

НУБІП України

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

НУБІП України

05.01.1644 – «С» 2021. 10. 07. 009 ПЗ

НУБІП України

АНТОНОВ БОГДАН ДІМІТРОВИЧ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2021

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.559:633

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан агробіологічного факультету

Завідувач кафедри рослинництва

(назва кафедри)

Тонха О.Л.

Каленська С.М.

(підпис)

(ДНБ)

(підпис)

(ДНБ)

" " 2021р. " " 2021р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

«Продуктивність гібридів соняшнику за різних технологій  
вирощування»

Спеціальність

201- Агрономія

Освітня програма

Агрономія

Магістерська програма

Адаптивне рослинництво

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

НУБІП України

Гарант освітньої програми  
доктор с.-г. наук, професор

Літвінов Д.В.

НУБІП України

Керівник магістерської роботи  
канд. с.-г. наук,  
доцент кафедри рослинництва

В.А. Мокрієнко  
(підпис)

Виконав

Б.Д. Антонов

(підпис)

НУБІП України

КИЇВ – 2021



3. Опрацювати методи проведення досліджень із соняшником.

4. Викласти та обґрунтувати результати польових і лабораторних досліджень.

5. Відповідно до отриманих експериментальних даних сформулювати висновки та рекомендації виробництву.

НУБІП України

Дата видачі завдання “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020р.

НУБІП України

Керівник магістерської роботи

Мокріснко В.А.

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

АНТОНОВ Б.Д.

(підпис)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ</b>	8
1.1. Ріст і розвиток соняшнику	8
1.2. Біологічні особливості соняшнику	12
1.3. Технологічні заходи підвищення врожайності соняшнику	15
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	19
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови в роки проведення досліджень	19
2.3. Методика та агротехніка проведення досліджень	24
<b>РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА</b>	28
3.1. Вегетаційний період та тривалість міжфазних періодів соняшнику	28
3.2. Фотосинтетична діяльність посівів соняшнику	32
3.3. Урожайність насіння соняшнику залежно від норми висіву насіння	36
3.4. Економічна ефективність досліджуваних елементів	39
<b>ВИСНОВКИ</b>	45
<b>РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	47
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	48

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Соняшник займає домінуюче місце серед олійних культур, що вирощуються в Україні. Очевидна важливість цієї культури – нині в Україні соняшник є основною культурою для виробництва рослинної олії та високобілкових кормів.

Україна займає провідне місце серед соняшникосіючих держав, наразі на виробництво українського соняшнику приходиться близько 30% від світового обсягу, та країн-експортерів соняшникосої олії. У структурі валової продукції сільського господарства соняшник також відіграє помітну роль.

Більша частина насіння соняшнику переробляється на олію, з якої 95% іде на експорт, що приносить значний валютний прибуток.

Тому увага до проблеми підвищення економічної ефективності виробництва та вирощування соняшника викликана тим, що від її успішного розв'язання залежить зростання доходності підприємств, підвищення конкурентоспроможності продукції на внутрішньому та світовому ринках, забезпечення сталого розвитку агропромислового комплексу.

Із точки зору агротехнології, розширення посівних площ під соняшником не є позитивним показником, що пов'язано з його біологічними властивостями як сільськогосподарської культури. Він істотно виснажує ґрунт на вологу та поживні речовини, у зв'язку з чим його доцільно повертати на попереднє поле лише через декілька років. Проте виробники соняшнику часто, з метою збільшення доходів в умовах високих цін на цю культуру, нехтують вимогами агротехніки, що призводить до значного погіршення стану ґрунтів та, як наслідок, поступового зниження урожайності.

НУБІП УКРАЇНИ

Однією з головних задач на сучасному етапі сільськогосподарського виробництва є збільшення валового збору соняшнику без розширення посівних площ, а за рахунок підвищення врожайності соняшнику, застосування енергоощадних та ґрунтозберігаючих технологій.

НУБІП УКРАЇНИ

Отже, розроблення та обґрунтування нових зональних технологій вирощування соняшнику сприятиме підвищенню його продуктивності та рилі в цілому.

НУБІП УКРАЇНИ

**Мета та завдання дослідження.** Мета дослідження – визначення оптимальних технологій вирощування соняшнику та отримання максимального рівня врожаю за мінімальних витрат.

НУБІП УКРАЇНИ

Завдання для вирішення поставленої мети передбачали:

- дослідити вплив технологій вирощування на біометричні параметри рослин соняшнику за окремими етапами онтогенезу;

НУБІП УКРАЇНИ

- дослідити ефективність застосування технологій вирощування на фотосинтетичну діяльність рослин соняшнику;
- визначити вплив технологій вирощування на формування врожаю та якості насіння соняшнику;

НУБІП УКРАЇНИ

- обґрунтувати економічну доцільність досліджуваних технологій вирощування соняшнику.

НУБІП УКРАЇНИ

**Об'єкт дослідження:** процес формування і реалізації потенціалу продуктивності гібридів та показників якості продукції соняшнику залежно від технологій вирощування.

НУБІП УКРАЇНИ

**Предмет дослідження:** технології вирощування соняшнику: класична, клерфілд та експрес.

НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП України

## РОЗДІЛ I

### СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ

Стабільно високі рівні врожаїв соняшнику, можна одержувати впроваджуючи високопродуктивні гібриди та ефективну зональну технологію їх вирощування, що вимагає високої культури землеробства, досконалого технологічного управління, високого рівня професійних знань і практичних навичок. Ефективність різних технологій вирощування соняшнику повинна базуватися на їх економічній оцінці з урахуванням біологічних особливостей і потенційної продуктивності гібридів.

#### 1.1. Ріст і розвиток соняшнику

Соняшник має дванадцять основних етапів онтогенезу (табл. 1.1).

**Таблиця 1.1. Взаємозв'язок фаз росту й розвитку рослин соняшнику з етапами органогенезу**

Міжфазний період, днів	Етапи органогенезу	
Сівба – сходи (8–19)	I	Диференціація конуса наростання, перехід до автотрофного живлення
Листкоутворення: сходи – поява кошика (31–42)	II	Утворення зачатків листка, стебла та квіткових кошика
Активний ріст: поява кошика – цвітіння (20–40)	III	Ріст елементів кошика
	IV	Утворення зачатків квітки
	V	Утворення елементів квітки
	VI	Формування пилкових зерен
Цвітіння (7–13)	VII	Розкриття квіток ( <i>мікрогаметогенез</i> )
	VIII	Поява пиляків і цилку ( <i>макрогаметогенез</i> )
	IX	Запилення, запліднення
Цвітіння – технічна стиглість (37–43)	X	Формування покривних частин
	XI	Дозрівання зародку, накопичення поживних речовин
	XII	Завершення наливу зародку, зневоднення насіння

# НУБІП УКРАЇНИ

Стадії розвитку соняшнику за шкалою BVCSH наведено у таблиці 1.2.

В зародковий період після проростання насіння починається I етап онтогенезу, який характеризується недиференційованим конусом наростання.

# НУБІП УКРАЇНИ

Сам конус наростання в цей період незначних розмірів, слабо помітний та має площинну форму.

Напочатку II етапу онтогенезу на конусі наростання з великими проміжками закладаються листові бугорочки. По мірі збільшення його випуклості проміжки зменшуються, на кінець II етапу на конусі можна

# НУБІП УКРАЇНИ

спостерігати одночасно листові зачатки в одній стадії розвитку. Кількість листків, закладених конусом на II етапі є сортовою ознакою, але це також залежить від погодних умов. За несприятливих умов для проходження II

етапу закладається менша кількість листків. Протягом II етапу онтогенезу

# НУБІП УКРАЇНИ

конус наростання формує вегетативні органи: пагони, листки та стебла

Після закладання листового апарату настає III етап онтогенезу, який характеризується утворенням укороченої осі суцвіття – майбутнього квітколожа кошика [6]. Конус наростання на III етапі збільшується у

# НУБІП УКРАЇНИ

розмірах. З нижньої сторони майбутнього кошика формуються покривні листки.

Наприкінці III етапу на квітколоже закладається велика кількість майбутніх покриваючих листочків, в яких на наступному IV етапі онтогенезу, закладаються квіткові горбочки. IV етап відбувається дуже швидко.

# НУБІП УКРАЇНИ

На V етапі формуються покривні та генеративні органи квітки, зокрема квітковий горбок диференціюється в нижню частину, з якої формується зав'язь. В цей час зачатковий кошик збільшується в розмірах.

Диференціація квіткових горбочків та їх закладка на квітколоже проходить від країв кошика до його центру. Зовнішні квіткові горбочки утворює язичкові квіти, останні трубчасті.

# НУБІП УКРАЇНИ

До кінця V етапу онтогенезу органи квітки повністю сформовані, рослина переходить до VI етапу онтогенезу, в період якого в пильникові формується пилок, а в зав'язі зародковий мішок. Розмір кошику сягає в поперечному розрізі 2,0-2,5 см.

