

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

05.01 – МКР. 1644 «С» 2021.10.07.023 ПЗ

НУБІП України

**БОЖКА ІВАНА МИХАЙЛОВИЧА**

**2021 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Агробіологічний факультет

УДК 631.5:633.854.78(477.46)

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Декан агробіологічного факультету Завідувач кафедри рослинництва

Тонха О. Л. Каленська С. М.  
“ ” 2021 р. “ ” 2021 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ  
СОНЯШНИКУ В УМОВАХ СФГ «КОНДОР» КІРОВОГРАДСЬКОЇ  
ОБЛАСТІ»

Спеціальність 201 «Агроніомія»  
Освітня програма «Агроніомія»  
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

Д. с.-г. наук, с. н. с. ЛІТВИНОВ Д. В.  
Керівник магістерської кваліфікаційної роботи  
к. с.-г. наук, доцент Юник А.В.

Виконав Божко І.М.  
КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Агробіологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри рослинництва  
д. с.-г. наук, професор \_\_\_\_\_ Каленська С М.

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.  
ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ  
РОБОТИ СТУДЕНТУ

Божку Івану Михайловичу  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітня програма «Агрономія»  
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології  
вирощування соняшнику в умовах СФП «Кондор» Кіровоградської  
області» затверджена наказом ректора НУБІП України від  
\_07\_ ” \_10\_ 2021 р. №1644 «С».

Вихідні дані магістерської кваліфікаційної роботи.

Землекористування господарства в основному представлене ґрунтами  
чорноземного типу гумусу 3,95 %. Гібриди соняшника: НК Неома, НС Таурис,  
Гунка.

Перелік питань, що підлягають вивченню:

1. Охарактеризувати ґрунтові та кліматичні умови років досліджень та порівняти їх із середніми багаторічними показниками.
2. Вивчити вплив параметрів сівби на ріст та розвиток рослин соняшника.

3. Виявити вплив норм висіву насіння на продуктивність соняшника.  
4. Провести розрахунки економічної ефективності впливу чинника, який вивчали.

Дата видачі завдання “28” вересня 2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Юник А.В.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Божко І.М.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Зміст	
Реферат	6
Вступ	7
1. Продуктивність гібридів соняшника залежно від норми висіву культури ( огляд літератури)	10
1.1 Значення соняшника	10
1.2 Біологічні особливості культури	16
1.3 Особливості технології вирощування	19
1.4 Ріст і розвиток рослин соняшника	22
2. Умови і методика проведення досліджень	31
2.1 Характеристика місця і погодні умови під час проведення досліджень	31
2.2 Програма і методика проведення досліджень	35
2.2.1 Об'єкт і фактори досліджень	35
2.2.2 Агротехніка в досліді	40
3. Ріст і розвиток рослин соняшника залежно від норми висіву	43
3.1 Тривалість між фазних періодів рослин соняшнику залежно від норми висіву	43
3.2 Вплив норм висіву на площу листкової поверхні	45
3.3 Залежність фотосинтетичного потенціалу від норм висіву	48
3.4 Урожайність соняшника	49
3.5 Структура врожаю	52
3.6 Вплив досліджуваних факторів на вміст жиру в насінні	54
4. Економічна ефективність технології вирощування досліджуваної культури	55
Висновок	60
Пропозиції виробництву	61
Список використаної літератури	62

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота викладена на 65 сторінках комп'ютерного тексту й складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та пропозицій виробництву, список використаної літератури, що враховує найменування. Робота містить 14 таблиць, 6 рисунків.

Метою досліджень було визначення впливу густоти стояння рослин на продуктивність гібридів соняшника.

У першому розділі стисло викладено відомості про стан та перспективи вирощування соняшника в Україні та світі. Проведено аналіз результатів досліджень з питань впливу норм висіву на урожайність соняшника.

В другому розділі описано ґрунтові, кліматичні та погодні умови регіону де проводилися дослідження, методику та схему досліду, а також наведена характеристика досліджуваних гібридів соняшника. У третьому – четвертому розділах містяться основні результати досліджень: тривалість між фазних періодів, врожайність, вміст жиру залежно від досліджуваних факторів, розрахунки економічної ефективності вирощування соняшника.

В роботі обґрунтовані висновки та рекомендації виробництву.

Практичне значення одержаних результатів полягає у визначенні оптимальних норм висіву за вирощування соняшника в умовах південної частини Правобережного Лісостепу.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** СОНЯШНИК, ГІБРИДИ, ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Результати дослідів вітчизняних і закордонних учених із різними культурами показують, що для отримання високих врожаїв треба оптимізувати густоту врожаю та норму добрив. На думку дослідників, найбільш ефективно використовують родючість ґрунту, тому дають найбільший урожай насіння та вихід олії, посіви соняшника такої густоти, яка забезпечує завчасно початок конкуренції, у результаті чого до цвітіння рослини встигають поглинути запас поживних речовин з ґрунту і деякою мірою пригнічують ріст вегетативних органів до початку росту насіння. Норма висіву не є чітко визначеним показником. Вона потребує уточнення залежно від гібрида, ґрунтово-кліматичних особливостей зони вирощування, добрив, способу сівби тощо.

Сільське господарство в соціально-економічному розвитку України займає особливе місце. Ця галузь одна з основних в народному господарстві, вона забезпечує населення продуктами. 75% фонду народного споживання становлять промислові товари, які виробляються з с.-г сировини і продукти сільського господарства. Провідна роль у розвитку продуктивних сил країни належать галузям промисловості, однак неодмінною умовою соціально-економічного прогресу є підвищення ефективності сільського господарства [1].

Україна вже декілька років поспіль є світовим лідером серед країн-виробників соняшнику та соняшникової олії. Це досягнуто, в основному, за рахунок збільшення посівних площ під культурою. Але, прикорм є те, що межа збільшення посівних площ під культурою вже значно перевищена, а середня врожайність залишається на середньому рівні. Разом з тим, в останні роки спостерігається нестабільність валових зборів соняшнику. Тому, одним із способів підвищення ефективності виробництва соняшнику є впровадження у виробництво нових високоврожайних гібридів. Також, важливим завданням є підвищення якості олії шляхом збільшення частки посівів гібридів з високим вмістом олеїнової кислоти.

Перехід економіки України до ринкових відносин, що супроводжувався радикальним реформуванням аграрного сектора, викликав докорінні зміни економічного середовища діяльності суб'єктів господарювання в аграрному виробництві. Перед реформованими підприємствами постала нагальна проблема адаптації сільського господарства до ринкових умов господарювання [2].

Олія з насіння соняшнику належить до напіввисихаючих. До її складу входять: ненасичені – лінолева, ліноленова і олеїнова, насичені – пальмітинова і стеаринова жирні кислоти. Звичайна соняшникова олія містить 60 – 70% ліноленової і 25 – 30% олеїнової кислоти, значно менша частина (10 – 15%) припадає на пальмітинову та стеаринову кислоти. Нещодавно на ринку з'явилися нові гібриди соняшнику так званого олеїнового типу, з підвищеним вмістом олеїнової кислоти. Залежно від вмісту цієї кислоти соняшкову олію можна використовувати у двох напрямках:

1. Виробництво олії з надвисоким вмістом олеїнової кислоти ( $> 80\%$ ). Вона більше відповідає вимогам переробної промисловості, є повноцінним харчовим продуктом. За жирно кислотним складом вона є близькою до оливкової олії, за що її визнають у кондитерській промисловості за високу цінність.

2. Олія з підвищеним вмістом олеїнової кислоти (45 - 50%). Така олія використовується як сировина для виготовлення біологічного дизельного пального. Задовільна його якість гарантована, якщо вміст природніх антиоксидантів в олії становить 0,1 - 0,2%. В умовах Півдня України технологія вирощування соняшнику олеїнового типу досліджена недостатньо і потребує подальшого вдосконалення.

Різні норми висіву – є ефективним засобом підвищення врожаїв соняшнику, одним з найбільш активних і швидкодіючих факторів зовнішнього середовища, що впливають на ріст і розвиток рослин, і безпосередньо збільшення їх продуктивності.

Для реалізації потенціалу виробничого соняшнику необхідно створити



максимально сприятливі умови для росту і розвитку рослин. Також, врожайність залежить не від окремих рослин, а від загальної продуктивності кожної рослини, саме тому оптимальна кількість рослин на гектар та рівномірність їхнього розташування – одна з головних технологічних вимог до формування високої врожайності та якості. За цих умов, можна максимально мобілізувати родючість ґрунту, умови зволоження та освітлення.

Оптимальна густота рослин соняшнику залежить не тільки від виду культури, але й від сорту, тому вона надзвичайно нестабільна. Результати наукових досліджень та практичний досвід свідчать, що досягти високої врожайності соняшнику треба оптимізувати густоту врожай та норму добрив. Але, слід зауважити, що норма висіву не є чітко визначеним показником, він залежить від гібрида, ґрунтово-кліматичних особливостей зони вирощування, добрив, способу сівби.

Розробці технологій вирощування соняшнику для різних господарств приділено значну увагу. Проте зазначені дослідження проведено в основному в умовах степової зони як головного ареалу вирощування культури. У південній частині Правобережного Лісостепу, на чорноземах типових, досліджень з агротехніки вирощування цієї культури з нормами висіву надто мало, що істотно стримує впровадження у виробництво ефективних технологій вирощування для одержання високих урожаїв якісного насіння соняшнику як стратегічно важливої олійної культури для нашої держави.

**Мета досліджень:** удосконалити технологію вирощування соняшника шляхом визначення оптимальної густоти стояння рослин для сучасних гібридів.

**Завдання досліджень:**

- простежити за впливом погодних умов на ріст і розвиток рослин досліджуваних гібридів соняшнику;
- провести аналіз сучасного стану з питань підвищення продуктивності гібридів шляхом встановлення оптимальних норм висіву;
- виконати обліки врожайності й вмісту жиру в насінні соняшника.

**НУБІП України**  
*Об'єкт досліджень* – процеси розвитку, росту, й формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від параметрів сівби.  
*Предмет досліджень* - гібриди соняшника, агрономічна ефективність вирощування залежно густоти стояння рослин.

**НУБІП України**  
*Методи досліджень.* *Полевий* – для спостереження за розвитком і ростом рослин, оцінка агротехнічного та економічного ефекту, умовами зовнішнього середовища залежно від досліджуваних факторів; *вимірювально-ваговий* – для обліку врожайності; *розрахунково-порівняльний* – для встановлення економічної ефективності вирощування соняшника.

**НУБІП України**

**НУБІП України**

**НУБІП України**

**НУБІП України**

**НУБІП України**

# НУБІП України

## РОЗДІЛ ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ КУЛЬТУРИ

(Огляд літератури)

# НУБІП України

### 1.1 Значення соняшника

Кон'юнктурність насіння соняшнику на світовому ринку, активна участь України на ньому та порівняно вищий рівень рентабельності й прибутковості товарної продукції галузі призвели до необмеженого збільшення посівів

соняшнику. Збільшення посівних площ соняшнику призвело до повернення його на попереднє місце у сівозміні не через 7-8 років, як цього вимагає агротехніка, а через 4-5 років, що призводить до поширення таких хвороб як – сіра та біла гниль, фомоз та фомопсис та ін., погіршення загального стану

орних земель. При цьому виробництво соняшнику із високорентабельного для більшості господарств стає збитковим, оскільки доходи при продуктивності менше 10 ц/га не покривають витрати на його вирощування. У світовому виробництві харчової рослинної олії перше місце належить соєвій олії, друге – пальмовій, третє і четверте – соняшнику і ріпаку.



Рисунок 1.1 – Виробництво соняшника в світі.

У результаті збільшення виробництва соняшнику, який займає 90% посівних площ олійних культур, через економічні проблеми в аграрно-промисловому комплексі України нині інтенсивна технологія вирощування соняшнику була замінена на екстенсивну, що призвело до зменшення врожаю та валових врожаїв зі значним збільшенням площ (у середньому на 8%). Для реалізації виробничих можливостей соняшнику необхідно створити максимально сприятливі умови для росту та розвитку рослини, тобто необхідно забезпечити його якомога більше своїми чинниками життя в оптимальних пропорціях. Однак варто мати на увазі, що врожайність залежить не від окремих рослин, а від загальної продуктивності кожної рослини, тому оптимальна кількість рослин на гектар, рівномірність їх розташування – основні технологічні вимоги до формування високої врожайності та якості. Тільки за цих умов можна максимально мобілізувати родючість ґрунту, умови зволоження й освітлення інші компоненти врожаю. Оптимальна густота рослин соняшнику на одиницю площі надзвичайно нестабільна. Це залежить не тільки від виду культури, але й від сорту, родючості ґрунту, запасу вологи, поживних речовин [3].

