

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри Коваленко В.М.
«»2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ФГ
«ТРОЯНДА» СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав Ващук Юрій
..... Святославович
Підпис

Група АГР 2302м ВН
Назва групи

Науковий Дубовик
керівник Володимир
Підпис Іванович
Рецензент: _____ доцент Бугенко А.О.
(прізвище та ініціали)

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

Кафедра біотехнології та хімії
 Ступінь вищої освіти - "Магістр"
 Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:
Завідувач кафедри

" ____ " _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

Ващука Юрія Святославовича
 ПІБ студента

1. Тема роботи **"УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ФГ «ТРОЯНДА» СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ"**

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

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру _____.

3. Вихідні дані до роботи:

- *місце проведення досліджень:* ФГ «Троянда» Сумського району Сумської області

- *методичне забезпечення:* Методичні рекомендації з підготовки і захисту кваліфікаційної роботи ОС "Магістр" за спеціальністю 201 "Агрономія" / укладачі В. І. Троценко, Ю. Г. Міщенко; В. І. Оничко, С. І. Бердін, І. М. Масик, А. О. Бутенко, Е. А. Захарченко. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2022, 40 с.

- *схеми досліджу:* способи сівби, густина стояння рослин, гібриди.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: вивчити вплив способів сівби, густоти стояння гібридів на ріст, розвиток надземної частини соняшнику, врожайність і якість насіння; встановити вплив способів сівби, гібридів різного морфотипу та густоти посіву на його забур'яненість, ураженість рослин хворобами.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Завдання прийняв до виконання _____

Дата отримання завдання « ____ » _____ 202__ р.

АНОТАЦІЯ

Ващук Ю.С. "Урожайність гібридів соняшнику в умовах ФГ «Троянда» Сумського району Сумської області". СВО магістр, спеціальність 201 Агрономія. Сумський національний аграрний університет, м. Суми. 2024 р.

Робота присвячена визначенню росту, розвитку і продуктивності різних гібридів соняшнику залежно від густоти та способів розміщення рослин.

За тривалістю фаз сівба-сходи відмінностей між сортами не було. Були відмінності між гібридами за тривалістю фаз сходи-цвітіння, з тенденцією до більшої тривалості за меншої густоти. Щодо тривалості фази сходи-цвітіння, то сорти з міжряддями 15 см мали коротшу тривалість. Загалом, період вегетації залежав від гібриду, способу розміщення рослин та ширини між рядами. Збільшення густоти від 40 000/га до 70 000/га та зменшення ширини між рядами від 70 см до 15см прискорило дозрівання соняшнику на 2-7 днів.

Густота посіву на одиницю площі мала значний вплив на ріст рослин. Збільшення густоти від 40 000/га до 70 000/га збільшувало ріст. У Alvarez IR та ADAZI ріст рослин зменшувався при збільшенні густоти посіву до 70 000/га. Найвищу висоту мав гібрид АДАЗІ, за ним йшли Альварес IR та Аврора АМ.

За ширини міжрядь 70 см найвищу врожайність отримав гібрид Аврора АМ за 50 000 та 60 000 рослин/га. Різниця між 50 000/га та 60 000/га є незначною. Різниця гібриду АДАЗІ з міжряддям 70 і густотою 50 000/га також незначна порівняно з цими варіантами. При порівнянні гібриду АДАЗІ та варіантів з різною густотою найбільш продуктивними виявилися сорти з густотою посіву 40, 50, 60 тис.шт./га. Алварес ІР мав найвищу врожайність за густоти посіву 50 000/га.

При ширині 15 см між рядами гібрид Аврора АМ мав найвищу врожайність при густоті 60-70 000./га, а АДАЗІ - 60 000./га.

Ключові слова: гібрид, соняшник, урожайність, аналіз, структура врожаю, суха речовина, забур'яненість, ураженість хворобами.

ABSTRACT

Vashchuk Y. 'Yield of sunflower hybrids in the conditions of the farm "Rose" of Sumy district, Sumy region'. Master's degree, speciality 201 Agronomy. Sumy National Agrarian University, Sumy. 2024

The work is devoted to the determination of growth, development and productivity of different sunflower hybrids depending on the density and methods of plant placement.

There were no differences between the varieties in the duration of the sowing-germination phases. There were differences between the hybrids in the duration of the germination-flowering phases, with a tendency to a longer duration at lower densities. Regarding the duration of the germination-flowering phase, varieties with row spacing of 15 cm had a shorter duration. In general, the vegetation period depended on the hybrid, the way the plants were placed and the row spacing. Increasing the density from 40,000/ha to 70,000/ha and reducing the row spacing from 70 cm to 15 cm accelerated sunflower maturation by 2-7 days.

Seeding density per unit area had a significant effect on plant growth. Increasing the density from 40,000/ha to 70,000/ha increased growth. In Alvarez IR and ADAZI, plant growth decreased with increasing seeding density up to 70,000/ha. ADAZI hybrid had the highest height, followed by Alvarez IR and Aurora AM.

At row spacing of 70 cm, the highest yields were obtained with the Aurora AM hybrid at 50,000 and 60,000 plants/ha. The difference between 50,000/ha and 60,000/ha is insignificant. The difference between the ADAZI hybrid with 70 row spacing and 50,000/ha density is also insignificant compared to these variants. When comparing the ADAZI hybrid and variants with different densities, the most productive varieties were those with a sowing density of 40, 50, 60 thousand units/ha. Alvarez IR had the highest yield at a sowing density of 50,000/ha. With a width of 15 cm between rows, the Aurora AM hybrid had the highest yield at a density of 60-70,000/ha, and ADAZI - 60,000/ha.

Keywords: hybrid, sunflower, yield, analysis, crop structure, dry matter, weediness, disease incidence.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОПТИМІЗАЦІЯ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКА (Огляд літератури)	8
1.1. Вплив площі живлення на урожайність гібридів соняшнику	8
1.2. Технологія вирощування соняшнику	14
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	17
2.1 Умови проведення дослідження	17
2.2. Агротехніка в досліді та методика досліджень	20
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДНОГО СКЛАДУ, СПОСОБІВ І ГУСТОТИ ПОСІВУ	24
3.1. Вплив умови сівби на схожість рослин	24
3.2. Розвиток та ріст рослин	25
3.3. Вага сухої речовини гібридів	31
3.4. Забур'яненість посівів	32
3.5. Вплив агротехнологій на захворюваність соняшнику	34
3.6. Урожайність гібридів соняшнику	36
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	40
ДОДАТКИ	46

ВСТУП

Актуальність теми. Соняшник наразі є найприбутковішою олійною культурою в Україні. Це пов'язано з унікальними властивостями соняшнику. Соняшник вирощують насамперед заради його олії, яка є дуже корисною в харчуванні людини. Соняшникова олія використовується безпосередньо у виготовленні маргарину, консервів, харчовій, кондитерській та хлібопекарській промисловості. Олія нижчих сортів використовується як сировина для лаків, фарб і оліфи. При переробці насіння на олію в якості побічного продукту утворюється 33-35% шрот, що містить близько 40% білків, вуглеводи, жири, фосфати, фітину та вітамінів. Шрот використовується на корм худобі, а білок - у харчовій промисловості. При переробці насіння утворюється лушпиння, яке є цінною сировиною для виробництва фурфуролу, спирту та харчових дріжджів. Кошики також можна використовувати як грубий корм для худоби. Після подрібнення його додають до силосу, роблять борошно та гранули. Зелена маса соняшнику широко використовується як корм, як в чистому вигляді, так і в сумішах з іншими культурами. Він користується великим попитом і на світовому ринку, тому збільшення валових зборів насіння соняшнику – важлива справа сільського господарства. Значне місце в рішенні цього – є розробка різних агрономічних технологій вирощування соняшнику. Багато вчених виявили, що різні гібриди та сорти, навіть однієї групи стиглості, різно реагують на фактори навколишнього середовища і потребують особливих умов, таких як внесення добрив, гною, обробіток ґрунту та водопостачання для досягнення масштабної продуктивності.

У сьогоденні умовах, коли у виробництві з'явилося багато нових гібридів з різною тривалістю вегетаційного періоду, різною висотою і різною толерантністю до затінення, хвороб, посухи, внесення добрив і гною, розробка різноманітних технологій вирощування набуває особливого значення. Сорти та гібриди використовуються як вітчизняні, так і іноземні. У літературі не існує наукового обґрунтування оптимальної густоти насадження, тому для всіх гібридів, що вирощуються встановлюють однакову.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи затвердженою наказом ректора по факультету агротехнологій та природокористування Сумського НАУ.

Мета дослідження. Основною метою цього дослідження було визначити ріст, розвиток і продуктивність різних гібридів соняшнику залежно від густоти та способів розміщення рослин.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання.:

- дослідити вплив способу сівби та густоти на ріст, надземний розвиток, врожайність та якість насіння соняшнику;
- визначити вплив способу сівби, гібридів різних морфотипів та густоти сівби на забур'яненість та ураженість рослин хворобами..

Об'єкт, предмет та методи дослідження. Виходячи із поставлених задач, об'єктом досліджень була технологія вирощування соняшнику в умовах Сумського району Сумської області. До предмету досліджень слід віднести біологічні особливості гібридів соняшнику.

Статистичні методи застосовували при обробці отриманих даних. Серед методів використовували лабораторний та польовий методи.

Наукова новизна результатів. Вперше у ФГ «Троянда» Сумського району Сумської області досліджено урожайність гібридів соняшнику залежно від способу сівби та густоти стояння рослин.

Практичне значення одержаних результатів. Надані пропозиції дозволять отримувати високі врожаї насіння при вирощуванні соняшнику в умовах Лісостепу України.

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто проводив дослідження, аналізи, спостереження, узагальнення результатів.

Апробація результатів. Данні досліджень були оприлюднені на відкритому засіданні кафедри.

Структура та обсяг. Виконана на 46 сторінках набору, тексту – 40 сторінок, таблиць – 8, додаток – 1.