**Таблиця 1.2 - Стадії розвитку соняшнику (*Helianthus annuus* L.) у відповідності до шкали BVCH та їх відповідність прийнятої у Північній Америці системи класифікації**

Код	Стадії розвитку соняшнику	Відповідає стадії (USA)
1	2	3
<b>Макростадія 0: Проростання</b>		
00	Сухе насіння	
01	Початок набубнявіння насіння	
03	Кінець набубнявіння насіння	
05	Вихід зародкового корінця із насіння	
06	Зародковий корінець подовжений, утворення кореневих волосків	
07	Гіпокотиль та сім'ядолі пробрили насінневу оболонку	
08	Гіпокотиль пробиває поверхню ґрунту	
09	Сходи: сім'ядолі пробивають поверхню ґрунту	
<b>Макростадія 1-2: Розвиток листків (головний пагінь)</b>		
10	Сім'ядолі повністю розпушені	V-E
12	2 справжні листки (1 пара справжніх листків) розпушені	V-2
14	4 справжні листки (2 пари справжніх листків) розпушені	V-4
15	5 справжніх листків розпушені	V-5
16	6 справжніх листків розпушені	V-6
17	7 справжніх листків розпушені	V-7
18	8 справжніх листків розпушені	V-8
19	9 справжніх листків розпушені	V-9
<b>Макростадія 3-4: Ріст у довжину</b>		
30	Початок росту в довжину	
31	Видно 1-е розтягнуте міжвузля	
32	Видно 2-е розтягнуте міжвузля	
33	Видно 3-е розтягнуте міжвузля	
3..	Стадії продовжуються до ...	
39	9 і більше розтягнутих міжвуздів	
<b>Макростадія 5: Розвиток закладання квіток</b>		
51	Видно бутон суцвіття між молодими листками (стадія зірочки)	R-1
53	Суцвіття відділяється від верхніх листків	R-2
55	Суцвіття відділене від верхнього справжнього листку	
57	Суцвіття чітко відділене від верхніх справжніх листків	R-3
59	Суцвіття ще закрите. Язичкові квітки видно приквітниками	R-4
<b>Макростадія 6: Цвітіння (головний пагінь)</b>		
61	Початок цвітіння. Язичкові квітки вертикально на диску, трубчасті квітки видно із зовнішньої третини диску	R-5
63	Трубчасті квітки зовнішньої третини диску цвітуть	R-5.3

65	приймочки та пиляки вільні Повне цвітіння. Трубочасті квітки середньої третини цвітуть, приймочки та пиляки вільні	R-5.6
<b>Продовження таблиці 1.2</b>		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
67	Закінчується цвітіння. Трубочасті квітки зовнішньої третини диску цвітуть, приймочки та пиляки вільні	R-5.9
69	Кінець цвітіння. Всі трубочасті квітки відцвіли. В зовнішній і середній третині диску видно закладання плодів. Язичкові та трубочасті квітки висохли та відпали	R-6
<b>Макростадія 7: Розвиток плодів</b>		
71	Насіння на краю диску має сірий колір та видо- або сортотиповий розмір	
73	Насіння зовнішньої третини диску має сірий колір та видо- або сортотиповий розмір	
75	Насіння середньої третини диску має сірий колір та видо- або сортотиповий розмір	
79	Насіння внутрішньої третини диску має сірий колір та видо- або сортотиповий розмір	
<b>Макростадія 8: Стиглість плодів та насіння</b>		
80	Початок стиглості. Насіння краю диску чорне, насіннева лушпина тверда, задня сторона кошика ще зелена	
81	Насіння зовнішньої третини диску чорне і тверде. Задня сторона кошика ще зелена	
83	«Лимонна» стиглість: задня сторона кошика жовтувато-зелена. Приквітники ще зелені. Вологість насіння близько 50%	R-7
85	Продовжується досягання насіння. Насіння середньої третини диску чорне. Краї 14ри квітників коричневі. Задня сторона кошика жовта. Вологість насіння близько 40%	R-8
87	Фізіологічна стиглість. Задня сторона кошика жовта. Приквітники на $\frac{3}{4}$ листкової поверхні коричневі. Вологість насіння близько 15%	R-9
89	Повна стиглість. Насіння внутрішньої третини диску чорне, приквітники бурі. Задня сторона кошика буро-мраморизована. Вологість насіння близько 15%	
<b>Макростадія 9: Відмирання</b>		
92	Кінець стиглості. Вологість насіння близько 10%	
97	Рослина відмерла	
99	Продукти збирання (насіння)	

В продовж VII етапу онтогенезу відбувається посилений ріст язичкових та трубочастих квіток. Крайові квітки наприкінці етапу мають жовте забарвлення.

VIII етап онтогенезу характеризується збільшенням розмірів зрощених частин віночка, сильним подовженням язичкових квіток. З віночка починають з'являтися пильники, розвертаються обгортки кошика [7].

# НУБІП України

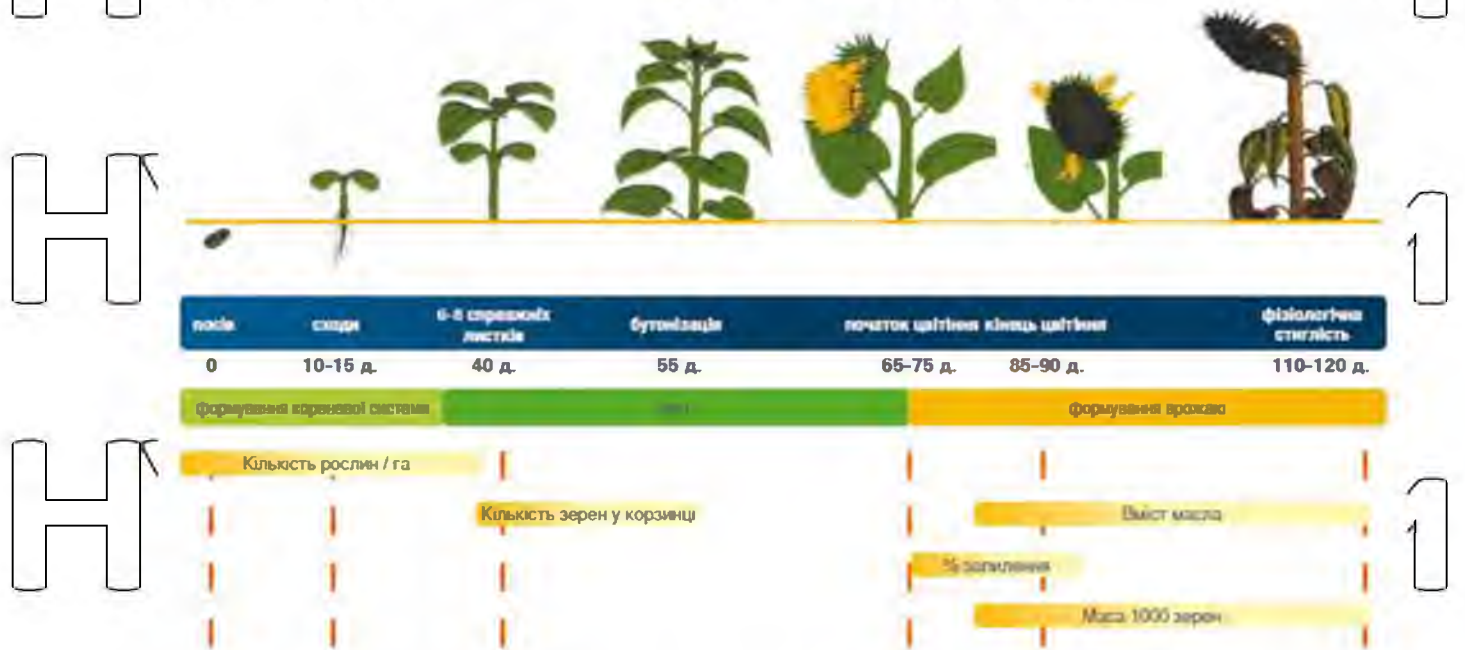


Рис. 1.1 – Життєвий цикл соняшнику

IX етап – цвітіння та запилення. X етап – формування насіння, покривних тканин. XI етап – відкладання запасних речовин. Сім'ядолі вже сформовані але відрізняються від дозрілої насінини своєю консистенцією, низьким вмістом олії. XII етап онтогенезу – перехід накопичених речовин в запасні речовини, збільшення вмісту жиру. Він закінчується повною стиглістю насіння [8].

## 1.2. Біологічні особливості соняшнику

Соняшник вимоглива до тепла культура. Сума ефективних температур за вегетацію складає 1600 - 1800°C для ранньостиглик та від 2000 до 2300°C для пізньостиглих гібридів. При оптимальній температурі 20°C проростання насіння відбувається на 7-8 день після заробки його в ґрунт.

Сума активних температур за міжфазний період має складати 140-160°C, а ефективних – 12-124°C. Сходи соняшника здатні витримувати зниження температур до -6°C, а при подальшому зниженні до -8-10°C рослини гинуть.

Відношення рослини до температури визначається комплексом факторів, а саме це вологість ґрунту та повітря. При більшій високій вологості ґрунту холодостійкість рослин знижується. Від сходів до бутонізації потреба

соняшника в теплі підвищується мінімальна температура в цей період становить 11 - 12°C. Найвимогливіша культура до температурного режиму в період цвітіння кошику – дозрівання насіння [1, 4].

Соняшник – посухостійка рослина. Внаслідок добре розвиненій кореневій системі та високій її всмоктуючій здатності соняшник здатен переносити у посуху значне зневоднення тканин, а при випаданні опадів – швидко відновлювати асимілюючу здатність.

Соняшник є культурою дуже вимогливою до технологічних та кліматичних умов вирощування і вимагає значної кількості вологи і сонячної енергії в певному співвідношенні в різні періоди вегетації. Починаючи з фази сходів і до утворення кошиків, рослини соняшника поглинають 20-25% вологи від загальної потреби, поглинаючи її з верхніх шарів ґрунту. Найбільше вологи (60%) рослини споживають в міжфазовий період утворення – цвітіння кошиків.

Протягом вегетації соняшник використовує значну кількість води. Сумарне водоспоживання становить 3500-5000 м<sup>3</sup>/га. Для набубнявіння і проростання потрібно 50 - 75% води від маси насінини. Нестача води істотно впливає на урожайність. Критичним по відношенню до вологи є період від утворення кошика до його цвітіння, коли інтенсивність транспірації досягає найбільшої величини 600 – 700 г/м<sup>2</sup> на годину. При нестачі води в цей період різко знижується урожайність, збільшується пустонасінність, зменшується кошик [12].

Для отримання високих врожаїв соняшнику важливе значення мають опади в осінньо-зимовий період. Оптимальна вологість ґрунту для росту і розвитку рослин соняшнику 60-70% НВ.

Соняшник дуже вибагливий до поживного режиму ґрунтів порівняно з іншими польовими культурами. Особливо багато він поглинає калієз ґрунту.

Для формування 1 ц насіння, соняшник виносить з ґрунту 6,5 кг азоту, 2,7 кг фосфору і 15,5 кг калію. Проте, незважаючи на високий винос калію з ґрунту,

соняшник на чорноземних ґрунтах більшою мірою потребує азотних і фосфорних добрив.

Вивчаючи залежність між вмістом основних елементів живлення (NPK) в ґрунті, та ефективністю мінеральних добрив на посівах соняшнику,

встановлено, що не існує її відносно калію та азоту. Щодо фосфору,

встановлено, що дозу основного добрива під соняшник слід застосовувати з урахуванням вмісту його в ґрунті (при вмісті  $P_2O_5$  до 20 мг/100 г ґрунту

оптимальна норма –  $N_{40}P_{60}$ , при збільшенні запасів  $P_2O_5$  від 20 до 24 мг/100 г

ґрунту –  $N_{20}P_{30}$ , більше 24 мг/100 г ґрунту – соняшник не реагує на внесення

добрив) [13].

