

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ПОЛЄВОЙ ІВАН АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 633.854.78:575.1:631.53.01

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ПРИ ЗМІНЕНИХ СТРОКАХ СІВБИ В УМОВАХ ТОВ «ЛОТІВКА ЕЛІТ» ШЕПЕТІВСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____ І. А. Полєвой

Керівник роботи

Трембіцька О. І.

канд. с.-г. наук, доцент

Житомир – 2025

Зміст

<i>Анотація.....</i>	<i>3</i>
<i>Вступ</i>	<i>6</i>
<i>Розділ 1. Літературний огляд.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1. Виробництво насіння соняшнику в світі та в Україні</i>	<i>9</i>
<i>1.2. Вплив гібридів та оптимальних строків сівби на збільшення продуктивності соняшника</i>	<i>10</i>
<i>Розділ 2. Умови та об'єкти проведення дослідження.....</i>	<i>13</i>
<i>2.1. Місце і умови проведення дослідження</i>	<i>13</i>
<i>2.2 Методика та схема досліджу.....</i>	<i>15</i>
<i>Розділ 3. Результати досліджень.....</i>	<i>19</i>
<i>3.1 Ріст і розвиток гібридів соняшнику</i>	<i>19</i>
<i>3.2. Стійкість рослин гібридів соняшнику до основних хвороб.....</i>	<i>22</i>
<i>3.3 Продуктивність соняшнику залежно строків сівби.....</i>	<i>23</i>
<i>3.4 Економічна ефективність при вирощуванні соняшника.....</i>	<i>27</i>
<i>Висновки.....</i>	<i>29</i>
<i>Рекомендації виробництву.....</i>	<i>30</i>
<i>Список використаних джерел.....</i>	<i>31</i>

АНОТАЦІЯ

Полевой І. А. Особливості онтогенезу гібридів соняшнику при змінених строках сівби в умовах ТОВ «Лотівка Еліт» Шепетівського району Хмельницької області – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Кваліфікаційна робота містить 34 сторінок комп'ютерного тексту, яка містить 5 рисунків і 7 таблиць. Складається з 3 розділів, з вступу, висновків та рекомендацій виробництву. 36 джерел включає список використаної літератури.

В результаті наших досліджень було встановлено, Найбільшу польову схожість насіння соняшнику була зафіксована при сівбі 2 травня – 94,1%. Серед гібридів максимальний показник було отримано у гібрида Рімі 2. Найбільшу густоту рослин гібридів соняшнику спостерігалася при сівбі 2 травня (55,6-56,5 тис. шт./га). Найкращими серед гібридів виявилися Рімі 2. Найбільший діаметр кошиків у гібридів соняшнику під час цвітіння спостерігався при сівбі 2 травня, з показником 25,0 см. Найкращим серед гібридів виявився Рімі 2. Найбільша висота рослин гібридів соняшнику під час цвітіння спостерігалась при сівбі 2 травня, досягаючи 175 см, а найкращим за висотою виявився гібрид Рімі 2. Найбільшу стійкість до хвороб стебла демонструє гібрид Рімі 2 завдяки його генетичній стійкості до фомозу та білої гнилі. Він також показав найменшу кількість хворих рослин серед інших гібридів, і цей показник не залежав від строків сівби. Найбільшу урожайність гібридів соняшнику при сівбі 2 травня становила від 4,1 до 4,3 т/га. Найвищий показник був у гібрида Рімі 2 – 4,3 т/га. Натомість гібриди НК Неома мав меншу врожайність – 4,1 т/га відповідно. Найвищий прибуток, який залежав від співвідношення між врожайністю, вартістю продукції та виробничими витратами, був отриманий при вирощуванні гібрида Рімі 2 при сівбі 2 травня.

Для досягнення високого врожаю на рівні 4,3 тонн на гектар та отримання якісного насіння соняшника в умовах ТОВ «Лотівка Еліт», пропонуємо обрати гібрид Рімі 2 з строком висіву 2 травня.

Ключові слова: гібриди соняшнику, вихід олії, строки сівби, НК Неома, Рімі 2.

SUMMARY

Polevoy I. A. Features of the ontogenesis of sunflower hybrids under changed sowing dates at Lotivka Elit LLC in the Shepetivka district of the Khmelnytsky region – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for obtaining a master's degree in the specialty 201 – agronomy. – Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

The qualification work contains 34 pages of computer text, which contains 5 figures and 7 tables. Consists of 3 sections, introduction, conclusions and recommendations for production. The list of references includes 36 sources.

As a result of our research, it was found that the highest field germination of sunflower seeds was recorded when sowing on 2 May – 94,1%. Among the hybrids, the highest rate was obtained in the Rimi 2 hybrid. The highest plant density of sunflower hybrids was observed when sowing on 2 May (55,6-56,5 thousand units/ha). Rimi 2 was the best among the hybrids. The largest diameter of the baskets in sunflower hybrids during flowering was observed when sowing on May 2, with an index of 25,0 cm. The best among the hybrids was Rimi 2. The highest plant height of sunflower hybrids during flowering was observed when sown on 2 May, reaching 175 cm, and the best in height was the Rimi 2 hybrid. The highest resistance to stem diseases was demonstrated by hybrid Rimi 2 due to its genetic resistance to phomosis and white rot. It also showed the lowest number of diseased plants among the other hybrids, and this indicator did not depend on the sowing date. The highest yields of sunflower hybrids when sown on 2 May ranged from 4,1 to 4,3 t/ha. The highest figure was for the Rimi 2 hybrid – 4,3 t/ha. On the other hand, the NC Neoma hybrids had lower yields – 4,1 t/ha, respectively. The highest profit, which depended on the ratio between yield, product value and production costs, was obtained when growing the Rimi 2 hybrid when sown on 2 May.

In order to achieve a high yield of 4,3 tonnes per hectare and obtain high-quality sunflower seeds in the conditions of LLC Agrofirma Zodiac-M, we suggest choosing the Rimi 2 hybrid with a sowing date of May 2.

Keywords: sunflower hybrids, oil yield, sowing dates, NC Neoma, Rimi 2.

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогодні соняшник є основною олійною культурою в Україні, яка займає провідні позиції у структурі посівних площ та забезпечує значну частку валютних надходжень від експорту продукції рослинництва. Україна вже тривалий час залишається одним із світових лідерів з виробництва та експорту соняшникової олії, що зумовлює сталий попит на насіння для переробної промисловості як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. У зв'язку з цим площі під соняшником у країні мають тенденцію до поступового розширення, навіть попри агроекологічні ризики виснаження ґрунтів та зниження біорізноманіття сівозмін.

Проте подальше зростання обсягів виробництва соняшнику не може базуватись лише на екстенсивному факторі – розширенні посівних площ. Реальний резерв підвищення продуктивності культури полягає у вдосконаленні елементів технології вирощування, зокрема у впровадженні новітніх високопродуктивних гібридів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, а також у чіткому дотриманні агротехнічних прийомів, що сприяють максимальному розкриттю їх генетичного потенціалу.

