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Проведення практичного дослідження, впливу густоти посіву на врожайність насіння соняшника в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

**Особистий внесок здобувача.** Сформовано напрямок, розроблено програму і методику досліджень. Особисто магістрантом проведено огляд та аналіз джерел наукової літератури за темою роботи, польові досліді, лабораторний аналіз, зроблені висновки і пропозиції.

**Обсяг і структура роботи.** Випускна робота викладена на 58 сторінках машинописного тексту і включає 10 таблиць. Робота складається з вступу, та 7 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних джерел.

## РОЗДІЛ 1

### РІЗНОЯКІСНІСТЬ ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА КІЛЬКІСНІ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ УРОЖАЮ

#### 1.1. Різноманітність насіння, причини її виникнення та вплив на урожайність

Насіння - це носій біологічних та господарських ознак рослин, а тому від його властивостей залежить не лише величина, а і якість майбутньої продукції. Визначний англійський фахівець насіннезнавець У. Хайдекер писав: «Рослина не може бути кращою за насінину, з якої вона розвинулась», «Яке насіння, таке і покоління», «Що посієш, те й пожнеш» [9].

В еволюції рослинного світу перехід до утворення насіння є одним з найважливіших прогресивних етапів. Рослини «турбуються» про насіння. Вони захищають його від зовнішніх пошкоджень в період розвитку на материнській рослині, та «озброюють» захисними пристосуваннями після досягання, забезпечують запасами поживних речовин для розвитку в період проростання та утворення стебла. Утворення насіння - велике досягнення еволюції живої природи [29; 31].

Розвиток насіння залежить від розвитку материнської рослини, але достигла насінина - це самостійний живий організм, здатний існувати тривалий час, до спадкоємної передачі ознак батьків наступному поколінню.

Урожайні властивості насіння визначаються його біологічним та фізіологічним станом, який залежить від умов вирощування та якості насіння. На превеликий жаль, зараз немає такого показника, який дозволив би швидко, а головне - надійно охарактеризувати врожайні властивості насіння в лабораторних умовах. За рахунок різниці в насінні урожайність одного і того ж сорту в однакових умовах може сягнути 80-100%. Це викликає необхідність пошуків лабораторних способів визначення врожайних властивостей насіння.

Незважаючи на значний інтерес дослідників до насіння, багато питань його життя залишаються ще не вивченими. Тімірязев К.А. писав: «Є щось

загадкове в цьому прихованому затаєному житті, яке зненацька проривається назовні». Академік М.М. Кулешов називав насіння найвдячнішими із різнобічних біологічних об'єктів, які вчений може мати в необмеженій кількості в будь-якому місці, в будь-який час [29; 41].

Важливим показником якості насіння є його однорідність, проте в природі ідеально однорідного насіння не існує. В результаті дії фізіологічної, матрикальної і генетичної мінливості формується насіння різної якості. Якщо в «дикій» природі різноякісність і може виконувати позитивні функції, спрямовані на виживання виду, то з господарської точки зору це явище зовсім не бажане. Воно спричиняє нерівномірність сходів, строкатість стеблостою, нерівномірність досягання, що в кінцевому рахунку викликає зниження якості отримуваної продукції [18].

У посівах соняшнику мають місце складні явища, які викликають широкий діапазон фенотипової мінливості. Насіння формується у процесі життєдіяльності материнської рослини у певних умовах навколишнього середовища. Внаслідок впливу різних ендогенних та екзогенних факторів, у різні періоди життя материнських рослин, насіння набуває відповідних змін. Відмінність насіння за морфологічними ознаками, біохімічним складом та фізіологічним станом, здатністю проростати і забезпечувати певну продуктивність рослин у потомстві називається гетероспермією. Водночас В.Ф. Войтенко зауважив, що багато авторів поставили між різноякісністю та гетероспермією знак рівності, але гетероспермія є окремим випадком різноякісності, а терміном різноякісності потрібно користуватися при характеристиці партії насіння з поля, району і т.п. У дослідженні гетероспермії нагромаджено значний фактичний матеріал. Однак, для його узагальнення та подальшого вивчення, як єдиної системи знань, необхідна спеціалізація досліджень і самої проблеми [32].

Аналізуючи дані, що викладені в літературі, можливо охарактеризувати ті фактори, які впливають на різноякісність насіння, його генетичну та фізіологічну основу.

Розрізняють три категорії різноякісності насіння: генетичну, матрикальну, та екологічну.

Генетична різноякісність виникає в результаті поєднання нерівноцінних гамет батьківських форм. У зв'язку з тим, що гамети, які зливаються, в спадковому відношенні по своєму «генному складі», в значній мірі різноякісні, тому і насіння, що в результаті цього формується, також є генетично різноякісним.

Матрикальна різноякісність - результат різного місцезнаходження насіння на материнській рослині, тобто спричинена неоднаковими умовами розвитку зав'язі. Це пов'язано з неодноразовістю проходження етапів морфогенезу, різною забезпеченістю насіння, що формується, необхідними поживними речовинами.

Екологічна різноякісність - результат взаємодії насіння, що розвивається, з умовами навколишнього середовища, одні із складових яких покращують, а інші погіршують нормальне засвоєння рослиною поживних речовин. Усі три форми різноякісності взаємопов'язані.

Генетична різноякісність зумовлюється спадковою мінливістю організмів. Вона є результатом поєднання спадкових ознак батьківських форм, хоч при цьому зберігається тип спадковості (сортові ознаки), однак кожна насінина має відмінності, зумовлені статевим процесом.

Коли проходить подвійне запліднення, генетичну неоднорідність насіння, що формується, визначає не лише поєднання різноякісних гамет, а також і вплив додаткових, проникаючих у сім'янки пилкових трубок, які приносять фізіологічно активні речовини та ферменти. Підтвердження цього знаходимо в роботі К.Є. Овчарова. Автор виявив, що пилок багатий не лише на запасні речовини, а й на біокаталізатори (ферменти, вітаміни та інші фізіологічно активні речовини). Вітаміни, що знаходяться у пилку та тичинці, а особливо каротиноїди, значно впливають на процес запліднення. Пилок вміщує в собі в 50 разів більше ауксинів, ніж рильце. Позитивна дія ферментів, вітамінів та ауксинів зводиться до їх диференційованого впливу на чоловічі та жіночі

елементи квітки. Ці речовини, як складові біохімічної системи викликають не однакові по характеру зміни обміну речовин. У результаті цього на практиці спостерігається зміна урожайних властивостей насіння від повторного запилення порівняно з одноразовим [38; 43; 50].

Різноманітність насіння обумовлюється не тільки різною диференціацією репродуктивних органів, а також різною забезпеченістю поживними речовинами в період наливу і дозрівання. Тісний взаємозв'язок асиміляційного апарату з репродуктивними органами встановлено багатьма дослідженнями. За рахунок фотосинтезу створюється більше 90% маси сухої речовини урожаю. Врожай знаходиться у прямій залежності від величини фотосинтетичної поверхні листків і їх життєздатності. Активність і тривалість функціонування поверхні листків соняшнику позитивно корелює зі стійкістю до патогенів. Тобто, селекція на ці ознаки співпадає з селекцією на стійкість проти хвороб [40; 49; 52].

Неоднакова забезпеченість насіння поживними речовинами пов'язана з різною інтенсивністю фотосинтезу, забезпеченістю насіння елементами живлення. Це чітко спостерігається у соняшнику, де суттєву роль в формуванні різноманітності насіння має розвиток та формування провідної системи. Взагалі стебло соняшнику, з анатомо-морфологічної точки зору, являє собою раціональну конструкцію, яка може мати певне значення в інженерних конструкціях при будівництві висотних будівель [14].

У літературі відмічено вплив ярусності листків на забезпечення насіння поживними речовинами. Листки соняшнику постачають для насіння продукти фотосинтезу протягом вегетації з різною інтенсивністю. Суттєву роль в формуванні насіння соняшнику мають також обгортки кошика. Кількість насіння в кошику зменшувалась, а частка пусогого насіння зростала, порівняно з контролем, при обрізанні листя обгортки, особливо перед цвітінням.

Отже, різноманітність насіння, будучи іноді корисною в дикій природі для виживання виду, зовсім не бажана з точки зору одержання високоякісної продукції. Вона викликає нерівномірні сходи і як наслідок знижує якість

насіння. У насіннезнавстві велике значення має однорідність насіння за низкою параметрів, які визначають його посівні якості. Але на практиці різні рослини формують різноякісне насіння не лише в межах сорту, а навіть в межах одного суцвіття. Для зменшення та часткового усунення цього недоліку використовують різні методи і заходи - селекційні, насінницькі, механічні. Визначення шляхів усунення різноякісності насіння може забезпечити підвищення продуктивності культури та збереження високої якості продукції.

## **1.2. Вплив густоти рослин на та продуктивність соняшнику**

Безперечним є той факт, що густина розміщення рослин у посіві є важливим елементом технології вирощування культури, при оптимальному значенні якої можливо значно підвищувати врожайність зі збереженням високої якості продукції. Суть цієї залежності полягає в тому, що при малій густоті рослини не заважають одна одній, і кожна досягає свого максимального розміру, величина якого обмежується лімітуючим фактором. При збільшенні густоти посіву до критичної величини рослини займають такий життєвий простір, при якому вони починають конкурувати. Ця конкуренція носить фізичний характер, вона іде не лише за простір, а і за світло, воду, мінеральні поживні елементи та вуглекислий газ [17; 33; 39].

Вплив густоти на продуктивність та якісь насіння досліджувався багатьма авторами. Густина рослин соняшнику впливає на продуктивність як окремих рослин, так і всього посіву в цілому. При виборі оптимальної густоти рослин враховують деякі загальні закономірності, які притаманні соняшнику: чим довший період вегетації у сорту чи гібриду, тим більшу в рівних умовах він потребує площу живлення, і тим вища його врожайність. І навпаки, чим коротший цей період для сорту чи гібриду, тим густіші можуть бути посіви, звичайно в певних межах. У районах, де лімітуючим фактором урожайності є вологість, густина рослин залежить перш за все від вологозабезпеченості: чим вона вища, тим більше може бути рослин на одиниці площі, а також від строків

посіву. Площі живлення визначають рівень забезпеченості рослин вологою та поживними речовинами, тому тільки правильно встановлена густина дасть можливість сформувати високопродуктивні рослини соняшнику [53].

Нормальна життєдіяльність рослин не відбудеться без достатньої кількості вологи та поживних речовин, які вони вбирають з ґрунту. А достатня кількість необхідних елементів обумовлюється у значній мірі, крім інших факторів, достатньою площею живлення, що припадає на одну рослину. Величина потреби в поживних речовинах та у волозі, визначається перш за все біологічними особливостями культури, сортовими особливостями, будовою та метаболічною активністю кореневої системи. У соняшнику корінь стрижневий, сильно розвинений, швидкість його росту перевищує швидкість росту стебла в 2-3 рази. Він охоплює значний об'єм ґрунту і рослини слабо реагують на зміну форми площі живлення. А тому, соняшник при ширині міжряддя 70 і 90 см в районах недостатнього зволоження формує приблизно однаковий врожай насіння. Дилема між можливістю мати найбільшу асиміляційну поверхню та здатністю ґрунту забезпечити цю потребу кожної рослини елементами живлення вирішується шляхом знаходження оптимальної площі живлення, або іншими словами густотою рослин на одиниці площі. Інші автори вважають, що звуження міжрядь веде до більш рівномірного розподілення рослин на площі і забезпечує підвищення врожайності рослин за рахунок повнішого використання родючості ґрунту [2; 6; 15; 27].

Густина рослин у значній мірі залежить від вологозабезпеченості, а цей фактор зовнішнього середовища має схильність коливатися у широких межах у просторі і часі, тобто кількість рослин на одиниці площі повинна бути різною в окремі роки і на окремих полях. Прогнозувати, яка кількість води надійде до ґрунту за рахунок опадів під час вегетаційного періоду, досить важко, можна лише керуватися багаторічними даними агрометеослужб та польових дослідів [8; 10; 26].

Диференціація площ живлення повинна знаходитися в межах норм, рекомендованих наукою. Необхідно враховувати, що на врожайність впливає

не лише наявність води в глибоких горизонтах ґрунту (особливо в період цвітіння-наливання зерна), а також і рівень температури в цей період. Навіть при умові значних запасів вологи, непомірне загушення буде шкідливе для формування високої врожайності. Необхідно зазначити, що гібриди в більшій мірі ніж сорти витримують деяке загушення посівів проти оптимального (на 5-7 тис. шт/га, або на 10 - 15%). У цьому випадку вони в меншій мірі знижують врожайність, ніж сорти, або зберігають її на рівні оптимальної [30; 36].

Рівень вологозабезпеченості має особливе значення у боротьбі з пустозерністю соняшнику. У районах недостатнього зволоження вона сягає більше 20%, що призводить недобір урожаю. Пустозерність збільшується при нестачі вологи в ґрунті, загущенні рослин у гніздах, недостатньому обробітку ґрунту, а також під впливом високої температури та низької вологості повітря під час цвітіння. Дані дослідження, виконані у ВНДЮК та на дослідних станціях інституту в різних ґрунтово-кліматичних зонах свідчать, що найбільш високу врожайність соняшник має при густоті рослин у межах 30 - 50 тис. шт/га. Загушення веде до зниження врожайності. Критичне загушення за основними показниками вегетативної та генеративної сфери рослин сягає для генотипів ультраранньостиглої групи 75 тис. шт./га, ранньостиглої та середньостиглої - 70 тис. шт./га [1; 7; 35].