Динаміка цін на соняшникову олію  
пропозиція, FOB, USD/t

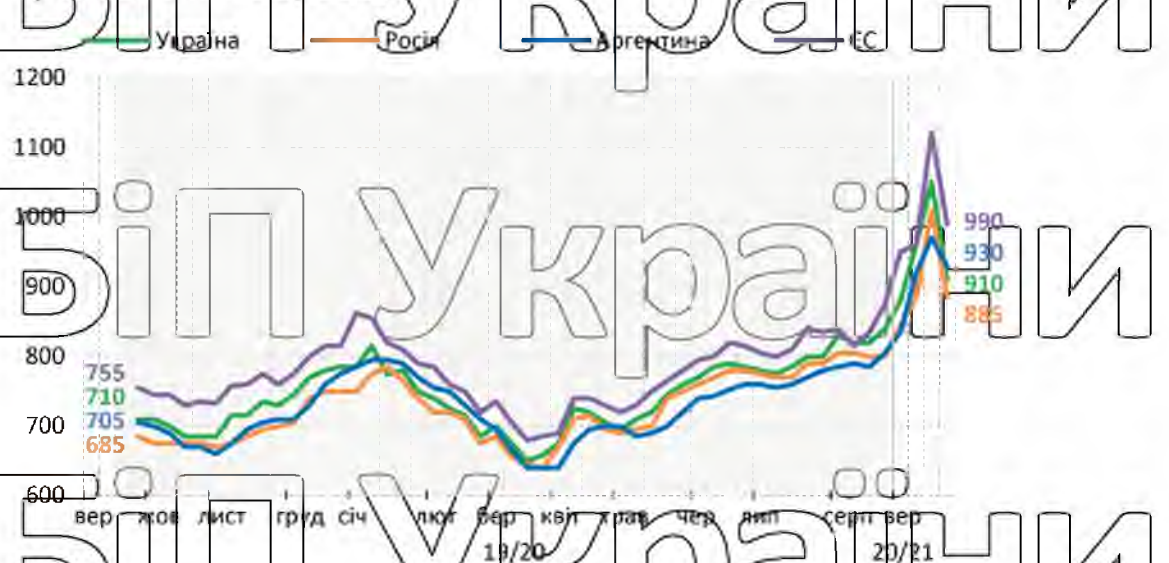


Рис. 1.2 - Ціни на соняшникову олію

# Середні ціни на насіння соняшнику (попит, CPT) і продукти переробки (пропозиція, EXW) в Україні, грн/т із ПДВ

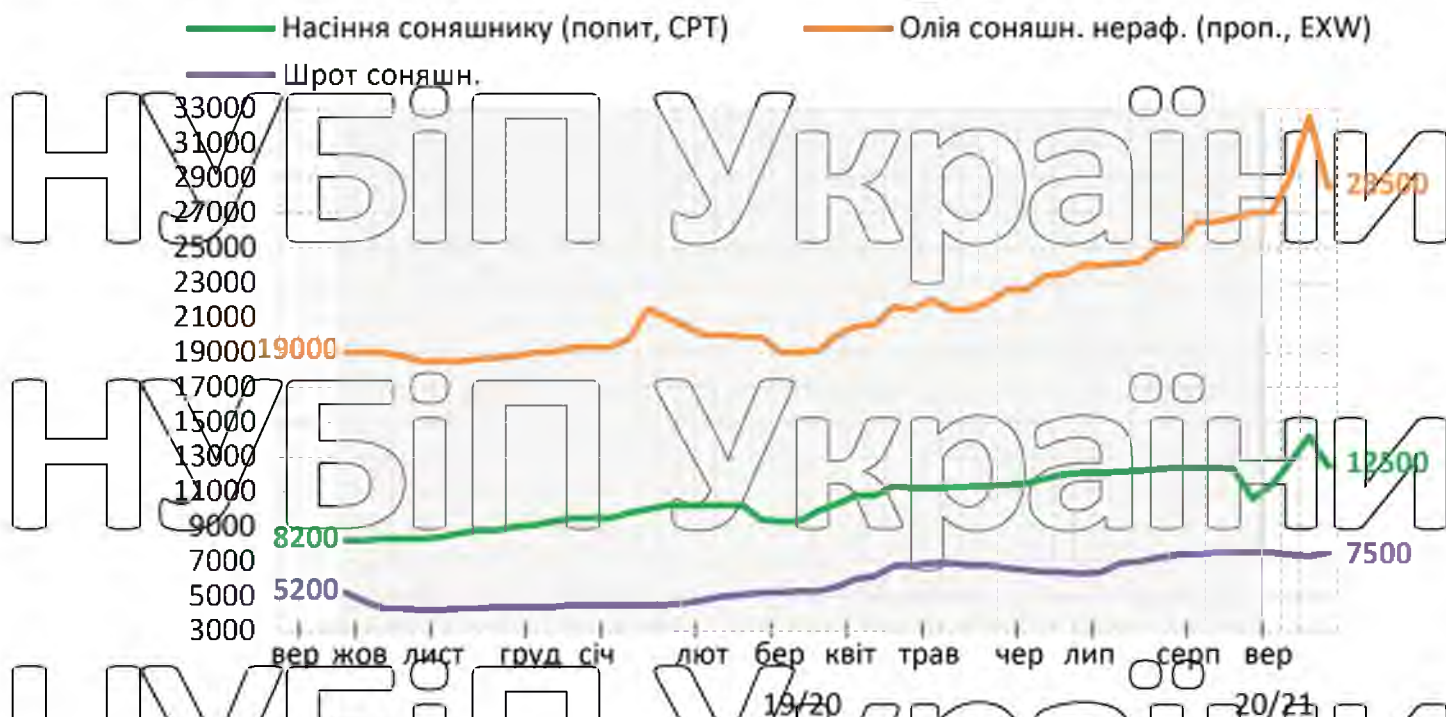


Рис. 1.3 - Ціни на насіння соняшника

Ключову підтримку цінам надали зниження потенціалу виробництва соняшнику в Україні в порівнянні з початковими оцінками експертів та інформація про проблеми з його якістю (зокрема нерідко надходили повідомлення про невисокий вміст олії, наявність великої кількості пустотливого насіння та підвищену смітну домішку). Першопричиною ситуації, що склалася, вже традиційно для цього року, стали вкрай несприятливі погодні умови. Крім того, більш пізні терміни старту збиральної кампанії та неактивне надходження пропозицій олійної нового врожаю сприяли збільшенню конкуренції між переробними компаніями за сировину з високими якісними показниками.

Додаткову підтримку цінам надала підвищувальна цінова динаміка на експортному ринку нерафінованої соняшникової олії. Причому в середині вересня темпи подорожчання були настільки стрімкими (+80-110 USD/т на тиждень), що ціни на зазначену продукцію на експортному ринку досягли значень 7-річного максимуму – 1020-1080 USD/т FOB із постачанням у жовтні.

Даний тренд було викликано зростанням котирувань рослинних олій на світовому ринку (в тому числі через зниження прогнозів виробництва олійної в Причорноморському регіоні) та високим попитом ключових імпортерів, які помітно перенервували через обмежену кількість пропозицій українського продукту, а потім через такий високий рівень цін на нього [4].

Збільшення валового збору олінасіння та виробництво з нього рослинної олії вирішує деякі проблеми продовольчої програми. По-перше, це найбільш швидкий та економічний шлях якісного покращення задоволення потреб населення енергетичними продуктами. По-друге, рослина олія набуває значення як сировина, одержання якої дає змогу господарствам вирішувати проблему забезпечення паливно-мастильними матеріалами, запчастинами та іншими засобами виробництва. По-третє, це рішення гострої проблеми корму для худоби.

Середня врожайність цієї культури у світі становить 13,3 ц/га. Найвищі врожаї насіння соняшника були зібрані в Сербії – близько 30 ц/га; Китай – 26 ц/га; Туреччина – 24 ц/га та Україна 23 ц/га. Таким чином, за результатами наведених вище даних Україна та Росія є основним виробником і виробляють близько 40 % соняшникового насіння в світі (рис. 1.1).

У структурі посівних площ с.-г. культур України більшу частину займають зернові та зернобобові культури – 57,3 %, на соняшник припадає 17,3%, а ріпак 3,0%. Чітко простежується тенденція до підвищення частки олійних культур, особливо соняшнику. У нинішньому сезоні очікується збільшення виробництва соняшникового насіння до 17,9 млн. т.

Основним регіоном вирощування культури на Україні є Степ, де посівна площа становить 70-80%, в Лісостепу – до 40%. Сприятливі зони для вирощування соняшнику охоплюють центральні області Лісостепу (Вінницьку, Черкаську, Полтавську, Харківську) та Північного Степу (Кіровоградську, Дніпропетровську, Донецьку, Запорізьку, Луганську), північні райони Одеської, Миколаївської, Херсонської. У цих зонах знаходяться за рівнем забезпечення поживними речовинами найбільш родючі ґрунти для вирощування соняшнику

чорноземи звичайні, чорноземи типові, лучні, опідзолені, темно-сірі ґрунти та інші.



Рис. 1.4 - Вплив погодного фактору на врожай соняшнику в 2021 р.

### Динаміка виробництва соняшнику в Україні



\* Прогноз  
Джерело: А "АГК-Інформ"

Рис. 1.5 - Динаміка виробництва соняшнику в Україні

З урахуванням факторів, що склалися на момент публікації, аналітиками ІА «АПК-Інформ» прогнозується черговий приріст посівних площ під соняшником у 2021 р. до рекордних 6,9 млн га. При очікуваній середній урожайності олійної на рівні 24 ц/га валовий збір прогнозується також на рекордному рівні в 16,4 млн тонн. Але традиційно які фактичні площі та обсяги виробництва соняшнику буде сформовано в Україні нового сезону, покаже час. Погодні умови та цінова кон'юнктура поки сприяють розширенню посівів. У той самий час вплив торгового регулювання та змін у податковому законодавстві поки є неоднозначним. Але очевидним залишається одне: у 2021/22 МР Україна має дуже високі шанси зберегти за собою статус лідера в експорті соняшникової олії з гарантованою сировинною базою [ 4 ].

## 1.2 Біологічні особливості соняшника

Вимоги соняшника до клімату, особливо до температури і вологості – високі. Мінімальна температура проростання 5С, при сівбі температура ґрунту має бути не нижче 6-8 С. Мінімальна сума ефективних температур  $> 6$  С для ранньостиглих сортів і гібридів, що мають тривалість вегетаційного періоду близько 150 днів, складає 1450 С, тому починаючи з другої половини травня середня температура має бути 15 С. Особливо високі вимоги до тепла в період активного росту та цвітіння – дозрівання (липень, вересень). Оптимальна температура для фотосинтезу 25 С. Сходи переносять пізні заморозки до -5С.

Похолодання в період утворення закладання квіток фаза 8-12 листків, знижує число квіток. Для вирощування соняшнику виключаються райони з частими весняними заморозками, а також ті, в яких не забезпечується прибирання до кінця вересня.

Придатність місцевості для вирощування соняшнику визначає не лише сума ефективних температур, по якій судять про принципову придатність місцевості. Соняшник дуже вимогливий до вологості, тому врожайність і ефективність його вирощування обмежуються забезпеченням рослин вологою.



Таблиця 1.1

Вплив вологозабезпечення на стан посівів соняшнику

№	Вологозабезпеченість	Розвиток листків	Вплив на врожайність
1.	Добре вологозабезпечення на ґрунтах з глибоким орним шаром при дуже високих літніх температурах	розвиток листкового апарату протягом вегетації-добрий; велика маса листя в період цвітіння; тривале збереження листків після цвітіння	велика кількість квіток у кошику; високий вміст жиру в насінні
2.	Добре початкове вологозабезпечення, після цвітіння - засуха	розвиток листкового апарату протягом вегетації-відмінний, велика маса листя в період цвітіння; швидке зниження активності листя після цвітіння;	велика кількість квіток у кошику; зниження вмісту жиру в насінні
3.	Дуже посушливі умови	слабкий розвиток листків в вегетаційному періоді; мала маса листя в період цвітіння, швидке зниження активності листя після цвітіння;	мала кількість квіток у кошику; низька врожайність

Добре розвинені посіви соняшнику за вегетаційний період споживають від 500 до 600 мм води, а мінімальна потреба у воді задовольняється при 350–400 мм опадів. Особливо вимогливі до вологості рослини під час утворення бутонів до цвітіння. Тому велику потребу у воді соняшник забезпечує його потужна коренева система, яка може засвоювати водні ресурси з великої глибини. У регіонах з континентальним кліматом на важких ґрунтах, соняшник повністю використовує водні ресурси ґрунту, що накопичилися в зимовий період.

При вирощуванні соняшника в південних районах вміст лінолевої кислоти в насінні нижчий в порівнянні з північними. Для обробітку соняшника виключається місцевості з високою вологістю повітря, особливо в період цвітіння і дозрівання рослин, а також тіністі і вітряні місця із-за небезпеки ураження білою та сірою гниллю.