Для соняшника кращими являються ґрунти з високим вмістом поживних речовин з нейтральною реакцією: чорноземи, каштанові. На

важких безструктурних ґрунтах соняшник росте дуже повільно, особливо на

початкових етапах органогенезу. Малоприсадибні для соняшнику також легкі

піщані, солонцюваті й дуже кислі ґрунти.

Соняшник – рослина короткого дня, дуже вимогливий до інтенсивного сонячного світла. При затіненні рослин послаблюється їх ріст,

формується дрібні кошики, витягується стебло, що призводить до стеблового

вилягання, і відповідно зменшується врожайність насіння. У міру просування

у північні регіони вегетаційний період його подовжується. Тривалість вегетації гібридів соняшнику від сівби до досягання насіння коливається від

80 днів для ранньостиглих до 130 днів для середньопізніх [14].

Соняшник має високу здатність до перехресного запилення. Пилок переноситься комахами-запилювачами. На один гектар планують 3-4

бджолосім'ї, завдяки чому урожайність насіння соняшнику збільшується на 20-30% [3-4].

Таким чином продуктивність соняшнику залежить від умов зовнішнього середовища, від здатності гібриду найбільш раціонально використовувати умови росту та розвитку для формування високого врожаю насіння та його якості [15].

### 1.3. Технологічні заходи підвищення врожайності соняшнику

Насіння соняшнику користується сталим попитом на внутрішньому ринку, що доводить його високу ліквідність. Виробництво даної культури є досить рентабельним для сільськогосподарських товаровиробників. Агроекологічні особливості соняшнику та його вплив на якість ґрунтів, розширення його посівних площ призводить до проблем виснаження ґрунтів, порушення агроекологічних умов. Вирішення цих питань потребує комплексного наукового підходу. Саме тому все більшого значення набуває науково-обґрунтоване використання інноваційних технологій вирощування.

Серед складових заходів підвищення продуктивності соняшнику необхідно виділити наступні складові:

1. Якісне насіння і гібриди. Слід вирощувати лише високогібридне насіння з рівнем гібридності понад 98%, що забезпечить збільшення урожайності. Надавати перевагу гібридам перед сортами, оскільки їх урожайність і стійкість є вищою в 1,1-1,5 рази. Вирощувати переважно гібриди, які рекомендуються до використання в конкретних умовах й занесені до Державного Реєстру сортів рослин України. Особливості, якими мають володіти нові гібриди: більш висока урожайність, адаптованість до несприятливих погодних умов, стійкість до шкідників і хвороб, скоростиглість, висока якість насіння.

Динаміка урожайності олійних культур доводить, що є значний резерв у її зростанні на перспективу, оскільки розрив між потенційним і фактичним

рівнем урожайності доволі значний. Потенційний рівень урожайності соняшнику складає 30-45 ц/га, тобто на 20-75% вище за середній досягнутий рівень. За даними науковців, вірний підбір гібриду забезпечує 35% урожайності, решту – агротехнологічні та ґрунтово-кліматичні фактори.

Перевагу слід віддавати посухостійким гібридам, стійким до вилягання та осипання високоолійним гібридам, адаптованим до континентального клімату.

## 2 Морфобіологічні особливості інноваційних гібридів соняшнику.

Наявність сильного антоціанового забарвлення гіпокотилу у фазі появи сходів свідчить про стійкість до низьких температур. Такі паростки соняшнику спроможні витримати короточасне зниження температури до  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Що більші розміри листка (площа листової поверхні) та маса сім'янок на одиницю площі листків, то більша олійність сім'янок рослини. Опущеність верхівки стебла (беруть до уваги останні 5 см) – важлива ознака, пов'язана із посухостійкістю. Сильна опущеність стебла перешкоджає проникненню збудників інфекції.

Щільність, форма, положення язичкових квіток, а також їхні розміри і забарвлення відіграють важливу роль у залученні комах до запилення, особливо, бджіл та джмелів.

Характер прикріплення листків обгортки впливає на ступінь ураженості хворобами та пошкодження шкідниками. Листки обгортки, що охоплюють лицевий бік кошика, сприяють накопиченню під ними шкідливих комах та деяких грибкових хвороб (альтернаріоз), що призводить до ураження насіння та зниження його посівних властивостей.

Висота рослин має суттєве господарське значення. Низькорослі рослини виносять із ґрунту значно менше поживних речовин, ніж високорослі, проте ефект гетерозису, сприяє не тільки підвищенню продуктивності, а й збільшенню висоти рослин.

НУВБІП УКРАЇНИ

Положення кошика щодо стебла – ознака, яка підвищує адаптацію рослин до умов вирощування. Вертикальне та напівобернене донизу положення кошика сприяє стіканню вологи в дощовий період, що знижує

вірогідність ураження його гнилями. Положення кошика, обернене донизу разом із прямим стеблом або легким викривленням стебла, сприяє збільшенню продуктивності соняшнику в умовах підвищеної сонячної інсоляції.

НУВБІП УКРАЇНИ

3. Дотримання сівозміни, як фактору підвищення урожайності, залежно від вибору кращого попередника, порівняно з беззмінним вирощуванням, дає приріст урожайності в середньому в межах 6-12%. За узагальненими даними найбільший вплив на урожайність з використанням сучасних технологій належить добривам (40%) та ЗЗР (30%), сорт визначає 10%, сівозміна – 5%.

НУВБІП УКРАЇНИ

4. Впровадження високоефективних, ресурсозберігаючих технологій на базі високопродуктивної техніки спроможне забезпечити підвищення продуктивності у 4 рази та зниження витрат матеріальних ресурсів на виробництво одиниці продукції у 1,5-3 рази. Ефективність інноваційних технологій виробництва соняшнику забезпечується за умов використання трьох основних умов: перехід від вирощування сортів до вирощування гібридів; застосування прогресивних методів обробки ґрунту, сучасних способів сівби, системи догляду за посівами та їх збирання.

НУВБІП УКРАЇНИ

Чутливість рослин соняшнику на окремих етапах органогенезу в поєднанні з стресовими умовами призводить до зниження врожайності. Тому оптимізація технології вирощування соняшнику відповідно до генотипу і особливостей фаз росту і розвитку та кліматичних особливостей сприяє більш ефективному використанню посівами факторів життєдіяльності протягом всього вегетаційного періоду [16-18].

НУВБІП УКРАЇНИ

Густота стояння є значним елементом технології вирощування для управління врожайністю посівів. Збільшення густоти посівів соняшнику, як

НУБІП УКРАЇНИ

основної складової структури врожаю, можливе внаслідок зміни морфотипу рослин за рахунок використання генів короткостебельності та карликовості, або змін архітекtonіки шляхом використання генотипів із еректоїдним розташуванням листків [19-20]. В останні роки питання толерантності до

НУБІП УКРАЇНИ

загущення у розрізі окремих параметрів розглядається в роботах, присвячених створенню та вирощуванню кондитерських сортів і гібридів соняшнику [21-23].

Важливим питанням є не лише підвищення врожайності, а й покращення якісних показників. Дослідження варіантів густоти проводили

НУБІП УКРАЇНИ

переважно в аспекті підвищення та стабілізації показників кількості й якості врожаю. При дослідженні впливу норми висіву насіння і ширини міжрядь на врожайність і якість насіння соняшнику було встановлено, що збільшення

НУБІП УКРАЇНИ

густоти рослин призводить до зниження врожайності, незалежно від ширини міжряддя, показник лушпинності змінювався в незначній мірі, на відміну від показника одійності, який у варіантах з найвищою врожайністю виявився найбільшим [25].

НУБІП УКРАЇНИ

Причини зниження врожайності соняшнику є невиконання та малий розмір кошику, що відбувається внаслідок порушення чергування його в сівозміні, нехтування заходів з накопичення вологи в ґрунті, відхилення строку сівби від оптимального з урахуванням особливостей гібридів, незбалансованість мінерального живлення рослин, посилення конкуренції бур'янів, невірний вибір норми висіву насіння, неякісне запилення.

НУБІП УКРАЇНИ

Вчені [8, 12, 16] досліджували вплив запилення на підвищення врожайності й участь фітогормонів у заплідненні, їх наявність в пилку та залежність ефективності запилення від кількості пилку та фітогормонів, що потрапили з ним до материнської рослини. Дослідження були зумовлені

НУБІП УКРАЇНИ

зменшенням кількості запилювачів через широке застосування засобів захисту рослин, та необхідністю впровадження прийомів, що зможуть стимулювати зав'язування плоду та нівелювати недостатнє запилення.

Встановлено, що фітогормонами, що відповідають за утворення зав'язі являються гібереліни та ауксини, тому обробка синтетичними гібереліном та ауксином у фазу кінець бутонізації – початок цвітіння усувала негативний ефект недостатнього запилення.

Дослідниками встановлено, що якість запилення та врожайність соняшнику знаходиться в прямій залежності від насиченості масиву медоносними комахами, а на виділення нектару квітками соняшнику і його цукропродуктивність впливають сортові особливості. Також було встановлено, що насіннева продуктивність соняшнику при запиленні бджолами збільшується на 35% [5].

Дослідження впливу різних варіантів органічного землеробства та окремих його елементів, зокрема позакореневого підживлення хелатними мікродобривами на архітектоніку та функціональні властивості асиміляційного апарату соняшнику, відзначили позитивний вплив використаних агротехнологічних прийомів, що позначилося на збільшенні площі листкової поверхні, індексу облістяності та показнику фотосинтетичної активності [12].

Необхідно відмітити важливість проведення позакорневих підживлень у посівах соняшнику саме в найбільш критичні фази розвитку. Так, для соняшника (цеб-8 листків) та фаза бутонізації, саме в ці періоди соняшник відчуває найбільшу потребу в елементах живлення. В фазу 2-3 пари листків відбувається активний лінійний ріст і розвиток кореневої системи. Рослини соняшника активно ростуть, збільшується їх вегетативна маса, висота та розмір листків. Підживлення у фазу бутонізації позитивно впливає на формування квіток та сприяє їх кращому заплідненню.

Впровадження нових гібридів з високим адаптивним потенціалом, використання високоякісного насіння і застосування сучасних технологій вирощування мають забезпечити високий рівень ефективності виробництва за рахунок значного підвищення урожайності за оптимальних посівних площ.