У дослідях З.М. Пищевої визначали густоту рослин для лісостепової частини центрально-чорноземної частини, з шириною міжрядь 70 см. Площа живлення в більшій мірі впливала на морфологічні признаки, ніж на продуктивність: із збільшенням густоти від 40 до 60 тис. шт./га маса насіння зменшувалась з 60,5 до 55,3 г. Встановлена оптимальна густота - 50 тис. шт./га рослин [44].

Інші дослідники також відмічають вплив площі живлення на масу сім'янок. Із збільшенням густоти стояння маса 1000 шт. зменшується.

Канадські вчені вивчали вплив ширини міжрядь і густоти стояння рослин на урожайність ранніх сортів соняшнику та якість насіння. Досліди проводили при міжряддях 30 і 60 см та густоті 55, 74, 111 та 148 тис. шт./га. Висота

рослин сорту «МРС 34» збільшувалась на 4 см при густоті 148 тис. шт./га і середній висоті рослин 182 см. У сорту «Санвіт 101» висота рослин при міжрядді 30 см становила 111, 119, і 126 см, при 60 см - 109, 114, 126 см відповідно. Середня урожайність обох сортів була практично однаковою і становила відповідно 28,3 і 27,8 т/га. За схемою посіву 60 x 30 см (55 тис./га) вона знизилась до 24 т/га. Автори зробили висновок, що урожайність не залежить від ширини міжряддя, а залежить від густоти стояння рослини на одиниці площі, де урожай обох сортів зростав при збільшенні густоти стояння з 55 до 74 тис. шт./га [37].

За даними V.S. Mane, A.S. Yadhav, A.T. Powar із збільшенням густоти значно зменшувалась кількість кошиків та продуктивність, число насіння в кошику та маса 1000 шт. насіння. Із збільшенням густоти з 20 до 60 тис/га заплідненість квітів у сорту знизилась на 9,5%, а у гібридів на 6,4%.

Інші дослідники висівали соняшник з міжряддям 76 см, густина стояння складала 17,3; 24,7; 37,1; 49,4; 61,8 тис. шт./га. Визначали кількісні та якісні характеристики врожаю. У середньому за два роки урожай соняшнику при заданих густотах становив відповідно 18,4; 22,2; 25,5; 28,24; 29,5 т/га. Висота рослин із збільшенням густоти зростала з 152 до 178 см, але знижувалась чисельність сім'янок в кошику з 1223 до 826 шт. і маса 1000 насінин з 106 до 72 г. Збільшення густоти рослин спричиняє зниження вологості кошиків з 68 до 50% при ранньому збиранні та з 43 до 20% при пізньому.

Академік В.К. Пустовойт дійшов висновку, що найбільшу врожайність соняшник дає в районах достатнього зволоження при площі живлення 1680-2000 см.кв., а із зниженою кількістю опадів 2000 - 2520 см.кв., що відповідає густоті стояння 50-60 та 40-50 тис. шт./га. Стандартна ширина міжряддя складає, як правило 70 см. Ряд дослідників вважає, що при використанні ширини міжряддя 70 см площа живлення рослин далека від оптимальної. Інші вчені стверджують, що використання різної ширини міжряддя формує приблизно однакові умови для формування врожаю. Це пов'язано з тим, що соняшник має добре розвинену кореневу систему, яка глибоко проникає в

грунт. Крім цього агрегати для сівби, обробітку посівів та збирання врожаю розраховані на ширину міжряддя 70 см. При використанні іншої ширини міжряддя, також ускладнюється боротьба з бур'янами [55].

В Австралії проблемі впливу площі живлення на урожай соняшнику приділяли значну увагу. В дослідях 1982 р. висівали насіння гніздовим способом. Розрідженням густоту стояння доводили 50, 80, 110, 140 тис. рослин на 1 га. Вона не впливала на темпи розвитку рослин в усіх варіантах дослідю. Результати засвідчили, що такі показники, як середня маса 1000 насінин, кількість їх в одному кошику незначно впливали на урожайність, але самі ці показники варіювали в досить широких межах [19].

В умовах Кіровоградської області, при зменшенні ширини міжряддя, збільшувалася урожайність насіння соняшнику та збір олії. Оптимальною густотою для сорту «ВНІДОК 8883» при ширині міжряддя 70 см, рекомендують сіяти 40 тис. шт./га, а при ширині міжряддя 45 см - 60 тис. шт./га [56].

Дослідженнями А.Н. Краєвського, А.А. Карпенко, М.Н. Кротевича, Т.Н. Лужиної доведено вплив на урожай насіння і його якість районованого сорту соняшнику «Одеський 63» різних способів сівби. Вони рекомендували для одержання олії висівати насіння з шириною міжряддя 50 см і густотою рослин 50 тис. шт./га. Для одержання насінневого матеріалу автори рекомендують використовувати густоту 70 тис. шт./га та ширину міжряддя 70 см [23; 26; 27].

### **1.3. Продуктивність рослин в потомстві залежно від фракціонування посівного матеріалу**

Урожайність більшості сільськогосподарських культур залежить від щільності рослин на одиниці площі, маси 1000 шт., та кількості насіння на одній рослині. Залежно від сортових та біологічних особливостей культури, вплив цих параметрів на урожайність є різним. Із збільшенням кількості насіння, що формується на одній рослині, зростає вплив крупності насіння.

У науковій літературі до цього часу відсутня одностайна думка щодо ефективності розподілу насіння за лінійними розмірами. Одні автори стверджують, що таке фракціонування ефективне, інші - ні. Ефективність добору за крупністю насіння соняшнику підтверджена роботами З.Б. Борисоніка та В.С. Пустовойта. У науковій літературі досить часто звертається увага на те, що при розділенні насіння на фракції потрібно враховувати не лише розміри насіння, а і їх питому масу. Більш щільне насіння соняшнику вміщує більше фосфору та азоту, інтенсивніше поглинає воду під час набухання, має більшу енергію проростання, бо між лущинням та ядром менше повітря [5; 48].

При розділенні насіння на фракції без урахування питомої маси у деяких авторів не спостерігається різниці при використанні різних фракцій. Насіння, розділене за питомою масою, в більшій мірі виявляє різноякісність, ніж розділене за лінійними розмірами. Причина в тому, що відбір по питомій масі об'єднує в одну групу насіння з підвищеним вмістом запасних поживних речовин, що особливо важливо при проростанні насіння. У польових умовах питома важке насіння дає більш дружні сходи та більш міцні рослини, у яких раніше проходить процес квітування та досягання. Таке насіння відрізняються більш високою продуктивністю. Порівняно з рослинами, вирощеними не з питома важкого насіння, маса насіння з кошика більша на 7-8 г, діаметр кошика більший на 1,0-1,6 см, маса 1000 насінин більша на 9,3-9,5 г, а урожайність була більшою на 1,5-1,7 т/га. Доведено, що питома важке насіння довше зберігає урожайні властивості [4;42].

В умовах Лісостепу України вивчали вплив окремих фракцій насіння соняшнику на продуктивність рослин. Насіння ділили на чотири фракції за масою 1000 шт.: 100-110, 85-90, 65-70, та 45-50 г. У результаті дослідники рекомендували на посівні цілі використовувати насінневий матеріал з масою 1000 шт. від 65 до 90 г, що сприяло формуванню врожаю насіння від 2,7 до 2,9 т/га з високими показниками якості.

У досліджах S. Mohammad елітне насіння кожного сорту розділили на три фракції: крупну, середню та дрібну, маса 1000 шт. відповідно складала 90, 65 та 45 г. Визначали польову схожість, висоту рослин, діаметр стебла, площу листової поверхні, діаметр кошика, кількість насіння в кошику, масу 1000 шт., олійність. Доведено, що олійність не залежить від крупності насіння, а за іншими показниками рослини, вирощені з крупного насіння, були більш міцні та врожайні. Урожайність крупної фракції варіювала в межах 17,67-25,00 ц/га; середньої: 14,75 - 21,39 ц/га; дрібної: 13,76-18,62 ц/га [3].

У досліджах P.J. Hocking і W.T. Steer молоді рослини з дрібного насіння мали таку ж кількість насіння, як і крупні. Розмір насіння не мав істотного впливу на строки утворення, дозрівання насіння та компоненти урожаю. При нормальній глибині загортання насіння при посіві переваги крупного насіння відсутні [13].

Матеріал, що можна знайти в літературі, дає можливість ближче підійти до розуміння фізіологічних процесів життєдіяльності насіння. Вивчення процесів, що проходять при формуванні та проростанні різноякісного насіння, дозволить виявити нові закономірності формування його повноцінним та якісним.

Розвитку живої природи властива гармонія, яка виявляється в молекулярній і надмолекулярній структурах організму, ендогенних життєвих системах індивідумів, а також у їх взаємовідносинах у біологічних угрупованнях. Гармонійний розвиток організму обумовлюється генотипічно. Однак, внаслідок дії різних факторів деякі елементи його структури або окремі функції порушуються, що викликає мінливість у межах норми реакції генотипу, або ж за її межами. Як правило, така мінливість не лишається локалізованою. Оскільки весь організм є складною взаємопов'язаною цілісною життєвою системою, мінливість будь-якої її ланки обумовлює трансформацію суміжних елементів. Ці зміни можуть бути глибокими (генотипічними) або менш глибокими (модифікаційними) і знаходитися у певному зв'язку з варіюванням інших ознак чи властивостей [11; 25].

Відмінності в морфології та динаміці росту квітколожа соняшнику в межах популяції сприяють формуванню неоднорідного насіння. Існує певна черговість забезпечення різних частин суцвіття асимілянтами. На початку розвитку насіння соняшнику (18-20 днів після початку цвітіння) більша частина асимілянтів використовується сім'янками, розміщеними в периферійній частині кошику [12]. В результаті таке насіння швидше росте, у ньому накопичується більше жирів, і воно менше зневоднене порівняно з насінням центральної частини кошика. Потім інтенсивність надходження асимілянтів у крайні сім'янки послаблюється, а в центральні посилюється. При цьому в центральну частину поживні речовини надходять більш тривалий час ніж у периферійну. Але вирівнювання маси не відбувається внаслідок того, що рівень надходження асимілянтів у них нижчий, а коли центральні сім'янки отримують асимілянти більш тривалий час, кількість їх настільки мала, що вони не забезпечують повноцінний розвиток сім'янок центральної частини. Погіршення якості насіння залежно від місцезнаходження його на материнській рослині властиво багатьом культурам і пояснюється обмеженою здатністю рослин асимілювати і забезпечувати продуктами фотосинтезу в однаковій мірі все насіння. Оскільки в процесі формування насіння знаходиться в неоднакових умовах, це спричиняє феномен його різноякісності. Спостерігається суттєва різноякісність насіння за масою і розмірами в межах кошику: у периферійній частині насіння має більшу питому вагу, вміщує більше олії, ніж в центрі. Насіння периферійної частини відрізняється кращими властивостями, ніж центральної. Ці особливості необхідно враховувати при сортуванні і підготовці насіння до сівби. Слід відзначити, що лушпинність насіння в межах кошика також значно варіює.

Різні умови формування насіння в першу чергу впливають на інтенсивність обміну речовин при його проростанні та на утворення різної кількості речовин, що використовуються рослиною для утворення тканин. Є багато факторів, які вказують на результати впливу неоднакових умов формування насіння в різних частинах суцвіття. Це насіння відрізнялось за

інтенсивністю окислювально-відновних реакцій та накопиченню тих чи інших метаболітів.

Насіння формується в процесі життєдіяльності материнської рослини у певних умовах навколишнього середовища. Внаслідок впливу різних ендогенних та екзогенних факторів, у різні періоди життя материнської рослини насіння набуває різних змін. Кожна насінина на материнській рослині у зв'язку з різним розміщенням неоднаково захищена від впливу несприятливих факторів навколишнього середовища і має різні умови живлення.

Сім'янки соняшнику в межах кошика неоднорідні за розмірами, фізичними властивостями та іншими параметрами. Перш за все, це пояснюється неоднаковим рівнем їх живлення у зв'язку з особливостями будови провідної системи кошика, а також різностроковим цвітінням, конкуренцією за споживання продуктів фотосинтезу та ін. Дослідження проводили на соняшнику сорту «Передовик», вирощеному в вегетаційних посудинах. У цих рослин гетерогенність насіння спостерігалась в збільшенні маси периферійного насіння порівняно з насінням з центральної частини кошика в середньому на 30%. Число клітин в сім'ядолях і насінневих оболонках із обох зон достовірно не відрізняється. Динаміка накопичення сухої маси насінинами обох частин має схожий характер, однак максимальна швидкість росту в період формування насіння і накопичення запасних речовин, більша у насіння з периферії порівняно з насінням із середньої частини кошика. Період розвитку насіння середньої частини коротший [28]. Віддалення від периферії, як правило, не впливає на накопичення сухої маси насіння середньої частини. Рівень фітогормонів у значній мірі визначає відмінності в розвитку насіння різних частин кошика. Встановлено більш високий вміст фітогормонів у насінні з периферії як в період формування, так і в період накопичення поживних речовин. Таким чином, неоднакова забезпеченість насіння поживними речовинами пов'язана з інтенсивністю

фотосинтезу і надходженням елементів живлення в насіння, що формується. Нерівномірність цього процесу обумовлюється неоднорідністю насіння [24].