**Вимоги до ґрунтів.** Вимоги соняшнику до ґрунтів визначаються в першу чергу властивостями його кореневої системи і потребою у воді. Ґрунти з глибоким орним шаром, з хорошою проникністю для коренів, без ущільнень ґрунту і підґрунтя, з високою корисною вологоємністю придатні для вирощування соняшнику. Вони здатні забезпечити у вегетаційний період рослини вологою і поживними речовинами. Цим вимогам краще всього відповідають лесові ґрунти і піщані суглинки. На легких ґрунтах можна з успіхом вирощувати соняшник, якщо вміст гумусу досить високий, а корені можуть використовувати ґрунтові води. Виключаються мулкі, мало структурні холодні ґрунти і ґрунти із застійною вологою. Соняшник мало чутливий до реакції ґрунтового розчину, оптимальний для нього показник рН 6,2-7 [5].

Соняшник дуже вимогливий до родючості ґрунтів. Кращими для нього є супіщані і суглинисті чорноземи та каштанові ґрунти з нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину. Малопродатні для соняшнику важкі безструктурні, а також легкі піщані, солонцюваті і дуже кислі ґрунти. Соняшник краще за іншої культури використовує поживні речовини з ґрунту і на одиницю врожаю виносить їх більше. Так, на 1 ц насіння виносяться 6,5 кг

азоту, 2,7 кг фосфору, і 15,5 калію. Поживні речовини по фазах використовуються нерівномірно. Найбільше азоту соняшник споживає в період від початку утворення кошика до кінця цвітіння, фосфору – від сходів до цвітіння і калію – від утворення кошика до досягання [ 6 ].

**Відношення до вологи.** Соняшник посухостійка рослина. Завдяки сильно розвиненій кореневій системі та високій стягуючій силі коренів він здатний переносити у посуху значне зневоднення тканин, а при випаданні опадів швидко відновлювати асимілюючу здатність. За період вегетації соняшник використовує велику кількість води. Сумарне використання води складає близько 3500 - 5000 м<sup>3</sup> /га. Для набухання і проростання насіння потрібно води 50 - 75% їх початкової ваги. Нестача води суттєво впливає на урожайність. Критичним по відношенню до вологи є період від утворення кошика до 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 пустозеренистість, зменшується кошик [7].

**Відношення до світла.** Соняшник – рослина короткого дня, дуже вимогливий до інтенсивного сонячного світла. При затіненні послаблюється ріст рослин, формується дрібні кошики, витягується стебло, зменшується врожайність. У міру просування на північ вегетаційний період його подовжується. Тривалість вегетації сортів і гібридів соняшнику від сівби до досягання насіння в Україні становить від 80 до 130 днів. Таким чином продуктивність сорту залежить від умов зовнішнього середовища, від здатності сорту найбільш раціонально використовувати умови росту та розвитку для формування високого врожаю насіння та його якості [ 8 ].

### 1.3. Особливості технології вирощування

Умовою одержання високого врожаю насіння є дотримання рекомендованої густоти посіву і рівномірного розміщення рослин на площі. Під час регулювання сівалки на норму висіву треба враховувати, що польова схожість насіння буває меншою за лабораторну на 20–25%, а під час

боронування по сходах гине до 10% рослин. Тому страхова надбавка до норми висіву має становити 30–35%. Густота рослин перед збиранням повинна бути для сортів 30–35 тис./га, для гібридів – 55–60 тис./га. Оптимальною глибиною

загортання насіння за умови застосування гербіцидів для сортів соняшнику є 6–8 см, для гібридів – 4–6 см (враховуючи достатнє зволоження ґрунту). Якщо

відбулося пересихання верхнього шару ґрунту, або якщо не вносились гербіциди, глибину загортання насіння можна збільшити до 7–8 см, що дає можливість провести одне-два досходових та стільки ж післясходових

боронувань з метою знищення пізніх дводольних та однодольних злакових бур'янів [18].

**Насіння.** Головною умовою успішного вирощування соняшнику є правильний вибір сорту чи гібрида, який відповідатиме природно-кліматичним умовам, складу ґрунту та іншим зональним особливостям. Український ринок

соняшнику насичений пропозицією гібридів та сортів від провідних світових і вітчизняних виробників. Ціни на гібриди й сорти соняшнику вітчизняних наукових установ та дослідних господарств становлять від 25 до 35 грн/кг. Водно-

час на імпортований посівний матеріал ціни продажу становлять від 128 до 214 дол. США за 1 п. о. Загалом ціни на сорти та гібриди соняшнику вже сформува-

лися та триматимуться на такому рівні впродовж посівної кампанії. Витрати на соняшникове насіння визначають залежно від вартості придбання та витрат на доставку. За висівання соняшнику середньостиглих сортів вітчизня-

ної селекції (Одісей, Антей, Меркурій) із використанням ощадливої технології

вирощування культури розрахункова норма висіву становитиме 7 кг/га. Враховуючи ціну насіння (з доставкою) на рівні 35 грн/кг, загальні витрати на насіння дорівнюватимуть 245 грн. За інтенсивної технології за висіву насіння в обсязі

0,37 п. о./га ціни гібрида (Бріо) на рівні 4612,6 грн/п. о. загальні витрати на насіння становитимуть майже 1,7 тис. грн.

**Добрива та засоби захисту рослин.** Соняшник – культура інтенсивного мінерального живлення, вибаглива до запасів поживних речовин у ґрунті, необхідний уміст яких регулюється внесенням комплексних добрив. Оптимальни-

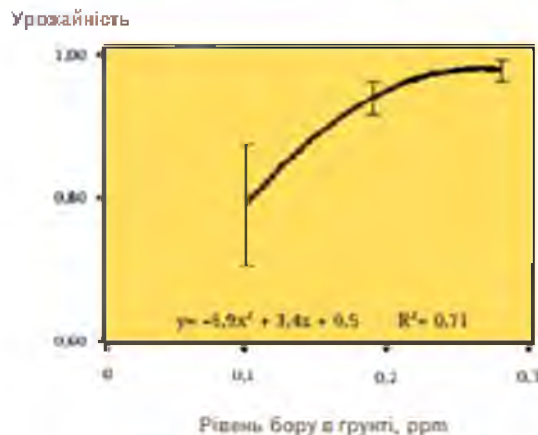
ми нормами внесення мінеральних добрив є N60-90, P60-90, K60. Таким чином, вирощуючи соняшник за ощадливої технології, аміачну селітру вносять із розрахунку 100 кг/га під основний обробіток ґрунту, нітроамофоску (N16P16K16)

в обсязі 100 кг – перед висіванням. За інтенсивної технології вносять, відповідно, карбаміду 40 кг/га та діамофоски (N10P26K26) – 250 кг/га. З огляду на ціни аміачної селітри – 11,4 тис. грн/т, нітроамофоски – 12,4 тис., діамофоски – 14,4 тис., карбаміду – 12,5 тис. грн/т витрати на мінеральні добрива за ощадливої технології становитимуть 2,95 тис., за інтенсивної – 4,1 тис. грн/га.

Невід’ємним елементом технологічного процесу вирощування соняшнику є застосування засобів захисту рослин. Пестициди використовують за першої появи бур’янів, шкідників та прояву хвороб, що сприяє здоровому розвитку рослини і отриманню високих урожаїв. Враховуючи домінуючу пропозицію імпортованих засобів захисту рослин на внутрішньому ринку, девальвацію гривні, ця стаття

витрат, порівняно із попереднім роком, суттєво збільшиться. За ощадливої технології вирощування соняшнику витрати на засоби захисту рослин у розрахунку на один гектар становитимуть 2,17 тис., за інтенсивної – 3,25 тис. грн.

### Чим вищий рівень бору в ґрунті – тим вища врожайність



Джерело: Diaz-Zorita, 2002

Рис. 1.6 - Роль Бору у формуванні врожаю

**Інші витрати.** Широкий спектр технічних заходів із вирощування соняшнику приводить до значних видатків. Найвідчутнішими в структурі загальних витрат є видатки на підтримання належного стану основних засобів виробництва та придбання пально-мастильних матеріалів. За ощадливої технології потреба в пально-мастильних матеріалах на 1 га становитиме 78,4, за інтенсивної – 52,4 л. Виходячи із розрахункової ціни дизельного пального на рівні 21,3 грн/л, загальна їхня вартість становитиме: за ощадливої технології – 1,7 тис., за інтенсивної – 1,1 тис. грн/га. Витрати на основні засоби виробництва враховують амортизаційні відрахування, витрати на придбання запасних частин та проведення ремонтних робіт. У сукупності частка таких витрат становитиме близько четвертої частини загальних. Таким чином, за ощадливої технології потреба в утриманні основних засобів виробництва на 1 га становитиме 3,3 тис., інтенсивної – 3,8 тис. грн. Крім цього, виробничі витрати також враховують оплату праці та нарахування, орендну плату за землю, загальногосподарські та низку додаткових видатків. У сукупності витрати, враховуючи поточні ціни та тарифи березня 2015 р., на вирощування соняшнику за ощадливої технології становитимуть 12,1 тис., за інтенсивної – 15,7 тис. грн/га. [ 19 ]

#### 1.4 Ріст і розвиток рослин соняшника

Рослини соняшника на різних етапах життєвого циклу по-різному реагують на зміни в навколишньому середовищі. Існує декілька підходів до розподілу життєвого циклу на періоди, етапи та стадії. Етапи органогенезу соняшника за В.Г. Вольфом наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

#### Етапи органогенезу соняшника

Етап	Характеристика етапу	Зовнішні ознаки
1	Конус наростання ще не диференційований, слабо помітний, має плоску форму	Проростання насіння, поява сім'ядолі

2	Утворюються зачатки всіх листків і стебла. Конус наростання збільшується	Поява 1-2 пари листків, які мають овальну форму
3	Утворюється майбутнє квітколоже	Посилений ріст нижніх листків, які мають найбільші черешки
4	Закладаються квіткові тугрики	Поява 5-6 листків
5	Формуються покривні й генеративні органи квітки. Зачатковий кошик має вигляд фасетки. В кінці періоду квітки вже повністю сформовані.	Листки нижнього ярусу (з 4 по 11-13-й) досягають максимальної величини
6	В пиляках формується пилок, а в зав'язі – зародковий мішок	19-20-й листки досягають найбільших розмірів
7	Посилений ріст язичкових та трубчастих квіток. Поряд з оцвітиною ростуть тичинкові нитки	Крайові квітки набувають жовтого забарвлення
8	Ріст частин віночка, які зрослися, язичкові квітки подовжуються, обгортка кошика розгортається, з віночка виходять пиляки	Розгортання язичкових квіток, вихід пилку
9	Цвітіння та запліднення	Інтенсивне цвітіння
10	Формування сім'янки	Лущиння сім'янки біле і м'яке
11	Відкладення запасних поживних речовин	Молочна стиглість насіння, яке набуває кольору, притаманного сорту
12	Сім'ядолі вже сформовані, але відрізняються від стиглого насіння будовою і невеликим вмістом олії	
13	Перехід накопичених поживних речовин в запасні, збільшується вміст олії	

У відповідності до етапів органогенезу здійснюється біологічний контроль за ростом і розвитком рослин і формування врожаю. Семихненко П. Г. запропонував схему розвитку рослин соняшника. Виділенні фази допомагають глибше зрозуміти особливості основних періодів розвитку соняшника. Цей розподіл - етапів органогенезу, в значній мірі умовний. Основним завданням кожної із цих шкал є зручність у користуванні, наявність досить точних градацій, які дозволяють правильно визначити стан рослин, в тому числі тих, які знаходяться в різних екологічних умовах. Фази росту і розвитку наведені в таблиці 1.3.