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Особливості росту, розвитку рослин та управління

формуваннямурежайності насіння соняшнику необхідно аналізувати з використанням діалектичного взаємозв'язку досліджуваних об'єктів з конкретними зональними умовами, ефективність і практичність яких обумовлюється як природними факторами, так і агротехнічними заходами.

# НУБІП України

## 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови в роки проведення досліджень

Родючість ґрунтів та агрофізичні їх властивості з урахуванням кліматичних умов, де проводили польові дослідження (Черкаська обл.,

Черкаський р-н.. с. Пішки, СТОВ «Дружба» МХП), є аналогічними та цілком

задовільними для вирощування соняшнику й типові для регіонів якимвластивий достатній та нестійкийти зволоженням, що дозволяє узагальнити результати і зробити відповідні висновки (рис. 2.1)

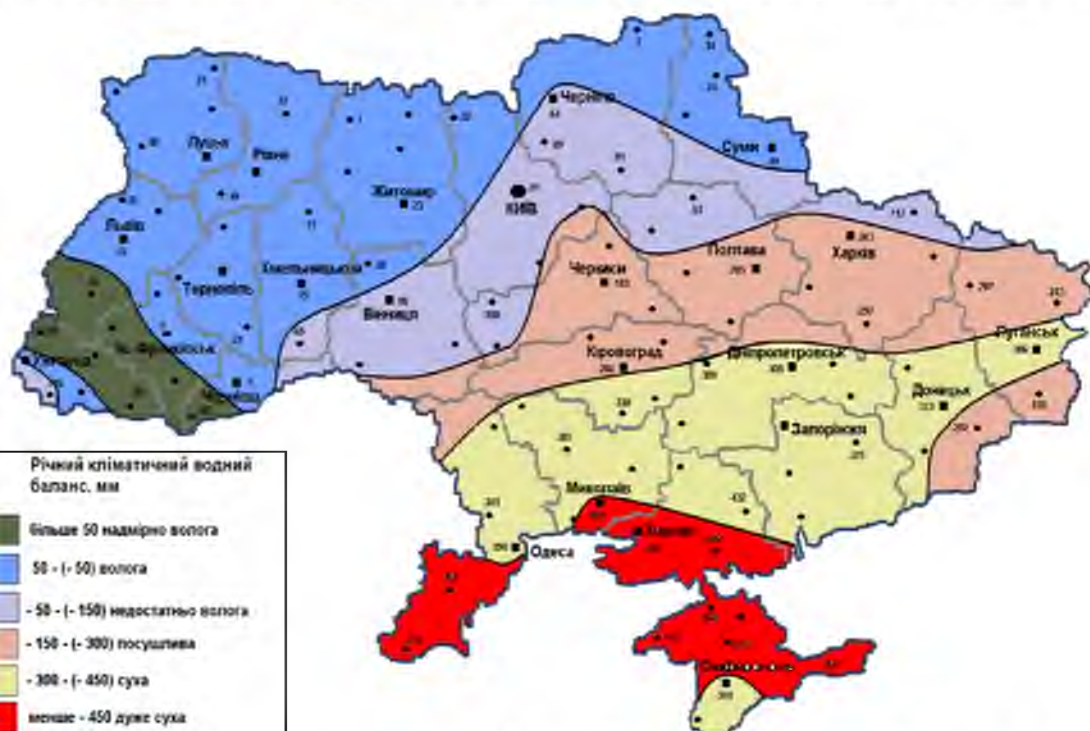


Рис. 2.1 – Картографічне районування території України за річним кліматичним водним балансом [19]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Грунт земельної ділянки відноситься до чорнозему типового легкоуглинистого на лесі.

Дані ґрунти характеризуються агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) в шарі ґрунту 0-25 см – 3,65%, 20-40 см – 3,21%; легкогідролізованого азоту (за методом Корнфільда) – 10,4-11,8 мг, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 11,0-12,1, обмінного калію – 9,4-10,7 мг/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН сольової витяжки – 6,0-6,4, ємність поглинання в шарі ґрунту 0-25 см – 35,0-40,0 мг-екв./100 г ґрунту.

Гранулометричний склад чорнозему – однорідний. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,08-1,19 г/см<sup>3</sup>, щільність твердої фази ґрунту 2,50-2,51 г/см<sup>3</sup>, загальна пористість 55,5-

59,8 %, найменша (польова) вологоємність 39,7-41,5 мм. Діапазон активної вологи біля 35 мм.

Перехідний горизонт ґрунту має крупнозернисту, або грудкуватопризматичну структуру. Під ним залягає карбонатний ілювій у вигляді білозірки. При висиханні ґрунт відзначається високою щільністю, низькою водопроникистістю й схильний до набухання.

Такий склад сприятливий для нормального проходження ґрунтових процесів і розвитку кореневої системи рослин.

Клімат регіону став більш посушливим. Зокрема зростання теплових ресурсів призводить до зменшення запасів доступної вологи рослинам, однак кількість опадів, як річних так і весняно-літнього періоду, майже незмінна, та вже призводить до зростання ймовірності посух. Розрахункові індекси

посушливості клімату за останні десять років свідчать про істотне збільшення площ недостатнього зволоження.

Згідно даних метеопосту, температура повітря впродовж останніх 10 років за вегетаційний період збільшилась на  $+0,7^{\circ}\text{C}$ , а за 5 років – на  $+2,2^{\circ}\text{C}$  відносно середньобогаторічних даних, тоді як кількість опадів зменшилась, відповідно, – на 14,3 і 28,1 мм.

Клімат регіону помірно-континентальний з недостатнім та нестійким зволоженням. Середньорічна температура повітря становить  $+7,6^{\circ}\text{C}$ .

Максимальна температура досягає  $+37^{\circ}\text{C}$ , мінімальна знижується до мінус

$25^{\circ}\text{C}$ . Середньодобова температура найтеплішого місяця (липня) складає  $+21,2^{\circ}\text{C}$ , а найхолоднішого (січня) –  $-8^{\circ}\text{C}$ . Перехід температури через  $0^{\circ}\text{C}$  відбувається восени – 21 листопада, навесні – 21 березня. Температура вище

$10^{\circ}\text{C}$  настає 20 квітня і продовжується до 8 жовтня. Середня сума активних

температур по області складає  $2900-3100^{\circ}\text{C}$ , а ефективних –  $2600-2900^{\circ}\text{C}$ . За середніми багаторічними даними тривалість безморозного періоду в повітрі становить 174 доби, а на поверхні ґрунту – 156 дб.

Середньобогаторічна сума опадів – 459 мм. Основна частина опадів (68 % річної суми), переважно зливного характеру, випадає протягом теплого періоду (квітень-жовтень), але саме у цей період їх ефективність знижується.

До того ж невисока відносна вологість і підвищена температура повітря обумовлюють значні витрати вологи на випаровування.

На протязі року відмічаються деякі зміни в періодичності та кількості опадів, а саме часткове збільшення в зимовий період та зменшення в літній, що спричиняє сильні посухи. На рис. 2.2 зображено районування території країни за гідротермічним показником



Рис. 2.2 – Агрокліматичне районування України за ГТК

2020 рік характеризувався високим температурним режимом та недостатнім рівнем зволоження протягом вегетації соняшника (порівняно з нормою). Наприкінці квітня місяця відмічено різкі добові температури, якщо

у травні середньомісячна температура повітря перевищувала норму на 0,3°C,

то у червні ця різниця складала 1,7°C. Тривалі опади, які були зафіксовані у I-II декадах квітня та у I декаді травня забезпечили отримання дружніх та позніх сходів рослин соняшника. У подальшому кількість опадів була незначною,

що негативно вплинуло на рівень урожайності. Так, за літній період кількість зафіксованих опадів становила 80,8 мм, що на 71,2 мм менше від норми.

Середньомісячні показники температури повітря перевищували норму на 1,7°, 1,0 та 2,2 °C, відповідно до місяця. Починаючи з другої половини серпня спостерігалася суха та тепла погода. Так, за вересень випало лише 0,6 мм опадів, проти 36,0 мм середньобогаторічної норми, при цьому температура повітря була вищою на 2,2°C.

Погодні умови 2021 року виявилися більш сприятливими для росту й розвитку соняшника. Весняні запаси вологи в метровому шарі ґрунту склали

186 мм. За період вегетації випало лише 215 мм опадів, що наближено до норми. Але розподілились вони сприятливо для соняшнику.

Температура повітря була оптимальною для культури і складала відповідно місяцям так: +19,6-25,6°C; +20,0-24,5; +19,7-24,1 та +21,1 і +24,9°C.

Оптимальне зволоження ґрунту, відносно висока вологість повітря обумовили ураження рослин збудниками хвороб. Найбільш проявилися біда та сіра гнилі, фомоз, фомопсис. Такі умови обумовили пізнє збирання.

В зв'язку з такими змінами, вегетаційний період настає раніше і триває більш тривалій період, що сприятиме збільшенню продуктивності культур внаслідок формування рослинами більшого фотосинтетичного потенціалу.

### 2.3. Методика та агротехніка проведення досліджень

При розробці теоретичних основ і нових практичних заходів підвищення продуктивності рослин використовують адаптовані загальноприйняті методики дослідної справи – обліки, спостереження, яким властива своєрідна специфіка й проводяться за відповідною методикою

[1,4,5]. Ділянки в дослідках розміщували систематично з використанням метода повної рандомізації у чотирьохкратних повтореннях, площа облікової ділянки складала 50 м<sup>2</sup>.

#### Схема досліду:

**Фактор А – гібриди різної технології вирощування:**

1. Конді (контроль) – класична технологія вирощування.
2. Кліф – технологія *Clearfield*.
3. Волтер – технологія *ExpressSun*.

**Фактор В – густина стояння рослин, тис/га:**

1. 50 тис/га;

# НУВІП УКРАЇНИ

2. 60 тис/га;
3. 70 тис/га.

Класична технологія вирощування передбачала внесення ґрунтового

гербіциду на основі *прометрину* – це системні препарати ґрунтової дії.

Широко застосовуються проти однорічних злакових і дводольних бур'янів.

Можуть використовуватися в бакових сумішах з *хізалофон-П-етилом*, *феноксапроп-п-етилом*, при цьому спостерігається підвищення його

токсичності на бур'яни. Забезпечує тривалий захисний ефект при достатній

вологості ґрунту. Ефект від застосування помітний через 2-4 дні, повна

загибель бур'янів настає на 7-12 день. Ознаки пригнічення культури проходять через 10-15 днів.