Одним з ключових чинників, що істотно впливають на продуктивність гібридів соняшнику, є вибір оптимального строку сівби. Строки сівби визначають умови для проростання насіння, початкового росту та розвитку рослин, проходження основних фаз органогенезу, а також суттєво впливають на стійкість рослин до абіотичних і біотичних стресів протягом усього періоду вегетації. Несвоєчасна сівба – як надто рання, так і запізнена – може призвести до зниження енергії росту, нерівномірності сходів, підвищеної ураженості шкідниками й хворобами, погіршення умов цвітіння та наливу насіння, що в підсумку зменшує врожайність та якість продукції.

Особливо актуальним є встановлення оптимальних строків сівби для конкретних гібридів, оскільки різні за генотипом форми по-різному реагують на строки висіву залежно від їхньої скоростиглості, морфофізіологічних властивостей і адаптивного потенціалу. Тому вивчення взаємодії гібриду та

строку сівби є важливим напрямом наукових досліджень, що має як теоретичне значення для розвитку агрономічної науки, так і практичну цінність для виробництва.

Об'єкт дослідження. Особливості розвитку і росту гібридів соняшнику в залежності від строків сівби.

Предмет дослідження. Гібриди соняшнику: НК Неома, Рімі 2.

Мета кваліфікаційної роботи є встановлення оптимальних строків сівби для двох гібридів соняшнику та розробити рекомендації для сільськогосподарських виробників щодо підвищення їхньої урожайності.

Для досягнення поставленої мети очікувалося вирішити наступні задачі:

- вивчити, як строки сівби впливають на ріст і розвиток гібридів соняшнику;
- визначити, як строки сівби впливають на врожайність, олійність та елементи структури врожаю новітніх гібридів соняшнику;
- оцінити, як гібридний склад і строки сівби впливають на стійкість гібридів соняшнику до хвороб;
- розрахувати економічні показники ефективності вирощування гібридів соняшника.

Методи досліджень.

Полевий експеримент – закладання дослідів із двома гібридами соняшнику з використанням різних строків сівби з метою визначення їх впливу на ріст, розвиток та урожайність рослин.

Фенологічні спостереження – регулярне спостереження за проходженням фаз розвитку соняшнику (сходи, цвітіння, налив зерна, достигання) в залежності від строку сівби.

Агрономічний аналіз – оцінка структури врожаю (кількість кошиків, насіння в кошику, маса 1000 насінин тощо) для кожного варіанту дослідів.

Статистична обробка результатів – використання методів математичної статистики для визначення достовірності отриманих результатів і виявлення оптимального строку сівби.

Економічна оцінка – розрахунок економічної ефективності вирощування соняшнику за різних строків сівби для обґрунтування практичних рекомендацій сільськогосподарським виробникам.

Перелік публікацій автора за темою досліджень:

1. Trembitska O., Kropyvnytskyi R., Stoliar S., Polevoy I., Samarokov A. Optimisation of mineral nutrition norms for sunflowers to increase yield. *Scientific Horizons*, 2025. 28(11), 28-35. <https://doi.org/10.48077/scihor11.2025.28>

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота включає: вступу, три розділи (огляд літератури, умови та методика, експериментальна частина), висновки, пропозиції виробництву, список використаних літературних джерел – 36 найменувань. Обсяг роботи 34 сторінки, включаючи 7 таблиць, 5 рисунків.

Для написання дипломної роботи використовується Положення про написання кваліфікаційної роботи в Житомирському національному агроекологічному університеті [23].

РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Виробництво насіння соняшнику в світі та в Україні

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є однією з найважливіших олійних культур у світі, яка має стратегічне значення для продовольчої та олієжирової промисловості. Насіння соняшнику широко використовується не лише для виробництва рослинної олії, а й як високобілковий корм для тваринництва та інгредієнт харчових продуктів. Зважаючи на високу рентабельність вирощування цієї культури, її площі стабільно зростають у багатьох регіонах світу.

За останні десятиліття світове виробництво насіння соняшнику демонструє сталу тенденцію до зростання. За даними аналітичних джерел, у 2025/2026 маркетинговому році обсяг світового виробництва соняшникового насіння прогнозується на рівні близько 59,3 млн тонн, що на 7,6 % більше порівняно з попереднім роком. Основними виробниками цієї культури залишаються Україна, Аргентина, Туреччина, Франція, Болгарія, Угорщина, Румунія та Китай [1, 2].

Світова врожайність соняшнику істотно варіюється залежно від країни та рівня застосування інтенсивних технологій. У деяких державах із добре розвиненим аграрним сектором, зокрема в Ізраїлі, Узбекистані та Чилі, середня врожайність перевищує 4 т/га, тоді як у більшості країн показник залишається в межах 1,5–2,5 т/га [3]. На врожайність суттєво впливають такі чинники, як агротехніка, кліматичні умови, забезпеченість вологою, рівень удобрення, використання гібридів, адаптованих до конкретних екологічних зон.

Україна є одним із лідерів світового виробництва соняшнику. У 2023 році, за офіційними даними, було зібрано близько 12,8 млн тонн насіння при середній врожайності 24,5 ц/га, що дещо перевищує показники попереднього року (21,6 ц/га). Площа посівів становила близько 5,2 млн гектарів [4]. За прогнозами, у 2025/2026 МР Україна може зібрати до 14,4 млн тонн насіння, зокрема за рахунок впровадження нових високопродуктивних гібридів та адаптованих технологій вирощування [5].

Попри високі показники виробництва, аграрний сектор України стикається з низкою викликів, які впливають на потенційну продуктивність соняшнику. Серед основних проблем — нестабільні погодні умови, зокрема тривалі періоди посухи, високі температури у фазі цвітіння та наливу насіння, які можуть суттєво знижувати врожай. Особливо гостро ці проблеми постають у південних та східних регіонах країни [6].

Крім того, важливим фактором, що визначає рівень урожайності, є дотримання оптимальних строків сівби. Як свідчать численні дослідження, строк сівби істотно впливає на тривалість вегетаційного періоду, інтенсивність росту, розвиток генеративних органів, стійкість до абіотичних чинників та формування врожайності [7]. Невчасна або надто рання сівба може спричинити зниження продуктивності культури, зокрема в умовах стресу (недостатнє зволоження, пізні весняні приморозки, перегрів ґрунту).

У зв'язку з цим актуальним завданням сучасної агрономії є розробка рекомендацій щодо оптимізації строків сівби залежно від біологічних особливостей конкретних гібридів соняшнику, кліматичних умов регіону та типу ґрунтів. Рациональне поєднання агротехнічних заходів, у тому числі вибору строку сівби, дозволяє повніше реалізувати потенціал гібридів та забезпечити стабільно високий урожай навіть в умовах кліматичних ризиків. [19].

1.2. Вплив гібридів та оптимальних строків сівби на збільшення продуктивності соняшника

Одним із ключових чинників, що визначає рівень урожайності соняшнику, є вибір високопродуктивного гібриду та дотримання оптимальних строків сівби. У сучасних умовах інтенсивного землеробства ефективне поєднання цих елементів агротехнології дозволяє значно підвищити продуктивність культури, забезпечити адаптацію до кліматичних змін і досягти стабільності врожаю.

Вибір гібридів соняшнику. На сьогодні в Україні зареєстровано сотні гібридів соняшнику, які різняться між собою за тривалістю вегетаційного періоду, рівнем стійкості до хвороб, посухи, вилягання, здатністю до

самоочищення, а також потенціалом урожайності. За даними численних досліджень, гібриди інтенсивного типу формують вищу врожайність за умови достатнього забезпечення вологозапасами, поживними речовинами та дотримання технології вирощування. Водночас адаптивні гібриди мають високу стійкість до стресових умов та краще реагують на зміни погодних умов [16].