Суцвіття соняшнику - кошик, який складається з дископодібного квітколожа та квіток. Квітколоже виповнене повітряними паренхімою, пронизано сіткою провідних пучків. Провідні пучки галузяться так, що кожному квітку живить декілька певних судин. Найкрупніші судини пов'язані з периферійними органами кошика. 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 і пусті плоди. Наявність паренхіми та розгалуженої сітки провідних судин сприяє диханню та живленню окремих органів суцвіття, тому кошик вважається найбільш досконалим суцвіттям у дводольних рослин. Доказом цього є також раціональне розміщення квіток та плодів на квітколожі: вони розміщені так, що займають найменший об'єм. У математиці та мистецтві відоме поняття так званого золотого перетину або золотого пропорції, згідно з яким частини ідеальної фігури співвідносяться як 21:34, тобто золота пропорція характеризується числом 0,6183. У кошику соняшнику сім'янки утворюють спіралі, деякі з них направлені за годинниковою стрілкою, інші - проти руху стрілки, а співвідношення між ними відхиляється від золотого пропорції всього на 0,004 [45; 48; 54].

При вивченні матрикальної різноякісності соняшнику дійшли висновку, що вона має спадковий характер. Найвищою продуктивністю характеризувалися рослини з середньої частини кошика, найвища маса 1000 шт. була в рослин з насіння периферійної частини. Від місцезнаходження насіння на материнській рослині в наступному поколінні залежать такі показники як лущинність, схожість, висота рослин, площа листової поверхні, діаметр стебла біля основи [50].

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом дослідження був гібрид соняшнику «KS 3225». Гібрид соняшника «KS 3225» виведений компанією ТОВ «Генекс Україна», яка є дочірньою компанією міжнародної компанії «a Genex company», методом багаторазового відбору з наступним перезапиленням кращих біотипів. Це середньорослий гібрид під класичну технологію вирощування з періодом вегетації 105-107 днів. Має високу стійкість до вовчка, також має польову стійкість до фомозу, фомопсису, переноспорозу. Всі етапи органогенезу від сходів до фізіологічної стиглості проходять дружно. Високо адаптивний гібрид, технологічний, добре пристосований до екстремальних умов вирощування, посухостійкий, не обсипається, що дозволяє зберегти урожай при несприятливих умовах вирощування. Гарний медонос. Добре реагує на внесення мінеральних добрив, що дає можливість отримати надбавку урожаю від 5 до 7 ц/га. Має потужну, розгалужену кореневу систему.

Гібрид пластичний, при дотриманні основних агротехнічних вимог, формує сталі по роках врожаї. У зоні Лісостепу практично не страждає від засухи навіть у посушливі роки. Формує цільний стеблостій, активно конкурує з бур'янами, що дозволяє при проведенні рекомендованих агротехнічних заходів обходитись без застосування гербіцидів. Рекомендований до вирощування умовах Полтавської області, у господарствах Лісостепової частини. Недодержання співвідношень ГРК, особливо у вологі роки, може призвести до збільшення тривалості вегетаційного періоду.

Кошик розміром 20-27 см, випуклий, середньої товщини, з незначним нахилом. Листки темно-зелені, великі, овальні-серцеподібної форми. Поверхня листків майже рівна, інколи злегка хвиляста, опушена. Черешки середньої довжини, розміщення листків на стеблі почергове. Стебло вище кореневої шийки

діаметром 2,0-2,3 см, опушене, висота 160-175 см, до вилягання і галуження не схильне. Сходи зеленого кольору, сім'ядолі теж зелені.

Насіння продовгувате, чорне або темно-сіре. Маса 1000 насінин в середньому 65-70 г, лущинність 20-21%, панцирність - 98%, вміст олії у насінні – 49,5%, вихід олії – 15,9 %, потенціал врожайності – 37,2 ц/га, схильність до осипання насіння при перестої незначна.

Гібрид належить до середньоранньої групи стиглості, тривалість вегетаційного періоду 105-107 днів. Посухостійкість висока, стійкість до ураження вовчком висока, ураженість гнилями в межах 8-10%. Урожайність в зоні Лісостепу 2,2 - 3,7 т/га.

Гібрид соняшнику «KS 3225» є адаптованим для вирощування в Полтавській області і зберігає здатність у значній мірі витримувати загущеність порівняно з іншими гібридами та сортами.

## РОЗДІЛ 3

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1. Ґрунтово-кліматичні та метеорологічні умови

Селянське товариство з обмеженою відповідальністю «Благовість», на полях якого і були проведені дослідження, розміщене в Полтавському районі Полтавської області. Земельний масив СТОВ «Благовість» має площу 3500 га. Товариство створене відповідно до законів України «Про господарські товариства», «Про колективне сільськогосподарське підприємство», "Про підприємство" та іншого законодавства України. Головною метою діяльності господарства є вирощування та реалізація продукції рослинництва.

Господарство віддалене від обласного центру, міста Полтава, на 80 км, і є самостійним сільськогосподарським підприємством. Орні землі землекористування господарства знаходяться на рівних ділянках, що дозволяє вирощувати будь-які культури без загрози змиву верхнього родючого шару ґрунту. Серед ґрунтів найбільш поширені чорноземи типові. На південний захід розміщені поля, на яких переважають чорноземи слабозмиті середньосуглинкові. На схилах балок виділяють чорноземи типові середньозмиті. Ґрунти дослідного поля мають близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину. Вміст гумусу коливається в межах 4%, забезпеченість ґрунту рухомими формами фосфору висока, а калієм - низька (табл. 3.1).

*Таблиця 3.1.*

#### Агрохімічна характеристика ґрунтів

Ґрунт	Гумус, %	рН	Ємність вбирання, см.г- екв./100 г ґрунту	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту		Азот легко гідролізований, мг/100 г ґрунту
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Чорнозем типовий	4,0	6,5	20,4	14,0	6,7	9,0

Район, де знаходиться господарство, характеризується помірним кліматом. Клімат континентальний, з теплим літом і не дуже холодною зимою з відлигами. Великих водних басейнів, що впливають на клімат в цілому, чи на його окремі елементи, поблизу немає. За середніми багаторічними даними найбільш холодними місяцями є січень і лютий, теплим - липень. Абсолютний мінімум температур повітря  $-32^{\circ}\text{C}$  спостерігається в Січні, а максимум  $+37^{\circ}\text{C}$  в Липні.

Річна сума температур вище  $10^{\circ}\text{C}$  коливається у межах 2500 – 2650 $^{\circ}\text{C}$ . Середньорічна температура повітря  $6,5^{\circ}\text{C}$ , середньорічна кількість опадів складає 531 мм. Найбільша їх кількість припадає на літо та осінь. Тривалість безморозного періоду 275 днів. За багаторічними даними перші осінні заморозки спостерігаються в другій декаді Вересня, а останні весняні закінчуються у третій декаді Квітня - на початку першої декади Травня.

Зі снігом випадає 30-35% річних опадів, які при сприятливих умовах поглинаються ґрунтом, створюючи запаси продуктивної вологи. Висота снігового покриву сягає 15 см, розподіл снігу рівномірний. Агрофізична стиглість ґрунту настає після переходу температури через  $5^{\circ}\text{C}$ , у середньому в другій декаді квітня. Кількість днів із середньодобовою температурою вище  $15^{\circ}\text{C}$  складає 110 днів.

Вегетаційний період, обмежений інтервалом від переходу середньодобової температури повітря через  $5^{\circ}\text{C}$  весною (10 квітня) до переходу її через  $5^{\circ}\text{C}$  восени (26 жовтня), у середньому складає 199 дні, з яких цілком сприятливими для розвитку сільськогосподарських культур (з температурою вище  $10^{\circ}\text{C}$ ) буває 156 днів (з 26 квітня по 29 вересня). У Полтавській області сума середньодобових температур, що перевищує  $10^{\circ}\text{C}$ , становить в середньому 2140 $^{\circ}\text{C}$ .

Дані метеорологічних умов свідчать про коливання середньо декадної температури та суми позитивних температур за роками (табл. 3.2).

Слід відмітити, що 2020 рік був найтеплішим та найбільш сухим. Середньомісячна температура в цьому році перевищувала середнє багаторічне значення на 1,3,1 - 4,0,1 $^{\circ}\text{C}$ . Особливо теплими були Липень та Серпень.

Таблиця 3.2

## Агрометеорологічні умови в роки проведення дослідження

Місяць	Декада	Температура, °С				Сума активних температур за вище 10°С			
		середня багаторічна	2019	2020	2021	середня багаторічна	2019	2020	2021
Квітень	1	3,2	6,8	4,3	5,6	-	-	-	-
	2	6,2	8,7	6,4	7,4	-	67	44	51
	3	9,3	15,5	12,6	12,8	42	184	103	138
Травень	1	12,3	15,6	14,2	14,0	170	340	245	278
	2	14,4	12,1	14,1	11,8	307	461	386	396
	3	15,7	12,7	16,7	15,1	464	588	553	547
Червень	1	16,1	15,1	16,4	15,6	625	739	717	703
	2	17,3	18,2	19,4	17,1	798	921	911	874
	3	19,1	17,1	20,6	19,0	989	1092	1117	1064
Липень	1	20,0	23,3	24,7	18,2	11189	1325	1364	1246
	2	20,2	26,5	24,8	18,9	1391	1590	1612	1435
	3	20,5	26,7	24,0	20,4	1596	1857	1852	1639
Серпень	1	19,8	24,8	22,0	19,4	1794	2105	2072	1833
	2	18,0	23,3	20,3	19,5	1974	2338	2275	2028
	3	17,8	20,4	17,1	21,2	2152	2542	2446	2240
Вересень	1	14,3	13,3	12,7	14,3	2295	2675	2543	2383
	2	13,0	18,6	11,8	14,8	2425	2861	2661	2531
	3	10,5	16,7	11,4	12,7	2530	3028	2788	2658

У період від сходів до цвітіння соняшник використовує понад 65% тепла, а решту - в період наливу насіння.

У 2019 році фактична середньомісячна температура в липні була на 5,3, а серпні на 4,2°С більша порівняно з середніми багаторічними даними. Ці місяці 2019 року були особливо посушливими, середньомісячна кількість опадів в липні та серпні склала відповідно 25,3 та 35,2 мм, що менше при співставленні з середніми багаторічними даними на 47,4 та 8,8 мм (табл. 3.2), при цьому основна кількість опадів серпня випала в останні дні третьої декади, коли рослини вже не потребували великої кількості вологи порівняно

з фазою утворення квіток і кошика та активного росту рослини. Загальна кількість опадів за вегетацію культури склала 218,9 мм.

Сума активних температур за період з температурою повітря вище 10°C зростаючим підсумком на останній день декади в 2019 році була вищою по кожній декаді і на останній день третьої декади вересня вона склала 2498°C.

За сумою позитивних температур вище 10°C, 2010 рік можна охарактеризувати як помірно теплий. На третю декаду вересня прояв показника менший на 240°C порівняно з 2019 р., та на 130°C ніж у 2021 році. Найбільш теплим був Липень. Середньодобова температура при цьому була більшою на 4,1°C порівняно з середніми багаторічними даними, а також більшою ніж у 2021 р. на 5,2°C, але меншою ніж у 2019 р. на 1,1°C. За кількістю опадів 2020 р. був помірно вологим: кількість їх за період вегетації соняшнику склала 285,6 мм, що більше на 66,7 мм порівняно з 2019 р., але менше на 22,5 мм ніж у 2021 р.

Найбільш прохолодним був 2021 рік, але за сумою ефективних температур вище 10°C дані цього року близькі до середніх багаторічних. Найбільш прохолодним в цьому році був Липень, коли середньомісячна температура була меншою за середні багаторічні значення на 1,0°C.

У всі інші місяці вегетації середня декадна температура повітря була на рівні багаторічних показників, лише в Серпні спостерігалось підвищення середньодобової температури на 1,5°C. За кількістю опадів 2021 рік, належить до вологих. Кількість опадів за період вегетації соняшнику склала 308,1 мм.

Атмосферні опади є основним джерелом нагромадження вологи в ґрунті і вони, в основному, забезпечують рослини соняшнику вологою протягом вегетаційного періоду.

Через нерівномірність випадання опадів, підвищення температури повітря рослини можуть відчувати нестачу вологи, що негативно позначається на формуванні врожаю. Соняшник використовує 65% тепла в період від сходів до цвітіння, а решту - в період наливання насіння.

За період вегетації соняшник витрачає 3,0-5,0 т/га води, в тому числі в період від сходів до появи кошика 20-30%, від появи кошика до цвітіння 40-50%, від цвітіння до кінця наливу насіння 30-40%. Тому, слід відмітити, що на продуктивність соняшнику та якість отримуваної продукції впливає не скільки кількість опадів, а в більшій мірі фаза вегетації, в період якої випали дощі.