Система вирощування соняшника за технологією *Clearfield* («чисте

поле») була запропонована компанією BASF в 2003 році. Оновлений спосіб

обробітку *Clearfield* був заснований на застосуванні попередньої технології та

використанні інноваційних гербіцидів, які мають широкий спектр дії та адаптовані до конкретних регіональних умов.

Вирощування соняшника за системою *Clearfield* передбачає внесення

гербіцидів Євро-Лайтінг, які відносяться до групи імідазолінонів та

ефективні у боротьбі зі злаковими та дводольними бур'янами. Гібриди

соняшнику, створенні під таку технологію, відрізняються високою

посухостійкістю, стійкістю до вилягання та до таких хвороб як біла та сіра

гниль, фомоз, фомоненс. В досліді вносили страховий гербіцид Євро-

Лайтінг (*імазамокс 33 г/л + імазапір 15 г/л*) у нормі 1,2 л/га у фазу 4 листків.

Одним з найбільш ефективних способів вирощування соняшнику на

сьогоднішній день є технологія Експрес. Дана технологія дозволяє не тільки

отримати високі врожаї соняшнику, але і організувати його вирощування з

максимальною рентабельністю. Особливістю даної технології є застосування

системи «гібрид – гербіцид». Однією складовою цієї системи є гербіцид з

групи *сульфонілсечовини* – *Експрес* на основі *трибенурон-метилу*. Другим елементом комбінації є гібрид *соняшнику* під *Експрес*, який володіє генетичною стійкістю. Норма внесення гербіциду *Експрес* у дослід становила 30 г/га у фазу 4-6 листків.

Для вивчення особливостей росту й розвитку рослин та впливу агротехнічних заходів на формування продуктивності рослин *соняшнику* проводили спостереження та дослідження [1].

1. Фенологічні спостереження. Відмічали фази росту й розвитку *соняшнику*: сходи, бутонізація, цвітіння, повна стиглість. Початок фаз відмічався при настанні її у 10% рослин, повну – у 75% рослин.

2. Ґрунтові та рослинні зразки відбирали за варіантами дослід з двох несуміжних повторень. Рухомий фосфор та обмінний калій [47] визначали за модифікованим методом Чирікова – ДСТУ 4115-2002.

3. Густиоту стояння рослин визначали на ділянках під час сходів та повній стиглості на закріплених рядках. Вперше підрахунок проводили у фазу повних сходів, а вдруге – перед збиранням урожаю шляхом суцільного підрахунку рослин на фіксованих ділянках (метод пробних майданчиків).

4. Біометричні виміри (висота рослин, площа листової поверхні тощо) проводили упродовж вегетаційного періоду. Для визначення чистої продуктивності фотосинтезу, фотосинтетичного потенціалу посіву, динаміки наростання сирої та сухої біомаси надземної частини відбирали рослини *соняшнику* – у фазу 5–7 листків, «зірочки», цвітіння, повної стиглості насіння. Висоту виміряли від поверхні ґрунту до кінця верхнього розправленого листка.

5. Для визначення динаміки наростання надземної біомаси відбирали рослини рамковим методом з 1 м<sup>2</sup> у двох несуміжних повтореннях за фазами розвитку. Визначали масу листків та стебел, а після фази колосіння і колосів.

Зразки подрібнювали, відбирали по дві наважки (100 г) із кожного

НУБІП України

вдобираного повторення і висушували при температурі 105 °С упродовж 6–8 годин.

6. Облік урожаю проводили методом суцільного обмолоту з усієї

площі облікової ділянки у фазу повної стиглості зерна комбайном „Samro

130”. Бункерну врожайність з кожної ділянки зважували безпосередньо у

НУБІП України

полі, а після зважування відбирали середні зразки по 2 кг для визначення

вологості, маси 1000 насінин, чистоти, натури та інших показників якості

насіння. Урожай зважували з точністю до 0,1 кг. Врожайність насіння

визначали після його очищення та перерахунку на стандартну вологість 7 %,

НУБІП України

визначену термостатно-ваговим методом і 100 % чистоту.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Вегетаційний період та тривалість міжфазних періодів

#### соняшнику

У продовж вегетації рослини соняшнику проходить такі фенологічні фази росту й розвитку: проростання насіння, сходи, перша пара справжніх листків, формування кошика, цвітіння, дозрівання. Тривалість міжфазних періодів у найбільш поширеної середньостиглої групи сортів (гібридів)

соняшнику становить: від сівби до появи сходів від 14 до 16 діб, від сходів до початку утворення кошика – від 37 до 43, від утворення кошика до цвітіння – від 27 до 30, від цвітіння кошику до дозрівання насіння – від 44 до 50 діб.

На початкових етапах органогенезу, що співпадає з утворенням 2-3 пар листків, рослини соняшнику характеризуються повільним стартовим ростом. У наступні фази росту й розвитку лінійний ріст стебла поступово збільшується і інтенсивний його ріст відмічено в міжфазний період – початок формування кошика – цвітіння, досягаючи щоденно 5-7 см.

Після закінчення цвітіння соняшнику ріст стебла у висоту сповільнюється, що пов'язано з початком відтоку поживних речовин з вегетативних органів до насіння.

Нашими експериментальними дослідженнями встановлено, що рівень кількісного розміщення рослин обумовлює вплив на тривалість вегетаційного періоду в цілому, так і окремих міжфазних періодів. (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

Тривалість вегетаційного періоду (сходи – повна стиглість) гібридів соняшнику залежно від норми висіву насіння, днів (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Норма висіву насіння, тис/га		
	50	60	70
Конді	110	112	116
Клліф	112	115	118
Волльтер	112	112	114

Відповідно до фенологічних спостережень, норма висіву насіння впливала на тривалість міжфазних періодів та вегетації в цілому. До утворення кошику площа живлення на впливала на проходження етапів

органогенезу, після чого відмічено подовження фаз росту і розвитку. Так, у

гібрида Конді вегетаційний період збільшився з 110 днів при нормі висіву 50 тис/га до 116 днів при збільшенні її до 70 тис/га. Аналогічна закономірність виявлена і у інших гібридів. Толерантним до загущення був гібрид

соняшнику Волльтер – збільшення норми висіву обумовило подовження вегетації лише 2 доби, тоді як у Клліф і Конді – на 6 днів.

Таким чином, збільшення норми висіву насіння обумовлює подовження вегетаційного періоду у середньому на 2-6 днів, що пов'язано з посиленням конкуренції за світло, а відповідно і температурний режим, який необхідний для проходження міжфазних періодів.

Ростові властивості гібридів соняшнику різняться між собою за такими морфобіологічними показниками, як енергія початкового росту, час настання етапів органогенезу та тривалість фаз росту й розвитку, період

настання стадій стиглості, морфологічні параметри рослин, врожайні

властивості та якісні показники продукції. В той же час, у одного й того ж

гібриду за зміни кліматичних чи технологічних умов вирощування можуть змінюватись і основні показники. Тому рівень реалізації біологічного

НУВІП УКРАЇНИ

потенціалу рослин залежить як від спадкових можливостей, так і в значній мірі від умов навколишнього середовища та оптимізації умов, необхідних для проходження відповідних етапів онтогенезу, тому що знищувати недоліки на попередньому етапі в подальшому неможливо [7, 9].

НУВІП УКРАЇНИ

У соняшнику існує досить тісна кореляційна залежність між тривалістю вегетаційного періоду, наростанням сухої речовини і рівнем урожайності. При цьому загальна фітомаса рослин соняшнику, в основному, визначається висотою рослин, їх облистяністю та діаметром стебла, а пізніше й діаметром та масою кошика [3, 5, 10].

НУВІП УКРАЇНИ

Висоту рослин вважають однією з важливих морфобіологічних ознак, яка характеризує реакцію рослин на умови вирощування. Фаза цвітіння є головною фазою росту та розвитку рослин, що і обумовлює рівень урожайності. У цей період рослини формують найбільшу висоту та надземну масу [5, 9].

НУВІП УКРАЇНИ

Висота рослин за фазами росту й розвитку відіграє важливе значення для формування продуктивності соняшнику, але поки що не має єдиної думки відносно оптимальної висоти соняшнику.

НУВІП УКРАЇНИ

Робота сучасних селекціонерів спрямована на створення короткостебельних (карликових) гібридів соняшнику, адже чим меншою є висота рослин, тим більш ефективно засвоюється сонячна радіація, що підвищує інтенсивність фотосинтезу. Це, в свою чергу, впливає на покращення процесів росту та розвитку, збільшення біомаси та в кінцевому підсумку підвищує продуктивність. Також висота соняшнику набуває великого значення при обробці посівів засобами захисту та збиранні врожаю. Перевагою короткостебельних гібридів також є формування значно меншої вегетативної маси, що зменшує винос поживних речовин та вологи з ґрунту.

НУВІП УКРАЇНИ

До переваг високорослих гібридів слід віднести те, що вони формують більшу асиміляційну поверхню, порівняно з низькорослими, що має дуже

тісний кореляційний зв'язок з рівнем сформованої урожайності, тому високорослі гібриди мають вищу потенційну продуктивність [5].

Висота рослини певного гібриду є спадковою ознакою, проте умови вирощування, як наприклад, достатнє зволоження протягом вегетації, високий агрофон, технологічні умови вирощування сприяють значному збільшенню висоти рослин, в порівнянні з висотою рослин на збідненому агрофоні або за посушливих умов, чи за несприятливих умов вирощування, що підтвердилося в проведеному дослідженні, де висота рослин змінювалася з покращенням умов вирощування.

Наданими дослідженнями встановлено, що густина стояння рослин на фоні різних технологій вирощування впливала на впливала лінійний ріст рослин (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Висота рослин гібридів соняшнику у фазу цвітіння залежно від норми висіву насіння, см (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Технологічність гібриду	Норма висіву насіння, тис./га		
		50	60	70
Конді	<i>класичний</i>	154	162	170
Кліф	<i>кларфілд</i>	135	140	145
Вольтер	<i>експрес</i>	150	156	162

Збільшення норми висіву насіння з 50 тис./га до 70 тис./га обумовило збільшення висоти стебла у всіх досліджуваних гібридів, що обумовлено з посиленням конкуренції в посіві за світло. У варіантах дослід вилягання рослин не відмічено. Однак подальше збільшення може обумовити стебове вилягання внаслідок «загального витягування» стебла, а відповідно і зменшення його товщини (табл. 3.3).