Гібриди сучасної селекції, зокрема від провідних компаній (Syngenta, Limagrain, Euralis, Nuseed, MAS Seeds та ін.), характеризуються високим генетичним потенціалом урожайності, який за сприятливих умов може сягати 4,0–4,5 т/га і більше. Проте реалізація цього потенціалу значною мірою залежить від строку сівби, особливо в умовах нестабільного клімату.

Значення строків сівби. Строк сівби соняшнику істотно впливає на проходження всіх фаз органогенезу, формування генеративних органів, ефективність фотосинтезу та водоспоживання, а також на врожайність у цілому. Оптимальний строк сівби забезпечує дружні сходи, рівномірний ріст і розвиток, синхронне цвітіння та формування повноцінного насіння [28].

Дослідження показують, що рання сівба (при температурі ґрунту 6–8 °C) може затримати появу сходів і зробити рослини вразливішими до патогенів, у той час як надто пізня сівба (при високій температурі повітря й дефіциті вологи) зменшує тривалість вегетації, погіршує формування кошика та знижує врожайність [22].

Оптимальні строки сівби залежать від гібриду, типу ґрунту, погодних умов регіону, а також системи обробітку ґрунту. За даними науковців, найвищу врожайність соняшнику, як правило, отримують при сівбі за температури ґрунту на глибині загортання насіння 10–12 °C, коли відсутні ризики пізніх заморозків, але волога ще збережена у верхньому шарі [31].

Взаємозв'язок гібриду і строку сівби. Особливу роль у технології вирощування відіграє взаємодія гібриду з агрокліматичними умовами та строком сівби. Так, гібриди з коротким вегетаційним періодом краще реалізують свій потенціал за ранніх строків сівби, тоді як середньо- та середньопізні гібриди — при сівбі в оптимальні або навіть дещо пізніші строки. У регіонах із дефіцитом

вологи або коротким вегетаційним періодом (Степ, посушливий Лісостеп) доцільно обирати посухостійкі гібриди з інтенсивною початковою енергією росту [25-27].

Таким чином, встановлення оптимального строку сівби для конкретного гібриду є одним із найважливіших елементів адаптивної технології вирощування соняшнику. Це дозволяє зменшити ризики втрати урожаю внаслідок погодних коливань, забезпечити повноцінний розвиток рослин і максимально реалізувати генетичний потенціал культури.

У зв'язку з цим науково обґрунтовані дослідження, спрямовані на визначення оптимальних строків сівби для конкретних гібридів у певних ґрунтово-кліматичних умовах, мають надзвичайно важливе значення як для теорії агрономії, так і для практики сільськогосподарського виробництва.



Рис. 1.1. Фітоценоз гібридів соняшнику, 2025

РОЗДІЛ II. УМОВИ ТА ОБ'ЄКТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Місце та умови досліджень

Дослід проводили в умовах ТОВ «Лотівка Еліт» Шепетівського району Хмельницької області.

На території дослідного господарства ТОВ «Лотівка Еліт», що розташоване в межах Шепетівського району Хмельницької області, переважають темно-сірі опідзолені ґрунти. Вони є перехідним типом між сірими лісовими та чорноземами, характерним для північної частини Лісостепу України, де переважає листяне і мішане лісове покривало.

Формування цих ґрунтів відбувалося на лесовидних суглинках під покривом дубово-грабових та дубово-липових лісів за умов помірно вологого клімату з середньорічною кількістю опадів 550–650 мм. Домінуючими ґрунтоутворювальними процесами є гумусоаккумуляція, опідзолення та часткове ілювіальне накопичення глинистих фракцій і продуктів вивітрювання.

Ґрунтовий профіль чітко диференційований за горизонтом. У верхній частині залягає гумусовий горизонт (Н), який має темно-сірий колір, пухку зернисту структуру, містить 2,5 % гумусу і має слабокислу реакцію (рН 5,8). Під ним розташований опідзолений горизонт (Е), бідніший на органічну речовину, світліший за кольором, із дещо ущільненою структурою. Нижче залягає ілювіальний горизонт (Вt), збагачений глинистими частками, оксидами заліза й алюмінію, буро-коричневого кольору, з ознаками слабкої оглеєності в окремих ділянках. Материнською породою є лесовидний суглинок (горизонт С), який сприяє формуванню високої пористості та водоутримувальної здатності ґрунту.

Темно-сірі опідзолені ґрунти характеризуються середнім та підвищеним рівнем природної родючості. Вони володіють доброю водопроникністю, достатньою ємністю поглинання (20–30 мг-екв / 100 г ґрунту), середнім вмістом азоту, фосфору та калію, однак потребують внесення мінеральних і органічних добрив для забезпечення високої продуктивності вирощуваних культур. У зв'язку з частковим проявом опідзолення у верхньому горизонті спостерігається

деяке зниження вмісту обмінних катіонів, зокрема кальцію та магнію, що зумовлює потребу у періодичному вапнуванні.

Серед позитивних властивостей темно-сірих опідзолених ґрунтів слід відзначити гарну структурність, достатню водоутримувальну здатність, помірну кислотність та сприятливі умови для розвитку кореневої системи культур. Проте за надмірного зволоження можливе тимчасове оглеєння, а за інтенсивного використання – збіднення на гумус і мікроелементи.

Загалом, темно-сірі опідзолені ґрунти є придатними для вирощування широкого спектра сільськогосподарських культур, зокрема зернових, зернобобових, технічних та кормових, за умови дотримання комплексу агротехнічних заходів – внесення добрив, вапнування, недопущення ущільнення та ерозії.

Метеорологічні умови є важливим фактором, що безпосередньо впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. Протягом 2023–2024 років кліматичні умови в Хмельницькій області, зокрема в Шепетівському районі, характеризувалися значними відхиленнями від середніх багаторічних показників, що обумовлено загальною тенденцією до потепління та кліматичних змін.

За даними Хмельницького обласного гідрометцентру, 2023 рік був найтеплішим за весь період метеоспостережень, що ведуться з 1946 року. Середньорічна температура повітря перевищила кліматичну норму майже на 2 °С. Максимальна температура повітря була зафіксована 29 серпня 2023 року й становила +36,1 °С, а мінімальна – 14,5 °С 9 лютого. Впродовж більшості місяців року (за винятком квітня) середньомісячна температура перевищувала норму, а вересень 2023 року став рекордно теплим, випередивши аналогічні показники попередніх років.

Кількість опадів у 2023 році склала близько 580 мм, що становить приблизно 90 % від середньої багаторічної норми. Незважаючи на відсутність тривалих періодів посухи, у окремі місяці відчувався дефіцит вологи, особливо у критичні фази розвитку польових культур. Весна 2023 року, зокрема квітень,

мала температурний режим, близький до середньої норми, однак рівень опадів був дещо знижений.

Зима 2023–2024 років була загалом м'якою, з нестійким сніговим покривом та незначними морозами. Середньодобові температури переважно утримувалися вище кліматичної норми. Унаслідок цього спостерігалось раннє пробудження ґрунтів і початок вегетації озимих культур. Весна 2024 року характеризувалася поступовим підвищенням температури, збереженням дефіциту опадів у березні–квітні та частковим його відшкодуванням у травні.