Особливо недостатня кількість вологи спостерігається в період від появи сходів до цвітіння, що не компенсується надлишком вологи в інші фази вегетації.

Таблиця 3.3

## Сума опадів

Місяць	Декада	Сума опадів, мм			
		середня багаторічна	2019	2020	2021
Квітень	1	10	23,1	15,0	15,3
	2	12	1,0	15,0	12,2
	3	13	0,0	0,0	21,5
Травень	1	15	4,0	40,1	20,3
	2	17	36,7	36,2	2,0
	3	19	15,6	43,3	62,0
Червень	1	23	45,7	66,1	4,9
	2	22	13,1	18,5	8,5
	3	23	44,5	10,6	19,4
Липень	1	25	10,5	56,3	27,1
	2	25	0,0	3,4	67,0
	3	23	14,8	23,1	71,8
Серпень	1	12	3,8	0	12,3
	2	17	0,0	25,1	4,4
	3	15	31,4	0	3,7
Вересень	1	20	17,5	29,1	1,1
	2	18	20,2	9,9	50,6
	3	14	8,3	6,1	72,5

### 3.2. Схема досліду та методика досліджень

Програмою досліджень передбачалося визначення залежності продуктивних та якісних показників врожаю від густоти рослин на одиниці площі.

Експериментальна частина роботи проведена в 2019 - 2021 рр. на базі СТОВ «Благовість», що знаходиться в селі Дейкалівка, Полтавського району, Полтавської області, Для вирішення поставлених завдань були проведені досліді за такою схемою:

Залежність продуктивних та якісних показників від густоти рослин на одиниці площі:

- густина 30 тис. шт./га;
- густина 40 тис. шт./га;
- густина 50 тис. шт./га (контроль);
- густина 60 тис. шт./га;
- густина 70 тис. шт./га;
- густина 80 тис. шт./га.

Вивчення морфологічних та продуктивних особливостей соняшнику при зміні площі живлення (модельний дослід).

Модельний дослід був розроблений науковцями Вінницького державного аграрного університету для дослідження морфологічних особливостей сої та її реакції на площу живлення. Після доробки він був адаптований для використання у дослідженнях.

Дослід має вигляд кола діаметром 5,6 м, довжина кола 36 м. Коло розділене на чотири частини (повторності), в кожній повторності сім рядків. Через кожні сім рядків є захисний рядок, який не враховується при обліках, тобто маємо всього 32 рядки. Рядки променеподібно розходяться від центру до периферії, в результаті чого ширина міжряддя поступово збільшується від 0 до 110 см. Посів починається на відстані 70 см від центру, мінімальна ширина міжряддя - 14 см, а максимальна 110 см. Довжина рядка в кожному варіанті складає 4,9 м, у кожному рядку 14 рослин (варіантів). Для кожного

наступного варіанту ширина міжряддя зменшується на 6,857 см. Загальна площа модельного дослідження складала 174,24 м<sup>2</sup>, облікова 98,47 м<sup>2</sup>.

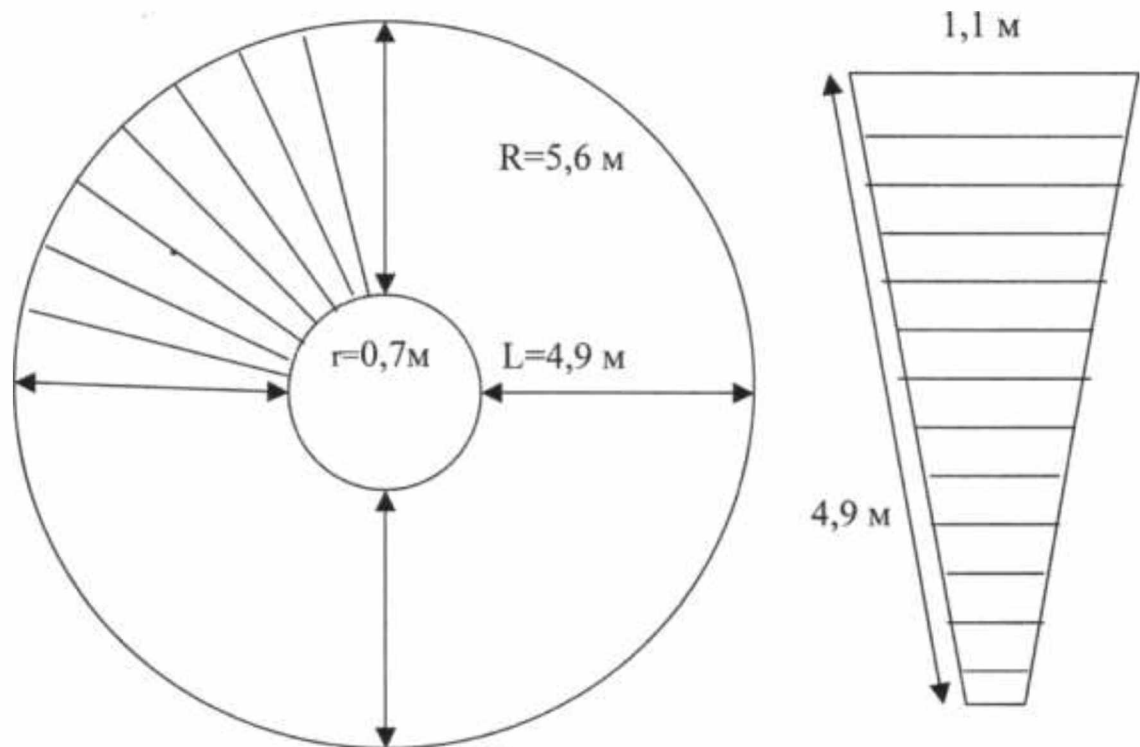


Рис. 3.1. Схема розміщення рослин соняшнику в модельному досліді

Дослідження проводили у зернопольовій сівозміні. Попередник - кукурудза. Площа облікової ділянки в польових дослідках 28 м<sup>2</sup>. Досліди закладали в чотирьохразовій повторності систематичним способом.

Обліки, вимірювання, супутні спостереження проводили відповідно з методикою проведення польових досліджень, методикою державного сортовипробування:

Дані польових та лабораторних досліджень обробляли використовуючи методи математичної статистики. Для вибірок визначали середнє арифметичне ( $\bar{x}$ ) та його похибку. Коефіцієнт кореляції визначали за допомогою пакета програми «EXCEL». Для визначення статистичної достовірності використовували дисперсійний аналіз. Для його проведення був застосований пакет програм «STATISTICA».

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Збільшення продуктивності соняшнику та підвищення якості отримуваної продукції - основне завдання, яке стоїть при вирощуванні культури. Одним із факторів, що визначає величину врожаю та якість продукції, є оптимальна густота рослин на одиницю площі. Безперечним є той факт, що густота - це важливий елемент технології вирощування культури, при оптимальному визначенні якого можна досягти максимальної урожайності зі збереженням високої якості.

Густота рослин впливає на продуктивність як окремої рослини, так і всього посіву в цілому. При виборі оптимальної густоти враховують деякі загальні закономірності, що притаманні соняшнику: чим довший період вегетації у сорту чи гібриду, тим більшу в рівних умовах він потребує площу живлення, і тим вища його врожайність, і навпаки, чим коротший цей період, тим густіші повинні бути посіви, звичайно у визначених межах. Нормальна життєдіяльність рослин не можлива без достатньої кількості вологи та поживних речовин, які вони вбирають з ґрунту, а їх кількість у значній мірі залежить, крім інших факторів, від площі живлення, що припадає на одну рослину.

У 2019-2021 рр. проведені дослідження з вивчення впливу густоти рослин на різноякісність гібриду насіння соняшнику «KS 3225». Густота рослин становила 30, 40, 50, 60, 70, та 80 тис. шт./га, що відповідає площі живлення кожної окремої рослини відповідно 30, 25, 20, 16, 14, та 12,5 см<sup>2</sup> при ширині міжряддя 70 см.

Для Лісостепової частини України рекомендована густота рослин для ранньостиглих сортів, до якого відноситься гібрид соняшнику «KS 3225», 50 тис. шт./га. У наших дослідженнях ця густота була прийнята як контрольний варіант.

Проведеними дослідженнями встановлено, що на перших етапах розвитку, коли рослини ще слабо конкурують за вологу, світло та елементи живлення, сходи при густоті відповідно 30, 50, 80 тис. шт./га мають однакові характеристики.

Лімітуюча дія факторів навколишнього середовища має місце на більш пізніх етапах розвитку, особливо під впливом погодних умов, що складаються під час проходження певного етапу онтогенезу. При недостатній кількості чи надлишку вологи та світла, які відчуваються в результаті впливу негативних умов року, конкуренція між рослинами підвищується, особливо в загущених посівах. Тобто, загущення більш негативно впливає на всі показники в несприятливих умовах. У зріджених посівах соняшник здатний розвивати величезне листя, площа листових пластинок окремих з яких сягає майже 2000 см<sup>2</sup>. Діаметр кошика в більшій мірі, ніж розміри інших органів залежить від умов вирощування.

Висота рослини – генетично обумовлений показник. Висота стебла соняшнику коливається в значних межах: 50-70 см у скоростиглих сортів, близько 4 м у силосних, 120-150 см в олійних сортів. Рослини соняшнику одностеблі, але здатні розгалужуватися, при цьому на бічних гілках можуть формуватися суцвіття. Наприклад, у однакових умовах вирощування гібриди ультраранньостиглої групи відрізняються генетично обумовленою низькорослістю (90-120 см).

Одержані дані свідчать, що висота рослин та діаметр кошика варіює від густоти стояння (табл. 4.1).

Загущені посіви мають ліміт сонячної енергії. В результаті конкурентної боротьби за світло рослини витягування. При густоті 50 тис. шт./га висота рослин склала в середньому 170,7 см. Статистична обробка даних засвідчує відсутність істотної різниці між варіантом з густотою 50 тис. та 40 тис. Найнижчі рослини (беремо в середньому за три роки) розвинулися при густоті 30 тис. шт./га - 169,6 см. При густоті 40 тис. шт./га ріст стебла сягав 169,8 см. Ця величина вища ніж у попередньому варіанті, але істотної різниці між ними

не має. Різниця склала лише 0,2 см, тоді як для істотності різниці вона повинна складати 1,9 см (у середньому за три роки) (додаток А.1).

Таблиця 4.1

### Вплив густоти рослин на морфологічні показники

Густота рослин, тис. шт./га	Висота стебла, см				Діаметр кошика, см			
	2019	2020	2021	середнє	2019	2020	2021	середнє
30	168,3	170,3	171,1	169,6	18,2	19,2	18,8	18,7
40	169,0	172,9	170,1	169,8	17,9	18,4	18,2	18,2
50 (контроль)	169,5	173,1	171,3	170,7	17,0	17,2	17,0	17,1
60	172,1	174,8	174,9	173,4	15,7	16,5	16,1	16,1
70	174,2	176,1	177,1	175,6	15,1	15,3	15,4	15,2
80	176,2	177,8	178,6	177,0	14,7	15,1	15,0	14,9
НІР05	1,8	1,7	2,1	1,9	0,8	0,7	0,8	0,8

Між густотою 50 та 30 тис. шт./га різниця склала 1,9 см, що є істотно. Густота 60 тис. шт./га забезпечила висоту 173,4 см, різниця між цим варіантом та густотою 30, 40, та 50 тис. склала відповідно 3,8; 3,6; та 2,7 см, що є достовірно істотним для кожної порівнюваної пари варіантів. Максимальну висоту рослин забезпечила найвища густота стояння 80 тис. шт./га - 177,0 см, що порівняно з густотою 70 тис. шт./га, де висота склала 175,6 см, тобто з різницею 1,4 см, яка є не істотною. Використання густоти 80 тис.шт/га обумовило витягування рослин, що порівняно з варіантом 30 тис.шт/га, склало різницю 7,4 см.

У соняшника існує досить тісна залежність між загальною фітомасою і масою врожаю. Загальна фітомаса залежить в основному від висоти та діаметра стебла і розміру кошика. Форми, які мають масивні стебла з крупним кошиком потенційно є більш продуктивними. Такі рослини при невисокій густоті стояння мають достатню кількість елементів життєдіяльності (вологи та світла), що сприяє наростанню фітомаси і рослина має можливість реалізувати свій генетичний потенціал у значній мірі. Водночас, збільшення густоти рослин призводить до прямо протилежних наслідків: спостерігається витягування рослин у висоту, діаметр стебла і кошика при цьому

зменшуються, а значить і загальна фітомаса. Це підтверджено роботами інших авторів. Потрібно відмітити той факт, що на висоту рослин певний вплив мали погодно-кліматичні умови року. Гібрид соняшнику «KS 3225» є пластичним гібридом і при дотриманні основних агротехнологічних умов формує сталі за роками врожаї. У лісостеповій зоні він практично не потерпає від нестачі вологи навіть у посушливі роки.

У наших дослідженнях діаметр кошика коливався залежно від густоти в межах 14,9-18,7 см (у середньому за три роки). Густина 50 тис. шт./га (контрольний варіант забезпечив діаметр кошика - 17,1 см. Різниця між цією густотою та 30 та 40 тис. шт./га склала відповідно - 1,6 та 1,1 см. Тобто можна стверджувати про наявність істотної різниці між цими варіантами (додаток А.2). Найбільший розмір мали кошики соняшнику при густоті 30 тис. шт./га - 18,7 см, а найменший - при густоті 80 тис. шт./га - 14,9 см.

