

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**КУДРІНА ВІКТОРІЯ СЕРГІЇВНА**

УДК 633.854.78:631.5(477.7)

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ  
ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ  
В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 - рослинництво

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Миколаїв – 2021

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Миколаївському національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України впродовж 2016 - 2018 рр.

**Науковий керівник** - доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Гамаюнова Валентина Василівна**,  
Миколаївський національний аграрний університет  
завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою

**Офіційні опоненти:** - доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Щербаков Віктор Якович**,  
Одеський державний аграрний університет,  
професор кафедри польових і овочевих культур

- доктор сільськогосподарських наук, доцент  
**Домарацький Євгеній Олександрович**,  
Херсонський державний аграрно-економічний  
університет, доцент кафедри рослинництва та  
агроінженерії

Захист відбудеться 30 квітня 2021 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 38.806.03 Миколаївського національного аграрного університету за адресою: 54020, м. Миколаїв, вул. Генерала Карпенка, 73, аудиторія 308.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Миколаївського національного аграрного університету за адресою: 54020, м. Миколаїв, вул. Генерала Карпенка, 73 та на сайті закладу вищої освіти.

Автореферат розісланий «26» березня 2021 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

А. В. Панфілова

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Програмою розвитку сільського господарства України на 2020 рік передбачалося збільшення рівня врожайності соняшнику до 2,4 т/га та отримання валового його збору до 11,6 млн тонн. Відомо, що зона Південного Степу України є традиційно придатною для вирощування високоякісної продукції соняшнику, яка була і залишається конкурентоздатною на світовому ринку. Біокліматичний потенціал південного регіону дозволяє отримувати 3,0 і більше т/га насіння за вмісту в ньому 50% жиру та сприятливого жирнокислотного складу олії.

Ефективність виробництва соняшнику лімітують тривалі посухи та високі температури повітря (вище 25-30°C) в даному регіоні. В останні роки визначено чинники, які істотно послаблюють негативний вплив стресових факторів та дозволяють зменшити ризики у вирощуванні соняшнику. До них, як обґрунтовано багатьма дослідженнями, відноситься в першу чергу застосування сучасних біопрепаратів, які здатні підвищувати як стійкість рослин до абіотичних чинників, так і до збільшення продуктивності.

Адже валу виробництва соняшнику необхідно досягати не за рахунок зростання площ під цією культурою, а шляхом отримання сталих рівнів урожаю. До того ж вирощування соняшнику має ґрунтуватись на засадах ресурсозбереження, що знову ж здатні забезпечити біопрепарати.

Отже наукове обґрунтування і розробка нових технологічних заходів вирощування соняшнику в умовах Південного Степу України набуває важливого значення і особливо за нестійкого вологозабезпечення та температурного режиму, а отже ці питання є актуальними.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано у відповідності до напряму науково-дослідної роботи Миколаївського національного аграрного університету за темою: «Удосконалення технологічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур в умовах Степу України за обмеженого ресурсного забезпечення та зміни клімату» (№ державної реєстрації 0114U005623) та «Застосування інноваційних комплексних технологій живлення польових культур у сівозмінах зони Степу України» (№ державної реєстрації 0117U000486).

**Мета та завдання досліджень.** Мета дослідження – визначення оптимальних норм біопрепаратів і строків проведення листкових підживлень посівів соняшнику з метою оптимізації живлення та отримання максимального рівня врожаю за мінімальних витрат, підвищення ефективності використання запасів вологи.

Для досягнення поставленої мети вирішували такі задачі:

- встановити особливості росту і розвитку рослин соняшнику впродовж вегетації під впливом проведення листкових підживлень;
- дослідити вплив листкових підживлень на наростання надземної біомаси рослин соняшнику за окремими етапами онтогенезу;
- визначити вплив досліджуваних факторів на формування врожаю та якості зерна соняшнику;

- дослідити ефективність застосування листових підживлень на водоспоживання рослин соняшнику;
- обґрунтувати економічну та енергетичну доцільність досліджуваних елементів технології вирощування культури соняшнику.

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

*Предмет дослідження:* агротехнічні прийоми, як складові елементи загально технологічного процесу вирощування соняшнику (обприскування посівів соняшнику в основні фази вегетації рослин різними нормами та видами біопрепаратів для забезпечення оптимальних умов живлення).

*Методи дослідження:* для досягнення поставлених задач використовували польові, лабораторні, статистичні і розрахунково-порівняльні методи. За допомогою лабораторних методів визначали вологість ґрунту, натуру, лушпинність та вміст жиру в зерні. Статистичним методом оцінювали достовірність отриманих результатів досліджень. Економічну і енергетичну ефективність досліджуваних елементів технології визначали розрахунково-порівняльним методом.