Таким чином, метеорологічні умови досліджуваного періоду були загалом сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур, хоча й відзначались підвищеними температурами повітря та нестачею опадів у критичні фази вегетації, що потребувало адаптивного підходу до технологій вирощування, особливо в аспекті збереження вологи в ґрунті та живлення рослин.

2.2 Методика та схема досліду

Згідно з програмою досліджень, передбачалося вивчення впливу гібридних особливостей та елементів агротехніки на продуктивність соняшнику. З цією метою було закладено польовий дослід відповідно до загальноприйнятих методичних рекомендацій з методики проведення польових дослідів у рослинництві.

Дослід проводився у трикратній повторності з систематичним розміщенням варіантів. Такий підхід забезпечує достовірність отриманих результатів та дозволяє об'єктивно оцінити вплив досліджуваних факторів. Розмір облікової ділянки становив 20 м², ураховуючи захисні смуги між варіантами для уникнення впливу суміжних ділянок.

Даний польовий дослід є двофакторним, нами вивчалися: перший фактор три гібриди соняшнику, другий – строки сівби. У досліді було 6 варіантів.

Усі агротехнічні заходи (підготовка ґрунту, внесення добрив, догляд за посівами, захист рослин) здійснювалися згідно з діючими технологічними картами вирощування соняшнику для зони Лісостепу.

Схема досліду

Варіант	Гібрид	Строки сівби
1	НК Неома	20 квітня
2		2 травня
3		12 травня
1	Рімі 2	20 квітня
2		2 травня
3		12 травня

З метою оцінки впливу досліджуваних факторів проводили облік основних фенологічних фаз розвитку, морфологічних показників рослин, елементів структури врожаю та якісних характеристик насіння.

Отримані результати оброблялися методами варіаційної статистики з використанням загальноприйнятих формул, що дозволяло визначити істотність відмінностей між варіантами та встановити закономірності впливу досліджуваних чинників на продуктивність культури.

Особливості вирощування соняшнику в досліді

Соняшник – НК Неома. Виведений – Syngenta, зареєстрований в 2010 році. НК Неома є простим міжлінійним гібридом середньоранньої групи стиглості. Вегетаційний період становить 110–114 днів, що дає змогу вирощувати його в усіх агрокліматичних зонах України, зокрема в умовах Лісостепу, де проводилося дослідження. Гібрид демонструє високу адаптивність до різних ґрунтово-кліматичних умов і здатний реалізовувати високий генетичний потенціал урожайності навіть у стресових умовах.

Рослини характеризуються потужною кореневою системою, що забезпечує добру посухостійкість, і середньою висотою – 150–170 см. Кошик напівпониклий, діаметром 18–22 см, добре наповнений, з рівномірним розміщенням насіння. Гібрид формує високу облистяність, що сприяє покращенню фотосинтетичної активності рослин.

Середній показник урожайності в умовах виробництва становить 30–40 ц/га, а за сприятливих умов і належної агротехніки потенціал може досягати до



45–50 ц/га. Вміст олії в насінні коливається в межах 44–48 %, що відповідає вимогам переробної галузі.

Гібрид має високу стійкість до вовчка соняшникового (*Orobanchaceae*) рас А–G, а також до основних хвороб соняшнику – фомозу, фомопсису, білої гнилі, іржі. Добре переносить посушливі умови, не схильний до вилягання та осипання насіння. Завдяки технології Clearfield®, забезпечується ефективний контроль дводольних і злакових

бур'янів, зокрема й проблемних (амброзія, гірчак, гірчиця), що значно зменшує конкуренцію за вологу та поживні речовини.

Соняшник Rimi 2. Виведений – Інститутом польовництва та овочівництва, зареєстрований в 2010 році.

Rimi 2 – це простий міжлінійний гібрид з вегетаційним періодом 110–112 днів, що дозволяє вирощувати його в умовах Степу та Лісостепу України, включно з західними регіонами, зокрема Хмельницькою областю. Його вирізняє швидкий стартовий ріст, добра енергія проростання та висока стійкість до посухи.

Веgetаційний період – 108-112 діб. Рослини характеризуються потужною кореневою системою, що забезпечує добру посухостійкість, і середньою висотою – 150–165 см. Кошик напівпониклий, діаметром 18–21 см, добре

наповнений, з рівномірним розміщенням насіння. Гібрид формує високу облистяність, що сприяє покращенню фотосинтетичної активності рослин.

Середній показник урожайності в умовах виробництва становить 32–40 ц/га, а за сприятливих умов і належної агротехніки потенціал може досягати до 45 ц/га. Вміст олії в насінні коливається в межах 45–48 %.

РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ріст і розвиток гібридів соняшнику

Оптимальні терміни сівби гібридів соняшнику суттєво впливають на швидкість проростання насіння, а також на подальший ріст і розвиток рослин. Вибір часу сівби визначає, коли з'являться сходи, що, у свою чергу, вплине на зростання та продуктивність рослин. Вплив термінів сівби проявляється з початку розвитку рослин і триває протягом усієї їхньої вегетації. Польова схожість насіння залежить від різних факторів, зокрема від умов навколишнього середовища, таких як тепло і вологість, які змінюються в залежності від терміну сівби. Згідно з середніми даними досліджень, найкраща польова схожість гібридів соняшнику була зафіксована при сівбі 2 травня – 92,4-94,1% (рис. 3.1).

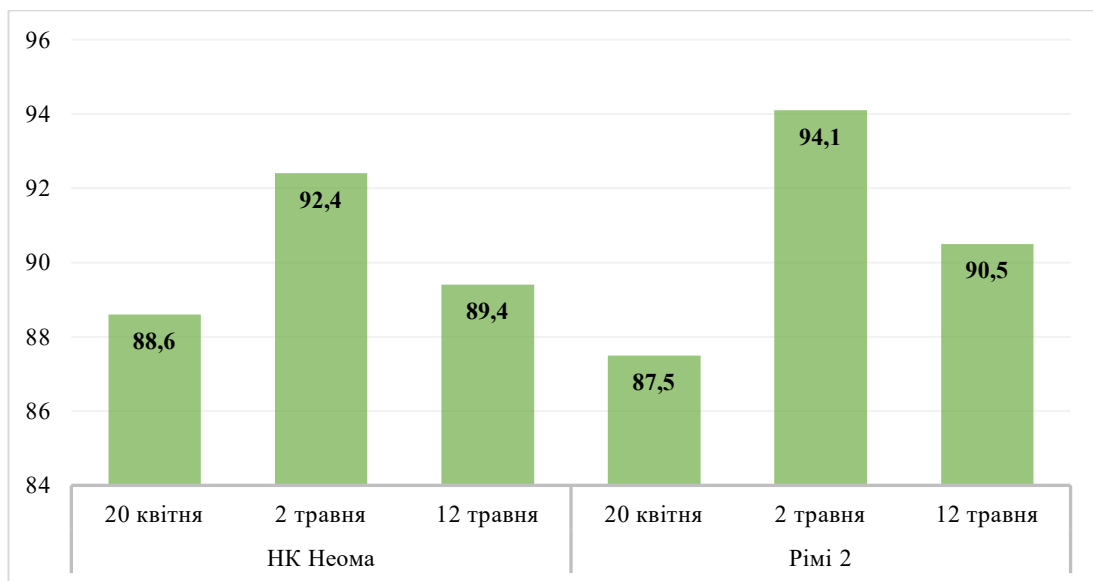


Рис. 3.1 Польова схожість насіння соняшнику, %, 2023-2024 рр.