## Фазы роста и развития подсолнуха

Таблиця 1.3

Фаза	Етапи органогенезу	Початок і закінчення фази	Тривалість фази, дні
Проростання насіння й поява сходів		Від посіву до появи сходів	12-14
Листоутворення	2,3,4	Від сходів до 4-5 пар справжніх листків	20-24
Диференціація меристеми на утворення квіток кошика	5,6	Від 4-5 до 7-8 пар справжніх листків	8-10
Активний ріст	7,8	Від 7-8 пар листків до цвітіння	26-28
Цвітіння	9	Початок – закінчення	14-16
Формування насіння й встановлення олійності	10,11	Від цвітіння до жовто-зеленого кошика	20-25
Наливання насіння й встановлення його розміру	11, 12	Від жовто-зеленого до жовто-бурого кошика	15-20



На початку 1990-х років була розроблена шкала ВВСН. Шкала має 2 рівні. Онтогенез рослин розділений на 10 основних фаз (стадій), кожна з яких ділиться ще на 10 під стадій. Шкала може використовуватись як для визначення стану культурних рослин, так і бур'янів. Шкала ВВСН для соняшника подана в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

## Шкала ВВСН для соняшника

Код ВВСН	Характерні особливості
<b>МАКРОСТАДІЯ 0: ПРОРОСТАННЯ</b>	
00	Суша насінина
01	Початок набрякання насінини
03	Повне набрякання насіння
05	Вихід зародкового корінця з насінини
06	Зародковий корінець подовжений, формування кореневих волосків
07	Гіпокотиль і сім'ядолі пробили насінневу оболонку
08	Гіпокотиль пробиває поверхню ґрунту
09	Сходи: сім'ядолі пробивають поверхню ґрунту
<b>МАКРОСТАДІЯ 1: ФОРМУВАННЯ ЛИСТКІВ</b>	
10	Сім'ядолі повністю розпустилися
12	2 справжніх листка (1 пара справжніх листків) розпустилося
14	4 справжніх листка (2 пара справжніх листків) розпустилося
15	5 справжніх листків розпустилося
16	6 справжніх листків розпустилося
17	7 справжніх листків розпустилося
18	8 справжніх листків розпустилося

19	9 справжніх листків розпустилося
<b>МАКРОСТАДІЯ 2: ФОРМУВАННЯ БОКОВИХ ПАГОНІВ</b>	
<b>МАКРОСТАДІЯ 3: РІСТ СТЕБЛА</b>	
30	Початок росту в довжину
31	1-е розтягнуте міжвузля видно
32	2-е розтягнуте міжвузля видно
33	3-є розтягнуте міжвузля видно
3...	Стадії продовжується до...
39	9 і більше розтягнутих міжвузлів видно
<b>МАКРОСТАДІЯ 4: –</b>	
<b>МАКРОСТАДІЯ 5: РОЗВИТОК КВІТКОВИХ ЗАЧАТКІВ</b>	
51	Бутон суцвіття між молодими листками видно (стадія зірочки)
53	Суцвіття відокремлюється від верхніх листків, приквітники ясно відрізняються від справжніх листків
55	Суцвіття відокремлено від верхнього справжнього листка
57	Суцвіття ясно відокремлено від верхнього справжнього листка
59	Суцвіття ще закрите. Язичкові квіти видно між приквітниками
<b>МАКРОСТАДІЯ 6: ЦВІТІННЯ (ГОЛОВНИЙ ПАГІН)</b>	
61	Початок цвітіння. Язичкові квіти вертикально на диску, трубчасті квіти помітні в зовнішній третині кошика
63	Трубчасті квіти в зовнішній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
65	Повне цвітіння. Трубчасті квітки в середній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
67	Цвітіння, що закінчується. Трубчасті квіти у внутрішній третині кошика цвітуть, пиляки і приймочки вільні
69	Кінець цвітіння. Всі трубчасті квіти відцвіли. В зовнішній і середній третині кошика помітні формування плодів. Язичкові квіти висушли або відпали.

**МАКРОСТАДІЯ 7: УТВОРЕННЯ ПЛОДІВ**

71 Насіння на краю кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру

73 Насіння в зовнішній третині кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру

75 Насіння в середній третині кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру

79 Насіння в внутрішній частині кошика має сірий колір і видо- або сортотипового розміру

**МАКРОСТАДІЯ 8: ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ**

80 Початок дозрівання. Насіння на краю кошика чорне, насінна шкірка тверда, задня сторона кошика ще зелена

81 Насіння в зовнішній третині кошика чорне і тверде. Задня сторона кошика ще зелена

83 "Лимонна" стиглість: задня сторона кошика жовтувато-зелена. Приквітники ще зелені. Вологість насіння близько 50%

85 Дозрівання насіння, що продовжується. Насіння в середній третині кошика чорне. Краї приквітників коричневі. Задня сторона кошика жовта. Вологість насіння близько 40%

87 Фізіологічна стиглість. Задня сторона кошика жовта, приквітники на 3/4 листової поверхні коричневі. Вологість насіння близько 15%

89 Повна стиглість. Насіння у внутрішній третині кошика чорне, приквітникові бурі. Задня сторона кошика буро мармурова. Вологість насіння близько 15%

**МАКРОСТАДІЯ 9: ВІДМИРАННЯ**

92 Повна стиглість. Вологість насіння близько 10%

97 Рослина суха, відмерла

99 Збирання

Період від сівби до сходів. Основні життєві процеси в цей період пов'язані з набубнявінням і проростанням насіння. Серед чинників навколишнього середовища пріоритетним є температура. На процес

набубнявіння насіння температура помітного впливу не має. В. К. Морозов вказує, що при низьких температурах (5°C і нижче) насіння набубнявіє, поглинає до 80-90% води від своєї вихідної маси, але ріст зародка гальмується, що пов'язано з низькою активністю ферментів [ 9 ]

Процес набубнявіння насіння, тобто збільшення об'єму за рахунок поглинання води, йде досить швидко, за лічені години. Насіння соняшнику здатне набубнявіти із силою, що перевищує його масу в багато разів. Між масою насіння та силою набубнявіння існує позитивна кореляція: чим крупніше насіння, тим з більшою силою воно набубнявіє, до того ж така залежність зберігається при температурі 5°C і 30°C. Період від появи сходів до утворення

кошика. Тривалість – 30-35 днів. Зовнішніми ознаками його закінчення є утворення кошика (“зірочка”, “монетка”) і наявність на рослині 18-20 листків. В цей період в рослині відбуваються найважливіші процеси органогенезу, пов'язані з утворенням зачатків всіх листків і стебла, з диференціацією конуса наростання, закладенням зачатків і формуванням генеративних органів. В цей

період рослини соняшника певним чином реагують на тривалість денного освітлення, закладаючи різну кількість листків або змінюючи темпи розвитку. В роботах ряду дослідників було показано, що при скороченні природної три-

валості світлового дня рослини багатьох сортів прискорювали розвиток; вони раніше переходили до диференціації конуса наростання, були нижчими на зріст, мали меншу кількість листків, розміри кошика, ставали більш ранивостиглими, але зменшували продуктивність. В цей період важливо

створити для рослин такі умови, які забезпечать їх інтенсивний ріст, що сприятиме закладенню більшої кількості зачатків квіток в кошику й формуванню більш високого врожаю. Для цього потрібно проводити сівбу в оптимальні строки крупним високоякісним насінням, вносити при сівбі фосфорні добрива, дотримуватись оптимальної густоти стояння рослин [ 10 ].

Період від утворення кошика до цвітіння. Характеризується насамперед інтенсивним ростом надземних та підземних органів. Він триває 20-30 днів. Активний ріст починається за 5-7 днів до видимого утворення кошика, потім

інтенсивність його зростає, а до початку цвітіння – уповільнюється. До кінця цього періоду ріст стебла в основному завершується, але коренева система продовжує рости, досягаючи більш глибоких горизонтів, особливо якщо волога у верхніх шарах ґрунту повністю використана. До початку цвітіння закінчується утворення листків, але листкові пластинки продовжують рости, досягаючи максимуму листкової поверхні до початку дозрівання насіння.

У листків різних ярусів забезпечення асимільантами насіння неоднакове. Провідну роль у цьому відіграють листки середнього ярусу. Нижні листки швидко старіють, а верхівкові продовжують рости; вони можуть забирати частину поживних речовин, синтезованих листками середнього ярусу. В цей

період відбувається інтенсивний ріст генеративних органів. Посилено ростуть язичкові і трубчасті квітки, оцвітіння, тичинкові нитки, розгортається обгортка кошика. До кінця періоду пиляки виходять із віночка. Період від цвітіння до дозрівання. Складаються з двох основних фаз: цвітіння й дозрівання. Він триває

35-40 днів. Фаза цвітіння нетривала за часом. В межах кошика цвітіння продовжується 8-10 днів, але в посіві, де популяція представлена біотопами, що цвітуть в різний час, цей період подовжується в 1,5-2рази. При своєчасному запиленні життєвий цикл трубчастої квітки триває близько 2 годин із моменту відкриття віночка. Якщо запліднення не відбулося, приймочка зберігає

здатність сприймати пилок протягом 10 і більше днів. Зразу після цвітіння і запліднення починається процес росту і формування, а потім наливання й дозрівання насіння. В. К. Морозов виділив такі фази цього періоду: формування об'єму сім'янки (оплодня), формування об'єму ядра, наливання, дозрівання.

Наливанню насіння передують ростові процеси. Фаза формування об'єму сім'янки починається задовго до цвітіння і завершується через 6-14 днів після запліднення. Сім'янка в цей час закінчує ріст, причому він відбувається швидше в повздовжньому напрямку, ніж у ширину та товщину. Фаза

формування об'єму ядра характеризується тим, що на 4-й день після запліднення спостерігається помітний ріст в усіх трьох напрямках і вже через 12-14 днів завершується ріст ядра в довжину, ширину й товщину [11].

Ростові процеси сім'янок та ядра мають свої особливості. За В. К. Морозовим, спочатку формується об'єм сім'янки (оплодня, лушпиння). Накопичення сухої речовини в лушпинні починається в перші дні після запліднення, одночасно з ростом об'єму сім'янок та ядра. Через 20-28 днів відкладення сухої речовини в лушпинні припинялось. В період формування лушпиння інтенсивність накопичення сухої речовини в ядрі невисока, але вона збільшується з припиненням росту лушпиння. Посушливі умови скорочують період наливу і знижують його інтенсивність.

Процес дозрівання насіння характеризується втратою води й інтенсивним накопиченням органічних сполук. Багато дослідників вважає, що олійність досягає максимального рівня при вологості насіння близько 40%, але кількість олії, що накопичується в ядрі, збільшується до того часу, поки вологість не зменшиться до 22-23%, тобто до припинення збільшення розмірів ядер.

Після дозрівання у 75% рослин спостерігають за підсиханням тильної частини кошика. Спостереження припиняють, коли пожовтіють кошики не менш ніж у 85% рослин. Цю дату приймають за дату збиральної стиглості.

Фенологічні спостереження проводились за описом етапів органогенезу та фенологічних фаз росту і розвитку рослин ріпаку ярого, які встановлені Ф.М. Куперман (1968) та Є.В. Бочкарьовою (1979). Відмічали основні фази росту і розвитку рослин: за початок фази приймалися наявність її не менш як у 10% рослин, за повну - 75% [12].

Лукашов у 1980 році встановив, що максимальна віддача сортів і гібридів характеризується приростом врожаю на рівні 4-5 ц/га, а його рівень нітратоасиміляційною здатністю рослин на генному рівні. Отже, можна зробити висновок про те що, максимальної ефективності від внесення добрив можна досягти, попрацювавши на генетичному рівні по цій ознаці [13].

## 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Характеристика місця і погодні умови під час проведення досліджень

Досліди проводились на полі господарства, яке розміщене у Кіровоградській області (південна частина Правобережного Лісостепу). Дослідна ділянка розміщувалась на полях з однаковим ґрунтовим покритвом, де висівався соняшник, відповідно до чергування культур.

Клімат помірно-континентальний, теплий, напівпосушливий з непостійним сніговим покритвом. Середня багаторічна сума опадів за рік знаходиться в межах 450-490 мм. Середньомісячна температура повітря в січні коливається від 5 до 8 °С морозу, в червні – від 25 – 35 °С тепла. Вегетаційний період триває 207-215 днів. Але, є деякі особливості клімату даної місцевості –

засуха, сильні вітри та весняні заморозки, тому потрібно суворо дотримуватися всього комплексу агротехнічних заходів по нагромадженню і зберіганню вологи в ґрунті, захист від водної та вітрової ерозії.

Середньомісячна температура повітря найтеплішого місяця липня +19,5 °С, найхолоднішого січня -5,1 °С, середньорічна +8,1 °С, середньорічна кількість опадів 450 мм (дані метеостанції Гайворон). Тривалість безморозного періоду 159-164 дні, вегетаційного 207-215 днів. Найбільша кількість опадів до 66% випадає за вегетаційний період. У зимовий період сніжний покрив через часті відлиги нестійкий. Гідротермічний коефіцієнт близько 1.05. Середні дати припинення останніх весняних приморозків припадає на 21-28 квітня, початок перших осінніх приморозків 7-10 жовтня. Відхилення від середніх термінів припадає на початок перших осінніх приморозків і іноді досягає 10-20 днів. З приходом літа настає жарка погода особливо у червні – липні. Середня температура о 13 годинні у травні-червні +16-21 °С, у липні-серпні +24-26 °С.

Найтепліший місяць – липень, найхолодніший – січень. Середні січневі температури повітря -8 °С. У літній період повітря може нагріватися до +39 °С (абсолютний максимум), а взимку охолоджуватися до -34 °С (абсолютний

мінімум). Зима коротка і м'яка, з частими відлигами. Триває від 100 до 115 днів. Кількість днів із сніговим покривом досягає 75-95. Відлиги і різкі коливання температури повітря часто наносять шкоду озимим культурам.

Весна розпочинається з другої декади березня, коли температура повітря переходить вище  $0^{\circ}\text{C}$  і триває до останньої декади травня. Збільшується кількість опадів, і ясних днів. Але повторні похолодання в квітні і травні, зумовлені вторгненням на територію північних вітрів, нерідко наносять шкоду сільськогосподарським культурам.