Дослідженнями встановлено, що технологія кларфілд сприяла прояву фітотоксичності, що негативно вплинуло на лінійний ріст, і як наслідок,

рослини соняшнику були нижчими. Так, у гібриду Клліф висота рослини коливалася від 135 до 145 см, тоді як на контролі (Конді) – 154-170 см.

Таблиця 3.3.

Діаметр стебла соняшнику залежно від норми висіву насіння, см

(середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Технологічність гібриду	Норма висіву насіння, тис/га		
		50	60	70
Конді	<i>класичний</i>	3,3	3,1	2,9
Клліф	<i>клеарфілд</i>	3,7	3,5	3,2
Волльтер	<i>експрес</i>	4,0	3,7	3,4

Збільшення норми висіву насіння з 50 до 70 тис/га призводило до зменшення товщини стебла. Серед гібридів найбільшу стійкість до стеблового вилягання відмічено у гібрида Волльтер – діаметр стебла коливався від 3,4 см при 70 тис/га до 4,0 см при 50 тис/га.

### 3.2. Фотосинтетична діяльність посівів соняшнику

Соняшник відноситься до культур, процес селекції яких майже не вплинув на зміну морфологічних особливостей рослин. На думку вчених, актуальним є створення низькорослих гібридів з висотою стебла від 100 до 130 см зі співвідношенням між основною побічною продукцією 1:2,5-2,7 проти 1:4,0. Для створення оптимального морфотипу соняшнику необхідно конкретизувати вимоги до стебла, листкового апарату та кошику [4, 7, 18].

Із збільшенням площі листкової поверхні в посіві, збільшується відсоток енергії, що поглинається рослинами. Проте, подальше зростання асиміляційної поверхні істотного збільшення відсотку енергії, що поглинається, не забезпечує [10]. Зменшення площі листків соняшнику не супроводжується зниженням чистої продуктивності фотосинтезу, оскільки в загущених посівах, 50-60% листкової поверхні активно не фотосинтезує,

проте майже вся листкова поверхня транспірує. Важливим засобом покращення освітленості листків є створення гібридів з більш вертикальним кріпленням листків.

За рахунок інтенсивного розвитку асиміляційного апарату забезпечується висока продуктивність рослин, підвищується стійкість до несприятливих факторів зовнішнього середовища [2, 9].

Встановлено, що рівень урожайності соняшнику обумовлюється продуктивністю фотосинтезу, яка має пряmolінійний зв'язок з інтенсивністю фотосинтезу, а також і з тривалістю функціонування листків та величиною їх асимілюючої поверхні, тобто із фотосинтетичним потенціалом.

Серед сукупних факторів, які впливають на динаміку площі листкової поверхні та накопичення органічної речовини, є конкретні умови вирощування, які обумовлюються зональною технологією вирощування [6,

13]. Підвищення продуктивності фотосинтезу посівів з одночасним отриманням фактичного рівня врожайності, близького до рівня кліматично-забезпеченої врожайності, можлива за рахунок створення оптимальної структури посіву. Дослідники відзначають, що перспективним є формування горизонтальних агроценозів [2, 5]. У проведених дослідженнях встановлено,

що горизонтальні посіви характеризуються вищою продуктивністю фотосинтезу. Такий агроценоз зумовлює максимальне поглинання сонячної енергії. Це і обумовлює зростання фотосинтезу, а відповідно і рівень врожайності.

Основою до створення раціонального формування агроценозів складають твердження стосовно загального взаємозв'язку процесів у природі, а також нерівномірне розповсюдження природних ресурсів [9]. Це, в свою чергу, дає можливість гібридам соняшнику диференційовано використовувати потенціал біологічних компонентів посіву, а також зональних відмінностей ґрунту та погодних умов.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.4.

Площа листкового апарату соняшнику у фазу цвітіння залежно від норми висіву насіння, тис м<sup>2</sup>/га (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Технологічність гібриду	Норма висіву насіння, тис/га		
		50	60	70
Конді	класичний	32,2	35,5	36,9
Кліф	клеарфілд	29,4	32,3	33,9
Вольтер	експрес	34,5	38,9	41,2

# НУБІП УКРАЇНИ

Нашими дослідженнями встановлено, що збільшення норми висіву насіння з 50 тис/га до 70 тис/га, призводить до збільшення площі листків на одиниці площі. Однак, слід відмітити, що площа листків на рослині, навпаки,

- зменшувалася, що пов'язано з конкуренцією між рослинами за основні

# НУБІП УКРАЇНИ

фактори життєдіяльності, зокрема світло, поживний та водний режим.

Найбільша площа листків зафіксована на посівах гібриду Вольтер – від 34,5 до 41,9 тис м<sup>2</sup>/га, на контрольному варіанті – відповідно 32,2-36,9 тис м<sup>2</sup>/га,

що на 13% вище від стандарту. Вплив страхового гербіциду євро-лайтинг, як

# НУБІП УКРАЇНИ

уже зазначалося, обумовив прояв фітотоксичності, і як наслідок, відмічено

пригнічення ростових процесів, що і обумовило формування площі листків на 8% менше порівняно з контролем, і на 22% відносно гібриду Вольтер.

Рослини з добре розвинутою листковою поверхнею здатні накопичити

# НУБІП УКРАЇНИ

значно більшу кількість сухої речовини. Слабкий розвиток листкової

поверхні є значним лімітуючим чинником формування продуктивності

рослин. Важливим питанням є також створення умов росту і розвитку, за

яких листковий апарат буде функціонувати з найбільшою ефективністю. Так,

# НУБІП УКРАЇНИ

наприклад при загущенні посівів відбувається затінення нижнього ярусу

листок, що призводить до їх відмирання, а при надмірному зрідженні посівів

листова поверхня буде добре освітленою, але ККД фотосинтезу буде

залишатися низьким [9, 16].

Слід відмітити наступні особливості формування різних ярусів листків [5]. Так, у фазі 2-3 пари справжніх листків рослини соняшнику мають листки трьох типів: сім'ядельні, зародкові і листки нижнього ярусу.

Перші 2-3 пари листків відрізняються від основної маси супротивним розташуванням, овальною формою і щільним краєм, та розмірами, меншими від листків середньої фракції в 4 рази, інтенсивність росту цих листків найменша. При переході рослини у генеративну фазу крім зародкових розвинені 3-4 пари листків нижнього ярусу, інші листки завершують фазу росту. На рослинах соняшнику налічується у середньому від 28 до 32 листків.

На початку вегетації листки складають  $\frac{3}{4}$  всієї надземної маси рослини. Головна частина листків, починаючи знизу збільшується до цвітіння, після цієї фази вегетації збільшується площа лише верхніх листків. Під час дозрівання частина азоту з листків перерозподіляється на формування білка в насінні. Листки середнього та верхнього ярусів мають ключове значення у забезпеченні поживними речовинами сформованого насіння.

Передчасне усихання листків через посуху, або інші шкодочинні чи несприятливі фактори негативно впливають на виповненість насіння. На формування листового апарату впливає дуже багато факторів, одним із найбільш вагомих є фон живлення рослин, а також забезпеченість їх вологою.

У таблиці наведено показники ЧПФ соняшнику залежно від норми висіву насіння (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Чиста продуктивність фотосинтезу залежно від норми висіву насіння, г/м<sup>2</sup> за добу (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Технологічність гібриду	Норма висіву насіння, тис/га		
		50	60	70
Конді	класичний	6,7	7,2	6,3
Кліф	клеарфілд	5,9	6,3	5,7

Волльгер

експрес

7,6

8,0

7,4

Дослідженнями встановлено, що площа живлення рослин, генотип істотно впливали на ЧПФ. Так, збільшення норми висіву з 50 тис/га до 60 тис/га обумовлювало збільшення величини ЧПФ, подальше збільшення норми висіву призводило до зменшення на 8-14%, що пов'язано з зменшенням інтенсивності фотосинтезу, що головним чином обумовлено погіршенням газообміну в посіві.

Серед досліджуваних гібридів найбільші показники ЧПФ забезпечував гібрид Волльгер – 8,0г/м<sup>2</sup> за добу, а на контролі ця цифра становила 7,2 г/м<sup>2</sup> за добу. Прояв фітотоксичності після внесення страхового гербіциду Євро-Лайтинг обумовив і накопиченням сухої речовини, що в подальшому негативно вплинуло на формування врожайності.

### 3.3. Урожайність насіння соняшнику залежно від норми висіву насіння

Для ефективного впливу на формування врожайності польових культур необхідно мати розуміння, з яких елементів структури складається врожай.

Ключовими елементами структури врожаю є діаметр кончика, маса насіння з кошика, натура насіння, маса 1000 насіння. Впливаючи на будь-який з зазначених показників продуктивності рослини, та досліджуючи причини і

наслідки впливу на продуктивність з застосування різних елементів технології вирощування, розробляють системні підходи для управління продуктивністю рослин.

Показник продуктивності рослини, як фактор, на який можливо впливати протягом всього періоду вегетації культури, та питання оцінки причин і наслідків зміни індивідуальної продуктивності рослин за різних технологічних прийомів, визначення та розробка системних технологічних

прийомів для керування продуктивністю рослин є важливим завданням сьогодення.

Аналіз урожайності соняшнику протягом років досліджень за різними варіантами технологій вирощування дозволив виявити різницю щодо реакції гібриду соняшнику на застосований елемент технології вирощування, особливо в роки, які суттєво відрізнялися від середньостатистичних за кількістю опадів та сумою позитивних температур (табл. 3.6).

Таблиця 3.6.

Урожайність насіння соняшнику залежно від норми висіву насіння, т/га

Гібрид	Технологічність гібриду	Рік	Норма висіву насіння, тис/га		
			50	60	70
Конді	<i>класичний</i>	2020	2,85	3,02	2,46
		2021	3,34	4,06	3,21
		середнє	3,10	3,54	2,84
		2020	2,57	3,21	2,77
Кліф	<i>кларфіло</i>	2021	3,06	3,87	3,26
		середнє	2,82	3,54	3,02
		2020	3,16	3,45	3,09
		2021	3,86	4,24	3,95
Вольтер	<i>експрес</i>	середнє	3,51	3,85	3,52
		НП <sub>05</sub>	0,08	0,65	0,09

Нашими дослідженнями встановлено, що рівень урожайності насіння соняшнику обумовлювався погодними в роки проведення досліджень, генотипом, нормою висіву насіння і технологією вирощування.