РОЗДІЛ 1

ОПТИМІЗАЦІЯ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКА

1.1. Вплив площі живлення на урожайність гібридів соняшнику

Грунтова волога, поживні речовини та сонячна радіація використовується рослинами для врожаю повно тільки при рівномірно розміщених рослин та оптимальній площі для живлення [48,52]. Тому вивченню способів сівби і площі живлення рослин дослідники приділяють багато уваги.

З 60-х років 19 століття основним способом посіву соняшнику в Україні та країнах СНД є рядковий (пунктирний) спосіб з міжряддями 70 см. Цей метод використовується у всіх регіонах. Використання у виробництві високорослих сортів, наприклад ВНДІМК6540 забезпечило високий врожай при такому методі посіву та густоті 40тис / га, а застосування гербіцидів і міжрядних обробітків сприяло знищенню бур'янів.

В останні роки було виведено ряд нових гібридів та сортів, які відрізнялися від тих, які вирощувалися в минулому, тим, що вони скоростиглі, мають низьку висоту і високу толерантність до затінення, полягання, хвороб тощо, але спосіб сівби не змінювався. Тому суттєвого підвищення врожаю у виробництві не відбулося, не знизилася і енерговитрати на вирощування, особливо на прийоми догляду, кількість яких залишилася майже без змін.

Поряд з іншими факторами економічного, матеріально-технічного рахунків важливою причиною цього стали і недоліки посіву з міжряддями 70 см. У цьому випадку рослини щільно скіпчені в рядки, що збільшує конкуренцію між рослинами за воду, поживні речовини та світло на ранніх стадіях росту. Це обмежує потенціал підвищення врожайності за рахунок збільшення густоти за тих самих факторів навколишнього середовища. Тому без зміни агротехнічного фону та зі збільшення кількості рослин на площі (в рядку) посів на 70 см між рядами не призвів до збільшення врожайності соняшнику, в дослідях М.П. Шипилова [2], В.Г. Андрюхова, В.А.Деревянко, М.І.Харченко [56], П.Б. Лимана, О.В. Ушкаренко, А.В. Шепель [54]. Це пов'язано з тим, що посилення конкуренції між

рослинами знижує ефективність фотосинтезу та врожайність насіння з однієї рослини. [20,21,45,49].

Дослідники виявили, що за оптимальної густоти посівів (40 000-45 000/га) конкуренція між рослинами майже відсутня до утворення чотирьох або п'яти пар листків. Конкуренція значно зростає, починаючи з етапу формування кошика [20,46], і є особливо інтенсивною перед цвітінням, навіть у розріджених посівах. Однак у густих посівах рослини пошкоджуються одна одною на висоті 12-16см; А.Г. Бехтер [4] сказав: диференціація конуса наростання (пар листків 5-6 і 8-9) зміна кількості рослин впливає на переважно освітленість рослин, площу листової пластинки і кількість квіток у суцвітті. Зменшення відстані між рядами з 70 см до 45 см при тій же щільності зменшує конкуренцію за світло. Це пов'язано з тим, що в цьому випадку рослини рівномірніше розподіляються (вони знаходяться далі один від одного в рядках) і змикання листя відбувається пізніше, через те, що міжвузля знизу не витягуються і в кошику утворюється більше квіток [13]. У період між сім'ю або вісьмома парами листків і цвітінням коренева система вже закрита, тому основним додатковим фактором, що уповільнює ріст, зазвичай є волога. Зі зменшенням площі для живлення довжина міжвузлів зверху скорочується через нестачу вологи[4].

У фазах цвітіння, формування і наливу насіння зменшення площі живлення приводить до скорочення кількості запилених квіток, виповнених насінин в кошику, їх ваги і до зменшення з рослини ваги насіння.

Інтенсивна конкуренція виникає у широкорядних посівах не тільки через нерівномірність посівних площ, а й через те, що деякі частини рядків інтенсивно засіяні, а деякі ні, і за даними В.І. Маріна [35,36], при сівбі 70 см між рядками зниження врожайності через нерівномірне розміщення рослин у рядках досягає 2,2-2,7ц/га, якщо 45см між рядками 1,4-3,2ц/га. Коли посівна площа є найбільш рівномірною, продуктивність кожної окремої рослини під час запліднення також має тенденцію до зниження, коли посівна площа наближається до круглої (полігональної) форми, але менше, ніж коли посівна площа є витягнутим прямокутником (70 см між гребенями), наприклад, 70 x 28,5 см при густоті 50

000/га. Це пояснюється тим, що рівномірно розташовані кореневі системи використовують більше вологи та поживних речовин з цього об'єму ґрунту, який покритий більше, ніж при широкорядному посіві. При посадці в середині верхнього шару ґрунту з міжряддям 70 см рослини не можуть повністю використовувати вологу і поживні речовини, оскільки коріння менше рослини травмуються під час міжрядної обробки [6,20,50]. Також, у широкорядних посівах не затіняють рослини ґрунт у міжрядді протягом тривалого часу, що призводить до перегріву та неефективного споживання води, внаслідок чого створюються сприятливі умови освітлення, вологи та росту бур'янів. Тому для їх знищення і зменшення розтріскування ґрунту необхідно проводити міжрядні обробітки, що пов'язано з додатковими витратами. Проте, якщо на полі однорічні бур'яни, які знищуються гербіцидами (фуроре супер, харнес, трефлан, трофі та ін.), в певних умовах можна виключити міжрядні обробітки зовсім. Тут можна ширину міжрядь зменшити, до квадрату, шестикутнику чи кола. За рахунок цього можна створити більш сприятливі умови освітлення, умови живлення, конкуренцію зменшити і продуктивність фітоценозу підвищити.

Реакцію соняшнику на зміну форми площі живлення вивчали в 1958-1983рр. на Ерастівській дослідній станції, в 1950-1982 рр. на Кіровоградській та Созівській дослідних станціях, в 1956-1958 рр. в Херсонському сільськогосподарському інституті [46,55]. Показали досліді, що якщо соняшник розміщений по 2 рослини (70x70см), або одній (70x35см) за однакової густоти урожайність його не відрізнялась. Рівною вона була і тоді, коли в гнізді розміщували по дві рослини рядом або з 10см відстані. На основі цього був зроблений висновок, на зміну площі соняшник не реагує. Однак, дослідження більш пізні (1982-1992 років), які проводили в Херсонському СГІ, у ВНДІОК [35,33,47], Інституті олійних культур [40], Інституті зернового господарства [7,13] та Молдові [32] довели, що зменшення ширини між рядками від 70 до 45 см сприяє підвищенню врожайності до 0,8-5,8ц/га. Також доказали, що за рахунок оптимізації розміщення рослин можна підвищити збір насіння з одиниці площі за рахунок збільшення густоти посіву [8]. В дослідях В.А.Дерев'янка, П.В. Лимана

[16] оптимальна густота сорту ВНДІОК 8883П при ширині міжрядь 70 см – 40, при 45 см – 60 тис./га, а для короткостеблового Кіровоградського 11 – відповідно 60 і 60-80 тис./га. Зменшення міжрядь з 70 см до 45 см сприяло підвищенню урожайності насіння першого сорту на 1,1, а другого – на 2 ц/га. За даними А.І.Лукашева [33] для високорослих сортів кращий посів з міжряддями 45 см, а для низькорослих – 35 см.

Оскільки існують великі відмінності в оптимальній густоті посіву між регіонами та гібридами різних морфотипів, слід зазначити, що ширина міжрядь 45-50 см не завжди забезпечує достатньо рівномірне розміщення рослин. Цього можна досягти подальшим звуженням міжрядь для отримання практично рівномірно розподіленого насіння з майже багатокутною площею живлення: У дослідах В.В. Кириченка та В.П. Петренкової [26] за ширини міжрядь 70см було отримано 28,6-31,2ц/га, тоді як за ширини міжрядь 30см отримали 32,4-37,4ц/га насіння. І.Д. Ткаліч [51] показав, що гібрид Харківський 62 дав 17,2 ц/га при сівбі з міжряддям 15см та густотою 69-71 000/га, і 14,2 ц/га якщо міжряддя 70см і густота 50 000/га. Витрати на насіння зменшилися на 10,6%. Однак у досліді В.Н. Сенливого та А.І. Остапенка [47] ВНДІОК 6540, високорослий сорт дав найвищу врожайність (24ц/га) з міжряддям 45см. Врожайність зменшилася на 2,7 ц/га при збільшенні ширини міжрядь до 70 см і на 4,9 ц/га при зменшенні ширини міжрядь до 30 см. Це може бути пов'язано зі значним збільшенням кількості бур'янів у посівах при звуженні міжрядь до 30 см та відмінностями у реакції високорослих сортів на заміну форми площі живлення.

Цікаве дослідження щодо способів сівби та норм посіву провів А.А. Демидов та І.Д. Ткалич [52] на післяукісних посівах. Визначили вони, що рядкова сівба з міжряддями 15-30 см дала таку ж або на 2-3 ц/га вищу врожайність насіння соняшнику, ніж сівба з міжряддями 70 см. Крім того, переваги посівів з вужчими міжряддями часто спостерігалися при на 10-20% вищій густоті, ніж у посівах з ширшими міжряддями. Наприклад, найвищі врожаї за міжряддя 70 см (12,0 ц/га і 17,2 ц/га) були отримані гібридом Харківський 49 і сортом Родник за густоти 60 000/га і 70 000/га та 80 000/га за міжряддя 15 см (14,4 ц/га і 19,6 ц/га), відповідно.

При широкорядному вирощуванні необхідно проводити дві-три міжрядні обробітки на додаток до боронування, щоб зберегти посіви соняшнику вільними від бур'янів, і тільки боронування на суцільних посівах [1,51].

Перевага посіву зі звуженим міжряддям дослідниками пояснюється так: ґрунт захищається краще від високих температур і менше випаровується непродуктивно волога, підвищується пригнічення бур'янів за рахунок затінення щільніше розташованими листками, котрі більше поглинають ФАР. Коренева система повніше охоплює максимальний об'єм ґрунту, що сприяє кращому використанню вологи і елементів живлення. Крім того, на схилових землях, на посівах із звуженими міжряддями вода швидше інфільтрується в ґрунт, а його поверхня захищається від ударної дії дощових краплин, ерозії [48].