Літо триває з кінця травня до першої декади вересня. Температура повітря піднімається вище  $15^{\circ}\text{C}$ , можливе підвищення до  $+35^{\circ}\text{C}$ . Переважають південно-східні вітри. У першій половині літа нерідко бувають короточасні зливи, велика кількість опадів. Іноді випадає град, який супроводжується сильними вітрами, що завдає неабиякої шкоди сільськогосподарським культурам. Осінь триває з кінця вересня до кінця листопада. Вона настає тоді, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря до  $15^{\circ}\text{C}$  і нижче. Перша її половина відзначається погожими сонячними днями. Перші приморозки бувають вже в середині вересня. У листопаді ґрунт промерзає на глибину 7-8 см.

Вимоги соняшника до клімату, особливо до температури і вологості, високі. Мінімальна температура проростання  $5^{\circ}\text{C}$ , при посіві температура ґрунту повинна бути не нижче  $6\text{--}8^{\circ}\text{C}$ . Мінімальна сума ефективних температур ( $> 6^{\circ}\text{C}$ ) для ранньостиглих сортів і гібридів, що мають тривалість вегетаційного періоду близько 150 днів, складає  $1450^{\circ}\text{C}$ , тобто починаючи з другої половини травня середня температура повинна бути  $15^{\circ}\text{C}$ . Особливо високі вимоги до тепла в період бурхливого росту і цвітіння до дозрівання (липень... вересень). Оптимальна температура для фотосинтезу  $25^{\circ}\text{C}$ . Сходи переносять пізні заморозки до  $-5^{\circ}\text{C}$ . Похолодання в період утворення квітів (у фазі 8...12 листів) знижує число закладених квітів. Для вирощування соняшника виключаються райони з частими весняними заморозками, а також ті, у яких не забезпечується збирання до кінця вересня [14].



Агрометеорологічні умови змінюються з року в рік, впливаючи на основний показник сільськогосподарського виробництва – урожайність культур. Низька стабільність сільськогосподарського виробництва суттєво впливає на всі інтегральні показники економіки країни, в тому числі і на обсяг національного продукту. Тому одним з основних завдань оптимізації сільськогосподарського виробництва, в тому числі і виробництва олійних культур є розробка способів врахування та зменшення погодного ризику [15].

Таблиця 2.1

Хід метеорологічних факторів у Благовіщенському районі  
(середні багаторічні дані, метеостанція м.Гайворон)

Місяць	Декада	Метеорологічні фактори					сума активних температур t <sup>0</sup> ,C
		опад	t <sup>0</sup> ,C	відносна вологість, %	сонячна радіація, ккал/см <sup>2</sup>	сумарна радіаційний баланс	
Січень		11	-5,3		2,1	-0,5	
Лютий		17	-3,9		3,9	-0,5	
Березень	1	12	-2,7				
	2	11	-0,5				
	3	11	2,1		6,2	0,5	
Квітень	1	12	5,1	65			60
	2	14	6,1	63			110
	3	10	8,1	59	9,1	4,1	210
Травень	1	20	11,1	43			330
	2	20	13,1	42			460
	3	20	16,1	44	13,1	7,4	600
Червень	1	30	15,1	52			830
	2	25	17,1	51			960
	3	21	35,1	56	15,2	8,3	1150
Липень	1	32	15,1	51			1350
	2	25	21,1	52			1500
	3	24	20,1	57	16,0	7.6	1800
Серпень	1	12	19,1	41			1950
	2	14	18,1	46			2250

	3	15	17,1	40	13,0	6,2	2240
Вересень	1	14	14,1	51			2330
	2	12	16,1	61			2380
	3	13	13,1	74	8,1	6,0	2490
Жовтень	1	11	13,1				2510
	2	11	11,1				2690
	3	11	8		4,5	5,1	2510
Листопад	1	11	5,4				
	2	11	3,6				
	3	14	-3,2		1,9	-0,1	
Грудень		20	-4,7		1,3	-0,5	

Землекористування господарства в основному представлене грунтами чорноземного типу. На території під впливом посухостійких злаків з неглибокою кореневою системою утворилися чорноземи звичайні, які мають сприятливі фізико-хімічні та агрономічні властивості для вирощування сільськогосподарських культур. За даними обстежень в орному шарі ґрунтів господарства в середньому міститься гумусу 3,95 %, азоту, що легко гідролізується -8,6, рухомого фосфору 11,4 % та обмінного калію 11,2 мг на 100 г ґрунту. В основному, чорноземам властива нейтральна та близька до нейтральної реакції ґрунтового розчину і вони не потребують хімічної меліорації. Основну площу господарства (близько 95%) займає чорнозем звичайний середньо гумусний глибокий. В міру зменшення кількості опадів, і підвищення випаровуваності зменшується глибина промокання і глибина проникнення кореневої системи рослин. Тому і глибина гумусованість ґрунтової товщі менша порівняно з типовими чорноземами і не перевищує для горизонтів Н+Нр 70-80см. Ці ґрунти характеризуються сприятливими для росту і розвитку сільськогосподарських культур фізичними властивостями, але при розорюванні в них сильніше розпоршується структура, ніж у типових, що веде до більшого ущільнення і утворення кірки, яка дуже утруднює проростання насіння, а також посилює вітрову ерозію.

Чорноземи звичайні – високопродуктивні ґрунти. Але постійне переорювання руйнує їх структуру, що посилює вітрову ерозію. Для захисту

цих ґрунтів важливим є, поряд з удобренням органічними і мінеральними добривами, безвідвальна оранка, посіви багаторічних трав та культур суцільної сівби, заходи по накопиченню та збереженню вологи.

Таблиця 2.2

## Агрохімічна характеристика ґрунту СФГ «Кондор»

Шар ґрунту	Вміст гумусу, %	РН сольової витяжки	Ступінь насиченості основ, %	Гідролітична кислотність	Сума увібраних основ	Забезпеченість ґрунту рухомими формами, мг-екв/100 гр. ґрунту		
						N	P	K
0-10	3,95	6,0	87	2,1	17,7	161	140	18,3
20-35	3,15	6,3	91	1,6	18,2	117	820	13,5

Забезпеченість ґрунтів поживними речовинами не є постійною величиною. Вона залежить від багатьох факторів, перш за все від рівня використання органічних і мінеральних добрив. Постійне скорочення об'ємів їх застосування негативно впливає на вміст елементів у ґрунті. Враховуючи те, що ґрунти господарства переважно середньо забезпеченні рухомих фосфором, а це стримує одержання високих і сталих врожаїв, краще мати позитивний його баланс. Калію у ґрунті більше, ніж азоту і фосфору, до того ж обмінні його форми постійно поновлюються з важкорозчинних, тому в найближчі роки відшкодування вносу калію можна перевести у 50%. Агрохімічна характеристика ґрунту подана в таблиці 2.2.

Охарактеризувавши клімат даної місцевості можна зробити такі висновки. Клімат Кіровоградської області є сприятливим для вирощування широкого спектру сільськогосподарських культур, але потрібно суворо дотримуватися та максимально зберігати вологу в орному шарі ґрунту,

правильно підібрати строки сівби, сорти і норму висіву, які б найкраще відповідали ґрунтово-кліматичним умовам.

Чорнозем звичайний є фоновим типом зони Степу Північного, який сформувався під різнотравно-ковилово-типчакової рослинністю на лесах, лесовидних породах та інше. Вони є домінуючими за площею серед материнських порід Степу. Досліджувані ґрунти сформувались на вододілах їх схилах, терасових річок з даними породами. Характерною генетичною ознакою цих ґрунтів є наявність карбонатів у вигляді білозірки, які залягають нижче гумусованого горизонту. В північній частині Степу чорнозем звичайний має й інші форми карбонатів (псевдоміцелій, рідко прожилки). Рухома форма карбонатів у вигляді плісняви може спостерігатись спорадично, у вологі порівняно прохолодні роки [16].

В Лісостеповій зоні, де вологи в ґрунті значно більше, ніж в Степу, але ґрунти цієї зони мають менше поживних речовин, особливо часто спостерігається дефіцит фосфору й калію. В північних Лісостепових районах країни, де переважно сірі опідзелені, підзолисті і лугово-чорноземні ґрунти, позитивно впливає внесення під соняшник калію на фоні азотно-фосфорних добрив, про що не раз говорилося при огляді літератури по темі (Васильєва Д. С., Борисоника З. Б., Ткалича І. Д., Лукашкова А. І. та багато інших). Так, за даними М.Г.Городнього та Л.Ф.Федорової [10] у середньому за два роки врожайність соняшнику на варіантах досліду склала: без добрив -2,6т/га; азот 60 – 2,7т/га; калій 90 – 3,1,т/га. При цьому калійні добрива підвищили вміст олії у насінні на 1,2% [17].

## 2.2 Програма і методика проведення досліджень

### 2.2.1 Об'єкт і фактори досліджень

Полеві дослідження з вивчення впливу морфо-генетичних особливостей гібридів та норм висіву на тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду проводили впродовж 2020-2021р. на полі господарства СФГ «Кондор»

Кіровоградської області Голованівського району згідно методикою проведення польового досліджу.

Дослідженнями передбачалося вивчення дії та взаємодії двох факторів:

А – гібрид;

Б – густина стояння рослин;

**Схема досліджу**

**Фактор А – гібриди**

**1. НК Неома**

**2. НС Таурус**

**3. ЛГ Тунка**

**Фактор Б – Густина стояння рослин:**

**1. 75 тис.шт/га**

**2. 65 тис.шт/га**

**3. 55 тис.шт/га (контроль)**

Посівна площа ділянки – 112 м<sup>2</sup> (11,2\*10). Площа облікової ділянки – 80 м<sup>2</sup>. Ділянки в досліді розміщені систематично. Повторність в досліді чотирикратна.

На протязі всього вегетаційного періоду соняшника в основні фази розвитку проводились наступні вимірювання: висоту рослин, фотосинтетичний потенціал, наростання сирої та сухої маси рослин, площу листкової поверхні, продуктивність фотосинтезу соняшника.

Дослідження виконували відповідно до загальноприйнятих методик:

- вміст азоту, що легко гідролізується, визначали у 0-60 см шарі ґрунту через кожні 20 см за методом Корнфілда рухомих форм фосфору та обмінного калію за методом Чирикова в модифікації ЦІНАО (ДСТУ 4115 – 2002)

- спостерігали за настанням наступних фаз росту та розвитку рослин соняшника: проростання, сходи, друга, третя, четверта, п'ята, дев'ята пари листків, цвітіння, жовто-зелені кошики, досягання (жовто-бурі кошики). Спостереження проводили візуально: відмічали початок фази, коли 10 %

рослин вступило в неї та повну, коли в неї вступило не менше 75 % рослин. Крім того, відмічали дати сівби та збирання врожаю. Фенологічні спостереження та морфологічні дослідження процесу розвитку рослин соняшнику.

- облік густоти стояння проводили у фазі 2-3 пари листків окремо на кожній дослідній ділянці. Перед збиранням врожаю підрахунок рослин на всіх варіантах повторювали;

- висоту росли, площу асиміляційної поверхні листків визначали в основні фази росту та розвитку рослин соняшника шляхом проміру 10 закріплених, типових для даного варіанту рослин, у двох несуміжних повторень. Висоту рослин вимірювали до фази цвітіння – від поверхні ґрунту до верху самого верхнього листка;

- наростання вегетативної маси та накопичення сухої речовини в динаміці за основними фазами росту та розвитку рослин- шляхом відбору проб із двох несуміжних повторень, у яких визначали сиру масу рослин, уміст сухої речовини;

- площу листової поверхні визначали методом «висічок» за А.А.

Ничипоровичем;

- фотосинтетичний потенціал посіву та чисту продуктивність фотосинтезу визначали згідно з Методичними рекомендаціями по закладанню дослідів і проведенню досліджень з програмування урожаю польових культур (1978);

- облік урожайності насіння соняшника в перерахунку на 7% вологість, а також визначали її структуру;

Гібриди та їх характеристика:

1. НК Неома – середньостиглий гібрид, фірми Syngenta. Тривалість вегетаційного періоду в Лісостепу складає 112-116 днів, висота рослин становить 150-170 см. Швидке початкове зростання. Відмінний показник продуктивності при дотриманні збалансованого живлення, не зловживаючи азотним добривом, оптимальному зрошуванні та ранніх термінах посіву. Високий вміст олії у насінні 50-52 %. Потенціал урожайності 50 ц/га.

Рекомендована густина на час збирання для зони достатнього зволоження становить 45-55 тис.шт/га.

2. НС Таурус – середньоранній гібрид від Нови Сад, Сербія. Вегетаційний період складає 109-113 днів, висота рослин 160-170 см. Гібрид здатний формувати високі врожаї навіть в посушливих умовах і на засмічених полях. Адаптується до різноманітних агрокліматичних умов вирощування. Вміст олії у насіння – 47-49 %. Потенціал врожайності 57 ц/га. Рекомендована густина на час збирання становить 58-60 тис.шт/га.