Між густотою 30 та 40 тис. шт./га існує істотна різниця. Густина 60 тис. шт./га забезпечила розмір кошиків 16,1 см. Встановлена різниця між цією густотою та іншими варіантами. Густина 70 та 80 тис. шт./га обумовила утворення кошиків невеликого розміру - відповідно 15,2 та 14,9 см. Різниця між ними склала 0,3 см, і є не істотною.

Отже, використання малої густоти сприяє утворенню міцних невисоких рослин з крупним кошиком. В умовах різного забезпечення факторами життєдіяльності рослин і під впливом зміни їх густоти на одиниці площі, зв'язок висоти стебла з кількістю насіння, носить обернену залежність: із загущенням висота рослин збільшується, а кількість квітів та насіння зменшується.

Результати досліджень, проведені Г.К. Фурсовою свідчать про те, що насіннева продуктивність є сортовою (генетичною) ознакою, ступінь реалізації якої залежить від умов вирощування .

Число сім'янок у кошику, або його озерненість, вважається одним із важливих складових урожаю соняшнику. Кількість насіння у значній мірі залежить від кількості квітів. В умовах Югославії спостерігали домінування кількості квітів порівняно з кількістю зав'язаних сім'янок. Було запропоновано

при селекції культури враховувати не лише кількість зав'язаних сім'янок, а й кількість закладених квітів. Багато дослідників стверджують, що зниження врожайності пов'язане в більшій мірі зі зменшенням кількості розвинутого насіння, ніж зі зменшенням їх маси.

У посушливі роки в кошику закладається дещо менше квіток та формується менше насіння, ніж у роки з нормальним зволоженням. Інші дослідники також відмічають вплив метеорологічних умов на насінневу продуктивність та пустозерність соняшнику. Виявлена пряма залежність між кількістю насіння в кошику, температурою повітря в період активного росту та опадами в період наливу зерна.

У наших дослідженнях спостерігається значне варіювання кількості насіння та квітів у кошику під впливом різної густоти та погодних умов року. Найбільшу кількість насіння (в середньому за три роки) забезпечила густота 40 тис. шт./га - 1036 шт. (табл. 4.2), а найменшою вона була при густоті 80 тис. шт./га — 672 шт. Найбільш сприятливим виявився 2020 рік: кількість насіння при кожній густоті була більшою, ніж кількість насіння при відповідній густоті в 2019 р., і особливо в 2021 р. Найменша кількість насіння була при густоті 80 тис. шт./га у 2020 р. - 624 шт. В 2021 р. кількість насіння при даній густоті склала 764 шт., з різницею порівняно з попереднім роком в 150 шт.

Загущення посівів у сприятливий рік має менш негативний вплив на насінневу продуктивність, ніж у несприятливі роки, коли рослина з одного боку відчуває ліміт життєвого простору, а з іншого цей вплив посилюється дією негативних погодних умов.

Кількість квітів - це показник, за допомогою якого можна визначити потенційний врожай. Чим більша кількість квітів утворилася в кошику, тим більша вірогідність того, що утвориться багато нормального життєздатного насіння, навіть якщо певна кількість квіток залишиться незаплідненою під впливом різних факторів. У кошику кількість квітів завжди більша, ніж кількість насіння.

Таблиця 4.2

## Вплив густоти посівів на насіннєву продуктивність

Густота рослин, тис. шт./га	Кількість квітів у кошику, шт.				Кількість насіння в кошику, шт.			
	2019	2020	2021	середнє	2019	2020	2021	середнє
30	1095	1050	1063	1069	937	930	933	933
40	1196	1216	1201	1204	1012	1060	1037	1036
50 (контроль)	1104	1117	1065	1095	907	938	894	913
60	1063	957	1022	1014	839	793	819	817
70	980	947	960	962	758	764	764	762
80	861	959	842	888	624	764	628	672
НІР05	41	51	53	48	42	49	41	44

При проведенні підрахунку відмічено, що при збільшенні густоти рослин із 30 до 40 тис. шт./га кількість насіння та квітів у кошику істотно збільшилася (додаток А.3, А.4), а при використанні густоти від 50 до 80 тис. шт./га навпаки - зменшилася.

Тобто, густоту 40 тис. шт./га можна вважати такою, при якій максимально реалізується насіннєвий потенціал, утворюється максимальна кількість насіння та квітів. Це можна пояснити тим, що при густоті менше 40 тис. шт./га рослини займають такий життєвий простір, при якому суттєво зменшується боротьба за необхідні ресурси, рослина утворює міцне сильне стебло з великою площею листової поверхні, крупним кошиком і відповідно великою фітомасою. Тобто рослина спрямовує свій генетичний потенціал, в більшій мірі ніж звичайно, не на генеративну функцію - відтворення максимальної кількості собі подібних, а на наростання маси, тобто забезпечення власних потреб.

Маса 1000 насінин була максимальною у рослин з густотою 30 тис.шт/га. При збільшенні густоти від мінімальної густоти до максимальної вона зменшувалася прямолінійно.

Кількість насіння в кошику залежить від освітленості рослини в період диференціації конуса наростання (чотири-п'ять пар листків - поява кошика). При недостатній освітленості в цей період (загущення посівів, сильна

забур'яненість, похмура погода і т.п.) в кошику закладається менше квітів, ніж при гарному освітленні.

Ряд дослідників вважають, що важливе значення при формуванні насінневої продуктивності мають погодні умови в період сівба-сходи. У цей період починається „зчитування” генетичної інформації, яка в поєднанні з екологічною інформацією програмує розвиток рослин, у тому числі і їх продуктивність.

Густота 50 тис. шт./га (контрольний варіант) забезпечила 1095 шт. квітів в кошику, що порівняно з густотою 30 тис. шт./га, більше лише на 26 шт., а при співставленні з густотою 40 тис. шт./га - менше на 109 шт. Найбільшу кількість квітів(у середньому за три роки) зафіксовано при густоті 40 тис. шт./га - 1204 шт., найменша при 80 тис. шт./га - 888 шт.

Варіювання густоти рослин у меншій мірі вплинуло на кількість квітів, ніж на кількість насіння: різниця між мінімальним та максимальним значенням показника кількості квітів склала 316 шт., тоді як за кількістю насіння ця різниця склала 360 шт. Таким чином, за винятком варіанту 30 тис. рослин різниця є істотною порівняно з контрольним варіантом.

При густоті 30 тис. шт./га квітів було 1069 шт., різниця з густотою 40 тис. шт./га - 135 шт. При порівнянні контрольного варіанту з густотою 60 тис. шт./га, була виявлена різниця 81 шт., ця різниця істотна. Найменша кількість квітів була при густоті 70 та 80 тис. шт./га - відповідно 962 та 888 шт. Різниця між ними була в межах 74 шт., що істотно. Найменша озерненість кошиків спостерігалась при густоті 80 тис. рослин. Порівняно з густотою 40 тис. шт./га за показником кількість квітів та насіння різниця склала відповідно 316 та 364 шт.

Отже, найбільшу кількість насіння та квітів забезпечила густота 40 тис. шт./га. Використання більшої густоти призводить до істотного зменшення насінневої продуктивності та збільшення кількості дефектного насіння.

Відомо, що плодів на рослині утворюється менше, ніж квітів. Це своєрідний механізм відбору, адаптивна реакція рослини на умови зовнішнього середовища. Утворення дефектного насіння обумовлюють абіотичні фактори. Це явище

спостерігалось і в наших дослідженнях, коли в однакових умовах забезпечення елементами життєдіяльності, несприятливі погодні умови сприяли утворенню більшої кількості дефектного насіння. Кількість дефектного насіння також залежить від біогенних факторів, до яких належать, наприклад, порушення ритму цвітіння, порушення або відсутність запліднення, порушення ембріогенезу та ін. Всі ці явища, на рівні з іншими факторами, можуть виникнути при порушенні процесу живлення, недостатчі вологи і світла. Дефіцит елементів, необхідних для повноцінного функціонування організму, виникає при загущенні посівів і недостатній площі живлення. Отже, загущення посівів - це один з чинників утворення дефектного насіння.

У наших дослідах кількість дефектного насіння залежала від густоти рослин і погодних умов, що склалися у період вегетації соняшнику (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Вплив густоти рослин на пустозерність насіння в кошику**

Густота рослин, тис. шт./га	Кількість дефектного насіння в кошику, шт.				Пустозерність, %			
	2019	2020	2021	середнє	2019	2020	2021	середнє
30	158	120	129	136	14,44	11,43	12,14	12,72
40	184	156	164	168	15,38	12,83	13,66	13,95
50 (контроль)	197	179	171	182	17,84	16,03	16,06	16,62
60	224	164	203	197	21,07	17,14	19,86	19,43
70	222	183	196	200	22,65	19,32	20,41	20,79
80	237	195	215	215	27,53	20,33	25,42	24,21
НІР05	38	27	39	35	3,24	2,40	3,23	2,97

При густоті 50 та 60 тис. шт./га утворилося відповідно 182 та 197 шт. дефектного насіння. По мірі зменшення густоти, кількість дефектного насіння також зменшувалася: при густоті 40 тис. шт./га такого насіння було 168 шт., а при густоті 30 тис. шт./га - 136 шт. (у середньому за три роки). Найбільша кількість дефектного насіння було при густоті 80 тис. шт./га - 215 шт., різниця склала 79 шт. Найбільшу кількість пустих та недорозвинених сім'янок спостерігали при загущенні посівів до 70 та 80 тис. шт./га - відповідно 200 і 215 шт. Статистична обробка результатів досліджень засвідчила, що для

ствердження істотності різниця між варіантами повинна бути 35 шт. і більшою (додаток А.5).

Зважаючи на дані таблиці 4.3, можна стверджувати про відсутність істотної різниці за показником кількість дефектного насіння між кожною сусідньою парою варіантів, вона була лише між густотою 50 та 30, 50 та 80 тис. шт./га. Це означає, що вплив густоти на кількість дефектного насіння не такий відчутний, як, наприклад, на кількість насіння та квітів.

Кількість дефектного насіння та загальна кількість насіння - це показники, від яких залежить пустозерність. При збільшенні кількості дефектного та зменшенні кількості нормального насіння пустозерність збільшується.

Пустозерність має тісний зв'язок із густотою стояння рослин - із її збільшенням кількість дефектного насіння також підвищується. Але потрібно відмітити, що пустозерність при густоті 40 тис. шт./га була майже такою як і при густоті 30 тис. шт./га. Це виникло тому, що хоча в першому варіанті кількість дефектного насіння була меншою -136 шт., ніж в другому -168 шт. і різниця була істотною, але при густоті 30 тис. шт./га насіннева продуктивність (кількість насіння та квітів) була значно меншою, ніж при густоті 40 тис. шт./га, відповідно 933 та 1036 шт. Проведені розрахунки виявили, що у відсотковому виразі густота 40 тис. шт./га, порівняно з густотою 30 тис. шт./га, забезпечила умови для збільшення пустозерності, але різниця склала лише 1,23, що є не істотно,  $HP=2,97$  (додаток А.6). При порівнянні пустозерності у контрольному варіанті з двома попередніми варіантами, потрібно відмітити, що істотна різниця існує порівняно з густотою 30 тис. шт./га - 3,90 шт., і не достовірна при співвідношенні з густотою 40 тис. шт./га - 2,6%. Варіант 60 тис. шт./га забезпечила збільшення пустозерності до 19,43 шт., що порівняно з контролем було більше на 2,81%.

Кількість дефектного насіння коливалася в межах вибірки приблизно в однаковій мірі для всіх варіантів, крім густоти 80 тис. шт./га (додаток А.1). Густота 70 та 80 тис. шт./га сприяла утворенню найбільшої кількості

дефектного насіння, в результаті пустозерність склала 20,79 та 24,21%. Отже, густина рослин мала істотний вплив на пустозерність. Особливо ця залежність проявляється при несприятливих погодних умовах. Причини пустозерності до кінця не вивчені, а значне варіювання цієї ознаки за роками і в межах популяцій свідчать про великі резерви культури і можливість керувати цим процесом.

У наших дослідженнях зменшення площі живлення супроводжувалося зменшенням маси 1000 насінин (табл. 4.4).

Гібрид соняшнику «KS 3225» у нормальних умовах забезпечує насіння з масою 1000 шт. у межах 65-70 г. У наших дослідженнях маса 1000 шт. варіювала залежно від густоти рослин. Максимальну масу 1000 шт. забезпечила кількість рослин 30 тис. шт./га - 75,26 г, найменше значення цього показника було при густоті 80 тис. шт./га - 58,33 г (у середньому за три роки). Гібрид соняшнику «KS 3225» відноситься до середньоранньої групи стиглості, витримує посуху і реагує на незначний вологодефіцит, без значної втрати своїх продуктивних властивостей.