Дослідники приділяють велику увагу оптимізації площі живлення рослин, і в літературі є велика кількість даних на цю тему [48,] [4,7,45,21,22]. Думки вчених часто діаметрально протилежні та суперечливі: В.В. Бурлов [9] та В.В. Дьяков [21] кажуть: ідеальна густина не повинна перевищувати 50 000/га за посіву з міжряддям 70 см у степовій та лісостеповій зонах. Однак данні не підтверджують цього. Було виявлено, що комфортна густина посіву соняшнику залежить від гібриду, регіону і вологозабезпеченості. Наприклад, у Криму оптимальна густина для середньорослого гібриду 26-28тис./га. Запорізька область - 32-47 тис./га для сортів і 35-50 тис./га для гібридів [38]. Миколаївська - 46 для сортів і 56-59тис./га для гібридів. Одеська - 30-35тис./га і 56-60 тис./га відповідно [31]. У Харківській області в більш вологих районах для сортів це 45-50, гібриди 61-66 тис./га. За використання низькорослих скоростиглих гібридів максимальна врожайність досягається загущенням до 82-122тис./га. (Γ , тис./га) залежна від промочування ґрунту (глибини) (Π , см), запаси навесні продуктивної вологи (A , мм), опади (сер. сума) (B , мм) та дефіцит по декадах вологи в повітрі (ΣD , мб)

$$\Gamma = \frac{A + \Sigma B}{0,122 \Sigma D + 0,1 \Pi} \quad (1.1)$$

Інші [2,36] кажуть, за краще використовувати тільки глибину промочування ґрунту і запаси продуктивної вологи навесні.

Оптимальна густина посіву є вищою у сприятливі роки та на зрошуваних землях і нижчою на посушливих землях. У Харківській та Дніпропетровській областях оптимальна густина посіву ВНДІОК 6540 становить 60-70 000/га на зрошенні [5,53], 60 000/га в Херсонській, Запорізькій та Миколаївській областях – 60 000/га і 35-40 000/га на богарі.

За допомогою посилення мінерального живлення В.А. Писаренко, В.В. Бабанину [42], З.М. Пищевої [45] не вдавалось підвищити врожайність при збільшенні густоти посіву.

Згадані вище дослідження показують, що можна модифікувати схеми розміщення соняшника з точки зору площі та густоти рослин. та підвищити врожайність. Це важливо перевірити тому, що у виробництві за останні роки з'явилося багато нових сортів та гібридів вітчизняної і закордонної селекції, які різняться від використовуваних раніше меншою висотою, морфотипом, підвищеною стійкістю до затінення, посухи, хвороб, і які краще реагують на удобрення і загушення.

У 1984 році відомий молдавський вчений М.Д. Вронських [11] розглядав поліпшення морфології рослин шляхом селекції як важливий фактор підвищення врожайності соняшнику і розробив біотип, здатний витримувати загушення до 80-100 000/га, і не тільки завдяки цьому, а й завдяки підвищеній продуктивності кожної рослини, біоти́пи, здатні давати врожайність надземної маси 150-160 ц/га і насіння 51-56ц/га. За його словами, поява гібридів, як такі дає можливість перейти на 35см між рядками та 35x30x32см площу живлення.

Тому є багато інформації в літературі про вплив способу сівби та густоти на врожайність соняшнику. В основних дослідженнях використовується широкорядний спосіб сівби з міжряддям 70 см, де збільшення густоти не призводить до підвищення врожайності через посилення конкуренції між рослинами. Посів з міжряддям 45 см забезпечує краще положення рослин, ніж 70 см, але також має багато недоліків, властиві першому способу, також треба

проводити обробки міжрядь на обох способах, що збільшує витрати. Перехід до посівів з міжряддями 15-30 см покращує розміщення рослин, зменшує конкуренцію між рослинами і сприяє кращому використанню ресурсів навколишнього середовища. (енергії сонця, вологи і поживних речовин), виключаються міжрядні обробітки, але такі посіви вивчені недостатньо. Немає даних по комплексному впливу густоти і способів сівби на ріст, розвиток та формування надземної частини і кореневої системи, продуктивність гібридів, які не вивчалися раніше дослідниками, при 70см між рядками, так і 15 см.

1.2. Технологія вирощування соняшнику

Сивозміна. У беззмінному посіві соняшник дуже вразливий до хвороб, бур'янів та шкідників. Така посадка збільшує ураження вовчком до 86% порівняно з 13% у сивозміні. З цієї причини соняшник розміщують у просапних сивозмінах і повертають на попереднє місце лише через 8-10 років. Кращими попередниками є озимі культури, які висівають по чистому та зайнятому пару і кукурудза. У лісостеповій зоні ними будуть колосові ярі.

Обробка ґрунту. Стерню проходять дисковим луцильником після колосових на 6-8см. У міру проростання бур'янів ґрунт знову розпушують на деяку глибину. На полях, забур'янених коренепаростковими бур'янами, перше луцення слід проводити за один-два прийоми дисковою бороною. Після того, як бур'яни проростуть, слід провести повторну обробку на 12-14см за допомогою луцильника або культиватора. Кінець вересня - початок жовтня переорайте поле на 28-30см, та 21-23см на легких ґрунтах.

Після кукурудзи перед оранкою розпушіть поле один-два рази важкою дисковою бороною, щоб подрібнити залишки після збирання врожаю. Оранку проводять на глибину 27-30 см. Напівпарова обробка застосовується в районах з достатнім зволоженням. У південних районах з потенційною вітровою ерозією основний обробіток проводиться з використанням ґрунтозахисних знарядь. Після стерньових попередників ґрунт орють бороною БІГ-3 з наступним розпушуванням на глибину 10-12 см плоскорізом і глибоким розпушуванням на

глибину 25-27 см КПГ-250 і КПШ-5. Якщо зяб був добре вирівняний восени, достатньо однієї весняної передпосівної культивуації. Якщо якість зяблевого обробітку ґрунту низька, передпосівній культивуації повинна передувати оранка бороною або рання культивуація на 8-10 см. Обробіток ґрунту перед посівом треба виконувати на глибину 6-8 см і на глибину 5-6 см для гібридного посіву.

Внесення добрив. Соняшник має тривалий період поглинання поживних речовин. Режим удобрення для нього складається з основного та підживлення. Органічні добрива найкраще вносити по 30-40т/га під попередника. У лісостеповій зоні України найвищі врожаї отримують при внесенні азотних і фосфорних добрив на чорноземних і темно-каштанових ґрунтах. При недостатній забезпеченості поживними речовинами ґрунту використовують 60кг N та 90кг/га P, при середній —N45-P60, а при високій - N20-P30. Норми внесення добрив слід визначати для кожного поля окремо.

Посів. Насіння готують до посіву відразу після збору врожаю. Насіння сушать, очищають, сортують і зберігають. Якісне насіння сортують за допомогою пневматичних сортувальних машин ПСС-2,5 та БПСУ-3. Насіння висівають з масою 1000 зерен, 80-90 г для популяційних сортів і не менше 50 г для гібридів, чистотою 98-99,9%, панцирністю 96-99% і схожістю 87-92%. За два місяці до посіву протруюють насіння ТМТД 3кг/т, проти дродяників обробка йде гамма-ізомер-гексахлораном 90% (4 кг на тонну насіння).

Соняшник висівають: сорти на 6-8см, гібриди на 4-6см, використовуючи метод пунктирного посіву та сівалки точного висіву з міжряддям 70 см. Норма висіву залежить від густоти. Оптимальна густина посіву в Лісостепу становить 55-60 000 рослин/га. Норми висіву збільшуються на 15-20% при використанні гербіциду і на 25-30% без використання гербіциду. Гібриди і ранньостиглі, низькорослі сорти та можна загущувати до 80 т/га без зниження врожайності. Оптимальний час сівби - коли ґрунт на глибині 10 см прогрівся до 10-12°C. Окремі поля соняшнику слід засіяти протягом 1-2 днів, а посівні роботи в господарстві повинні бути завершені за 4-6 днів.

Догляд за посівами. Вирощування соняшнику з використанням високоефективних гербіцидів догляд за посівами не потрібен. При наявності бур'янів слід провести боронування перед сходами. Якщо утворилася щільна кірка, проросли бур'яни, а ґрунт ущільнений, розпушіть міжряддя один раз протягом вегетації на 4-6 см глибини. Для протистояння бур'янам використовуйте наступні гербіциди: Гезагард (2-4кг/га), Дуал (1,6-2,6кг/га), Ептам 6Е (4,2-5,6кг/га), Гоал 2Е (0,8-1кг/га), Трефлан (2-5кг/га), Фурор Супер (0,8-2 кг/га), Ерадикант (5-6,3кг/га), Харнес (1,5-3кг/га), Фронт'єр (1,1-1,7кг/га). Для боротьби з сірою та білою гниллю використовуйте Ровраль ФЛО (3кг/га). Від лучного метелика обприскуйте Волатон (1 кг /га), Децис (1 кг/га). Під час цвітіння соняшника підвозять бджолосім'ї, 1-2 сім'ї/га.

Збір урожаю. Найкращим часом є господарська стиглість, коли у 85% посіву має коричневі сухі кошики, вологість у насіння - 12-14%. В господарствах з високопродуктивними мийними та сушильними лініями слід збирати насіння соняшнику з високою вологістю (18-20%). Соняшник збирають зернозбиральним комбайном, обладнаним ПСП-5М, ПСП-1, ПСП-8 або ПСП-10. Кошики зрізають так, щоб довжина стебла становила 16-20см. Частота обертання барабана повинна бути обмежена до 320-370об/хв. Висота стебел - не більше 22см.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Умови проведення дослідження

Урожайність культур у великій мірі залежить від погодних умов. Тому, щоб правильно оцінити вплив окремих технологічних прийомів, треба знати особливості клімату зони і погодні умови в роки проведення досліджень.