3. Тунка - середньоранній гібрид від фірми Limagrain. Вегетаційний період складає 110-115 днів. Простий міжлінійний гібрид, чудово росте і розвивається при мінімальній і нульовій системах обробітку ґрунту. Особливостями гібриду є висока енергія росту на початковому етапі органогенезу та невибагливість до кліматичних умов. Характеризується високим вмістом олії 50-52 %. Потенціал врожайності 45 ц/га. Рекомендована густина на час збирання 50-55 тис.шт/га. Не піддається ураженню різними видами гнилі, стійкий до фомозу та фомопсису.

### 2.2.2 Агротехніка в досліді.

Технологія вирощування соняшнику була типовою для Лісостепової зони. В досліді попередник соняшнику була озима пшениця. Відразу після збирання попередника проводилось лущення стерні на глибину 8-10 см, через 10-14 днів проводили оранку на глибину 25-27 см, з внесенням фосфорних і калійних добрив.

Весною, при фізичному досяганні ґрунту, для зменшення випаровування вологи з ґрунту і для вирівнювання поверхні поля проводили боронування зубовими боронами. Передпосівний обробіток проводили комбінованим агрегатом. Під передпосівну культивуацію вносили ґрунтовий гербіцид Примекстра голд з нормою 4,5 л/га, витрата робочого розчину 300 л/га.

Варіанти з різною нормою висіву соняшнику, висівали коли ґрунт на глибину загортання насіння прогрівся до 10-12 °С, на глибину 3-4 см. Стосіть сівби – широкорядний пунктирний з шириною міжрядь 70 см.

Догляд за посівами включає в себе проведення міжрядної культивуації у фазу 4-5 пар справжніх листочків, захист від хвороб внесенням фунгіциду Амістар Екстра нормою 1 л/га та підживлення мікроудобривом Бор 1л/га. Друге внесення фунгіциду Аканто Плюс 1 л/га.

Умовою одержання високого врожаю насіння є дотримання рекомендованої густоти посіву і рівномірного розміщення рослин на площі. Під час регулювання сівалки на норму висіву треба враховувати, що польова схожість насіння буває меншою за лабораторну на 20-25%, а під час боронування по сходах гине до 10% рослин. Тому страхова надбавка до норми висіву має становити 30-35%. Густота рослин перед збиранням повинна бути

для сортів 30-35 тис./га, для гібридів – 55-60 тис./га. Оптимальною глибиною загортання насіння за умови застосування гербіцидів для сортів соняшнику є 6-8 см, для гібридів – 4-6 см (враховуючи достатнє зволоження ґрунту). Якщо відбулося пересихання верхнього шару ґрунту, або якщо не вносились гербіциди, глибину загортання насіння можна збільшити до 7-8 см, що дає можливість провести одне-два досходових та стільки ж післясходових борошувань з метою знищення пізніх двоцольних та одноцольних злакових бур'янів [18].

**Насіння.** Головною умовою успішного вирощування соняшнику є правильний вибір сорту чи гібрида, який відповідатиме природно-кліматичним умовам, складу ґрунту та іншим зональним особливостям. Український ринок соняшнику насичений пропозицією гібридів та сортів від провідних світових і вітчизняних виробників. Ціни на гібриди й сорти соняшнику вітчизняних наукових установ та дослідних господарств становлять від 25 до 35 грн/кг. Водночас на імпортований посівний матеріал ціни продажу становлять від 128 до 214 дол. США за 1 п. о. Загалом ціни на сорти та гібриди соняшнику вже сформувалися та триматимуться на такому рівні впродовж посівної кампанії.



Витрати на соняшникове насіння визначають залежно від вартості придбання та витрат на доставку. За висівання соняшнику середньостиглих сортів вітчизняної селекції (Одісей, Антей, Меркурій) із використанням ошадливої технології вирощування культури розрахункова норма висіву становитиме 7 кг/га. Враховуючи ціну насіння (з доставкою) на рівні 35 грн/кг, загальні витрати на насіння дорівнюватимуть 245 грн. За інтенсивної технології за висіву насіння в обсязі 0,37 п. о./га ціни гібрида (Бріо) на рівні 4612,6 грн/п. о. загальні витрати на насіння становитимуть майже 1,7 тис. Грн.

**Добрива та засоби захисту рослин.** Соняшник – культура інтенсивного мінерального живлення, вибаглива до запасів поживних речовин у ґрунті, необхідний уміст яких регулюється внесенням комплексних добрив. Оптимальними нормами внесення мінеральних добрив є N60-90, P60-90, K60. Таким чином, вирощуючи соняшник за ошадливої технології, аміачну селітру вносять із розрахунку 100 кг/га під основний обробіток ґрунту, нітроамофоску (N16P16K16) в обсязі 100 кг – перед висіванням. За інтенсивної технології вносять, відповідно, карбаміду 40 кг/га та діамофоски (N10P26K26) – 250 кг/га. З огляду на ціни аміачної селітри – 11,4 тис. грн/т, нітроамофоски – 12,4 тис., діамофоски – 14,4 тис., карбаміду – 12,5 тис. грн/т витрати на мінеральні добрива за ошадливої технології становитимуть 2,95 тис. за інтенсивної – 4,1 тис. грн/га. Невід’ємним елементом технологічного процесу вирощування соняшнику є застосування засобів захисту рослин. Пестициди використовують за першої появи бур’янів, шкідників та прояву хвороб, що сприяє здоровому розвитку рослин і отриманню високих урожаїв. Враховуючи домінуючу пропозицію імпорتنих засобів захисту рослин на внутрішньому ринку, девальвацію гривні, ця стаття витрат, порівняно із попереднім роком, суттєво збільшиться. За ошадливої технології вирощування соняшнику витрати на засоби захисту рослин у розрахунку на один гектар становитимуть 2,17 тис., за інтенсивної – 3,25 тис. грн.

**Інші витрати.** Широкий спектр технічних заходів із вирішення соняшнику приводить до значних видатків. Найвідчутливішими в структурі загальних витрат є видатки на підтримання належного стану основних засобів вироб-

ництва/га придбання пально-мастильних матеріалів. За ощадливої технології потреба в пально-мастильних матеріалах на 1 га становитиме 78,4, за інтенсивної – 52,4 л. Виходячи із розрахункової ціни дизельного пального на рівні 21,3 грн/л, загальна їхня вартість становитиме: за ощадливої технології – 1,7 тис., за інтенсивної – 1,1 тис. грн/га. Витрати на основні засоби виробництва враховують амортизаційні відрахування, витрати на придбання запасних частин та проведення ремонтних робіт. У сукупності частка таких витрат становитиме близько четвертої частини загальних. Таким чином, за ощадливої технології потреба в утриманні основних засобів виробництва на 1 га становитиме 3,3 тис., інтенсивної – 3,8 тис. грн. Крім цього, виробничі витрати також враховують оплату праці та нарахування, орендну плату за землю, загальновиробничі та низку додаткових видатків. У сукупності витрати, враховуючи поточні ціни та тарифи березня 2015 р., на вирощування соняшнику за ощадливої технології становитимуть 12,1 тис., за інтенсивної – 15,7 тис. грн/га. [ 19 ]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 3. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ

#### 3.1. Тривалість між фазних періодів рослин соняшнику залежно від норми висіву

Ростові процеси рослин, розвиток вегетативних і репродуктивних органів значною мірою визначаються забезпеченістю культур вологою і поживними речовинами, фізичними властивостями ґрунту, погодними умовами вегетаційного періоду й іншими факторами. Тривалість фаз росту і розвитку за весь вегетаційний період напряду залежить від умов навколишнього середовища, суми температур, особливостей гібриду, маючи дані стосовно фенологічних спостережень за фазами росту й розвитку можна правильніше підібрати гібриди для тієї чи іншої ґрунтово-кліматичної зони. При життєдіяльності рослин фактори навколишнього середовища впливають на їх ріст і розвиток, дані показують що показник змінюється в залежності від гідротермічних умов на останніх етапах розвитку культури.

Дуже важливим показником у формуванні продуктивності сільськогосподарських культур є здатність рослин повноцінно проходити всі фенологічні фази, що в подальшому впливає як на саму врожайність культури так і на якісні показники насіння. Настання фенологічних фаз та їх тривалість у значній мірі залежить від погодних умов року [20].

Проведені нами в 2020-2021 роках спостереження показали, що строки настання фенологічних фаз та тривалість міжфазних періодів гібридів соняшнику, які вивчалися в польовому досліді, залежали від норми висіву.

Характеризуючи показники тривалості міжфазних періодів, необхідно відмітити, що цей показник дуже залежить від норми висіву та біологічних особливостей гібридів. На початку розвитку соняшник майже не залежить від норми висіву. З таблиці видно, що при нормі висіву 55 тис.шт/га всі гібриди реагують на подовження вегетаційного періоду від 8 до 12 днів.

Характеризуючи гібрид НК Неома слід відмітити, що період сходів – цвітіння становить 55 днів, а при висіву у меншій нормі тривалість

вегетаційного періоду подовжується на 8 днів, а вже при вищій нормі висіву – 65 тис.шт/га – на 12 днів. Період цвітіння – дозрівання становить 45 днів, а при зменшеній нормі висіву збільшується на 2 дні, при збільшеній нормі висіву – на

5 днів. У інших гібридів таких як НС Таурус та ЛГ Тунка в період сходи цвітіння при максимальній нормі висіву 65тис. період збільшився на 8-10 днів.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів рослин соняшнику в залежності від густоти посіву, днів (середнє за 2020-2021 рр)

Гібриди	Густота стояння рослин, тис/га	Тривалість періодів, днів				
		Сівба-сходи	Сходи-цвітіння	Цвітіння-жовто-зелений кошик	Жовто-зелений до жовто-бурого	Сходи-повна стиглість
НС Неома	55	13	67	25	26	110
	65	13	67	23	26	110
	75	13	67	28	26	110
НС Таурус	55	14	69	22	28	115
	65	14	69	20	28	115
	75	14	69	25	28	115
ЛГ Тунка	55	16	72	23	28	119
	65	16	72	21	29	120
	75	16	74	26	29	123

Щодо вегетаційного періоду соняшника, то можна проаналізувати наступне: найкоротший вегетаційний період було відмічена у гібриду, який ніяк не залежав від передзбиральної густоти та становив, такі ж дані бачимо по гібриду НС Таурус, впливу густоти на тривалість вегетаційного періоду немає.

Гібрид соняшника НС Таурус та ЛГ Тунка, які відносяться до середньоранніх, відмічено проходження вегетаційного періоду яке на пряму залежало від передзбиральної густоти. Можна стверджувати що гібриди середньостиглої групи при збільшені густоти стояння рослини реагують збільшенням вегетаційного періоду, дана особливість пов'язана з габітусом рослини, а саме: формування більшої кількості рослин, це в свою чергу підвищення конкуренції за світло, повітря і вологу.

### 3.2 Вплив норм висіву на площу листової поверхні.

Ріст і розвиток рослин визначають як процес диференціювання організму за рахунок утворення нових і збільшення старих елементів його структури (молекул, клітин і органів), має вирішальний вплив на розподіл, перерозподіл і використання утворених при фотосинтезі і метаболізмі органічних речовин, а також поглинутих мінеральних солей і води, що використовуються на утворення нових органів і тканин. Фотосинтез – основний процес синтезу органічної речовини зелених рослин. На фотосинтетичну діяльність впливає ряд факторів – освітлення, температура, вміст вуглекислоти в атмосфері та ін. і їх варіювання виключно пов'язане з радіаційним режимом атмосфери, з кліматичними та погодними умовами. Вміст мінеральних і органічних речовин в ґрунті, повітряний та водний режим ґрунту є факторами на які можна безпосередньо впливати та контролювати. Саме тому всі складові технологій вирощування систем землеробства практично спрямовані на створення найбільш сприятливих умов для формування та діяльності фотосинтетичного апарату, для підвищення коефіцієнта використання рослиною сонячної енергії.

Площа листової поверхні максимальної величини досягала у фазу цвітіння. В цей час при першому строці сівби та густоті 65 тн./га у 1 рослини гібридів НК Неома і НС Таурус – 5,49 і 5,43, ЛГ Тунка відповідно 4,96 тис.см<sup>2</sup> (табл.3.2)

Загущення посівів з 55 до 75 тис./га призвело до зменшення площі асиміляційної поверхні 1 рослини гібридів у фазу утворення кошиків на 22,6-32,6 %, у фазу цвітіння зниження було значнішим – у гібрида НС Таурус на 46,2 %, ЛГ Тунка – на 45,6 %, НК Неома – 44,2%, що свідчить про посилення конкуренції за світло, вологу, поживні речовини в більш пізній фазі розвитку рослини. При цьому індекс листкової поверхні зростає за рахунок більшої кількості рослин на одиницю площі.

Найбільші показники фотосинтетичного потенціалу відмічались у гібридів при густоті 75 тис./га ( 1,38-3,44 млн.м<sup>2</sup>-днів). Розрідження посіву до 55 тис./га призвело до його зменшення по всіх варіантах досліду на 45,1-57,7%. Величина цього показника при зміні густоти стояння рослин залежала більше від площі листкової поверхні ніж від її тривалості функціонування. Гібриди що мали довший період вегетації, відрізнялися більшим фотосинтетичним потенціалом. Зі зміною листкового індексу по-різному використовувалась сонячна радіація. Підвищення листкового індексу при загущенні призводило до затінення та погіршення умов для продуктивної роботи листя середнього і нижнього ярусів.