*Таблиця 4.4*

**Вплив густоти стеблостою на складові продуктивності рослин  
соняшнику**

Густина рослин, тис. шт./га	Маса 1000 насінин, г				Маса насіння з одного кошика, г			
	2019	2020	2021	середнє	2019	2020	2021	середнє
30	75,37	78,40	72,01	75,26	70,64	72,91	68,57	70,63
40	69,23	69,62	65,20	68,02	70,09	73,10	68,19	70,46
50 (контроль)	69,51	64,04	62,83	65,46	57,48	60,00	55,89	57,79
60	60,88	61,73	62,53	61,71	51,29	48,94	51,35	50,53
70	58,87	62,02	59,96	60,28	44,81	47,32	45,95	46,03
80	58,34	58,42	58,23	58,33	36,28	44,06	36,61	38,98
НІР05	1,68	1,71	1,53	1,64	2,96	3,67	3,66	3,43

Дані статистичної обробки результатів досліджень свідчать про наявність суттєвої різниці (НІР05=1,64) для кожної суміжної пари варіантів, крім густот 60 та 70 тис. шт./га (додаток А.7). Густина 50 тис. шт./га забезпечила

утворення насіння з масою 1000 шт. 65,46 г, густина 40 тис. шт./га - 68,02 г. Різниця з густотою 30 тис. шт./га склала при цьому 7,24 г. При порівнянні цієї густоти з контрольним варіантом різниця склала 2,56 г, що істотно. Густина 60 тис. шт./га забезпечила масу 1000 насінин на рівні 61,71 г. Це означає наявність істотної різниці з попереднім варіантом - густина 50 тис. шт./га, але з наступним варіантом - густина 70 тис. шт./га, вона не істотна. Різниця склала відповідно 3,79 г, та 1,43 г. Густина 80 тис. шт./га забезпечила найгірші умови для формування крупного насіння: маса 1000 шт. була найменшою порівняно з іншими варіантами і склала 58,33 г.

Величина показника зменшувалася обернено пропорційно густоті рослин: із збільшенням густоти маса 1000 шт. зменшувалась. Різниця між мінімальним та максимальним значенням склала 16,93 г. Кількість насіння коливалася в межах вибірки приблизно в однаковій мірі для всіх варіантів, крім густоти 80 тис. шт./га.

На масу насіння з одного кошика може впливати кількість насіння, маса 1000 шт., або обидва показники. Густина рослин 50, 60, та 70 тис. шт./га забезпечила формування відповідно 57, 79, 50, 53, та 46,03 г насіння в одному кошику. Найменшою продуктивністю характеризувалися кошики, що утворилися при густоті 80 тис. шт./га рослин - 39,98 г. Густина 30 тис. шт./га характеризувалася найвищою масою насіння з одного кошика - 70,63 г. (у середньому за три роки). Густина 40 тис. шт./га забезпечила вихід насіння з одного кошика в межах 70,46 г. Це пов'язано з тим, що хоча при густоті 30 тис. шт./га була найбільша маса 1000 шт., кількість насіння в кошику була на 135 шт. насінин менша (в середньому за три роки), що і мало негативний вплив на масу насіння з одного кошика. Істотна різниця існує між густотою 40 та 50 тис. шт./га рослин (13,79 г), 50 та 60 тис. шт./га рослин (7,26 г), 60 та 70 тис. шт./га рослин (4,50 г), 70 та 80 тис. шт./га рослин (6,05 г). Це означає, що кожна густина сприяє створенню умов, які забезпечують істотну різницю прояву продуктивності у рослин за виключенням 30 та 40 тис. шт./га. Різниця між максимальним та мінімальним значенням продуктивності склала 30,65 г.

Можна стверджувати, що за змінюючи густоту рослин можливо активно впливати на продуктивність як в межах одного кошика, так і цілого поля.

Результати наукових досліджень та виробнича практика свідчать про те, що рівень урожаю з одиниці площі залежить від густоти рослин та умов живлення. Густота рослин на момент збирання завжди відрізняється від початкової густоти, так як під впливом різних факторів відбувається зрідженість посівів. Частина рослин уражується хворобами та гине на певному етапі вегетації, або стає менш продуктивною в результаті впливу загущеності посівів та випадання неконкурентноздатних рослин при недостатньої кількості життєвого простору, сонячної енергії, надмірної кількості опадів, тощо. Загущення рослин на одиниці площі призводить до загибелі значного відсотка посівів.

Урожайність соняшнику залежить від густоти рослин та середньої продуктивності одного кошика. В однакових умовах забезпечення площею живлення зменшення продуктивності в межах одного кошика призводить до зниження продуктивності усього поля. Але при збільшенні густоти зменшення продуктивності в кошику компенсується збільшенням кількості рослин на одиниці площі.

У таблиці 4.5 наведені дані, за допомогою яких можна простежити вплив зрідженості на урожайність. Зрідженість змінювалася від 2,0% при густоті 50 тис. шт./га, до 16,9% при густоті 80 тис. шт./га. Слід відмітити, що гібрид соняшнику «KS 3225» є екологічно адаптованим для вирощування в Полтавській області і зберігає здатність у значній мірі витримувати загущеність порівняно з іншими сортами.

У наших дослідженнях при густоті 50 тис. шт./га спостерігалось незначне випадання рослин у результаті конкурентної боротьби (2,0 – 3,0%) залежно від умов року. При густоті 60 тис. шт./га зрідженість була 5,5-9,0%.

Таблиця 4.5

## Формування врожайності залежно від густоти стеблостою (вплив зрідженості)

Густота тис. шт./га	Густота перед збиранням, тис. шт./га				Зрідженість посівів за вегетацію, %				Урожайність, т/га			
	2019	2020	2021	середнє	2019	2020	2021	середнє	2019	2020	2021	середнє
30	30,0	30,0	30,0	30,0	–	–	–	–	2,121	2,188	2,008	2,11
40	40,0	40,0	40,0	40,0	–	–	–	–	2,782	2,952	2,720	2,82
50 (контроль)	47,0	48,0	47,5	47,5	3,0	2,0	2,5	2,5	2,794	2,930	2,736	2,82
60	52,5	54,5	51,0	52,7	7,5	5,5	9,0	7,3	2,835	2,816	2,803	2,82
70	58,8	59,6	56,4	58,3	11,8	10,4	13,6	11,9	2,773	2,969	2,696	2,81
80	67,6	68,3	68,1	68,0	12,4	13,7	16,9	14,3	2,558	2,946	2,531	2,68
НІР05									0,187	0,151	0,161	0,166

При густоті 70 тис. шт./га конкурентна боротьба між рослинами була більшою, а тому зрідження було в межах 10,4 - 13,6%. З подальшим збільшенням густоти зрідженість посівів ще більше зростала. При 80 тис. шт./га цей показник склав 12,4-16,9%.

У результаті зрідження перед збиранням варіанти із густотою 50-80 тис. шт./га мали нижчу густоту, ніж заплановано в досліді. Наприклад, при розрахунковій густоті 60 тис. шт./га на момент збирання, вона склала 52,7 тис. шт./га.

Максимальну урожайність мали варіанти з густотою 40 тис. шт./га - 2,818 т/га, 50 тис. шт./га - 2,820 т/га, 60 тис. шт./га - 2,818 т/га, та 70 тис. шт./га - 2,812 т/га. Дисперсійний аналіз не виявив істотної різниці між цими густотами за урожайністю (додаток А.9). Густота 30 тис. шт./га обумовила урожайність 2,112 т/га. Збільшення густоти до 80 тис. шт./га також призвело до істотного зниження урожайності. Максимальний вихід олії забезпечила густота 40 тис. шт./га - 1,366 т/га; при щільності рослин 50, 60, 70 тис. шт./га мав місце високий вихід олії: відповідно 1,362, 1,350, 1,340 т/га, різниця між цими варіантами не істотна.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ

Українські сільськогосподарські підприємства зазвичай основною метою своєї діяльності вважають одержання значної кількості продукції. Поряд з цим важливою є фінансова сторона такої діяльності. Одержання прибутків дає можливість розвивати виробництво, впроваджувати нові прогресивні технології, закуповувати нову техніку, насіння, стимулювати продуктивну працю робітників, тощо.

В останні роки в нашій країні стрімко розвиваються ринкові відносини. Господарства самі мають вирішувати: де, в кого, по якій ціні купувати техніку, насіння, добрива, засоби захисту рослин, паливо-мастильні матеріали, і самі вирішувати: коли, кому, по якій ціні реалізовувати готову продукцію. Потрібно відмітити, що маркетинг сільськогосподарської продукції є основною проблемою для її виробників. Згідно з дослідженнями аграрного сектора України, яке провела Міжнародна Фінансова Корпорація, 82% виробників мали складності з реалізацією своєї продукції, а невміння вигідно продати було головною причиною несвоєчасного повернення кредитів.

Зараз Україна посідає друге місце в світі за площами під соняшником та перше по виробництву соняшникової олії. В останні роки в країні збільшуються площі під культурою та валовий збір насіння, але урожайність залишається дуже низькою в порівнянні зі світовими виробниками. Недостатньо ефективно використовується потенціал насіння в силу різних обставин. І навіть така врожайність забезпечує досить високий рівень рентабельності. Підвищуючи врожайність можливо отримати такий прибуток, який дасть змогу покрити частину збитків, понесених сільгоспвиробниками при вирощуванні інших культур. Тим паче, що Україна має у своєму розпорядженні одні з найкращих у світі ґрунтів і доволі сприятливий для вирощування клімат, що дасть можливість досягти більшої урожайності.

При визначенні економічної ефективності ми розрахували виробничі витрати для кожного досліду, які відрізняються в варіантах лише вартістю насіння залежно від густоти, а також витратами на збирання і транспортування додаткового врожаю.

Розрахунок економічної ефективності виявив, що найменша собівартість однієї тони продукції була при густоті 40 тис. шт./га. До розрахунків виробничих затрат бралися середні ринкові ціни 2021 року, на насіння соняшнику бралася середня ціна в Листопаді 2021 року. (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від густоти рослин на одиниці площі.**

Показник	Густота, тис. шт./га					
	30	40	50	60	70	80
Урожайність, т/га	2,112	2,818	2,820	2,818	2,812	2,678
Вартість продукції, грн.	35904,00	47906,00	47940,00	47906,00	47804,00	45526,00
Виробничі витрати, грн./га	19284,80	19634,27	19983,73	20333,20	20682,67	21032,13
Собівартість, грн./т	9131,06	6967,45	7086,43	7215,47	7355,15	7853,67
Валовий прибуток, грн./га	16619,20	28271,73	27956,27	27572,80	27121,33	24493,87
Рівень рентабельності, %	86,2	144,0	139,9	135,6	131,1	116,5

Вартість продукції залежить від урожайності та вартості однієї тони продукції при реалізації. У даному досліді найбільшу врожайність, а відповідно і вартість готової продукції з 1 га отримали, при густоті рослин 50 тис. шт./га – 47940,00 грн., тому що при цій густоті була найвища урожайність. Найменшу вартість продукції мали при густоті 30 тис. шт./га - 35940,00 грн., тому що при цій густоті була найменша врожайність.

Структура виробничих витрат на 1тону складається з таких показників: вартість насіння, мінеральних добрив, засобів захисту рослин та ПММ, оплата праці, амортизаційні відрахування, ремонт основних засобів, транспортні

витрати, плата за оренду земельних ділянок, страхові платежі, загальновиборничі витрати, інші матеріальні витрати.

У даному досліді виробничі витрати відрізнялися залежно від густоти рослин. Це пов'язано з тим, що були враховані додаткові витрати на вартість насіння при збільшенні норми висіву, на збільшення кількості ПММ на збирання та транспортування додаткової продукції. Ці додаткові витрати були невеликими, зважаючи, що урожайність при густоті 40, 50, 60 та 70 тис. шт./га суттєво не відрізнялася між собою, собівартість продукції при цих густотах відрізнялась не значно.

Собівартість - грошове вираження витрат підприємства на одиницю продукції. Воно обчислюється як відношення виробничих витрат на 1 га посівів до валового об'єму продукції з 1 га. Найменшою собівартістю відзначалась продукція, отримана при використанні густоти 40 тис. шт./га – 3967,45 грн/тн. Найвищою собівартістю відзначалась продукція з ділянки з густотою 30 тис. шт./га – 9131,06 грн/тн. Це пов'язано з тим, що навіть найменші виробничі витрати порівняно з іншими варіантами не змогли компенсувати низьку урожайність.