Експериментальну роботу проводили на полях ФГ «Троянда» Сумського району Сумської області, який знаходиться в північно-східному Лісостепу України. Ґрунт дослідних ділянок – малогумусний, звичайний, середньосуглинковий чорнозем. Товщина гумусового горизонту 80-90 см. Вміст фізичної глини – 27-30%. Гумусу 4,2-4,5%, загального азоту – 0,22-0,19%, фосфору – 0,12%. Реакція у ґрунтового розчину нейтральна (рН – 6,7-7,9). Вологість стійкого зав'ядання рослин невелика, в шарі ґрунту 0-150 см 10,0-11,3%, а найменша польова вологоємність (НВ) з глибиною зменшується від 27,3 до 22,3%. При НВ вміст продуктивної вологості в шарі ґрунту 1,5 м складає 255 м³. Ґрунтові води в умовах ФГ «Троянда» знаходяться на глибині 8 м.

Клімат району проведення дослідів типовий для зони Лісостепу і характеризується помірною континентальністю, яка підвищується зі сходу на захід. Це зона нестійкого зволоження. Середньорічна багаторічна кількість опадів складає 504 мм. За квітень-жовтень випадає 70% загальної кількості, за літо – 35-45%. Найрівномірніше випадають опади взимку, відіграють вони основну роль накопичення в ґрунті вологи. Вологозабезпеченість території недостатня. Коефіцієнт зволоження дорівнює 0,44-0,81. Сума активних температур (вище 10⁰С) – 2900-3100⁰С, довжина вегетаційного періоду – 160-195 днів. Перші осінні приморозки в більшості років спостерігаються на початку жовтня. Відновлення вегетації припадає на початок квітня.

Посушливість клімату погіршується нерівномірним розподілом опадів на протязі вегетації сільськогосподарських культур, а також високими температурами і суховіями при тривалій відсутності опадів навесні чи влітку,

з'являються несприятливі умови проростання та неповні і несвоєчасні сходи. пізніх ярих культур, зокрема соняшнику і кукурудзи.

Зими в цьому регіоні малосніжні, часто трапляються глибокі відлиги, коли температура піднімається до 50°C.

Весна зазвичай характеризується різким підвищенням температури, що заважає сходам соняшнику повноцінно розвиватися, а в холодних регіонах затримує появу сходів на 12-16 днів. У багатьох випадках сходи піддаються впливу заморозків при температурі 3-5°C.

Літо є спекотним, а ефективність опадів у цей період становить 24-28%. В цілому кліматичні умови Лісостепу сприятливі для вирощування соняшнику.

Аналіз погодних умов в роки проведення досліджень зробили на основі спостережень, які наведені в табл. 2.1.

Вегетаційний період 2022 р. Завдяки значним опадам влітку і в осінньо-зимовий період перед сівбою соняшнику в шарі ґрунту 0-150 см накопичилося 241,8 мм продуктивної вологи. Вегетаційний період 2022 р. виявився не дуже щедрим на вологу, випало 142,3 мм, це на 97,7 мм менше середньобогаторічного показника. Недобір опадів спостерігався протягом всіх місяців вегетаційного періоду. Так, в травні їх випало на 30,2% нижче норми, в червні – на 58,1, в липні – на 48,4, серпні – на 71, вересні – на 72,5%. Температурні умови протягом першої половини вегетації були сприятливими. Критичними виявилася третя декада липня та перша декада серпня, коли середньодобова температура була вища норми на 2,9-4,2°C. Через підвищені запаси вологи в ґрунті перед сівбою, особливо в глибоких шарах, недостатня кількість опадів під час наливу насіння в серпні не дуже негативно позначилась на врожайності, а посушливі умови під час наливу і досягання соняшнику зменшили ураженість рослин хворобами, що підвищили їх продуктивність, хоча безумовно не сприяло реалізації потенціальної врожайності соняшнику.

Отже, важливими факторами задовільного врожаю соняшнику в 2022 році були добрі запаси вологи в ґрунті, особливо, в глибоких шарах і сприятливі умови температури і вологості повітря під час його досягання.

Таблиця 2.1

Метеорологічні показники за вегетаційні періоди соняшнику в роки проведення досліджень

Показники	Середні дані по місяцях					
	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
2022 рік						
Опади, мм	34,2	28,5	28,9	12,2	8,8	45,1
Температура повітря, °С	16,2	21,8	22,6	20,7	16,4	9,2
2023 рік						
Опади, мм	29,5	22,3	43,1	65,9	3,9	27,3
Температура повітря, °С	12,6	23,4	25,1	20,6	16,0	9,6
Середньобагаторічні показники						
Опади, мм	49	68	56	42	32	35
Температура повітря, °С	15,6	19,0	21,6	20,8	15,2	8,7

Вегетаційний період 2023 року виявився посушливим. Випало 187 мм опадів, що на 53 мм менше багаторічного показника. Умови для гарної підготовки ґрунту та сівби соняшнику були сприятливими, однак сходи були через 2 тижні, тому що в травні температура зменшилася до 9,8-11,2⁰С. Важливо також відмітити, що всю першу декаду травня спостерігалися приморозки до -5-7⁰, що збіглося з фазою сходів соняшнику, але рослини не загинули, хоч спостерігалось деяке їх галушення та можливе зниження продуктивності. Сходи пошкоджувалися довгоносиками, чорнотілками, совками, але вони в більшості з'їдали тільки сім'ядольні листки. У липні та червні погода була посушлива. Опадів у 3 та 1,4 рази менше за норму, а температура збільшилася проти норми на 4,5 та 3,6⁰С. В червні і під час цвітіння соняшнику вона вдень збільшувалась до 34,5-36,0⁰С при

вологості 26-30, що збільшило продуктивні витрати вологи і погіршило умови запилення квіток. При такій температурі ґрунт нагрівався до 55-60⁰С і швидко втрачав продуктивну вологу. Внаслідок посухи на кошиках спостерігалася череззерниця.

2.2. Агротехніка в досліді та методика досліджень

Дослідження проводили в сівозміні кукурудза (силос) - пшениця озима - соняшник. Після збору врожаю озимої пшениці ділянки були луцені на 6-7 см, з повторним при появі бур'янів, і орали на 20-22 см у жовтні. Обробіток ґрунту, як цей сприяє кращому очищенню ділянок від малорічних бур'янів та виснаженню багаторічних [8]. Сівба по поверхневому або весняному обробітку ґрунту знижувала врожайність насіння на 2,0-2,4 ц/га та на 4 ц/га, коли обробіток ґрунту замінювали гербіцидами. За нульового обробітку ґрунту І.І. Малихіним [34] було отримано найнижчу врожайність - 12,3ц/га..

Якщо пшениця йде під соняшник дослідники рекомендують проводити оранку безвідвальну. На сухих, щільних ґрунтах це слід робити плугом, оснащеним стояком СІБІМЕ і діагональним розпушувачем ПРН-31000. На більш легких ґрунтах використовуйте плоскорізи.

На ґрунтах, схильних до ґрунтової чи вітрової ерозії, ґрунтозахисний обробіток проводять чизелем КПЧ-4,3 та плугами чизельними ПЧ-2,5 та ПЧ-4,5 [59]. Однак на рівнинних землях врожайність вища при оранці на 20-22 см або 26-27 см [8,40]. Саме такий обробіток ґрунту використовувався в експерименті.

Дві оранки були проведені перед посівом у 2023 році та одна культивування у 2022 році для вирівнювання ґрунту та контролю будь-яких бур'янів, що з'явилися. Передпосівну культивування проводили УСМК-5,6 на глибині загортання насіння 5-6 см. Під неї вносили гербіцид Харнес (2,0 кг/га). Загалом, важливою умовою ефективності гербіциду є якісний обробіток ґрунту в дрібні грудки та подрібнення решток [29].

Під культивування передпосівну вносили добрива N40P60, нормі оптимальній для чорноземів середньосуглинкових звичайних [8].

Широкорядний посів з міжряддям 70 см проводився сівалкою СПЧ-6, а звичайний посів рядковий з міжряддям 15 см - сівалкою СН-16. Для всіх сортів густота рослин передбачалася 40 000, 50 000, 60 000 та 70 000 рослин на гектар. Зазначені густоти були отримані зі страховими добавками 70-80%. Після боронування сходів проводили ручну проривку. Дослідами багатьох вчених встановлено [2,8,27,51], що при боронуваннях важливо не запізнюватися і найкраще його проводити у фазі «ниточки» або паростків бур'янів. В цьому разі їх знищується до 81-93%. Чим більша рання фаза розвитку бур'янів, тим більше їх знищується.

В дослідах після посіву, через посушливі умови навесні 2022 і 2023рр., робили прикочування ЗККШ-6, боронування до сходів за 3-4 дні і у 1-3 парах листків тільки при проростанні бур'янів.

Важливо відзначити, що на соняшнику з міжряддями 15 см було проведено лише досходове і післясходове боронування для забезпечення досить чистого від бур'янів стану; дві міжрядні оранки проводили на широкорядному посіві у 2022 р, остання з яких була проведена разом з окучуванням та в 2023 - одну. Це було пов'язано з тим, що гербіциди були ефективні лише на 90-95% проти злакових бур'янів і на 76-83% проти дводольних, а також з тим, що на полі була дика редька, що харнесом майже не пошкоджується. Необхідність міжрядної обробки в широкорядному посіві підтверджена багатьма дослідженнями. Глибина рихлень міжрядь та їх кількість залежать від зволоження та розвитку рослин. Іноді міжрядне розпушування застосовують для руйнування кірки, але це значно збільшує витрати енергії і витрати на насіння.

Важливим є здатність соняшника пригнічувати бур'яни шляхом затінення ґрунту добре розвиненою листковою поверхнею, яка перевищує в 3-4 рази посівну площу за кращих умов. Важливу роль у цьому відіграє спосіб розміщення рослин [51,52].

Пошкодження шкідниками соняшнику не спостерігалось.