Ранішій строк сівби (20 квітня) призвів до зниження польової схожості до рівня 87,5-88,6%, що є зниженням приблизно на 5%. Пізніший термін сівби (12 травня) забезпечив кращі результати, з показниками польової схожості в межах 89,4-90,5% для різних гібридів. Таким чином, якщо впорядкувати строки сівби за зростанням польової схожості, отримаємо наступний порядок: 20 квітня, 2 травня, 12 травня.

В аналізі гібридів слід зазначити, що найкращі результати польової схожості були досягнуті у гібриду Рімі 2 при сівбі 2 та 12 травня, де схожість

склала 94,1% та 90,5% відповідно. Для ранньої сівби 20 квітня найбільш ефективним виявився гібрид НК Неома з польовою схожістю 88,6%.

Щодо густоти гібридів соняшнику на момент повних сходів (табл. 3.1), слід зазначити, що ранніший строк сівби (20 квітня) призвів до утворення густоти рослин на рівні 52,5-53,1 тис. шт./га, що є найменшим показником серед усіх строків сівби.

Табл.3.1

Густота рослин соняшнику в період повних сходів, 2023-2024 рр.

Варіант	Гібрид	Строки сівби	Густота гібридів соняшнику, тис. шт./га,
1	НК Неома	20 квітня	53,8
2		2 травня	55,6
3		12 травня	52,5
1	Рімі 2	20 квітня	54,4
2		2 травня	56,5
3		12 травня	54,0

Сівба 20 травня призвела до отримання вищих показників густоти рослин, яка варіювалася від 53,8 до 54,4 тис. шт./га в залежності від гібриду. Найбільша густота рослин спостерігалася при сівбі 1 травня, де вона становила від 55,6 до 56,5 тис. шт./га. Отже, якщо впорядкувати показники густоти рослин за зростанням, то строки сівби розташуються в наступному порядку: 20 квітня, 12 травня, 2 травня.

В аналізі гібридів варто зазначити, що найкращі результати густоти рослин спостерігалися у гібриду Рімі 2 при сівбі 2 та 12 травня, з показниками 56,5 та 54,0 тис. шт./га відповідно. Гібрид НК Неома жодного разу не показав високих результатів; його густота варіювалася від 52,5 до 55,6 тис. шт./га, що було найменшим показником серед усіх досліджуваних строків сівби.

Таким чином, в середньому за роки досліджень найкраща густота рослин гібридів соняшнику спостерігалася при сівбі 2 травня (55,6-56,5 тис. шт./га). Найкращими серед гібридів виявилися Рімі 2 (при сівбі 2 та 12 травня).

Під час цвітіння при сівбі 2 травня діаметр кошиків був найбільшим порівняно з іншими термінами сівби, коливаючись від 24,2 до 25,0 см. Найбільший діаметр показав гібрид Рімі 2 – 25,0 см. Натомість гібриди НК Неома мав менший діаметр, з показниками 24,2 см відповідно (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Діаметр кошиків соняшнику під час цвітіння, середнє 2023-2024 рр.

Варіант	Гібрид	Строки сівби	Діаметр кошиків, см
1	НК Неома	20 квітня	24,3
2		2 травня	24,2
3		12 травня	22,5
1	Рімі 2	20 квітня	24,6
2		2 травня	25,0
3		12 травня	23,5

Сівба соняшнику 12 травня також вплинула на формування діаметру кошиків, з результатами, що варіювались від 22,5 до 23,5 см, залежно від гібриду. Кошки гібридів НК Неома та Рімі 2 мали невелику різницю в розмірі – 22,5 та 23,5 см відповідно, що стало найменшим показником.

Таким чином, серед усіх досліджуваних років кращий діаметр кошиків у гібридів соняшнику під час цвітіння спостерігався при сівбі 2 травня, з показником 25,0 см. Найкращим серед гібридів виявився Рімі 2.

За результатами наших досліджень, можна спостерігати що висота рослин двох гібридів соняшнику була різною та залежала від строків їх сівби.

Під час цвітіння при сівбі 2 травня рослини досягали найбільшої висоти порівняно з іншими термінами сівби, коливаючись від 160,0 до 175,0 см. (табл. 3.3). Найвищий результат показав гібрид Рімі 2 – 175,0 см. Рослини гібридів НК Неома був набагато меншими, з висотою 160 см відповідно. При сівбі соняшнику 12 травня було отримано найменший результат – від 155,0 до 164,0 см, залежно від гібриду.

Висота рослин соняшнику під час цвітіння, середнє 2023-2024 рр.

Варіант	Гібрид	Строки сівби	Висота рослин, см
1	НК Неома	20 квітня	158,0
2		2 травня	160,0
3		12 травня	155,0
1	Рімі 2	20 квітня	170,0
2		2 травня	175,0
3		12 травня	164,5

Отож, в середньому за досліджувані роки найбільша висота рослин гібридів соняшнику під час цвітіння спостерігалась при сівбі 2 травня, досягаючи 175 см, а найкращим за висотою виявився гібрид Рімі 2. Слід зазначити, що найменша висота рослин спостерігалася при сівбі 12 травня, коливаючись від 155 до 164 см.

3.2. Стійкість рослин гібридів соняшнику до основних хвороб

Соняшник є однією з найважливіших культур олійних в Україні та світі. Його здатність до стійкості перед основними хворобами стебла та кошиків відіграє ключову роль у досягненні високих врожаїв.

Протягом 2023 – 2024 року ми не зафіксували жодного випадку захворювання на фомоз та білу гниль у рослин гібриду Рімі 2, незалежно від термінів сівби. Це пов'язано з його генетичною стійкістю до цих хвороб. Натомість у іншого гібриду кількість хворих рослин змінювалася в залежності від строків сівби.

Аналізуючи інший гібрид, можна відзначити, що кількість рослин, уражених білою гниллю, спостерігалась не так багато. При сівбі 20 квітня рівень захворюваності складав 5%, тоді як при сівбі 2 та 12 травня цей показник знижувався до 3% (табл. 3.4).

Також слід зазначити, що при сівбі 15 квітня рослини гібриду НК Неома мали більше ураження септоріозом, з рівнем захворюваності 8%.

Захворюваність соняшнику хворобами стебла, середнє 2023-2024 рр.

Варіант	Гібрид	Строки сівби	Фомоз	Біла гниль	Септоріоз	Іржа
1	НК Неома	20 квітня	8	5	8	8
2		2 травня	6	3	6	6
3		12 травня	6	3	3	6
1	Рімі 2	20 квітня	0	0	2	3
2		2 травня	0	0	2	3
3		12 травня	0	0	2	3

При сівбі 2 травня цей показник зменшився до 6%, а при сівбі 12 травня захворюваність була найменшою, лише 3%. Тоді як у гібрида Рімі 2 кількість хворих рослин не зважаючи на різні строки сівби становила 2%.