Валовий прибуток ми визначили в гривнях з 1 га та з 1 тн отриманої продукції у варіантах з густотою рослин порівняно з контролем, щоб визначити величину прибавки, чи навпаки - її відсутність порівняно з базовим варіантом. Найбільший валовий прибуток був отриманий при густоті 40 тис. шт./га – 28271,73 грн/га. Прибавка до контролю склала 315,46 грн/га. Найменший валовий прибуток отримали при густоті 30 тис. шт./га – 16619,20 грн/га, що менше ніж у контрольному варіанті на 11337,07 грн/га. При базовій густоті 50 та густоті 60 тис. шт./га, валовий прибуток також був значний - відповідно 27956,27 грн/га, та 27572,80 грн/га. Різниця між ними лише 383,47 грн/га. У результаті найвищу рентабельність отримали при використанні густоти 40 тис. шт./га - 144,0 %.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Коли люди гинуть на війні або вмирають від невиліковних хвороб, з цим злом важко примиритися. Але коли в мирний час у звичайній повсякденній роботі люди отримують каліцтва, від яких стають інвалідами або вмирають якщо це трапляється з сотнями, тисячами людьми переважно середнього віку, то подібне явище просто не вкладається в свідомість. людство впоралося з багатьма захворюваннями, але досі не навчилася надійно захищати людину, її життя, здоров'я в процесі повсякденної роботи, за даними всесвітньої організації охорони праці смертність від нещасних випадків займає 3 місце після серцево-судинних захворювань, причому гинуть працездатні люди у віці до 40 років. Тому, зрозуміло, що охорона праці відіграє важливу роль, як суспільний фактор так, якими б вагомими не були трудові досягнення вони не можуть компенсувати людині втраченого життя. Крім соціального, охорона праці має важливе економічне значення-це і висока продуктивність праці зниження витрат на оплату лікарняних, компенсацій за важкі і шкідливі умови праці. а розрахунками німецької ради підприємців наслідки нещасних випадків коштують у 10 разів дорожче, ніж вартість заходів щодо їх попередження. фахівці міжнародної організації праці (моп) підраховали, що економічні витрати, пов'язані з нещасними випадками, становлять 1% світового валового національного продукту.

Цілком зрозуміло, що вивченню питань охорони праці її правовому регулюванню приділяється серйозна увага. Право на безпечні та нешкідливі умови праці визнано в Україні одним з конституційних прав людини і громадянина. Забезпечення цього права здійснюється за допомогою системи правових соціально-економічних організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних лікувально-профілактичних заходів і засобів.

У своїй сукупності нормативні акти про охорону праці - це правила стандарти, норми, Положення. Інструкції, і інші документи, яким

представлена сила правових норм обов'язкових для виконання. У науковій літературі охорону праці як правову категорію розглядають в широкому і вузькому сенсі.

Охорона праці - це система правових соціально-економічних організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Україна одна з перших держав на пострадянському просторі прийняла закон, який комплексно регулює питання охорони праці. Надалі його норми були конкретизовані шляхом прийняття підзаконних нормативно-правових актів, які сформували самостійну гілку у складі кодифікованого трудового законодавства України.

Основні правові заходи з охорони праці мають на увазі створення системи державних норм, яка складається зі стандартів безпеки і засобів щодо забезпечення їх дотримання. Система ґрунтується на конституції України, інших законних і підзаконних актах.

Організаційно-технічні заходи-система, яку розробляє роботодавець на основі вимог законів. У неї входить політика організації щодо охорони праці, цілі та засоби їх досягнення.

Санітарно-гігієнічні заходи спрямовані на зниження рівня впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів. До них відносять виробничий контроль, лабораторно-інструментальні дослідження середовища, вакцинацію працівників. Головне завдання керівництва-забезпечити сприятливі умови праці, захистити життя і здоров'я підлеглих.

Лікувально-профілактичні заходи включають в себе проведення медоглядів, психіатричних оглядів, видачу молока і т. д.

Реабілітаційні заходи-комплекс заходів, які проводять для відновлення здоров'я і працездатності співробітників, які постраждали в результаті нещасного випадку або через придбання хронічних захворювань. До реабілітаційних заходів відносять санаторно-курортне лікування, переклад на легку працю, відшкодування витрат на лікування і т. д.

За сферою дії нормативно-правові акти про охорону праці поділяються на міжгалузеві та галузеві. До державних міжгалузевих нормативних актів про охорону праці належать акти загальнодержавного користування, дія яких поширюється на всі підприємства.

Особливістю законодавства України Про охорону праці, є те, що значна частина питань охорони праці регулюється нормативно-правовими актами прийнятими на конкретному підприємстві, в установі організації. Порядок їх прийняття встановлюється централізованим законодавством. За порядком прийняття локальні нормативні акти поділяються на ті, які приймаються роботодавцем самостійно або за погодженням з працівниками підприємства та їх представниками, і такі, що приймаються загальними зборами найманих працівників.

З предмету правового регулювання, локальні нормативно-правові акти можна поділити на ті, що регулюють:

- організації управління охороною праці на виробництві;
- забезпечення перспективного та поточного планування безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- організації проведення навчання з питань охорони праці;
- встановлення безпечного виконання робіт та поведінки працівників на території підприємства.

Важливе значення, в правовому забезпеченні охорони праці на підприємстві, установі, організації належить колективному договору. Зобов'язання сторін колективного договору з питань охорони праці передбачають систему інженерно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці, запобігання виникненню виробничого травматизму і професійних захворювань, зменшення факторів шкідливого впливу на організм працюючих і скорочення кількості робочих місць зі шкідливими і важкими умовами праці, зростання культури виробництва. Такі заходи можуть бути вкладені у вигляді додатка до колективного договору.

Зобов'язання роботодавця полягають у впровадженні ефективної системи управління охороною праці, створення відповідних служб, що забезпечують, комплексне вирішення питань охорони праці, усунення причин, що викликають нещасні випадки, в тому числі і виведення з експлуатації будівель і споруд, що знаходяться в аварійному стані, проведенні лабораторних досліджень умов праці на відповідність встановленим правилам - нормативам, стимулювання впровадження у виробництво екологічно чистих технологій.

Зобов'язання роботодавця включають своєчасне забезпечення працівників спецодягом, спецвзуттям, засобами індивідуального захисту, проведення навчань з питань охорони праці та обов'язкового медичного огляду, надання пільг.

Колективний договір може містити зобов'язання спрямовані на встановлення додаткових пільг в організації охорони праці для окремих категорій працівників створення належних умов праці інвалідів, неповнолітніх працівників, поліпшення умов праці жінок, їх побутового та медичного обслуговування на виробництві, вивільнення жінок з шкідливих робіт і нічних змін.

Зобов'язання найманих працівників з кожного працівника виконувати вимоги нормативно-правових актів про охорону праці. Працівники зобов'язуються співпрацювати з роботодавцем і представниками сторін з організації безпечних і нешкідливих умов праці, вживати посилені заходи з метою ліквідації виробничої ситуації, що загрожує життю і здоров'ю людей, навколишньому середовищу, виконувати вимоги правил поведінки з машинним, обладнанням та іншими засобами виробництва.

У колективному договорі необхідно передбачити механізм економічного стимулювання за активну участь та ініціативу у здійсненні заходів щодо підвищення безпеки та поліпшення умов праці.

В «Правилах охорони праці у сільськогосподарському виробництві» затверджені: Вимоги безпеки до виробничого обладнання та організації робочих місць; Вимоги безпеки під час експлуатації сільськогосподарської

техніки; Вимоги безпеки під час одержання продукції рослинництва; Вимоги безпеки під час використання пестицидів та мінеральних добрив. Вимоги безпеки під час обробітку ґрунту, сівби, садіння і догляду за посівами. Вимоги безпеки під час збирання зернових, зернобобових та круп'яних культур. Вимоги безпеки під час післязбирального доробляння та зберігання зернових, зернобобових та круп'яних культур

**Охорона праці при виконанні робіт включає:**

До самостійної роботи на тракторах допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли спеціальну підготовку, мають посвідчення на право керування тією чи іншою машиною, видане кваліфікаційною комісією, а також пройшли вступний інструктаж з техніки безпеки на робочому місці. Інструктаж з техніки безпеки на робочому місці необхідно проводити при кожній зміні умов роботи, але не рідше двох разів на рік. Перш ніж приступити до роботи, тракторист зобов'язаний ретельно оглянути машину і переконатися в її справності. Забороняється виїжджати на роботу при наявності будь-яких несправностей машини: у трактора при несправності двигуна, рульового управління і ходової частини, муфти зчеплення, гальмівного пристрою, муфти управління; паливних баків, паливопроводів і карбюраторів (підтікання палива), причіпного пристрою, а також при відсутності крил (щитків) у колісних тракторів.

## РОЗДІЛ 7

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза – встановлення відповідності документів, що обґрунтовують намічену у зв'язку з реалізацією об'єкта екологічної експертизи господарську та іншу діяльність, екологічним вимогам, встановленим технічними регламентами та законодавством в галузі охорони навколишнього середовища, з метою запобігання негативному впливу такої діяльності на навколишнє середовище. Екологічна експертиза в Україні - вид науково-практичної діяльності уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан навколишнього природного середовища, і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки.

Екологічна безпека є важливою складовою національної безпеки, і роль цього чинника зростатиме. Конституція України (ст. 16) проголошує, що обов'язком держави є забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи, збереження генофонду українського народу. Засобом досягнення цієї мети є створення державної системи реалізації природоохоронних функцій суспільства, яка гарантуватиме право громадян на екологічну безпеку та здорове довкілля.

Еколого-правове регулювання ґрунтується на нормах Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища". Цей Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

Цілями екологічної експертизи є: експертиза майбутньої діяльності підприємства на предмет відповідності всім стандартам щодо захисту навколишнього середовища; винесення рішення щодо безпеки та екологічності майбутньої організації; оцінювання впливу діяльності підприємства на зовнішнє, навколишнє середовище; складання висновків про зміну ситуації екології після будівництва і запуску організації в роботу.

Принципи проведення екологічної експертизи Для отримання найбільш повних, обґрунтованих і точних висновків учасники екологічної експертизи при проведенні дослідження повинні керуватися наступними принципами:

1. Принцип презумпції потенційної небезпеки для екології намічуваної діяльності означає, що експерти повинні виходити з того, що дана діяльність може завдати шкоди навколишньому природному середовищу. У зв'язку з цим, експертам належить виявити всілякі види потенційного шкідливого впливу і встановити його масштаби. Виходячи з отриманих даних, вони повинні запропонувати заходи з охорони природного середовища від виявленого шкідливого впливу, а також рекомендувати способи раціонального використання природних ресурсів.
2. Принцип попередньої експертизи рішення про реалізацію її об'єкта означає, що замовник до проведення дослідження не має права приймати рішення про здійснення планованої діяльності і займатися такою діяльністю. Спеціально уповноважені органи щодо об'єктів, перерахованих в законі, зобов'язані організовувати і проводити екологічні експертизи. Відмова замовнику в проведенні експертизи такого об'єкта є незаконною.
3. Принцип комплексності оцінки впливу на навколишнє середовище перевіряється діяльності і наслідків означає обов'язок експертів вивчити всебічно види і масштаби передбачуваного впливу на навколишнє середовище.
4. Принцип достовірності і повноти інформації, що надаються експертам, адресований замовнику і зобов'язує його представити на експертизу не

спотворену і не викликає сумнівів інформацію, відповідну вимогам законодавства, враховуючи всі особливості об'єкта, в обсязі, достатньому для того, щоб виконати вимоги закону « Про охорону навколишнього середовища». Повною вважається інформація про об'єкт, якою може і повинен володіти замовник, який планує здійснення даної діяльності, з урахуванням дотримання вимог законодавства про охорону навколишнього середовища. Також при пред'явленні вимоги про повноту надання інформації необхідно враховувати чинне законодавство. Експерт Державної екологічної експертизи зобов'язаний забезпечити конфіденційність відомостей, поданих на державну екологічну експертизу. Достовірність.

5. Принцип незалежності експертів при здійсненні своїх повноважень закріплює протиправність втручання в роботу експерта, яку він виконує відповідно до вимог законодавства про екологічну експертизу, технічним завданням на проведення екологічної експертизи або зазначенням експертної комісії, керівником групи. Висновки експерта не можуть бути продиктовані ким-небудь або нав'язані йому, він вільний у своїх оцінках.
6. Принцип наукової обґрунтованості та об'єктивності висновків екологічної експертизи. Принцип наукової обґрунтованості означає, що викладені у висновку висновки експертів повинні бути науково аргументованими, тобто відповідати законодавству в галузі охорони навколишнього середовища, містити власні наукові твердження, посилання на позиції і праці авторитетних вчених. Принцип об'єктивності висновку експертизи передбачає неупереджену і неупереджену оцінку об'єкта, представленого на експертизу.
7. Принцип законності-базовий принцип проведення екологічної експертизи. Так як саме дотримання даного принципу забезпечує юридичну силу висновку даного дослідження. Замовник, займаючись плануванням і проектуванням майбутньої діяльності, зобов'язаний

дотримати всі вимоги чинного законодавства у сфері охорони навколишнього середовища та природокористування. Надалі, експерти, які проводять експертизу, при відповідності планованої діяльності законодавству, приймають позитивне рішення про реалізацію проекту. Державний орган, який приймає рішення по конкретному об'єкту експертизи, зобов'язаний спиратися на думку експертів.

8. Принцип гласності, участі громадських організацій (об'єднань), врахування громадської думки при проведенні екологічної експертизи. Принцип гласності встановлює обов'язок суб'єктів екологічної експертизи виконувати вимоги законодавства про інформування зацікавлених сторін про проведену процедуру, участь громадських організацій (об'єднань), врахування громадської думки. Сутність гласності проявляється в інформуванні громадян, громадських організацій, державних органів і населення в цілому по організації екологічної експертизи. Інформація повинна бути спрямована на задоволення потреб суспільства – захист права на сприятливе навколишнє середовище, прийняття рішення про проведення експертизи, повідомлення про результати.