Соняшник збирали зернозбиральними комбайнами Samro, а втрати кошика були однаковими як для широкорядного, так і для суцільного посіву, з втратами,

що не перевищували 2%. Досліди провели згідно з методикою «Методичних рекомендацій Інституту зернового господарства». Ділянки розміщували систематично в 3 яруси, у трикратному повторенні, площа облікової ділянки 43-46м².

Для сівби використовували три гібриди соняшнику: Аврора АМ, АДАЗІ, Алварез ІР. Типова технологічна карта соняшнику наведена в додатку А.

Схема досліду наступна:

№ варіанту	Гібрид	Ширина міжрядь, см	Густота стояння рослин
1	Аврора АМ	15	70
2			60
3			50
4			40
5		70	70
6			60
7			50
8			40
9	АДАЗІ	15	70
10			60
11			50
12			40
12		70	70
13			60
14			50
15			40
16	Алварез ІР	15	70
17			60
18			50
19			40
20		70	70
21			60
22			50
23			40

Впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів є однією з задач інтенсифікації, раціонального та ефективного використання ріллі.

Дивлячись на біологічні та господарські особливості вибраних нами гібридів вони пристосовані до посушливих природних умов, що є актуальним для нашого регіону.

Надземний ріст і розвиток досліджували з метою отримання всебічних даних про продуктивність соняшнику під впливом густоти та способу сівби.

Провели аналізи і спостереження наступні:

1. Фенологічні: відмічали сходи, формування кошика, цвітіння та повну стиглість.
2. Вимірювали висоту 10 фіксованих рослин на ключових стадіях росту та розвитку.
3. Було відібрано десять рослин на ключових стадіях росту і розвитку та виміряно накопичення повітряно-сухої маси у всіх варіантах експерименту.
4. Вологість у ґрунті вимірювали методом термостато-ваговим на 150 см під час основних фаз росту.
5. Згідно з А.Ф. Фісюновим, забур'яненість в посівах враховували до збирання врожаю.
6. Перед збором врожаю було відібрано 50 кошиків кожного сорту та виміряно діаметр і врожайність з кожного кошика..
7. Врахування ураженості кошиків та рослин хворобами та комахами в період вегетації перед збиранням.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДНОГО СКЛАДУ, СПОСОБІВ І ГУСТОТИ ПОСІВУ

3.1. Вплив умови сівби на схожість рослин

Агротехнічні способи вирощування сільськогосподарських культур, соняшнику, можуть суттєво впливати на ріст, розвиток та врожайність культури шляхом створення конкретних зовнішніх умов. Серед агротехнічних прийомів велике значення мають способи сівби та густина стояння рослин, оскільки вони визначають загальний майбутній робочий технологічний комплекс. На загущення або розрідження по різному реагують гібриди різного морфотипу, тому оптимізація густоти і способів сівби має важливе значення для практичного рослинництва. Для з'ясування процесів формування врожайності під впливом прийомів агротехніки треба вивчити особливості розвитку надземної частини рослин, забур'яненість посівів, їх реакцію на хвороби, якість насіння і формування продуктивності. Це дасть змогу науково обґрунтувати оптимальні параметри густоти та способів сівби.

Серед факторів зовнішнього середовища, які мають вплив на схожість насіння, важливими є вологозабезпеченість, температура ґрунту і глибина посіву. Дуже важливим є також якість підготовки ґрунту, яка забезпечує рівномірну заробку насіння на задану глибину у вологий шар. Чим швидше сходять насіння, тим менше воно пошкоджується хворобами і шкідниками і тим повноцінніший посів.

Слід відмітити, що в 2022 і 2023 роки проведення дослідів за допомогою передпосівних обробітків ґрунту, вдавалося створити оптимальну структуру і зберегти продуктивну вологу в посівному шарі, що забезпечувало задовільну схожість насіння (табл.3.1). Вологи в 2022 році було 35,2 мм, у 2023 – 21,6 мм. Довжина посів-сходи залежала тільки від температури за період, бо глибина посіву була однаковою – 5-6 см. В 2022 році сходи з'явилися через 7-8днів (за температури 17,6⁰), а в 2023 році при температурі 12,2⁰ – 15днів.

Таблиця 3.1

Умови сівби соняшнику в дослідних роках

Показники	Роки	
	2022	2023
Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту		
0-10 см	16,7	11,2
10-20 см	18,5	10,4
Середньодобова температура повітря За час сівба – сходи, °С	17,6	12,2
Польова схожість насіння, % Суцільний посів	84,3	81,6
Широкорядний посів	82,7	79,6
Довжина періоду сівба-сходи, днів	8	8

Через довший період проростання соняшнику у 2023 польова схожість знизилася до 79,5-81,5%. Однак вдалося сформувати густоту посіву, встановлену ручним звичайним прориванням, посіявши першокласне насіння зі схожістю 97% та страховою добавкою 2022-23 роках на рівні 70-80% від густоти перед збором. Це було зроблено на стадії однієї-двох пар справжніх листків. Рослини виривали в місцях загущених відповідно до розрахунків. Не намагалися досягти абсолютної рівномірності розподілу посівів по площі.

Через 2 роки схожість на полі була краще за звичайного рядкового посіву: у 2023 після сходів соняшнику на стадії сім'ядоль однієї пари листків стався приморозок - 6-7°C. Загибель не спостерігалася, однак деякі рослини розгалужувалися через пошкодження листя і точок росту.

3.2. Розвиток та ріст рослин

Час проходження фаз росту і розвитку важливий не лише з економічної точки зору, але й з біологічної. Це пов'язано з тим, що культури дають найкращі врожаї, коли потреби рослин у періодах між фазами розвитку збігаються з оптимальними кліматичними умовами. Так ґрунтується детальне районування посівів за ґрунтово-кліматичними зонами та співвідношення груп стиглості

гібридів соняшнику у складі посіву, що в середньому гарантує найвищу загальну врожайність насіння.

Швидкість розвитку (настання фенологічних фаз) в основному залежить від температури навколишнього середовища. Умови зволоження також мають певний вплив на швидкість розвитку. Однак волога має важливий вплив лише в певні міжфазні періоди, які пов'язані з подовженням вегетаційного періоду та дозріванням насіння.

Під час проростання, окрім температури, доведено, що на швидкість сходів великий вплив має запас вологи в ґрунті; А.В. Мельник [25] довів, що оптимальне вологозабезпечення в цей час становить 70% від мінімальної вологоємності (25-30мм вологи), а температура - 15⁰С. У цьому випадку тривалість сівба-сходи становить 8-10 днів; при 5-6⁰С – він займає 25-28 днів; при 10-12⁰С - 12-14 днів; а при 20-22⁰С - 6 днів; вище 22⁰С швидкість проростання не збільшується. У більшості випадків своєчасне проростання неможливе при запасах води в ґрунті менше 15-18 мм. Відмінностей у швидкості проростання розсади між сортами немає, але в наступний період це суттєво впливає на терміни цвітіння і дозрівання.

На проходження кожного етапу розвитку та росту соняшнику має вплив купа факторів [9,41]. Особливо в агротехнічних прийомах це спосіб посіву і густина [48]: в досліді С.В. Коковіхіна [20] за густоти 20-30 000/га соняшник зацвів на один день раніше і дозрів на один-три дні пізніше, ніж за густоти 50 000/га.

За даними І.Б. Ліберштейна, В.Г. Гаркушки [13], І.Н. Мустяце [12], О.М. Гришина [41] та І.Д. Ткаліча при зменшенні ширини міжрядь від 70 см до 45 або 15 см сорти Харківський 50, ВНДЮК 6540, «Крепиш» і «Родник», вегетаційний період скоротився на 2-4 дні. Цей ефект був досягнутий за рахунок загушення посіву з 40 000 до 70-80тис./га.

Залежно від кліматичних умов, тривалість вегетаційного та міжфазного періодів може бути довшою або коротшою. В середньому вона становить 10-28 днів від сходів, 30-42 дні від сходів до утворення кошика, 23-30 днів від

утворення кошика до цвітіння і 35-45 днів від цвітіння до дозрівання [8]. Інформації про розвиток гібридів залежно від способу сівби та густоти посіву в літературі не знайдено. Результати дослідження з цього питання представлені в табл. 3.2.

Строки сівби соняшнику визначали, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння досягла 10-12°C.

Розвиток по роках, особливо через вплив густоти стояння гібридів, був нерівномірним, що пояснюється біологією гібридів, температурою та вологозабезпеченістю.

В таблиці 3.2 видно, що за тривалістю фаз сівба-сходи відмінностей між сортами не було. Були відмінності між гібридами за тривалістю фаз сходи-цвітіння, з тенденцією до більшої тривалості за меншої густоти. Щодо тривалості фази сходи-цвітіння, то сорти з міжряддями 15 см мали коротшу тривалість.

Таблиця 3.2

Міжфазний період (дні) гібридів в досліді.

Гібрид	Густота стояння рослин, тис. рослин	Міжфазні періоди							
		сівба- сходи		сходи- цвітіння		цвітіння- фізіологічна стиглість		сходи- фізіологічна стиглість	
		Ширина міжрядь, см							
		70	15	70	15	70	15	70	15
Аврора АМ	70	14	14	42	42	45	44	101	100
	60	14	14	44	43	47	44	104	102
	50	14	14	45	44	47	44	105	103
	40	14	14	45	44	49	46	107	105
Альварез ІР	70	14	14	44	44	56	52	114	110
	60	14	14	47	45	54	53	115	112
	50	14	14	49	47	53	52	116	113
	40	14	14	49	49	54	49	117	112
АДАЗІ	70	14	14	45	46	63	58	122	118
	60	14	14	47	50	62	54	123	118
	50	14	14	49	52	63	56	125	122
	40	14	14	51	54	64	55	129	123

Фаза цвітіння – фізіологічна - відмінності між сортами були більшими, проходила фаза за 45-65 дні, залежно від густоти стояння. Зі зменшенням ширини між рядами йде скорочення цієї стадії, причому гібриди Альварес ІР та Адазі були найбільш чутливими до цього фактору на даному етапі.