Отже, можна зазначити, що найбільшу стійкість до хвороб стебла демонструє гібрид Рімі 2 завдяки його генетичній стійкості до фомозу та білої гнилі. Він також показав найменшу кількість хворих рослин серед інших гібридів, і цей показник не залежав від строків сівби.

Найменш стійким до комплексу хвороб виявився гібрид НК Неома, рівень захворюваності на інші хвороби був у нього вищим порівняно з іншим гібридом на всіх строках сівби.

Крім того, слід зазначити, що найгіршим строком сівби для всіх гібридів виявився 20 квітня, оскільки на цей термін спостерігалася найбільша кількість хворих рослин у порівнянні з іншими строками сівби.

3.3 Продуктивність соняшнику залежно строків сівби

За результатами наших досліджень діаметр кошиків у рослинах соняшнику під час збирання модифікував в залежності від різних гібридів та строків сівби.

Отже, діаметр кошиків під час збирання, коли посів був здійснений 2 травня, був максимальним порівняно з іншими термінами сівби і коливався від 19,5 до 20,0 см. Найкращий результат показав гібрид Рімі 2 з діаметром 20,0 см. Рослини

гібриду НК Неома мали менший діаметр кошиків, що становив 19,5 см (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Діаметр кошиків соняшнику під час збирання, середнє 2023-2024 рр.

Варіант	Гібрид	Строки сівби	Діаметр кошиків, см
1	НК Неома	20 квітня	19,5
2		2 травня	19,5
3		12 травня	18,0
1	Рімі 2	20 квітня	19,8
2		2 травня	20,0
3		12 травня	18,6

При сівбі 12 травня розмір кошиків був найменшим – від 18,0 до 18,6 см в залежності від гібриду. Серед гібридів найменший діаметр кошика був у НК Неома (18,0 см). Трохи більші кошики були у рослин гібриду Рімі 2, який становив 18,6 см відповідно.

Отож, в середньому за два роки наших досліджень більший діаметр кошиків гібридів соняшнику саме під час збирання засвідчили за сівби 2 травня (20 см) а кращими серед гібридів виявився Рімі 2.

За результатами досліджень, сівба соняшнику 12 травня позитивно вплинула на формування маси 1000 зерен. Для цього терміни сівби було отримано найбільший результат – від 74 до 77,9 г.

Найбільшу масу 1000 зерен мав гібрид НК Неома з показником 77,9 г, тоді як рослини гібриду Рімі 2 мали меншу масу – 74,0 г. При сівбі 20 квітня спостерігалась найменша маса 1000 зерен, яка варіювалась від 70,1 до 72,6 г. Найбільший показник був у гібрида Рімі 2 – 72,6 г, а найменший у НК Неома – 70,1 г.

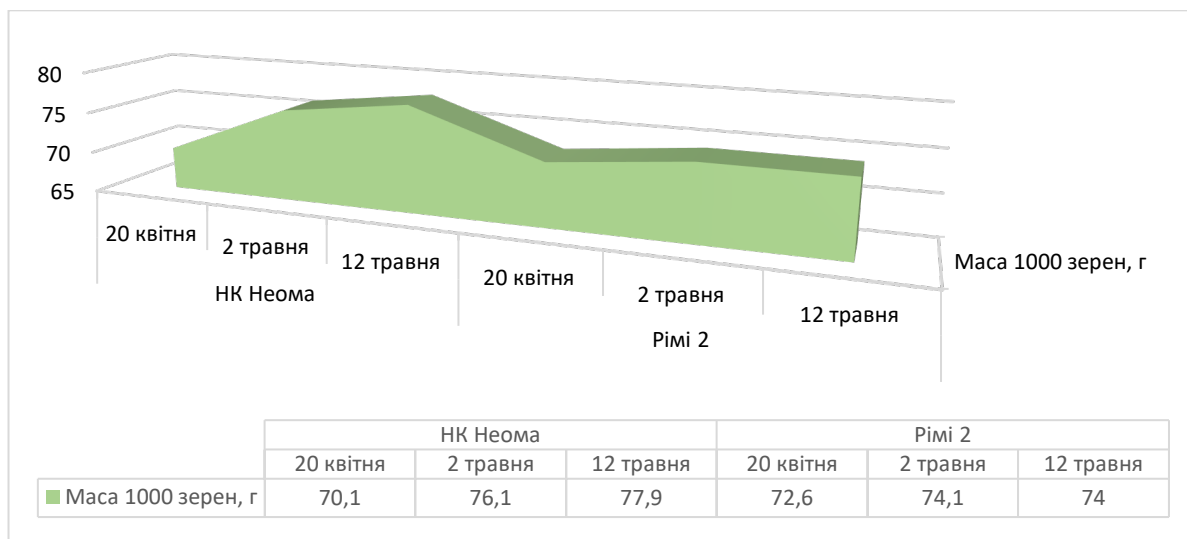


Рис. 3.2 Вплив гібридів та строків сівби на елементи структури врожаю соняшнику, середнє 2023-2024 рр.

Отаким чином, аналізуючи елементи структури врожаю соняшнику, можна відзначити, що найкращими термінами сівби були 2 та 12 травня. Найбільші діаметри кошиків і найбільша кількість насінин формувались при сівбі 2 травня, тоді як найбільші маси насінин і маси 1000 зерен були досягнуті при сівбі 12 травня.

За результатами наших досліджень, урожайність гібридів соняшнику при сівбі 2 травня становила від 4,1 до 4,3 т/га. Найвищий показник був у гібрида Рімі 2 – 4,3 т/га. Натомість гібриди НК Неома мав меншу урожайність – 4,1 т/га відповідно (рис. 3.3).

При сівбі 12 травня урожайність варіювалась від 3,7 до 4,0 т/га. Вищий результат був у гібрида НК Неома – 4,0 т/га, тоді як меншу урожайність продемонстрував гібрид Рімі 2– 3,7 т/га.

Сівба 20 квітня забезпечила урожайність від 3,5 до 4,1 т/га в залежності від гібриду. Найменш продуктивним був гібрид НК Неома з урожайністю 3,5 т/га, тоді як гібриди Рімі 2 мав урожайність – 4,1 т/га відповідно.