Порівнюючи рівні врожайності з максимальними площами листків в посівах, О.О.Ничипорович прийшов до висновку, що площа листків біля 30-40 тис.м<sup>2</sup>/га достатня для отримання високих врожаїв. Подальше її збільшення негативно впливатиме на фотосинтез, так як в першу чергу погіршиться освітленість листків, нерационально будуть використовувати елементи мінерального живлення [ 21 ].

Процес формування листкової поверхні може служити, як показником ступеня забезпечення посівів елементами мінерального живлення, так і показником ступеня відповідності густоти посівів, фенологічних процесів, тривалості основних фаз росту й розвитку [ 22 ].

Таблиця 3.2

Динаміка розвитку листкової поверхні, тис.м <sup>2</sup> /га (середнє за 2020-2021рр.)												
Варіант	НК Нома				НС Таурус				ЛГ Тунка			
		2-3- пари листків	утворення кошика	цвітіння	дозрівання	2-3- пари листків	утворення кошика	цвітіння	дозрівання			
65 тис./га	0,54	15,8	44,5	37,0	0,53	15,1	51,1	34,1	0,59	16,6	47,6	38,7
55 тис./га	0,48	14,9	32,7	33,9	0,44	14,2	40	35,8	0,46	15,5	35,6	41,1
75 тис./га	0,60	16,6	42,9	32,1	0,58	16,9	44,7	35,0	0,65	17,9	48,1	39,8

### 3.3 Залежність фотосинтетичного потенціалу від норм висіву

Натепер ріст і розвиток рослин соняшнику розглядається як низка послідовних фаз, успішність проходження яких і визначає частку реалізації генетичного потенціалу. Водночас шанси окремих рослин щодо реалізації більш високого життєвого статусу (рівень генеративної продуктивності) не є постійними [23].

Формування високого врожаю сільськогосподарських рослин є результатом фотосинтезу, у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Фотосинтетична діяльність гібридів соняшнику у фазу цвітіння залежно від густоти стояння рослин (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібриди	Густота посіву, тис./га	Площа листової поверхні 1 росл., тис. см <sup>2</sup>	Листковий індекс, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	Фотосинтетичний потенціал, млн. м <sup>2</sup> *днів
НК Неома	55	4,44	1,03	0,52
	65	6,19	1,72	0,83
	75	3,91	2,33	1,05
НС Таурис	55	8,22	1,44	0,87
	65	6,23	2,64	1,43
	75	4,04	3,22	1,75
ЛГ Тунка	55	7,21	1,43	0,85
	65	5,23	2,61	1,39
	75	4,89	3,11	1,65



Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листкової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалістю активної діяльності листя. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю.

Відомо, що площа асиміляційного апарату рослин, тривалість його життєдіяльності і продуктивність фотосинтезу, мають визначальний вплив на формування врожайності пшениці озимої. Раніше проведені дослідження вказують на зв'язок між площею листя рослин і накопиченням сухої речовини на одиниці площі посіву [ 25 ].

### 3.4 Урожайність соняшника

Результати досліджень показали, що урожайність соняшника залежала від морфобіологічних особливостей гібридів та їх здатність максимально протистояти несприятливим гідротермічним умовам у критичні фази розвитку рослин.

Таблиця 3.4

Урожайність гібридів соняшника залежно від густоти стояння рослин, т/га  
(середнє за 2020-2021 р.)

Густота, тис./га	НК Неома	НС Таурус	ЛТ Тунка
55	3,33	2,80	3,00
65	3,62	2,32	2,75
75	2,95	2,67	2,49
НІР <sub>05</sub>	0,18		

У гібрида НК Неома при загущенні до 75 тис.шт/га урожайність знижувалась на 0,38-0,67 т/га порівняно з оптимальною густотою, тоді як для решти гібридів зниження становило 0,35- 0,61 т/га. Зменшення густоти стояння

рослин до 55 тис./га призводило до зниження урожайності у гібрида НС Таурус на 0,53 т/га. Гібрид ЛГ Тунка при загущенні до 75 тис.шт/га знижувала урожайність більше ніж при зменшенні густоти до 65 тис.шт/га.

Максимальний потенціал рослин соняшнику обумовлюється його генетикою. Щоб розкрити цей потенціал, умови довкілля повинні бути ідеальними, що дуже рідко буває. Окрім довкілля, на продуктивність врожаю

впливають кілька агрономічних факторів, таких як обробка ґрунту, наявність шкідників та хвороб, норми висіву, фізичні та хімічні властивості ґрунту, тощо. Живлення рослин є одним з найважливіших факторів для отримання високої врожайності.

### 3.5. Структура врожаю

Компоненти врожаю соняшнику:

-Густота посіву дуже важлива для досягнення кінцевого результату.

Залежить від зони вирощування і особливостей сорту/гібриду. У цьому контексті показник густоти стояння рослин все частіше розглядається як один із найбільш ефективних важелів управління урожайністю посівів.

Дослідженнями встановлено, що очікуваний оптимум продуктивності посівів соняшнику перебуває в межах фактичної густоти від 70 до 110 тис. рослин/га для ультраранніх та 45— 65 тис./га для ранньостиглих генотипів, що забезпечує формування 4,0 – 4,3 та 5,0 – 5,5 тис. штук сформованого насіння/м<sup>2</sup> посіву, відповідно.

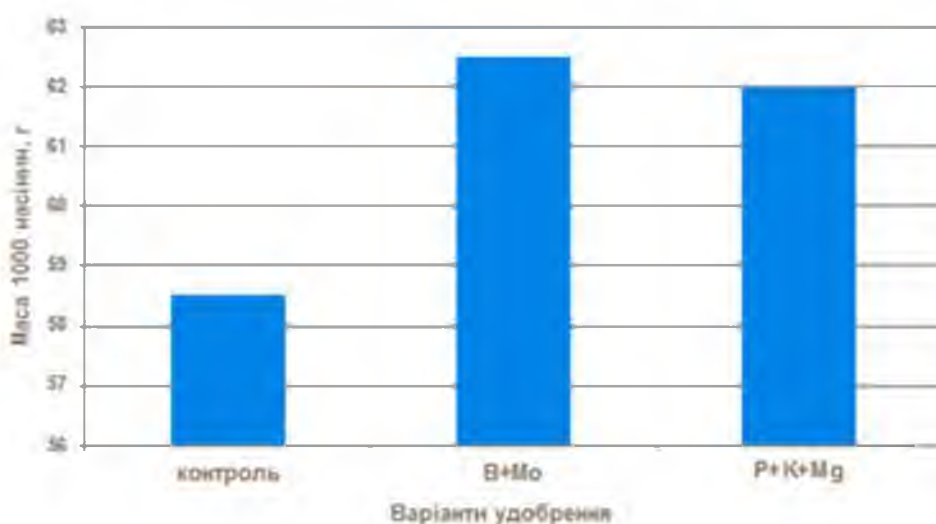
-Кількість квіток або кількість закладеного насіння на кошик. Цей показник культура може регулювати самостійно, в залежності від густоти посіву та забезпечення поживними елементами ґрунту. Потенційну максимальну кількість квіток задають селекціонери. А в польових умовах соняшник буде абортувати насіння до тих пір, поки зможе їх забезпечити поживними

речовинами. Середня кількість – 2000 насінин на одну рослину. На цю ж цифру спрямована і селекція всіх нових гібридів.

Маса 1000 насінин – показник, що безпосередньо залежить від господаря.

Наскільки культура забезпечена поживними елементами, відсутність конкуренції з бур'янами, захист від хвороб. Налив насіння починається в кінці періоду вегетації і всі перераховані вище показники будуть впливати на його тривалість та інтенсивність [26].

### Вплив бору та молібдену на масу 1000 насінин у соняшнику



Джерело: G. Miles, 2014

Рис. 3.1- Вплив мікроелементів на масу 1000 насінин у соняшнику

Найбільш продуктивним виявився гібрид НК Неома, у якого маса насіння з кошика в середньому по густотах складала 76,6 г. Лише на 2,0 % меншою вона була у ЛГ Тунка, на 10,0 % - у НС Таурус. Найменшу масу 1000 насінин в середньому за роки досліджень залежно від густоти стояння рослин мав гібрид

НС Таурус – 35,7-56 г. У гібридів НК Неома і ЛГ Тунка вона дорівнювала 45,4 – 78,3 та 43,2 – 72,8 г. Посилення конкурентних стресів при загущенні посівів

до 75 тис./га призводило до зниження маси 1000 насінин гібридів на 20-30 %, а маси насіння з одного кошика – на 60 – 70 %.

### 3.6 Вплив досліджуваних факторів на вміст жиру в насінні

Олійність насіння визначається співвідношенням в ньому жиру та нежирових речовин; крім того на процес утворення жирів має також значний вплив власне генотип рослини. Між відносним вмістом в ядрі жиру та протеїну

існує велика зворотна залежність. Відомо що при внесенні підвищених норм добрив і великих площах живлення олійність насіння соняшнику зменшується,

а відносний вміст білку в них підвищується. Крім того є дані, що при надлишку азоту на початку вегетації рослини утворюють велику вегетативну масу, нерационально при цьому використовують вологу, що призводить до її

недостачі в критичні щодо неї фазах розвитку рослини: цвітіння, росту та

наливу сім'янок; також при надлишку азоту може спостерігатися зниження стійкості до вилягання, підвищується ризик враження хворобами та затримується процес дозрівання.

За своєю природою рослинна олія є складним ефіром триатомного спирту, гліцерину і різних жирних кислот. Останні розрізняють за наявністю

подвійних і потрійних зв'язків, які визначають ступінь їх насичення. За ступенем насичення встановлюють якість окремих видів олії та напрями її використання. Взаємодіючи з повітрям, олія приєднує кисень і перетворюється

в тверду еластичну масу. Здатність рослинної олії висихати є однією з основних

її якостей. Вона визначається йодним числом, яке показує, скільки грамів йоду може приєднати 100 г олії. Соняшникова олія за йодним числом належить до напіввисихаючої харчової олії з йодним числом 85-130 [27].

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.5

Вплив густоти стояння на вміст жиру та вихід олії з 1 га  
(середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант	Вміст жирів, %	Вихід олії з 1 га
НК Неома 55	46,3	0,834
65	48,6	1,483
75	49,3	1,694
НС Таурус 55	44,6	0,734
65	46,8	1,242
75	47,1	1,469
ЛГ Тунка 55	45,1	0,692
65	46,9	1,211
75	47,4	1,337

## Якість врожаю. ДСТУ на якісні показники продукції

Загальні технічні вимоги на продукцію соняшнику згідно ДСТУ 7011:2009:

- Вимоги щодо якості насіння соняшнику, що використовують для продовольчих потреб і виробництва олеїнової кислоти, наведено у таблиці 1.

- У разі використання насіння соняшнику для виробництва олії показник масової частки олії не є обов'язковим для визначення класу. Норму надано для закладання у договір про постачання в Україні насіння соняшнику для вітчизняних переробних підприємств.

- Насіння соняшнику незалежно від сфери використання має бути у здоровому стані, без самозгрівання та теплового пошкодження під час сушіння; мати властивий здоровому насінню запах (без затхлого, пліснявого, інших сторонніх запахів); мати нормальний колір відповідно до певних сортових ознак.

- У разі невідповідності насіння соняшнику граничній нормі за показником кислотного числа олії його використовують на технічні потреби (на виробництво оліфи тощо).

- За згоди зернових складів, інших суб'єктів підприємницької діяльності дозволено постачати насіння соняшнику з вологістю і вмістом олійної та смітцевої домішок вище граничної норми, якщо можливе доведення ними такого насіння до показників якості, зазначених у таблиці 6.