Загалом, період вегетації залежав від гібриду, способу розміщення рослин та ширини між рядами. Збільшення густоти від 40 000/га до 70 000/га та зменшення ширини між рядами від 70 см до 15см прискорило дозрівання соняшнику на 2-7 днів. Це може бути пов'язано з більш раннім і повним використанням води та поживних речовин і зменшенні ширини міжрядь до 15 см і загущенні посіву. За несприятливих осінніх умов більш раннє дозрівання має велике значення через менші втрати від хвороб та забезпечення високої якості врожаю.

Також в досліді було передбачено визначення висоти рослин в різні фази розвитку.

Сучасна наука базується на концепції росту і розвитку рослин як взаємозалежних і взаємообумовлених аспектів єдиного життєвого процесу. Однак ріст і розвиток - поняття неоднозначні та нетотожні.

Ріст - збільшення розмірів та маси тіла незворотно, пов'язане з утворенням нових елементів організму. Він складається з росту тканин, клітин і органів.

Розвиток - це якісна зміна будови, функцій і окремих частин рослини - органів, тканин і клітин, що відбувається в процесі онтогенезу.

Вони відображають сукупність взаємодії організму з факторами навколишнього середовища. Оскільки застосування певних агротехнологій може змінювати умови життя рослин, вивчення впливу різних комбінацій агротехнологій становить великий практичний та теоретичний інтерес [8].

Основним завданням при виборі агротехнічних прийомів для вирощування сільськогосподарських культур є створення умов, які найкраще відповідають вимогам рослин. З метою демонстрації агротехнічних рекомендацій для вирощування насіння соняшнику на високі врожаї в даному дослідженні вивчали динаміку лінійного росту. В таблиці 4.2 наведено дані спостережень за висотою

залежно від факторів досліджень на фазах 2-3 пар листків, формування кошика, цвітіння та фізіологічної стиглості культури.

Дата сівби рослин соняшнику визначалася, коли температура ґрунту на 10 сантиметровій глибині досягала 10-12°C. Дата сівби у 2022 році була 5 травня, а у 2023 - 29 квітня.

Дослідники виявили, що рослини соняшнику росли повільно до 2-3 пар листків, після чого швидкість росту збільшувалася, досягаючи максимально можливих розмірів (3-5см за день) перед формуванням кошика і цвітінням. До цвітіння висота трави досягає 95% від кінцевої висоти, і після цієї стадії ріст припиняється [8]. Зрошення та добрива, особливо азотні, позитивно впливають на ріст соняшнику.

Рослини широко варіювали за габітусом під час росту і розвитку - від 8,3 см до 181 см.

Таблиця 3.3

Висота соняшнику протягом вегетації

Гібрид	Густота стояння рослин, тис. рослин	Висота рослин, см					
		2-3 пари листоків		Утворення кошика		Цвітіння	
		Ширина міжрядь, см					
		70	15	70	15	70	15
Аврора АМ	70	8,0	8,0	60	59	160	161
	60	8,3	8,4	61	61	160	161
	50	8,7	8,8	61	63	161	162
	40	9,0	8,8	61	63	162	162
Алварез ІР	70	14,0	13,7	67	67	162	163
	60	14,0	13,7	69	70	164	165
	50	13,5	13,2	70	71	167	168
	40	13,1	13,0	72	73	170	171
АДАЗІ	70	10,8	10,2	84	84	175	174
	60	10,8	10,0	84	85	178	176
	50	10,5	9,8	86	87	177	178
	40	10,2	9,4	88	88	180	181

Дослідження показують, що всі досліджувані гібриди соняшнику від вегетації (початку) до трьох пар листя ростуть повільно і тому можуть бути пригнічені бур'янами, якщо вони з'являться раніше. Крім того, гібриди ростуть не

з однаковою швидкістю. Так, на вищезгаданому етапі середня висота у рослин гібридів Аврора АМ становила 8-9 см, Альварес ІР - 13,2-14 см і Адазі - 9,5-10,7 см (таблиця 3.3). В подальшому темпи росту будуть збільшуватися. У період сходи - формування кошика середній приріст становив 2,4 см для сорту Адазі за звичайного рядкового посіву, 2,5 см - за широкорядного, 1,7 і 1,8 см - для Альварес ІР і 1,5-1,6 см - для Аврора АМ. Таким чином, більш інтенсивно вирощувані гібриди на початку вегетації (Адазі) є більш стійкими до бур'янів. Наприкінці цього періоду середня висота трави гібрида Адазі, Альварес ІР та Аврора АМ становила 85 і 89 см, 66 і 72 см та 58 і 62 см, відповідно, за дворічне дослідження.

Швидкість росту до формування кошика становила від 54,6 до 56,6% від кінцевого значення для сорту Адазі, від 44,8 до 46,5% для сорту Альварес ІР і від 44,5 до 46,1% для сорту Аврора АМ.

Різниця у швидкості росту між методами сівби була невеликою, однак якщо у фазі сходи - формування кошиків перевага була на боці широкорядного способу сівби, а після цвітіння - суцільного.

До періоду цвітіння гібриди майже завершили ріст і досягли 98-99,2% свого кінцевого розміру. Після цього висота дещо збільшилася на 1-2см. На момент дозрівання Альварес ІР становила 164-172 см, Адазі 175-182 см і Аврора АМ 162-163 см. Отже, за однакової густоти спосіб сівби мало впливає на висоту.

Густота посіву на одиницю площі мала значний вплив на ріст рослин. Збільшення густоти від 40 000/га до 70 000/га збільшувало ріст. У Alvarez ІР та ADAZI ріст рослин зменшувався при збільшенні густоти посіву до 70 000/га.

Найвищу висоту мав гібрид АДАЗІ, за ним йшли Альварес ІР та Аврора АМ.

На масу та забур'яненість посівів вплинули особливості розвитку та росту рослин.

3.3. Вага сухої речовини гібридів

Результати передзбиральної ваги сухої речовини наведені в табл. 3.4.

Маса рослин була вищою у варіантах з міжряддями 15 см, ніж з міжряддями 70 см. Нижча густина посіву призвела до збільшення маси сухої речовини рослин. Сорти, посіяні з меншою густиною, також мали вищу масу рослин. Гібрид Альварес ІР мав нижчу масу на один м², ніж Аврора АМ - на 10,0 % в середньому за рядкового та 8,5% за широкорядного посіву. Також він мав найнижчу масу з 1 рослини. Для ділянок з гібридом АДАЗІ та Аврора АМ показники за масою з рослини схожі. На багатьох ділянок сорти з гібридом АДАЗІ мали вищу суху масу.

Таблиця 3.4

Вплив досліджуваних факторів на вагу сухої речовини до збирання врожаю

Ширина міжрядь, см	Густина стояння рослин, тис.шт./га	Суша маса рослин, г					
		Аврора АМ		Альварес ІР		АДАЗІ	
		1 рослина	на 1 м ²	1 рослина	на 1 м ²	1 рослина	на 1 м ²
15	40	179,1	716,4	155,1	620	179,9	719,6
	50	164,0	820,0	148,5	742	166,5	832,5
	60	158,8	952,8	140,7	843	157,6	945,6
	70	142,7	998,0	131,3	919	146,4	1024
70	40	172,6	658,0	149,4	597	172,9	691,6
	50	159,6	798,0	145,5	723	160,2	801
	60	152,9	917,4	132,4	794	152,2	913,2
	70	134,8	943,6	122,1	855	137,8	984,6

У всіх гібридів збільшення густоти супроводжувалося зменшенням маси рослин. Однак через нерівномірність біологічної густоти рослин у посіві, накоплення маси сухої речовини у межах заданої густоти було протилежним. Зі збільшенням густоти гібридів з 40 000 до 70 000/га вага сухої речовини

зменшувалася на 21-22%, а маса з м² збільшувалася на 34-43% за обох способів сівби.

3.4. Забур'яненість посівів

Шкідники, бур'яни та хвороби впливають на рослини безпосередньо, а також через зміну властивостей ґрунту. Бур'яни можуть знижувати врожайність на 14-70% [48].

Порівняно з бур'янами соняшник росте повільно і найбільш вразливий на початку вегетації, коли його можуть заглушати бур'яни, редька дика, амброзія полинолиста, щириця, лобода біла, мишій та просо куряче.

Соняшник, який проростає раніше за бур'яни, може заглушити їх, оскільки він захищає їх своєю добре розвиненою листовою поверхнею. Це одна з найбільш конкурентоспроможних культур у боротьбі з бур'янами. У дослідях на Ізмаїльській дослідній станції Кримського сільськогосподарського інституту та Інституту зернового господарства Н.Є. Воробйов [10] дослідив, що при розвитку бур'янів 10-15шт/м² лобода біла, щириця біла та чистець однолітній були пригнічені на 95-100%. Звичайно, такі бур'яни, як амброзія полинолиста, осот та берізку, придушити соняшнику неможливо. Отже, щоб зберегти культуру чистою, необхідно проводити обприскування гербіцидами та обробку міжрядь [8,41].

Багаторічні експерименти Інституту зернового господарства та сільськогосподарських досліджень показали, що навіть чисті від бур'янів посіви потребують розпушування ґрунту в міжряддях на фоні трефлану. Це підвищує врожайність на два ц/га. Це відзначають й інші вчені [47].

Густота посіву має значний вплив на забур'яненість: у дослідях В. І. Кондратьєва [36], В. І. Марина та Ю. С. Каменєва [25] забур'яненість у соняшнику знижувалася через зменшення ширини міжрядь від 70 см до 45 см, І. Н. Мустяце [32], І. І. Ліберштейна, Д.І. Нікітчина[43], О. І. Поляков – збільшення густоти та О.М. Гришин[41], І.Д. Ткаліч збільшували густоту стояння рослин та зменшення ширини між рядами від 70 см до 15 см. Це пояснюється тим, що при посіві з 15-45 см міжряддями швидко формується зімкнуте полотно листової поверхні, як у загущених посівах, з одночасним зменшенням опромінення ґрунту, і більше

рослин швидше споживає воду та поживні речовини, залишаючи менше для бур'янів.