Найвищу врожайність досліджувані гібриди формували упродовж 2021 вегетаційного періоду, який характеризувався сприятливим поєднанням водного і температурного режиму. У 2020 році внаслідок екстремально посушливих умов урожайність була 20-34% нижчою.

У середньому за роки досліджень найвищу врожайність гібриди соняшнику формували за норми висіву 60 тис/га. Однак, серед гібридів прослідковувалася різна реакція на площу живлення. Гібрид Конді – високі

показники продуктивності забезпечував при нормах висіву 50 і 60 тис/га – відповідно 3,10 і 3,54 т/га, а при збільшенні до 70 тис/га – врожайність по відношенню до 50 і 60 тис/га зменшилася відповідно на 9 і 24%.

Гібриди соняшнику Клліф і Волльгер виявилися більш толерантними до загушення і формували високу врожайність за норми висіву 60 і 70 тис/га.

Так, Клліф при нормі висіву 60 тис/га врожайність склала 3,54 т/га, а при 70 тис/га – 3,02 т/га, тоді як при 50 тис/га – 2,82 т/га. Аналогічна закономірність виявлена і у гібриду Волльгер.

Найбільш продуктивним гібридом в досліді виявився Волльгер при нормі висіву насіння 60 тис/га – 3,54 т/га, зменшення норми до 50 тис/га призвело до зниження врожайності на 9%.

Продуктивність рослин, на 50% і більше, обумовлено оптимізацією взаємодії в системі «рослина-середовище». Проте, агротехнологічні заходи ефективні лише тоді, коли забезпечують оптимальний розвиток рослин відповідно до умов навколишнього середовища. Вивчення взаємозв'язку продуктивності рослин з погодними умовами необхідно розглядати в якості важливої умови розробки ефективних агрозаходів керування потенціалом сортів, на основі застосування елементів сортової агротехніки при вирощуванні с.-г. культур [2].

Характер прояву критичних періодів і екологічної стійкості рослин залежить від співвідношення темпів їх росту з факторами навколишнього середовища, які лімітують рівень врожайності. Саме у період активної вегетації стійкість рослин до несприятливих факторів значно знижується, але за рахунок застосування елементів зональної агротехніки є змога керувати розвитком та ростом рослин, що в свою чергу забезпечує досягнення ними врожайності, близької до потенційної [3, 4].

Вирощування будь-якої сільськогосподарської культури не можливе без знання біологічних особливостей культури та дотримання агротехнічних вимог вирощування. Соняшник є вимогливою культурою не тільки до біотичних чинників навколишнього середовища, а й до регульованих елементів сортової агротехніки. При вирощування соняшнику елементи технології повинні бути направлені на створення оптимальних умов на кожному етапі росту і розвитку рослин для більш повної реалізації потенційної урожайності культури. Порушення технології вирощування призводить до не відворотних наслідків, таких як втрата урожаю та якості насіння. Багатьма дослідженнями встановлено, що коливання урожайності соняшнику пов'язані з її високою чутливістю до умов навколишнього середовища [8-10]. На рисунку 3.1 наведено частку впливу досліджуваних факторів на урожайність насіння соняшнику.



Рис. 3.1. Частка впливу факторів на врожайність соняшнику, %  
(середнє за 2020-2021 рр.)

Так, найбільший вплив на рівень урожайності мали погодні умови – 27% та правильно підібраний гібрид – 22%. Вплив технологічних заходів,

зокрема норма висіву насіння становила – 16 %, а система захисту посівів – 14%. Отже, вірний підбір адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов регіону забезпечує стабільно високі рівні врожайності.

### **3.4. Економічна ефективність досліджуваних елементів**

Серед технічних культур великі посівні площі займає соняшник – 66,01% від усієї площі технічних культур. Він є також і основною олійною культурою України. Ця група об'єднує культури, насіння та плоди яких містять багато олії і є основною сировиною для її одержання. Тобто, це ті культури, в насінні або плодах яких міститься не менш як 15% олії. Олія є безумовним лідером на ринку з тенденцією активного росту виробництва.

Проте, соняшник впевнено утримує звання «короля українських полів» останніми роками, залишаючись однією з найбільш рентабельних культур. Завдяки високому вмісту жиру та білка продукти переробки його використовуються у харчовій та кондитерській промисловості, в годівлі тварин, мають технічне застосування.

Використання в сівозміні соняшнику є стабільною страховкою економічного прибутку підприємств вже на протязі багатьох років. Ринок посівного матеріалу соняшнику в Україні успішно розвивається. Основними тенденціями ринку є: наявність здорової конкуренції між постачальниками, різноманітність гібридів і країн-постачальників, що дає можливість фермеру обрати те, що оптимально підходить для ґрунтово-кліматичних умов конкретного господарства.

Вирішальне значення для підвищення вмісту олії в насінні мають впровадження у виробництво високоолеїнових гібридів та застосування досконалої системи насінництва, що сприяє отриманню додаткового прибутку для виробників, є премії (в даний час, премія складає близько 35\$US за тону) [2]. Окрім цього, слід зазначити, що сучасні гібриди високоолеїнового типу нічим не поступаються традиційним, лінолевого типу

НУВБІП УКРАЇНИ  
(врожайність, стійкість до хвороб). Додатковим бонусом від цієї культури є можливість використовувати насіння кондитерського типу, яке зі своїми цінними властивостями має суттєву цінову перевагу над звичайним олійним

соняшником. Кондитерський соняшник, звісно, має нішевий статус. Тим не менше, спілкуючись з фермерами, які в зоні надзвичайної посухи можуть

НУВБІП УКРАЇНИ  
мати лише 1-1,5 т/га соняшника через відсутність вологи, вони високо цінують можливість вирощувати кондитерський соняшник. Ціна на урожай кондитерського соняшнику майже в 2 рази вища, що дає прибуток на рівні 2-

3 тонн олійного соняшнику [28]. Це значно допомагає господарствам вижити

НУВБІП УКРАЇНИ  
в умовах високим ризиків. Вже існують гібриди, які стійкі до технологій гербіцидного захисту Clearfield та Express, що дозволяє вирощувати врожай соняшнику без ризику засмічення бур'янами та без проблем боротьби із

вовчком.

НУВБІП УКРАЇНИ  
Серед світових виробників Україна посідає друге-третє місце за валовим збором насіння соняшнику. За останні 30 років споживання

рослинних жирів на душу населення подвоїлося. У країнах Європейської співдружності (ЄС) на одну людину використовують в рік по 41 кг олії, в

середньому в світі – 15,7 кг, а в Україні за 2020 р. – 11,9 кг (раціональна

норма – 13 кг) [5].

НУВБІП УКРАЇНИ  
Сприятливі умови для вирощування соняшнику дозволяють його активно вирощувати в чорноземних областях. Соняшник вимогливий до

тепла, світла та ґрунту. Його вирощують переважно в степовій зоні, частково

в Лісостепу. Найбільші площі посівів зосереджені в Дніпропетровській

НУВБІП УКРАЇНИ  
(592,7 тис. га), Кіровоградській (588,8 тис. га), Запорізькій (568,8 тис. га), Миколаївській (559,9 тис. га) та Харківській областях (529 тис. га) [6].

Аналіз динаміки посівних площ, урожайності та валового виробництва насіння соняшнику свідчить, що збільшення обсягу

виробництва відбувається за рахунок розширення посівних площ культури.

За період з 2005 р. по 2020 р. площа посіву зросла у 1,67 рази і досягла 6,17

млн. га. За цей же період урожайність насіння соняшнику коливається в межах 12-23 ц/га. Валове виробництво насіння соняшнику зросло за цей період в 3 рази за рахунок розширення посівних площ. Найвища урожайність

соняшнику спостерігається у 2018 році – 23 ц/га. В 2018 році під посівами

соняшнику в Україні було зайнято 33,45% від усієї площі посівів

сільськогосподарських культур, що на 6,99% більше, ніж у 2017 році

(26,46%). Виробництво насіння соняшнику (14,2 млн т) порівняно з 2020 р.

збільшилося на 15,77% (на 2 млн. т) як за рахунок підвищення його

урожайності (на 13,9%) так і за рахунок збільшення зібраної площі (на 1,74%

у 2021 р. порівняно з 2020 р.).

При впровадженні у виробництво технологій, що забезпечують

підвищення врожайності сільськогосподарських культур, одним з важливих

показників ефективності є їх економічна оцінка. Особливо важливого

значення набуває цей показник в умовах ринкової економіки, так як при цих

обставинах товаровиробникам необхідні такі умови виробництва, що

відповідають конкретним вимогам вирощуваних культур та прийнятний по

фінансовим витратам для господарств з різним рівнем економічного розвитку

та культури землеробства.

Ефективне виробництво залежить від вибору технології та в першу

чергу має бути направлене на збереження родючості ґрунту і на його

високому рівні забезпечити реалізацію біологічного потенціалу культури, що

сприятиме зниженню собівартості виробництва та скороченню енерговитрат.

Економічну ефективність досліджуваних елементів технології

вирощування розраховували за технологічними картами за досліджуваними

варіантами. Вартість 1 т соняшнику складала у середньому за роки

досліджень 16000 грн (табл. 3.7).

Розрахунок виробництва насіння соняшнику засвідчив, що найвищий

рівень рентабельності зафіксовано при вирощуванні гібриду Волльтер за

технологією експрес з нормою висіву насіння 60 тис/га. При цьому собівартість склала 5428 грн/т. Гібриди Конді, вирощений за класичної технології, і Кліф за технології клеарфілд забезпечували однакову рентабельність 171% при нормі висіву 60 тис/га. Збільшення норми висіву до 70 тис/га збільшувало собівартість отримання насіння, а відповідно - зменшення рентабельності виробництва соняшнику.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.7. Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику в посівах різної густоти стояння рослин, (середнє за 2020-2021 гр.)