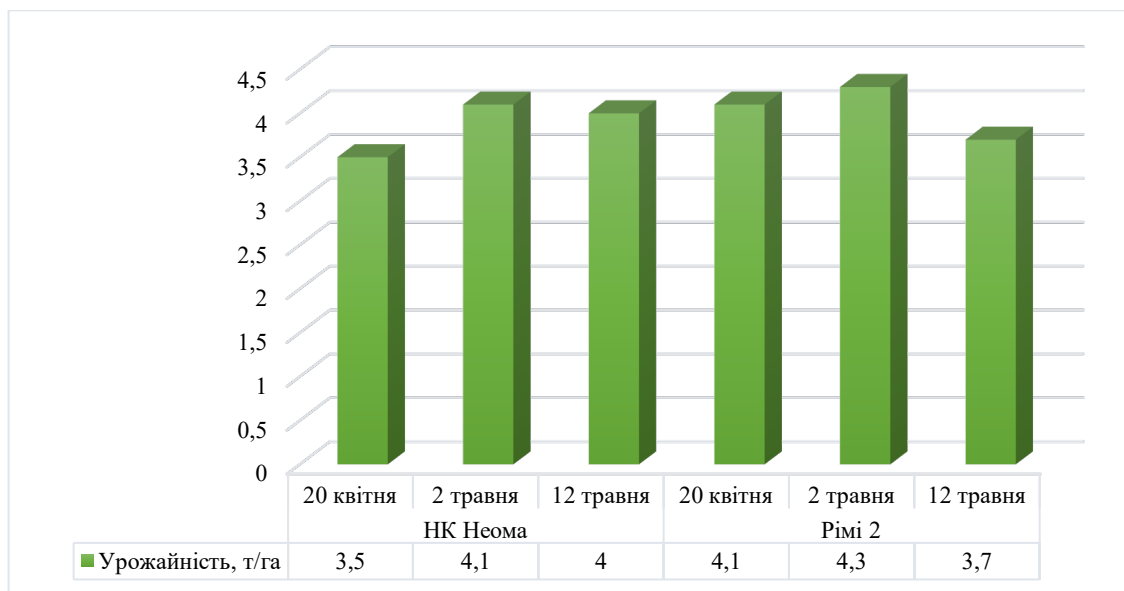


Рис. 3.3 Вплив гібридів та строків сівби на урожайність соняшнику, середнє 2023-2024 рр.

Таким чином, в середньому за роки досліджень найвища урожайність була зафіксована при сівбі 2 травня (4,3 т/га). Гібрид Рімі 2 виявився найкращим серед усіх термінів сівби, оскільки забезпечував найвищу врожайність порівняно з іншими гібридами.

В середньому за роки досліджень найбільшу олійність гібридів соняшнику було сформовано за сівби 2 травня – 50,5 %. (табл.3.6).

Табл. 3.6

Вплив гібридів та строків сівби на олійність насіння соняшнику, середнє 2023-2024 рр.

Варіант	Гібрид	Строки сівби	Олійність, %
1	НК Неома	20 квітня	49,0
2		2 травня	49,5
3		12 травня	50,0
1	Рімі 2	20 квітня	50,0
2		2 травня	50,5
3		12 травня	49,0

Кращим серед гібридів був Рімі 2, оскільки за сівби 20 квітня та 2 травня мав найбільшу олійність на рівні 50,0 та 50,5% відповідно. Найменші показники

олійності незалежно від строків сівби було сформовано у гібрида НК Неома. За сівби 20 квітня було отримано найменшу олійність гібридів соняшнику – 49,0 %.

3.4 Економічна ефективність при вирощуванні соняшника

Економічна ефективність є одним із головних критеріїв оцінки доцільності впровадження тієї чи іншої агротехнології у виробничу практику. В умовах зростаючих витрат на матеріально-технічні ресурси, нестабільного ринку сільськогосподарської продукції та впливу кліматичних чинників, особливої актуальності набуває питання оптимізації технологічних рішень, які не лише забезпечують високу врожайність, а й дозволяють отримати максимальний прибуток.

У рамках даного дослідження особлива увага приділяється оцінці економічної доцільності вирощування соняшнику залежно від гібридного складу та строків сівби. Визначення основних показників економічної ефективності дозволяє встановити оптимальне поєднання цих факторів з урахуванням витрат на виробництво, урожайності, вартості продукції та рівня рентабельності.

Результати розрахунків економічної ефективності демонструють, що найкращі показники економічної ефективності спостерігаються при сівбі 2 травня. У цей період за гібридом Рімі 2 було зафіксовано найвищий прибуток – 33153,7 грн/га та найвищу економічну ефективність, яка становила – 5,1 (табл.3.7).

Табл. 3.7

Економічна ефективність при вирощуванні соняшника

Варіант	Гібрид	Строки сівби	Урожайність, т/га	Витрати, грн./га	Умовно-чистий дохід, грн/га	К _{ее}
1	НК Неома	20 квітня	3,5	26823,8	22476,9	2,8
2		2 травня	4,1	26860,6	31284,9	4,6
3		12 травня	4,0	26855,6	30129,8	4,4
1	Рімі 2	20 квітня	4,1	26873,8	32431,8	4,9
2		2 травня	4,3	26876,7	33153,7	5,1
3		12 травня	3,7	26840,5	24489,9	3,2

Витрати на вирощування, транспортування та доопрацювання врожаю для всіх термінів сівби та гібридів варіювались в середньому від 14% між найменшими і найвищими показниками. Це збільшення витрат можна пояснити різною вартістю насіння гібридів та витратами на збирання врожаю.

Найвищий прибуток, який залежав від співвідношення між врожайністю, вартістю продукції та виробничими витратами, був отриманий при вирощуванні гібрида Рімі 2 при сівбі 2 травня. Цей прибуток перевищував найменший прибуток, отриманий від вирощування гібрида НК Неома при сівбі 20 квітня, на 54 %.

ВИСНОВКИ

За результатами наших досліджень, які були проведені протягом 2023-2024 рр., нами було вирішено поставлені задачі щодо найкращого строку сівби гібридів соняшнику. На основі отриманих даних можна зробити наступні висновки:

1. Найбільшу польову схожість насіння соняшнику була зафіксована при сівбі 2 травня – 94,1%. Серед гібридів максимальний показник було отримано у гібрида Рімі 2.

2. Найбільшу густоту рослин гібридів соняшнику спостерігалася при сівбі 2 травня (55,6-56,5 тис. шт./га). Найкращими серед гібридів виявилися Рімі 2 (при сівбі 2 та 12 травня).

3. Найбільший діаметр кошиків у гібридів соняшнику під час цвітіння спостерігався при сівбі 2 травня, з показником 25,0 см. Найкращим серед гібридів виявився Рімі 2.

4. Найбільша висота рослин гібридів соняшнику під час цвітіння спостерігалась при сівбі 2 травня, досягаючи 175 см, а найкращим за висотою виявився гібрид Рімі 2.

5. Найбільшу стійкість до хвороб стебла демонструє гібрид Рімі 2 завдяки його генетичній стійкості до фомозу та білої гнилі. Він також показав найменшу кількість хворих рослин серед інших гібридів, і цей показник не залежав від строків сівби.

6. Найбільшу урожайність гібридів соняшнику при сівбі 2 травня становила від 4,1 до 4,3 т/га. Найвищий показник був у гібрида Рімі 2 – 4,3 т/га. Натомість гібриди НК Неома мав меншу врожайність – 4,1 т/га відповідно.