Метою експерименту було визначення кількості та маси бур'янів залежно від способу та густоти сівби. Підрахунок бур'янів проводили до збирання врожаю (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Забур'яненість до збирання залежно від способу та густоти сівби у широкорядному посіві

Гібрид	Кількість бур'янів (шт./м ²) при густоті (тис./га)			Суша маса бур'янів (г/м ²) при густоті (тис./га)		
	40	50	70	40	50	70
Широкорядний посів						
Алварез ІР	16,7	15,7	12,0	28,3	26,3	22,4
АДАЗІ	14,1	13,6	9,0	26,7	24,8	20,3
Аврора АМ	13,7	15,0	11,3	28,0	25,1	20,3
Суцільний посів						
Алварез ІР	24,7	21,7	16,3	33,4	29,7	26,0
АДАЗІ	25,3	19,3	12,7	33,0	30,3	24,7
Аврора АМ	24,0	20,3	15,3	34,3	31,3	27,0

Широкорядні посіви мали найменшу кількість бур'янів. Середня кількість бур'янів коливалася від 9 до 16 на м², а суха маса - від 20,2 до 28,4 г/м², порівняно з 11,4 до 25,4 та 24,8 до 34,4 для суцільних посівів відповідно. Це закономірно, оскільки для широкорядних посівів міжрядний обробіток проводився двічі, разом з окучуванням під час якого бур'яни знищувалися та присипались, вони виключаються на суцільних посівах. При сівбі з міжряддями 15 см рівномірніше розташування рослин покращує затінення протягом більш тривалого періоду часу, зменшуючи освітленість і пригнічуючи ріст бур'янів більше, ніж при широкорядному вирощуванні. Так, в середньому вага однієї рослини бур'янів у вузькорядному посіві нижча (1,59 г), ніж у посівах з 70 см міжряддями (1,88 г); кількість і вага бур'янів на одиниці площі значно зменшилася в експерименті,

коли густина була збільшена з 40 000/га до 70 000/га. Це відбувалося за рахунок більшої надземної та листкової маси соняшника, який сильніше пригнічував сухі бур'яни на ранніх стадіях росту або був сильніше пригнічений розвиненими рослинами. Маса та кількість бур'янів у посівах з 70 000 рослин/га в середньому збільшилася в 1,55 і 1,88 раз порівняно з 40 000/га для всіх гібридів.

Суттєвих відмінностей між гібридами у чутливості до бур'янів не спостерігалось.

Дані описують вплив густоти, способу сівби на забур'яненість, що є важливим фактором, який має значний вплив на урожай соняшнику. Однак проблема є більш поширеною, і особливо якщо поле забур'янено багаторічними бур'янами, суцільна сівба може бути менш ефективною, ніж широкорядна, де бур'яни всіх типів можуть бути знищені міжрядною обробкою або пригортанням ґрунту. Також зростає інтерес до досхової обробки багаторічних та однорічних бур'янів гербіцидом Раундап та пізніх строків сівби для зменшення або усунення потреби в механічному догляді за посівами соняшнику. При посіві звичайним рядковим способом найважливішим і основним методом боротьби з бур'янами є, звичайно, використання гербіцидів і до- та післясходових боронувань легкими або середніми боронами.

3.5. Вплив агротехнологій на захворюваність соняшнику

У літературі є багато інформації про вплив агротехніки (строки сівби, добрива, обробіток ґрунту та тип гібриду) на захворюваність соняшнику [8,9,12,41]. Згідно з ними, кошики соняшнику сприйнятливі до сірої та білої гнилей за умов надмірного азотного живлення, високої густоти посівів та поганої вентиляції. Особливо сильно на соняшник впливає прохолодна волога погода протягом наливу зерна. Це впливає на всі гібриди, оскільки жоден гібрид ще не має стійкості до гнилей.

Позитивний вплив регуляторів росту з фунгіцидними властивостями при обробці на зниження або майже повне усунення хвороб соняшнику очевидний, як зазначено в дослідженнях З.Б. Борисонік [6-8] та І.Д. Ткалич [40-42], де особливо

висока в контролі хвороб ефективність досягається за сухої обробки з вологістю 25-40% Реглоном (2-3 кг/га) та Бастою (2 кг/га).

Різні гібриди уражуються вовчком в різному ступені, що пов'язано з генотипом. Уражений вовчком соняшник має на 35-75% нижчу врожайність і більш сприйнятливий до іржі, сірої гнилі та ін.

Найефективнішим агротехнічним методом боротися з вовчком є повернення соняшнику на попереднє місце протягом восьми років. Також дуже важливим є посів після зернових та глибокий обробіток ґрунту від мух *Phytomyces* і грибів *Fusarium* після збору врожаю. Однак найбільш ефективним і надійним способом захисту від нього - створення та вирощування стійких сортів та гібридів.

У нашому експерименті ділянки соняшнику були розміщені на тому ж місці, що й п'ять років тому.

Таблиця 3.6

Вплив гібриду, способу сівби та густоти на захворюваність рослин

Способи сівби	Густота стояння рослин, тис./га	Аврора АМ		Альварес ІР		АДАЗІ	
		гнилі, %	вовчок, шт./м ²	гнилі, %	вовчок, шт./м ²	гнилі, %	Вовчок, шт./м ²
Звичайний рядковий, 15 см	40	1,1	0	2,3	0	4,2	2,9
	50	2,2	0	2,3	0,2	3,3	3,7
	70	0	0	2,1	0,1	2,4	4,3
Широкорядний, см	40	1,4	0	3,5	0,1	5,2	1,3
	50	1,5	0	4,3	0,1	4,7	1,7
	70	0	0	2,4	0	4,5	2,5

З отриманих даних (табл. 3.6) видно, що гібрид Аврора АМ майже не був уражений вовчком, поширеним у Сумському районі. Альварес ІР був менш стійким, однак це суттєво не вплинуло на врожайність, оскільки в середньому ураження становило 0,1-0,2 рослини на м²; гібрид АДАЗІ був найбільш ураженим вовчком.

Не вдалося встановити чітко залежності ураження гібридів соняшнику вовчком та гнилями від густоти посіву, способу сівби. Пошкодження кошиків білою та сірою гниллю мало напрям до зменшення зі збільшенням густоти з 40 000 до 70 000/га, можна це пояснити скорішим та більшим висиханням під час досягання, через більшу конкуренцію. Гібриди Аврора АМ виявилися найбільш стійкими до гнилей завдяки більш ранньому терміну дозрівання, як описано вище.

3.6. Урожайність гібридів соняшнику

Вплив способу сівби та густоти рослин на врожайність та продуктивність соняшнику також був у центрі уваги науковців, і було опубліковано велику кількість літератури.

У таблиці 3.7 наведено результати розрахунків врожайності соняшнику.

Таблиця 3.7

Врожайність залежно від способу сівби та густоти

Ширина міжрядь, см	Густота посіву, тис./га	Аврора АМ	Алварез ІР	АДАЗІ
15	40	24,9	23,7	25,3
	50	27,9	26,4	26,7
	60	29,8	25,0	29,2
	70	30,1	25,4	28,6
70	40	25,2	23,1	25,7
	50	27,0	24,7	26,3
	60	26,3	23,5	25,6
	70	25,1	22,5	24,4

НІР₀₅, ц/га - 2,0

Гібриди 0,7

Спосіб сівби 0,5

Густота 0,7

За ширини міжрядь 70 см найвищу врожайність отримав гібрид Аврора АМ за 50 000 та 60 000 рослин/га. Різниця між 50 000/га та 60 000/га є незначною. Різниця гібриду АДАЗІ з міжряддям 70 і густотою 50 000/га також незначна порівняно з цими варіантами.

При порівнянні гібриду АДАЗІ та варіантів з різною густотою найбільш продуктивними виявилися сорти з густотою посіву 40 000, 50 000, 60 000/га. Алварез ІР мав найвищу врожайність за густоти посіву 50 000/га.

При ширині 15 см між рядами гібрид Аврора АМ мав найвищу врожайність при густоті 60-70 000./га, а АДАЗІ - 60 000./га.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Польова схожість була найкращою за 2 роки при рядковому посіві.
2. Тривалість вегетаційного періоду залежить від гібриду та від способу стояння та ширини між рядами. При збільшенні густоти від 40 000 до 70 000./га та зменшенні від 70 до 15 см міжрядь, то досягання прискорюється на 2-7 днів.
3. Густота посіву на одиницю площі мала значний вплив на ріст рослин. Рослини витягувалися при збільшенні густоти від 40 000/га до 70 000/га. У Адазі та Альварес IP ріст рослин зменшувався при збільшенні густоти посіву до 70 000/га. Найвищу висоту серед гібридів мав АДАЗІ, за ним йшли Альварес IP та Аврора АМ.
4. Для всіх гібридів збільшення густоти супроводжувалося зменшенням маси з рослин. При збільшенні густоти гібридів з 40 000 до 70 000/га вага сухої речовини з однієї рослини зменшувалася на 21-22%, маса збільшувалася на 32-43% з м² для обох способів сівби.
5. Зі збільшенням густоти від 40 000/га до 70 000/га вага та кількість бур'янів на одиницю площі значно зменшилася. В середньому, бур'янів було в 1,55 рази більше і вони були у 1,88 рази важче в посівах з густотою 70 000/га, ніж при густоті 40 000/га. Сприйнятливність до бур'янів мало відрізнялася між гібридами.
6. Не вдалося встановити чіткого зв'язку між гібридами соняшнику, ураженими гниллю, через густоту посіву або спосіб сівби. Гібрид Аврора АМ виявився найбільш стійким до гнилій через швидше досягання, що показано вище.
7. За ширини 70 см між рядами та густотою 50 000/га та 60 000/га найвищу врожайність отримали гібриди Аврора АМ. При вирощуванні гібриду АДАЗІ – з висівом 40 000, 50 000 і 60 000/га є найбільш продуктивним і не має істотної різниці між собою. У гібриду Алварес IP найвищу врожайність мали варіанти з густотою 50 000/га. За ширини 15 см між рядами найвищу урожайність мали Аврора АМ, густота 60-70 000/га та Адазі з густотою 60 000/га.