- Насіння соняшнику, що формують для експортування, має бути у здоровому стані, не зараженим шкідниками зерна й насіння, мати нормальний запах та колір. Вимоги до інших показників якості встановлюють у договорі [ 28 ]

Таблиця 3.6

## Вимоги щодо якості насіння соняшнику

Показник	Гранична норма				
	для виробництва олії			для вироб-	для вироб-
	перший	другий	третій	ництва	ництва
	клас	клас	клас	конди-	олеїно-
				терських	вої
				виробів	кислоти
Вологість, %					
не менше ніж	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
не більше ніж	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Олійна домішка, %, не	3,0	5,0	7,0	5,0	5,0
більше ніж,					
зокрема проросле насіння	1,0	2,0	3,0	2,0	2,0
Смітцева домішка, %, не					
більше ніж,	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0
зокрема					
зіпсоване насіння	0,2	0,5	1,0	0,5	1,0

мінеральна домішка, зокр. галька, шлак, руда насіння ріцини	0,3 0,15	0,5 0,3	0,5 0,3	0,5 0,3	0,5 0,3
Масова частка олії у перерахунку на суху речовину, %: не менше ніж не більше ніж	50,0 —	45,0 —	40,0 —	42,0	—
Масова частка сирого протеїну у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	—	—	—	19,0	—
Масова частка олеїнової кислоти в олії, %, не менше ніж	—	—	—	—	60,0
Кислотне число олії, мг КОН/г, не більше ніж	1,3	2,2	5,0	5,0	5,0
Маса 1000 насінин, г, не менше ніж	—	—	—	70,0	—
Зараженість шкідниками зерна	Не дозволе но	Не дозволено, крім зараженості кліщем не вище II ступеня			

Таким чином, вміст олії та оболонки насіння соняшнику в значній мірі

залежать не тільки від його походження (сорт чи гібрид), а і фону живлення. [ 29 ]

Ефективність залежить в значній мірі від способів та строків внесення в ґрунт. Найбільший ефект дає внесення восени під зяблеву оранку, на важких

грунтах. Внесення добрив весною під культивуацію не забезпечує належного ефекту, оскільки верхній шар швидко пересихає. Внаслідок чого добрива стають недоступними при відсутності вологи. В основному це характерно для Р у вигляді

суперфосфату, фосфорна кислота якого швидко взаємодіє з ґрунтовими формами і стає нерухомою навіть після появи достатньої кількості вологи в шарі ґрунту. Це має негативний вплив особливо на початкових етапах росту і розвитку, коли дефіцит особливо відчувається. [30]

Нашими дослідженнями встановлено, що на накопичення олеїнової кислоти впливає температура навколишнього середовища. Особливо важливим для дозрівання соняшнику є нічні температури. В цей час відбувається синтез запасних жирів в зародку насінини. Високі нічні температури зменшують активність десатурази жирних кислот і сприяють переважному накопиченню олеїнової кислоти за рахунок зменшення синтезу лінолевої. Високо олеїнові гібриди в меншій мірі реагують на пониження нічних температур в порівняно з гібридами, що мають тільки підвищений до 53-75 вміст кислоти в олії.



#### 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ДОСЛІДЖУВАНОЇ КУЛЬТУРИ

Вивчення на встановлення оптимальної густоти стояння рослин соняшнику створює не тільки сприятливі умови для росту і розвитку, а забезпечує кращі економічні показники господарства.

В умовах розвитку ринкових відносин, переходу сільськогосподарських підприємств на повну господарську самостійність, економічна оцінка тих чи інших заходів набуває першочергового значення. Економічна ефективність виробництва визначається відношенням результату до відповідних витрат на його досягнення, або для обсягу задіяних у виробництво ресурсів і характеризується системою натуральних та вартісних показників. Сукупність характеристик становить систему показників економічної ефективності.

Для розрахунку економічної ефективності використання гібридів соняшнику та застосування технологічних заходів з їх вирощування, необхідно визначати чистий прибуток з одиниці площі і рівень їх рентабельності. Крім цього, для визначення економічної оцінки вирощування гібридів соняшнику, даний аналіз потрібно проводити в розрізі кожного гібрида, який відтворює характеристику біологічного потенціалу культури і економічну доцільність їх вирощування в певній зоні.

В даному розділі ми можемо зробити огляд і узагальнити економічну оцінку проведеного дослідження. В даному випадку проведено дослід по трьох гібридах і три норми висіву. В цьому розділі використовувались такі показники як: урожайність, вартість валової продукції, виробничі витрати, собівартість одного центнера, умовно чистий прибуток, рівень рентабельності.

Так урожайність обраховувалась шляхом перерахунку на гектарну площу. Вартість валової продукції можна знайти шляхом добутку урожайності на ціну однієї тони. Виробничі витрати знаходяться шляхом суми витрат на заробітну плату, паливо – мастильні матеріали, мінеральні добрива, засоби захисту рослин, амортизація, насіннєвий матеріал і т. д. Собівартість одного центнера

визначається, як частка від загальних виробничих витрат на урожайність. Умовно чистий прибуток – це різниця між вартістю валової продукції і виробничими витратами. І узагальнюючий показник – рівень рентабельності

визначається, як добуток умовно чистого прибутку на одиницю витрат.

Рентабельність – один із головних вартісних показників ефективності виробництва, який характеризує рівень віддачі активів і ступінь використання капіталу у процесі виробництва, та прибутковість господарської діяльності.

Дані щодо економічної ефективності виробництва соняшнику подані в таблиці 4.1

Таблиця 4.1

### Економічна ефективність вирощування соняшнику (середнє за 2020-2021 рр.)

Густота стояння рослин, тис./га	Урожайн ість, т/га	Вартість продукції грн./га	Виробни чі заграти, грн./га	Собіварті сть, 1 ц грн./га	Чистий прибуток на 1 га, грн	Рівень рентабе льності, %
НК Неома						
55	3,33	59940	39250	1178,6	20690	52,7
65	3,62	65160	38750	1070,2	26410	68,1
75	2,95	53100	39650	1344,1	13450	33,9
НС Таурус						
55	2,8	50400	30950	1105,2	19450	62,3
65	2,32	41760	30350	1308,2	11410	37,6
75	2,67	48060	31250	1170,4	16810	53,8
ЛГ Тунка						
55	3,0	54000	33600	1120	20400	60,7
65	2,75	49500	34000	1236,4	15500	45,6
75	2,49	44820	34400	1381,5	10420	30,3

Світовий ринок олійної продукції на сучасному етапі набув стрімкого розвитку, що зумовлено як зростанням харчового попиту на олію та жири рослинного походження, так і застосуванням олійної сировини в технічних цілях. Як свідчать статистичні дані, світове виробництво рослинних олій за останні п'ять сезонів зросло на 25 %, водночас збільшення обсягів зерна становило лише 8%. [ 31 ]

Після розрахунку економічної ефективності ми зможемо сказати наступне: найвищий рівень рентабельності середньостиглі гібриди формують при густоті стояння рослин 65 тис./га. Середньоранні гібриди найвищий рівень врожайності формують при густоті стояння 35 тис./га

Із точки зору агротехнології, розширення посівних площ під соняшником не є позитивним показником, що пов'язано з його біологічними властивостями як сільськогосподарської культури. Він вкрай виснажує ґрунт, у зв'язку з чим його доцільно повертати на попереднє поле лише через декілька років. Проте виробники соняшнику – з метою збільшення доходів в умовах високих цін на дану культуру – часто нехтують вимогами агротехніки, що призводить до значного зниження врожайності та погіршення стану ґрунтів. [ 32 ]

## ВИСНОВОК

У даній роботі показані основні результати досліджень по вивченню впливу норм висіву насіння на урожайність соняшнику з метою визначення найбільш врожайного гібриду і норми висіву його в південній частині Правобережного Лісостепу на чорноземах типових.

1. Тривалість вегетаційного періоду залежно від норм висіву становить у гібриду НК Неома від 109 – 122 дні, НС Таурус 105-118 днів, ЛГ Тунка 108-120 днів. Збільшення норми висіву подовжує вегетаційний період у досліджуваних гібридів на 7-10 днів.

2. Найбільша площа листкової поверхні формується у гібрида НК Неома по всіх фазах росту. Найбільша вона була у фазу цвітіння за норми висіву 65 тис.шт/га – 49,2 тис.м<sup>2</sup>/га. Найменша площа листкової поверхні формується у гібрида ЛГ Тунка варіанті – 75 тис.шт/га.

3. Фотосинтетичний потенціал посівів під впливом різних норм висіву змінювався у гібриду НС Таурус 1,060 млн.м<sup>2</sup>/га днів за висіву 75 тис.шт/га до 1,726 млн.м<sup>2</sup>/га днів за висіву 55 тис.шт/га, в гібриду НК Неома – від 1,405 до 1,905 млн.м<sup>2</sup>/га днів.

4. Найвищу урожайність насіння формують посіви гібридів НК Неома при висіві 65 тис.шт/га – 3,62 т/га, та ЛГ Тунка при висіві 55 тис.шт/га – 3 т/га.

5. Вміст жиру та вихід олії з 1 га залежить від норм висіву. Найнижчий показник зафіксований у гібриду НС Таурус- 43,4 %, вихід олії 0,585 т/га.

Найвищий показник зафіксований у гібриду НК Неома: вміст жиру 49,14%, вихід олії – 1,705 т/га на ділянці з нормою висіву 65 тис.шт/га.

6. Найвищий умовно чистий дохід та рівень рентабельності забезпечує вирощування гібридів НК Неома з нормою висіву 65 тис.шт/га – 26410 грн і 68,1 % відповідно.

# НУБІП України

## ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах південної частини Лісостепу на чорноземах звичайних, для отримання максимального врожаю високої якості та максимального виходу олії

з 1 га, з урахуванням економічної ефективності рекомендуємо вирощувати гібриди соняшника фірми Syngenta НК Неома з густотою стояння рослин 65 тис. шт/га.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильєв Д. С. Подсолнечник. М. Агрпроміздат, 1990. 174с.
2. Маслак О. Ринок соняшнику нового врожаю [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://agro-business.com.ua/ostannia-vip-novyna/6749-rynok-soniashnyku-novogo-vrozhaj.html>
3. Драніщев Н.І., Самойлов П.Н., Малихін І.І., Влияние густоты растений и схем посева на урожайность подсолнечника. Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Вип. № 47(70). С.26-30.
- 4 Анна Ганежка АПК-Інформ / <https://www.apk-inform.com>
5. Подсолнечник / З. Б. Борисоник, И. Д. Ткачич, А. И. Науменко и другие. Под ред. З. Б. Борисоника. 2-е изд., доп. К.: Урожай, 1985. 160с.
6. Рослинництво: Підручник / С. М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О.Я.Шевчука. К.: НАУУ, 2005, -502с. 278с
7. Єременко О.А. Вплив регуляторів росту рослин на ріст, розвиток та формування врожаю соняшнику в умовах південного Степу України / О.А. Єременко, В.В. Калитка // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, №1(58), 2016. [nd.nubip.edu.ua/2016\\_1/13.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/13.pdf)
8. Игнатъев Б. К. Удобрение подсолнечника. В кн.: "Агрохимия и удобрение полевых культур". Краснодар, 1968
9. Литвин С. Г. Олійні культури в Україні. Київ, "Урожай", 1969
10. Зінченко О.І. Рослинництво. Підручник / Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножка М.А., за ред. Зінченка О.І. К.: Вища освіта, 2001. 591 с.
11. Корчагіна І. Елементи живлення для соняшнику / І. Корчагіна // Agroexpert. 2012. -№ 5. С. 30-32
12. Електронний ресурс / Міністерство аграрної політики. // Режим доступу:

<http://www.minagro.gov.ua>

13. Троценко В. І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування. Суми: Університетська книга, 2001. 184с

14. Фурсова Г.К. Соняшник: систематика, морфологія, біологія: Навчальний посібник. Х., 1997. 120 с.

15. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Зубець М. В. та ін. К.: Аграрна наука, 2010. 986 с

16. Осипчук С. О. Природно-сільськогосподарське районування України : наук.зб./ Київ : Урожай, 2008. 187 с

17. Нікітчин Д. І. Соняшник. Урожай, 1993. 192с.

18. <http://agro-business.com.ua> Людмила ГУБЕНКО, кандидат с.-г. наук, Інститут землеробства НААН

19. <https://propozitsiya.com>

20. Кошкин Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур / Е. И. Кошкин. М.: Дрофа, 2010. 639 с.

21. Черенков А. В., Шевченко М. С., Ткаліч І. Д. та ін. Рекомендації по вирощуванню соняшника / Дніпропетровськ 2013

22. Марков М.В. Популяционная биология растений. Казань : Изд-во Казанского университета, 1986. 189 с.

23. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття. За редакцією члена-кореспондента УААН М.А. Бобро, доктора сільськогосподарських наук С.П. Танчик, кандидата сільськогосподарських наук Д.М. Алімова, Київ, Урожай 2001 р.

24. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович Л. Е. Строганова, М. Н. Власова М.: АН СССР, 1969. 137 с

25. Куперман Ф. М. Морфология растений: Морфологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений / Ф. М. Куперман. 3-е изд. доп. и перераб. М.: Высш. шк., 1977. 288 с.

26. <https://www.yara.ua>

27. Жемела Г. П. Добрива, урожай і якість зерна. К: Урожай. 1991. 168с.

28. ДСТУ 7011:2009 Технічні умови. СОЛЯШНИК

29. Зберігання і переробка продукції рослинництва: Навч. посібник / Г. І. Подпрятков, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. К.: Мета, 2002. 495 с.

30. Каленська С. М., Зозуля О. Л., Юник А. В., Кліщенко С. В., Технологія вирощування соняшнику. Київ, 2006. С. 10–14

31. Фаїзов А. В. Олієжировий комплекс: проблеми і фактори розвитку [Електронний ресурс]. режим доступу: [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua).

32. Федоряка В. П. Ефективність виробництва і реалізації соняшнику в Україні / В. П. Федоряка.