**Наукова новизна одержаних результатів.** В дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення проблеми з розробки та оптимізації агроприймів підвищення врожайності соняшнику. У результаті проведення досліджень удосконалено оптимізацію живлення на засадах ресурсозбереження, що підвищує врожайність соняшнику, співвідношення між генеративними та вегетативними органами рослин, сприяє покращенню основних показників якості насіння, підвищує продуктивність агроценозів незалежно від погодних умов вегетаційних періодів. Теоретичні положення лягли в основу розробки та оптимізації агротехнічних заходів вирощування соняшнику, які сприяють скороченню енерговитрат, адаптуванню агроценозів рослин до умов Південного Степу України, забезпеченню формування соняшником сталого рівня врожайності, близького до генетичного потенціалу, за високої якості насіння.

**Практичне значення отриманих результатів** Досліджено і рекомендовано виробництву науково обґрунтований технологічний захід вирощування соняшнику - оптимізацію живлення культури на засадах ресурсозбереження. Його впровадження дозволить отримувати високі врожаї соняшнику в умовах Південного Степу України. Обґрунтовано агробіологічні особливості розвитку рослин основної олійної культури залежно від погодних умов вегетаційних періодів. Визначено залежність ростових процесів та формування врожайності соняшнику від впливу застосування удосконаленого підходу до живлення культури.

Дослідженнями обґрунтовано можливість підвищення рівня врожайності соняшнику за одночасного скорочення енергоресурсів та значно економішного використання вологи на формування одиниці врожаю. Розроблено стратегію мінімізації вирощування соняшнику на основі поєднання та оптимізації агроприймів з урахуванням особливостей онтогенезу культури.

Результати досліджень були впроваджені в ТОВ Агрофірма «Ільницьких» Кривоозерського району, ПП «Злагода» Баштанського району, та СТОВ «Златожар»

Веселинівського району на площах 151 га.

**Особистий внесок здобувача.** Автором дисертації разом з керівником розроблено програму досліджень, особисто проведено польові та лабораторні дослідження, опрацьовано вітчизняні та іноземні джерела літератури за темою дисертації, проаналізовано та узагальнено одержані експериментальні матеріали, сформульовано основні положення та висновки дисертації, здійснено впровадження наукових розробок у виробництво.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати наукових досліджень за темою дисертаційної роботи оприлюднено і обговорено на щорічних засіданнях вченої ради факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету, міжнародній науково-практичній конференції (22-23 листопада 2016 р., Дніпро), регіональній науково-практичній конференції, присвяченій Всесвітньому дню ґрунту «Родючий ґрунт – запорука добробуту» (6 грудня 2016 р., Суми), міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах» (07-09 червня 2017 р., Львів), міжнародній науково-практичній конференції «Ефективність використання екологічного аграрного виробництва» (2 листопада, 2017, Київ), міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах» (07-09 червня 2017 р., Львів), Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Інноваційний шлях розвитку аграрного виробництва» (8 грудня 2017 р., Херсон), Всеукраїнській науково-практичній конференції (22-24 листопада 2017 р., Миколаїв), IV міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 95-річчю сортовипробування в Україні «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (7 червня 2018 р., Київ), міжнародній науково-практичній конференції «Вплив змін клімату на онтогенез рослин» (3-5 жовтня, 2018 р., Миколаїв), міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Інноваційні розробки молоді-сучасного землеробству» (15 травень 2018р., Херсон), Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції, присвяченій 100-річчю Національної академії аграрних наук України «Досягнення вітчизняної аграрної науки: історія, сучасний стан та перспективи розвитку» (15 листопада 2018 р., Херсон), II Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» (15 травня 2019 р., м. Кам'янець-Подільський), міжнародній науково-практичній конференції (7 червня 2019 р., Київ), III міжнародній науково-практичній конференції «Рослинництво XXI століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБіП України» (25-26 вересня 2019 р., Київ), міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво» (16-18 жовтня 2019 р., Миколаїв), міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні розробки сільськогосподарської галузі – аграрній нації» - присвяченій 95-й річниці з дня народження відомого вченого – агрохіміка, д. с – г.н., проф., засл. діяча науки і техніки України Філіп'єва Івана Давидовича (21 вересня 2019р., Херсон), Всеукраїнській науково-практичній конференції

«Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення» (04-06 грудня 2019 року, Миколаїв).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 25 наукових праць, у тому числі п'ять статей в наукових фахових виданнях України, одну статтю у закордонному виданні, 18 тез доповідей і матеріалів наукових конференцій, патент України на корисну модель.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційну роботу викладено на 165 сторінках комп'ютерного тексту, з них 124 основного тексту, у т.ч. 19 таблиць, 23 рисунки. Робота містить анотацію, вступ, основну частину (огляд літератури, опис умов, матеріалів і методів досліджень), висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел із 264 найменувань (з них 5 латиницею), додатки.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У **вступі** автором обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання дослідження, наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, наведені дані про публікації, апробацію і впровадження результатів дослідження.