ПРОПОЗИЦІЯ

Для отримання високих врожаїв рекомендуємо вирощувати соняшник із шириною міжряддя 15 см та густотою для гібридів Аврора та Адазі – 60–70 тис., а для Алварез IP – 50 тис. штук.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко О., Жужа О.А. Причини невивірності насіння та кошика соняшнику. Пропозиція, 2016. №3. С. 60–68.
2. Борисенко В. В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережному: дис. на здобуття наукового ступеня канд. сільськогосподарських наук. Умань, 2016. 152 с.
3. Вожегова Р., Малярчук М., Митрофанов О., Мігальов А., Малярчук В. Ефективність сучасних технологій вирощування соняшнику за різних умов зволоження та способів і глибини основного обробітку ґрунту на півдні України. Техніка і технології АПК. 2013. № 1. С. 19–21. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Titapk_2013_1_8.
4. Гамаюнова В., Хоненко Л., Москва І., Кудріна В., Глушко Т. Вплив оптимізації живлення на продуктивність ярих олійних культур на чорноземі південному в зоні Степу України під впливом біопрепаратів. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронія*. Львів, 2019. №23. С. 112–118. DOI: / <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.112>.
5. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2020. Вип.1. С. 50–57. DOI:10/31521/2313-092X/2020-1(105)-7.
6. Горовий О. В. Вирощування соняшнику в Пологівському районі Запорізької області. Бюлетень ІОК. 2000. С. 135–137.
7. Вольф В.Г. Соняшник. – К.: Урожай, 1972. – 228 с.
8. Григор'єва О., Мирошник І. Мікробні препарати і комплексні добрива у технології вирощування соняшнику. Пропозиція. 2014. № 4. С. 80– 81.
9. Добровольський А. В., Домарацький Є. О. Особливості реалізації стимулюючої дії комплексних препаратів рослинами соняшника на

- початкових етапах органогенезу. Аграрний вісник Причорномор'я. 2017. Вип. 84. С. 39 – 45.
10. Домарацький О. О., Сидякіна О. В., Іванів М. О., 144 Добровольський А. В. Біопрепарат нового покоління групи Хелафіт у технології вирощування гібридів соняшнику на Півдні України. Таврійський науковий вісник. 2017. Вип. 98. С. 51 – 56.
11. Домарацький Є. О., Добровольський А. В. Особливості водоспоживання соняшника за різних умов мінерального живлення. Наукові доповіді НУБіП України, 2017. №1 (65). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/8117>
12. Домарацький Є. О., Добровольський А. В. Вплив позакореневих підживлень комплексними багатофункціональними препаратами на кількісний рівень та якісний склад хлорофілового комплексу в рослинах соняшнику. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2018. Вип. 1. С. 142–151.
13. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві : навч. посіб. / В. О. Ушкаренко, В. Л. Нікіщенко, С. П. Голобородько, С. В. Коковішін. Херсон: Айлант 2008. 272 с.
14. Жуйков О. Г. Бордюг О. О. Формування архітектоніки та функціональних властивостей асиміляційного апарату соняшнику на фоні мікробіологічної активності ґрунту за традиційної та органічної технологій вирощування в умовах Південного Степу. Таврійський науковий вісник. 2019. № 108. С. 26–33.
15. Капустіна Г. А. Динаміка вмісту мікроелементів у ґрунті і листях соняшника за тривалого удобрення. Агрохімія і ґрунтознавство. 2014. Вип. 81. С. 133–137. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrohimigrn_2014_81_20.
16. Кифоренко В. І. Інтенсивна технологія виробництва насіння соняшнику. Київ, 1987. 47 с.
17. Кирсанова Г. В., Пугач А. В., Губа Е. П. Удосконалення технології вирощування соняшнику шляхом оптимізації фону мінерального живлення. Dynamika naukowych badań-2017: materialy XIII międzynarodowej

naukowipraktycznej konferencji, (Przemysl, 7-15 lipca 2017 roku). Przemysł: Nauka i studia, 2017. S. 19–23. URL: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/388>.

- 18.Клименко І. І. Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрива на урожайність насіння ліній та гібридів соняшнику. Селекція і насінництво. 2015. Випуск 107. С. 183–188.
- 19.Коковіхін С. В., Нестерчук В. В., Носенко Ю. М. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д.С., 2015. Вип. 94. С. 37–42.
- 20.Коковіхін С. В., Нестерчук В. В. Вплив густоти стояння рослин на та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах півдня України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д.С., 2016. Вип. 96. С. 74–79.
- 21.Коковіхін С. В., Нестерчук В. В., Рудий О. Е. Основні напрями оптимізації елементів технологій вирощування гібридів соняшнику в різних екологічних пунктах Степу України. Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах: матеріали міжнар. конф. (Херсон, 10-11 черв. 2016 р.). Херсон: РВЦ «Колос», 2016. С. 128–129.
- 22.Костромітін В. М., Скидан М. С. Вплив системи живлення на урожайність та якість насіння гібридів соняшнику в умовах східної частини Лісостепу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони.2011. № 1. С. 107–111. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2011_1_25.
- 23.Лазеба О. В. Підвищення врожаю гібридів соняшнику за Позакореневого підживлення комплексними мікродобривами. Рослинництво XXI століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБІП України: зб. матеріалів до Міжнародної наук.-практ. конф. м.Київ, 2019. С. 66–69.

- 24.Маркова Н. В. Агроекологічні аспекти вирощування гібридів соняшнику в умовах південного степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2014. Вип.1 (77). С. 133–139.
- 25.Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного лісостепу України. Університетська книга. Суми, 2018. С.56–70.
- 26.Нестерчук В. В. Напрями оптимізації елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня України. Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. Херсон: Грінь Д.С., 2015. Вип. 63. С. 84–86.
- 27.Нестерчук В. В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення при вирощуванні в умовах півдня України. Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. Херсон: Грінь Д. С., 2015. Вип. 64. С. 125–127.
- 28.Нестерчук В. В. Вплив густоти стояння рослин та удобрення на продуктивність та економічну ефективність вирощування насіння гібридів соняшнику. Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування с.-г. культур: матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 22-23 лист. 2016 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2016. С. 81–83
- 29.Нестерчук В. В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив в умовах півдня України: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидату с.-г. наук: 06.01.09 / ДВНЗ "Херсонський державний аграрний університет". Херсон, 2017. 23 с.
- 30.Оверченко Б. Резерви соняшникового поля. Пропозиція, 2002. № 4. С. 43–44.
- 31.Олексюк О. М. Вплив способів сівби і густоти стояння рослин на урожайність гібридів соняшника в північній частині Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.–г. наук. Дніпропетровськ, 2000. 16 с.

32. Пабат І.А. Ґрунтозахисна система землеробства. – К.: Урожай, 1992. – 158 с.
33. Паламарчук В. Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. *Збірник наукових праць «Агробіологія»*, 2020. № 1 С. 137–144.
34. Плішко О. О., Козлов М. В., Полєпа М. В., Устименко В. І., Гелін Б. І. Ефективність застосування мінеральних добрив під соняшник. *Вісник сільськогосподарської науки*, 1980. №8. С. 7–10.
35. Покопцева Л. А. Єременко О. А. Застосування методу багатокритеріальної оптимізації для вибору гібриду соняшнику за умов вирощування у зоні степу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2017. Вип. 9. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/3230>.
36. Седнецький В. М. Вплив гумінових препаратів на врожайність та якісні показники соняшнику в умовах лісостепу західного. *Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство»*. 2018, № 294. С. 32–41.
37. Ткаліч І. Д., Олексюк О. М. Вплив способів сівби, густоти стояння рослин на формування кореневої системи, водоспоживання та врожайність гібридів соняшнику. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2000. № 12–13. С. 18–22.
38. Ткаліч І. Д., Мамчук О. Л. Способи сівби та густина стояння рослин соняшнику гібрида Дарій. *Агроном*, 2011, № 1. С. 108–110.
39. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О.В. Продуктивність гібридів соняшнику в різні за зволоженням роки. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. № 5. С. 31–39. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2013_5_10.
40. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О. В., Ткаліч Ю. І. Агротехнічні заходи підвищення урожайності насіння соняшника в умовах степу України. *Зернові культури*. 2018. Т.2, №1. С. 44–52.
41. Троценко В.І. Соняшник. Селекція, насінництво та технологія вирощування: монографія. Суми: Університетська книга, 2001. 184с.

- 42.Троценко В. І., Жатов О. Г. Толерантність до загушення, як фактор формування високопродуктивних посівів соняшника. *Вісник СНАУ*. 2011. № 4 (21). С. 54–58.
- 43.Троценко В. І., Кабанець В. М. Адаптивна модель генотипу соняшнику для північно-східного лісостепу та полісся України. *Наук.-практ. збірник «Посібник українського хлібороба»*. 2014. № 2. С. 41–45.
- 44.Турчинов О. Є., Попов С. І. Реакція гібридів соняшнику різних груп стиглості на фоні живлення. *Селекція і насінництво*. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва, 1999. Вип. 82. С. 94–99.
- 45.Ушкаренко В.О., Шепель А.В. Продуктивність соняшника в залежності від агротехнічних умов його вирощування на зрошуваних землях півдня України //Таврійський науковий вісник. – Херсон, 1998. – Вип.8. – С.11-15.
- 46.Швачка О. В., Новошинська Н. О. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин на урожайність гібрида соняшнику в умовах півдня України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2011. Вип. 16. С. 121–125. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpiok_2011_16_24.
- 47.Шакалій С. М. Формування врожайності та якості насіння соняшнику залежно від позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2017. Том 1. № 1. С. 69–74.
- 48.Шичула М. Безплужний обробіток при вирощуванні соняшнику //Земля і люди України. 1997. - № 1. С. 16-18.
- 49.https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/4177/1/%D0%9F%D1%8C%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%91.%D0%9E..PDF

ДОДАТКИ