9. Принцип відповідальності за процес проведення експертизи та її якість спрямований на всіх учасників експертизи. Він гарантує, що учасники Державної екологічної експертизи понесуть передбачену законодавством України відповідальність у разі недотримання ними принципів і порядку проведення експертизи.

Дані принципи екологічної експертизи гарантують, що експерти будуть забезпечені інформацією в достатньому обсязі, щоб виявити всі можливі види шкідливого впливу намічуваної діяльності, або, навпаки, будуть встановлені ознаки безпеки подібної діяльності для навколишнього середовища. Тому дотримання перерахованих принципів усіма учасниками екологічної експертизи має основоположне значення.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Таким чином, проведені дослідження по вивченню впливу густоти стеблостою на прояв господарсько-цінних ознак рослин та продуктивність дозволяють зробити такі висновки:

1. Висота стебла соняшнику змінюється залежно від густоти стояння рослин. Різниця в прояві ознак між 30 і 80 тис. рослин на гектар склала 7,4 см, хоча відмінність між суміжними варіантами за винятком 50 та 60, та 70 і 80 тис. шт./га не істотна. Всі варіанти з більшою густотою рослин ніж у контролі характеризуються істотною перевагою за висотою рослин порівняно з ним. Це можна пояснити лімітом сонячної енергії, внаслідок чого рослини витягуються.
2. Доведено, що густота рослин впливає на діаметр кошика. Діаметр його при 30 тис. шт./га в середньому був 18,7 см, а при 80 тис. шт./га всього 14,9 см, тобто менше на 3,8 см. Встановлена суттєва різниця у прояві ознаки між суміжною густотою рослин 40 та 50 тис. шт./га, 50 та 60 та 60 і 70 тис. шт./га.
3. Встановлено, що із наростанням густоти посівів кількість квіток у кошику зменшується. Винятком є лише варіант з густотою 30 тис. шт./га, де прояв ознаки нижчий ніж у наступному - 40 тис. шт./га. Встановлено, що навіть між суміжними варіантами існує суттєва різниця в кількості квітів. Мінімальне їх число встановлено при густоті 80 тис. шт./га, що у 1,6 разу менше ніж у оптимальному варіанті - 40 тис. шт./га. Аналогічне відноситься до кількості насіння в кошику з тією різницею, що перевага прояву ознаки при густоті 40 тис. шт./га порівняно з 80 тис. шт./га склала 1,5 разу.
4. Крім зменшення загальної кількості насіння із збільшенням густоти рослин спостерігається зростання числа дефектного насіння. Водночас, істотним воно було лише для варіанту 30 тис. шт./га, 50 тис. шт./га та більше і 40 тис. шт./га та 80 тис. шт./га.

5. Збільшення густоти посіву не лише обумовлює зменшення діаметру кошика, але й маси 1000 насінин. Між ознаками встановлена обернена залежність. Різниця між максимальним і мінімальним проявом останньої ознаки склала 16,93 г, або у 10,3 разу перевищує НІР05, яка дорівнює 1,64 г. Аналогічне відноситься до маси насіння з одного кошика. Проте між варіантами густоти 30 і 40 тис. шт./га різниця виявилася несуттєвою. Встановлено вплив на прояв ознаки метеорологічних умов років виконання експерименту. Наприклад, при густоті рослин 80 тис. шт./га ця різниця склала 7,78 г при максимальному значенні показника в 2021 р. - 44,06 г.
6. Хоча найвища урожайність отримана при густоті рослин 50 тис. шт./га, але за винятком варіанту 30 тис. шт./га, різниця не істотна. Аналогічне відноситься до виходу олії, крім того, що максимальне значення показника (2,82 т/га) було при густоті 40 тис. шт./га.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

7. Для одержання високої урожайності насіння соняшника в умовах Лісостепу України, гібрид соняшнику «KS 3225» потрібно вирощувати з густотою 40 тис. шт./га. Саме така густота вирощування даного гібриду, дає максимальну можливість сформувати високопродуктивні рослини, і при якій максимально реалізується насінневий потенціал, утворюється максимальна кількість квітів та насіння.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату. Агроном. 2005. № 1. С. 12– 14.
2. Андрієнко О., Жужа О., Причини невиводності насіння кошика соняшнику. Пропозиція. 2018. С.24– 27.
3. Безрукова В.К, Спешилова Н.Ф. Формирование урожая подсолнечника в зависимости от крупности посевного материала. Пути повышения урожайности полевых культур. Одесса, 1977. - С. 37-41.
4. Благодыр А.П., Севастьянова Л.Б. Влияние крупности семян на развитие и урожай подсолнечника. Биология и технология семян. Харьков, 1974. -280-282.
5. Борисоник З.Б., Минковский А.Е. Проблема использования наиболее плотных семян подсолнечника для посева. Селекция и семеноводство. 1988. №6. С. 38-42.
6. Бутенко А. О. Стан та перспективи вирощування соняшнику в умовах Північно-східної України. Сучасна Аграрна Наука: напрямки досліджень, стан і перспективи: Збірник матеріалів наук.-практ. конф. Вінниця. 2002. С. 56-57.
7. Бутенко А. О. Реакція сортів та гібридів соняшнику на загущеність посівів II Вісник Сумського НАУ. 2004. Вип. 6(9) С. 12-15.
8. Васильев Д.С., Дьяков А.Б. Диференцировано выбрать густоту посева подсолнечника. Масличные культуры. 1983. № 2. С. 17-20.
9. Войтенко В.Ф. Разнокачественность семян и гетероспермия. Селекция и семеноводство. 1991. №3. С. 56-58.
10. Вольф В.Г. Соняшник на Україні. К.: Держсільгоспвидавництво УРСР, 1962. 228 с.
11. Гаврилюк М. М. Насінництво і насіннезнавство олійних культур. К.: Аграрна наука, 2002. 224 с.

12. Дмитрівська А. О. Фракціонування посівного матеріалу з метою впливу на продуктивність та якість насіння соняшника в наступному поколінні. Научные труды Крымского государственного агротехнологического университета. 2005. Выпуск 91. С. 39-43.
13. Дмитрівська А. О. Вплив місця формування насіння в кошику на продуктивність рослин та якість насіння соняшнику в умовах північного сходу України. Вісник Сумського НАУ. 2004. №1(8). С. 94-96.
14. Дмитрівська А.О. Залежність продуктивності рослин та якості насіння соняшнику від площі живлення в умовах північного сходу України. Збірник наукових праць Вінницького ДАУ. 2002 №13. С. 36-37.
15. Дмитрівська А.О. Вплив різноякісності насіння на продуктивність рослини соняшнику в умовах північного сходу України. Сучасна Аграрна Наука: напрямки досліджень, стан і перспективи: Збірник матеріалів наук.- практич. конф. Вінниця. 2002. С. 20-21.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 350 с.
17. Дьяков А.Б. Хатнянский В.И., Васильева Т.А., Бойко Ю.Г. Вопросы совершенствования методики улучшающего семеноводства сортов подсолнечника. Науч.техн.бюлл. ВНИИМК масл. культур. 1966. Вып. 177. С.13-27.
18. Дьяков А.Б. Конкуренция между растениями и продуктивность подсолнечника. Сельскохозяйственная биология. 1974. С. 678-687.
19. Жатов О.Г., Троценко В.І., Жатова Г.О. Результата державного сортовипробування перспективних сортів соняшнику. Вісник СДАУ. 1999. №3. С. 7-11.
20. Жатов О.Г., Троценко В.І., Жатова Г.О. Деякі результата селекції соняшнику на урожайність. Вісник СДАУ. 1998. №2. С. 19-22.
21. Зайцев О, Ковальов В. Прибутковість вирощування соняшнику та кукурудзи в східному регіоні України. Пропозиція. 2005 Вип. 1. С. 66-67.

- 22.Казадаева Л.В., Каменев Ю.С. Продуктивность гибрида в зависимости от сроков сева и глубины заделки семян. Масличные культуры. 1987. №1. С. 14-15.
- 23.Карпенко А.А. Густота стояния растений и урожай подсолнечника. Науч.- тех. бюлл. ВНИИ масл. культур. 1990. Вып 2. С. 24-25.
- 24.Карягина Т.Б., Жданова Л.П. Особенности развития семян в различных зонах корзинки подсолнечника. 2 съезд Всес. о-ва физиологов растений. Минск, 24-29 сент.1990. Т. 4.2. С. 93.
- 25.Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и ее агрономическое значение. К.: Урожай, 1974. С. 6-25
- 26.Краевский А.Н., Карпенко А.А. Густота посева и урожай подсолнечника. Технические культуры. 1989. № 1. С. 6-7.
- 27.Кротевич М., Лужина Т. Влияние способов посева и густоты стояния растений на урожай семян подсолнечника сорта Одесский 63. Кишиневский СХИ. Кишинев, 1982. С. 10-11.
- 28.Ксандопуло С.Ю., Ключник В.В. Ликвидация разнокачественности семян подсолнечника. Масложировая промышленность. 1987. № 4 С. 8-10
- 29.Кулешов Н.Н. Агрономическое семеноведение. М. Сельхозиздат, 1963. 304 с.
- 30.Либенко Н.А. О густоте стояния гибридов. Технические культуры. 1990. №5 С. 11-13.
- 31.Макрушин М.М. Насіннезнавство польових культур. К.: Урожай, 1994. 208 с.
- 32.Макрушин М.М. Насіннезнавство польових культур: Підручник. К.: Урожай, 1998. 207 с.
- 33.Місюра З.Д. Вплив агротехнічних факторів на якість насіння соняшнику та олії. Степове землеробство. 1986. №6. С. 27...30
- 34.Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 314 с.

35. Мусатов А.Г. Агротехника подсолнечника. Днепропетровск: Промінь, 1999. 125 с
36. Нагорный В.І. Густота посіву як фактор підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Вісник СДАУ. 2001. №5. С. 81-82.
37. Нестерчук В.В. Вплив густоти стояння рослин та удобрення на продуктивність та економічну ефективність вирощування насіння гібридів соняшнику. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування с.-г. культур». Дніпро : ДДАЕУ, 2016. С. 81– 83.
38. Оверченко Б. Як підвищити врожайність соняшнику. Пропозиція 2003 №4 С.5-9
39. Онопрієнко В.П. Продуктивність насіння соняшнику і його якість залежно від площ живлення. Вісник Сумського ДАУ. 1998. № 2. С. 50-52.
40. Пазій І.П. та ін. Селекційно-насінницькі фактори інтенсифікації виробництва соняшнику. Економіка АПК. 1999. №5. С. 45-52.
41. Перестова Т.А. Формирование плода различных биотипов подсолнечника. Семеноведение и стандартизация масличных культур: Сб. науч. работ. Краснодар, 1989. С. 18-34.
42. Поляков О.І, Полякова І.О. Фракціонування посівного насіння соняшнику. Земля і люди України. 1999. №12. С. 3.
43. Промышленное семеноводство: Справочник. Под ред. И.Г. Строны. М.: 1980. 287 с.
44. Пыщева З.М. Влияние удобрений и густоты растений на продуктивность подсолнечника в Воронежской области. Химизация сел. хоз-ва. 1988. №2. С. 61-62.
45. Рижков О.М. Здорове насіння, дружні сходи – високий урожай. Пропозиція. 2004. № 8-9

- 46.Ткаліч Ю.І. Вплив мікродобрив і стимуляторів росту рослин на продуктивність соняшнику у північному Степу України. Науковий журнал Інституту олійних культур НААН. 2016. № 23. С. 169–177.
- 47.Троценко В.І., Жатова Г. О. Селекційний добір за питомою масою насіння соняшнику. Вісник СНАУ. 2003. №7. С. 60-66.
- 48.Троценко В.І. Вивчення структури врожайності насіння соняшнику сорту Постолянський. Вісник СДАУ. 2001. №5. С. 106-107.
- 49.Троценко В.І., Жатова Г.О. Використання показника питомої маси у селекції сортів популяцій соняшнику. Вісник СНАУ. 2004. №1(8). С.31-35.
- 50.Троценко В.І., Мельник А.В. Ефективність родинно-групового добору соняшнику на крупніють насіння та його урожайність. Вісник СНАУ. 2001. №5. С. 47-49.
- 51.Троценко В.І., Бутенко А. О. Матрикальна різноякісність насіння соняшнику. Вісник СНАУ. 2002. №6. С.66-69
- 52.Троценко В.І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія. Суми: Видавництво „Університетська книга”, 2001. 184 с.
- 53.Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін О.О., Каплін С.О. Збір олії та її якість залежно від умов вирощування, фону живлення та загущення рослин гібриду соняшника Еней. Селекція та насінництво. 2007. Вип. 94. С. 218–225.
- 54.Фурсова А.К. Семяобразование у подсолнечника при выращивании его в условиях левобережной Лесостепи Украины УССР. Вопросы биологии, экологии и агротехники полевых культур: Тр. Харьк. с.-х. ин-та. 1970. Т. 132. С. 67-72.
- 55.Харченко О.В., Дмитрівська А.О. Оцінка впливу густота посіву на продуктивність культури. Вісник СДАУ. Суми. 2000. №4. С. 134-135
- 56.Хромцов Л.И. Власенко Ю.А., Проценко В.К. Густота растений и урожайность подсолнечника. Степное земледелие. 1990. Вып. 24. С.56-58.

## **ДОДАТКИ**