Гібриди	Норма висіву насіння, тис./га	Урожайність зерна, т/га	Вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн./га	Умовний чистий прибуток, грн./га	Собівартість зерна, грн./т	Рентабельність, %
Конді	50	3,10	49600	20500	29100	6612,9	142,0
	60	3,54	56640	20900	35740	5904,0	171,0
	70	2,84	45440	21300	24140	7500,0	113,3
Клліф	50	2,82	45120	20500	24620	7269,5	120,1
	60	3,54	56640	20900	35740	5904,0	171,0
	70	3,02	48320	21300	27020	7053,0	126,9
Вольтер	50	3,51	56160	20500	35660	5840,5	174,0
	60	3,85	61600	20900	40700	5428,6	194,7
	70	3,52	56320	21300	35020	6051,1	164,4

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВИСНОВКИ

1. 2020 рік характеризувався високим температурним режимом та недостатнім рівнем зволоження протягом вегетації соняшника (порівняно з нормою). Погодні умови 2021 року виявилися більш сприятливими для росту й розвитку соняшнику. Весняні запаси вологи в метровому шарі ґрунту склали 186 мм. За період вегетації випало лише 215 мм опадів, що наближено до норми.

2. До утворення кошику площа живлення на впливала на проходження етапів органогенезу, після чого відмічено подовження фаз росту і розвитку.

Так, у гібрида Конді вегетаційний період збільшився з 110 днів при нормі висіву 50 тис/га до 116 днів при збільшенні її до 70 тис/га. Аналогічна закономірність виявлена і у інших гібридів. Толерантним до загушення був гібрид соняшнику Волльтер – збільшення норми висіву обумовило подовження вегетації лише 2 доби, тоді як у Кліф і Конді – на 6 днів.

3. Збільшення норми висіву насіння з 50 тис/га до 70 тис/га обумовило збільшення висоти стебла у всіх досліджуваних гібридів, що обумовлено з посиленням конкуренції в посіві за світло. У варіантах дослід вилягання рослин не відмічено. Однак подальше збільшення може обумовити стеблове вилягання внаслідок «загального витягування» стебла, а відповідно і зменшення його товщини.

4. Технологія клеарфілд сприяла прояву фітотоксичності, що негативно вплинуло на лінійний ріст, і як наслідок, рослини соняшнику були нижчими. Так, у гібриду Кліф висота рослини коливалася від 135 до 145 см, тоді як на контролі (Конді) – 154-170 см.

5. Нашими дослідженнями встановлено, що збільшення норми висіву насіння з 50 тис/га до 70 тис/га, призводило до збільшення площі листків на одиниці площі. Однак, слід відмітити, що площа листків на рослині, навпаки, зменшувалася, що пов'язано з конкуренцією між рослинами за основні фактори життєдіяльності, зокрема світло, поживний та водний режим.

Найбільша площа листків зафіксована на посівах гібриду Волльтер – від 34,5 до 41,9 тис м<sup>2</sup>/га, на контрольному варіанті – відповідно 32,2-36,9 тис м<sup>2</sup>/га, що на 13% вище від стандарту.

6. Вплив страхового гербіциду євро-лайтинг, як уже зазначалося, обумовив прояв фітотоксичності, і як наслідок, відмічено пригнічення ростових процесів, що і обумовило формування площі листків на 8% менше порівняно з контролем, і на 22% відносно гібриду Волльтер.

7. Серед досліджуваних гібридів найбільші показники ЧПФ забезпечував гібрид Волльтер – 8,0 г/м<sup>2</sup> за добу, а на контролі ця цифра становила 7,2 г/м<sup>2</sup> за добу. Прояв фітотоксичності після внесення страхового гербіциду Євро-Лайтинг обумовив і накопиченням сухої речовини, що в подальшому негативно вплинуло на формування врожайності.

8. Найвищу врожайність досліджувані гібриди формували упродовж 2021 вегетаційного періоду, який характеризувався сприятливим поєднанням вологого і температурного режиму. У 2020 році внаслідок екстремально посушливих умов урожайність була 20-34% нижчою.

9. У середньому за роки досліджень найвищу врожайність гібриди соняшнику формували за норми висіву 60 тис/га. Однак, серед гібридів прослідковувалася різна реакція на площу живлення. Гібрид Конді високі показники продуктивності забезпечував при нормах висіву 50 і 60 тис/га – відповідно 3,10 і 3,54 т/га, а при збільшенні до 70 тис/га – урожайність по відношенню до 50 і 60 тис/га зменшилася відповідно на 9 і 24%.

10. Гібриди соняшнику Клліф і Волльтер виявилися більш толерантними до загущення і формували високу врожайність за норми висіву 60 і 70 тис/га. Так, Клліф при нормі висіву 60 тис/га урожайність склала 3,54 т/га, а при 70 тис/га – 3,02 т/га, тоді як при 50 тис/га – 2,82 т/га. Аналогічна закономірність виявлена і у гібриду Волльтер.

НУБІП УКРАЇНИ

11. Найбільш продуктивним гібридом в досліді виявився Волльтер при нормі висіву насіння 60 тис/га – 3,54 т/га, зменшення норми до 50 тис/га призвело до зниження врожайності на 9%.

НУБІП УКРАЇНИ

12. Найвищий рівень рентабельності зафіксовано при вирощуванні гібриду Волльтер за технологією експрес з нормою висіву насіння 60 тис/га. При цьому собівартість склала 5428 грн/т.

НУБІП УКРАЇНИ

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для формування врожайності насіння соняшнику на рівні 4,0 т/га рекомендуємо висівати гібрид Волльтер з нормою висіву 60 тис/га і технологією Експрес, яка передбачає внесення гербіциду Експрес (30 г/га) у фазу 2-4 листків соняшнику.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

# СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ефективність технологій вирощування круп'яних та олійних культур / За ред. Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. – Харків: ХНТУСГ. – 2007. –

232 с.

2. Заїка С.О. Місце соняшника у виробництві олійних культур в Україні / С.О. Заїка, В.В. Фурсова, К.Г. Омельченко // Наука й економіка.

Науковотеоретичний журнал Хмельницького економічного університету.

Випуск 4 (28), том 2, 2012 р. – С. 186-190. 200

3. Інноваційні ресурсозберігаючі технології: ефективність в умовах різного фінансового стану агроформувань: [монографія] / За ред. професора

Г.Є. Мазнева. – Харків: Вид-во «Майдан», 2015. – 592 с.

4. Мазнев Г.Є. Проектування та економічне обґрунтування технологій

вирощування сільськогосподарських культур: [Наукове видання] / Г.Є.

Мазнев, С.О. Заїка – Харків: ХНТУСГ. – 2005. – 41 с.

5. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах

Лісостепу України / За ред. П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. – [2-е

вид., доп.]. – К. : ННЦ ІАЕ, 2008. – 720 с.

6. Технологічні карти та витрати на вирощування

сільськогосподарських культур / За ред. П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є.

Мазнева. – К. : ННЦ «ІАЕ». – 2005. – 402 с.

7. Дяченко О.В. Шляхи підвищення урожайності соняшнику в

умовах сучасних інтеграційних процесів України [Електронний ресурс]. –

Режим доступу: [www.nbuu.gov.ua](http://www.nbuu.gov.ua)

6. Євчук Л.А. Напрями підвищення ефективності вирощування

соняшнику та виробництва соняшникової олії. Вісник аграрної науки

Причорномор'я. 2005. №1. 42 с.

7. Зайцев О. М. Використання якісного насіння – найшвидший шлях до підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Пропозиція. 2002. № 5. 48 с.

8. Тимофеева Г. В., Беликина А. В.

Стратегические цели развития производства масличных культур в регионе в условиях вступления в ВТО. Вести Волгогр. Гос. Ун-та. Сер. 3, Экон. Экол. 2013. № 2 (23). С. 27-36.

9. Федоряка В. П., Бахчиванжи Л. А., Почколина С. В. Ефективність виробництва і реалізації соняшнику в Україні. Вісник соціально-економічних досліджень. 2013. № 41 (2). С. 139–144.

10. Чехова І. В. Пропозиції щодо підвищення економічної ефективності виробництва олійних культур. Запоріжжя. Інститут олійних культур НААН України. 2018. 48 с.

11. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Водоспоживання соняшнику залежно від застосування біопрепаратів за вирощування в умовах південного Степу України. Наукові горизонти, «Scientific horizons». Житомир, 2018. № 7-8 (70). С. 27-35.

12. 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 ЛНАУ. Серія «Агрономія». Львів, 2019. № 23. С. 112-118.

13. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Бакланова Т. В., Кудріна В. С., Москва І. С. Добір альтернативних соняшнику ярих олійних культур для умов південного Степу України та оптимізація їх живлення. Наукові горизонти, «Scientific horizons». Житомир, 2019. № 9 (82). С. 27-35.

14. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технологій вирощування. Вісник Аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2020. Вип 1. (105). С. 50-57.

15. Кучеренко С.Ю. Організаційно-економічні засади ефективного виробництва соняшнику в Україні. Передслав-Хмельницький ДНУ імені Григорія Сковороди / С.Ю. Кучеренко // Економічний вісник університету. – 2015. – Випуск № 24/1. – С. 45-48.

16. Сайт журналу Агробізнес сьогодні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agrobusiness/item/12272-urobnystvostonashnyku-v-sviti-mozhe-dosyaty-maksymalnoho-pokaznyka-za-ostanni-10-rokiv-igc.html>

17. Сайт журналу Агробізнес сьогодні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7947-rupok-sonyashnyku-povohe-vrozhanu.html>

18. Сайт журналу Агробізнес сьогодні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agrobusiness/item/12205-ukraina-zbilshylaeksport-olinykh-kultur-do-yes-puhachov.htm>

19. Медведєв В. В., Липидіна Т. Є., Птащенко А. В. та ін. Мініалізація ґрунт в Україні. Харків, 2004. 47 с.

20. 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/Dopovid/article/view/8117>.

21. Жуйков О. Г., Бордог 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. *Габріївський науковий вісник*, 2019, № 108. С. 26–33.

22. 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.

23. 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: Грінв Д.С., 2015. Вип. 94. С. 37–42.

24. 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.

25. Нестерчук В. В. Економічна оцінка елементів технології вирощування насіння соняшнику в умовах Південного Степу України. *Олійні культури. Тенденції та перспективи*: зб. тез міжнародної інтернет-конференції (м. Запоріжжя, 1 лист. 2016 р.). Запоріжжя: ІОК НААН, 2016. С. 154–156.

26. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного лісостепу України. *Університетська книга*. Суми, 2018. С.56–70.

27. Борисенко В. В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережного дис. на здобуття наукового ступеня канд. сільськогосподарських наук. Умань, 2016. 152 с.

28. 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>.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України