7. Найвищий прибуток, який залежав від співвідношення між врожайністю, вартістю продукції та виробничими витратами, був отриманий при вирощуванні гібрида Рімі 2 зі строком висіву 2 травня.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для досягнення високого врожаю на рівні 4,3 тонн на гектар та отримання якісного насіння соняшника в умовах ТОВ «Лотівка Еліт», пропонуємо наступні рекомендації:

— для підвищення врожайності, забезпечення високої якості олії з одиниці площі та підвищення економічно обґрунтованого рівня врожайності рекомендуємо обрати гібрид Рімі 2 з строком висіву 2 травня.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів : навч. посіб. / В. П. Петренкова та ін. Харків : ІР ім. В. Я. Юр'єва, 2012. 320 с.
2. Shabir H. W., Hitesh K. S., Vikas G. Present status and future prospects for heterosis breeding in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Asian Journal of Science and Technology*. 2010. № 2. P. 49–54. 47.
3. Adalatzaadeh-Aghdam S., Toorchi M., Shakiba M. Heterosis investigation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) by two-dimensional electrophoresis. *International Journal of Biosciences*. 2014. № 4. P. 70–78.
4. Соняшник: екологічні шляхи оптимізації його живлення : монографія / Є. О. Домарацький та ін. Херсон : Олді-плюс, 2020. 160 с.
5. Шевченко А. О., Тарасенко В. О. Регулятори росту в рослинництві – ефективний елемент сільськогосподарських технологій. Стан та перспективи. Регулятори росту в землеробстві : зб. наук. пр. Київ : УДНДПТІ "Агроресурси", 1998. С. 8–14.
6. Василенко М. Г., Терновий Ю. В., Швиденко І. К., Душко П. М. Застосування біологічного стимулятора росту рослин «Екостим» у сільськогосподарському виробництві. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 3. С. 96–101. 118.
7. Скачок Л. М., Потапенко Л. В., Ярош Т. М. Ефективність біологічних добрив і стимуляторів росту на польових культурах. *Сільськогосподарська мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. Чернігів*, 2008. Вип. 7. С. 122–130.
8. Гораш О. С., Сендецький В. М. Оптимізація продукційного процесу агроценозу соняшнику за використання регуляторів росту. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 5. DOI:<http://dx.doi.org/10.31548/dopovid2018.05.010>.
9. Бахчиванжи Л. А., Дяченко Л. Е., Почколіна С. В. Сучасний стан та перспективи виробництва соняшника в Україні: *Вісник соціально економічних досліджень*, 2013. 51 с.

10. Мельник І. П. Рекомендації по застосуванню біостимуляторів нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Івано-Франківськ : ПП «НВ Місто», 2011. 14 с. 153.
11. Мельник І. П. Рекомендації по застосуванню біостимуляторів «Вермистим», «Вермистим-К», «Вермибіомаг» у сільськогосподарському виробництві. Івано-Франківськ : Фоліант, 2008. 21 с. 154.
12. Тимофійчук О. Б. Ефективність використання регуляторів росту нового покоління в технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах західного Лісостепу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрноекономічного університету. 2012. № 2. С. 40–42.
13. Андрієнко А. Л. Як вірно вибрати строк сівби соняшнику? Агроном. 2013. № 1. С. 178–184.
14. Гаврилюк М. М. Олійні культури в Україні. К.: Основа, 2007. 424 с.
15. Тоцький В. М. Вплив строків сівби на формування елементів продуктивності та врожайності соняшнику. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. С. 122–124.
16. Капустіна Г.Л. Вплив післядії добрив на врожайність та олійність соняшнику. Г.Л. Капустіна, М. В. Лісовий. Агроном. 2013. № 4. С. 80–81.
17. Кернасюк Ю. Олійні культури: тенденції на ринку. Агробізнес сьогодні. [Електронний ресурс]. URL: <http://agrobusiness.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/15275-oliini-kultury-tendentsii-narynku.htm>
18. Федорчук І. Д. Виробництво зерна в Україні / І. Д. Федорчук // Вісник аграрної науки. – 2017. – № 7. – С. 20–28.
19. Шевченко П. Д. Вирощування кукурудзи залежно від різних систем удобрення. Сільське господарство України. – 2020. – № 7. – С. 15–19.
20. Смаглій О. Ф., Кардашов А. Т., Литвак П. В. [та ін.] Агроекологія. – Київ : Вища освіта, 2006. – 671 с.
21. Смаглій О. Ф., Дереча О. А., Рябчук П. О. [та ін.] Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур :

навч. посіб. – Житомир : ДВНЗ "Державний агроекологічний університет", 2007. – С. 22–27.

22. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів : Українські технології, 2006. – 730 с.

23. Дідора В. Г., Смаглий О. Ф., Ермантраут Е. Р. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. – Київ : Центр учбової літератури, 2013. – 264 с.

24. Положення про кваліфікаційні роботи у Житомирському національному агроекологічному університеті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://znau.edu.ua/m-universitet/m-publichna-informatsiya>

25. Wang F., Wang L., Yu X., Gao J., Ma D., Guo H., Zhao H. Effect of planting density on the nutritional quality of grain in representative high yielding maize varieties from different eras // Agriculture. – 2023. – Vol. 13, No. 9. – Article 1835.

26. Qin H. N., Cai Y. L., Sun H. Y., Wang J. G., Wang G. Q., Liu Z. Z. Effects of planting density on sucrose metabolism and activities of enzymes related to starch synthesis in maize hybrids with different plant types // Chinese Journal of Eco-Agriculture. – 2010. – Vol. 18, No. 6. – P. 1183–1188.

27. Andriienko O., Vasylovskaya K., Andriienko A., Vasylovskiy O., Mostipan M., Salo L. Response of sunflower hybrids to crop density in the steppe of Ukraine. HELIA. 2020. Vol. 43. № 72. P. 99–111. 49.

28. Antioxidant systems in sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds as affected by priming. C. Bailly, A. Benamar, F. Corbineau, D. Come. Seed Science Research. 2000. 10. P. 35–42. 50.

29. Barrera A. New realities, new paradigms: the new agricultural revolution. Comuniica Magazine. Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture. 2011. P. 1–13. 51.

30. Bewley D. Seed Germination and Dormancy. J. Derek Bewley. The Plant Cell. American Society of Plant Physiologists. 1997. Vol. 9. P. 1055–1. 52.

31. Burgel, L., Hartung, J., Schibano, D. & Graeff, S. (2020). Impact of Different Phytohormones on Morphology, Yield and Cannabinoid Content of *Cannabis sativa* L. *Plants*, 9, 725. doi: 10.3390/plants9060725
32. Cerný, I. & Veverková, A. (2012) Production parameters of sunflower (*Helianthus annuus* L.) influenced by weather conditions and foliar application of Pentakeep-V and Atonik. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 1(1), 887–896. 54.
33. Da Costa Ferreira Júnior Domingos, Luiz Gonçalves Machado Jorge, Alves Silva Polianna, & Ferreira de Souza Monique (2016). Sunflower seed treatment with growth inhibitor: Crop development aspects and yield. *African Journal of Agricultural Research*, 11, 3182–3187. doi: 10.5897/AJAR2016.11296 55.
34. Ernst, D, Kovár, M. & Černý, I. (2016). Effect of two different plant growth regulators on production traits of sunflower Vplyv dvoch rôznych rastlinných regulátorov rastu na produkčné ukazovatele slnečnice ročnej urnal of Central European Agriculture, *Journal of Central European Agriculture*, 17(4), 998–1012. doi: 10.5513/JCEA01/17.4.1804 56.
35. Esfahani A. A. K., Mirdamadi S. M., Hosseini S. J. F., Lashgarara F. Overseas cultivation: the complimentary approach for developing food security. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019. №25(1). P. 26–35. 57.
36. Espindula, M. C., Rocha, V. S., Gross, J. A. S., Souza. M.A., Souza. L. T. & Favarato, L. F. (2009). Use of growth retardants in wheat. *Planta Daninha*, 27, 2379–2387. doi: 10.1590/S0100-83582009000200022 58.