### **СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)**

У розділі наведено стан та перспективи вирощування соняшнику в Україні та в зоні Степу, рівні його врожайності та обсяги виробництва. Визначено, що зростання валового виробництва відбувається шляхом розширення посівних площ зайнятих соняшником, що погіршує стану агроценозів, збільшує кількість шкодочинних об'єктів та унеможлиблює отримання високих урожаїв і ефективно запровадження інтенсивних агротехнологічних прийомів.

Наведено ботанічну характеристику та біологічні вимоги до умов вирощування в зоні Степу України.

Встановлено недостатній рівень вивченості особливостей формування продуктивності соняшнику залежно від кліматичних умов, оптимізації поживного режиму, що є актуальним за розробки ресурсозберігаючих технологій.

### **УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.**

Дослідження з удосконалення прийомів вирощування соняшнику впродовж 2016-2018 рр. проводили в умовах Степу України в ДП ДГ «Зелені Кошари» СГІ-НЦНС, що знаходиться в с. Зелені Кошари Первомайського р-ну.

Клімат помірно-континентальний, дуже теплий та посушливий. Комплексний вплив атмосферної і ґрунтової посух створює особливо несприятливі умови для вегетації рослин. Основним фактором, що лімітує ріст і розвиток сільськогосподарських культур, забезпечення їх високої продуктивності є вологозабезпеченість.

Погодні умови 2016-2018 рр. досліджень значно різнилися за температурним режимом, особливо за кількістю опадів.

У 2016 р. опадів випало 229,3; у 2017 р. – 163,6, а у 2018 р. – 195,3 мм за період.

Роки досліджень були теплішими від багаторічних значень. Особливо відрізнялися погодні умови у початковій та критичній фази росту.

Загальна площа ділянок 80 м<sup>2</sup>, облікових 50 м<sup>2</sup>, повторність досліду – триразова. Ґрунт – чорнозем південний з вмістом гумусу в орному шарі 3,3-3,5% та середньою забезпеченістю рухомими формами азоту, фосфору і калію.

Вологість ґрунту на глибину 0-100 см перед сівбою і після збирання соняшнику визначали термостатно-ваговим методом, сумарне водоспоживання методом водного балансу, а коефіцієнт водоспоживання за відношенням величини сумарного водоспоживання до рівня врожайності насіння.

Агротехніка проведення дослідів була загальноприйнятою для умов зони південного Степу України, за виключенням факторів, що були взяті на вивчення. Попередником соняшнику в польових дослідах була пшениця озима. Перед сівбою під культивування фоново внесено по 1 ц/га складного мінерального добрива N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> (нітроаммофоска). Посів здійснювали широкорядним способом на глибину 5-6 см. У посівах двічі було проведено міжрядний обробіток.

Закладання та проведення дослідів, відбір рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно до методичних вказівок та ДСТУ. Облік, вимірювання та супутні спостереження проводили з урахуванням методики польових дослідів (Б. А. Доспехова) та методичних рекомендацій по проведенню досліджень. Упродовж вегетаційного періоду в основні фази вегетації (бутонізації, початок цвітіння, кінець цвітіння та фізіологічна стиглість) проводили біометричні виміри: висоти рослин, площі листкової поверхні, діаметр стебла, наростання надземної біомаси рослин соняшнику. Початок фаз визначали підрахунком 50 рослин у двох повтореннях. За початок фази приймали настання її у 10% рослин, повна – у 75%.

У відповідності до програми дослідження провели наступні дослідження згідно методик:

- фенологічні спостереження та морфофізіологічні дослідження процесу розвитку соняшника за В. О. Єщенком (2005);
- визначення динаміки формування площі листкової поверхні проводили методом висічок (за А. О. Ничипоровичем);
- біометричні спостереження рослин проводили систематично по фазах розвитку. Під час спостережень підраховували кількість зелених та сухих листків на кожній з 10 рослин, вимірювали їхню довжину та ширину. Висоту рослин визначали шляхом вимірювання в 10 рослин в кожному з варіантів у фазах бутонізації, початку цвітіння, кінця цвітіння, фізіологічної стиглості, а діаметр кошика - в кінці вегетації в фазу фізіологічної стиглості;
- визначення накопичення надземної біомаси рослин проводили у фази бутонізації, початку цвітіння, кінця цвітіння, фізіологічної стиглості шляхом відбору 10 типових рослин і подальшого зважування;
- Визначення структури врожаю проводили у фазу фізіологічної стиглості на всіх ділянках шляхом відбору зразків з 10 рослин, після проведення замірювань,

зерно з отриманих зразків обмолочували та насіння зважували;

- Збирання і облік урожаю соняшнику проводили шляхом обмолоту облікової площі рослин з усіх варіантів досліду, приведенням до стандартної вологості 8% (ДСТУ ISO 665:2008) і перерахунком на гектар.

- З кожного отриманого зразка визначали натуру (з використанням пурки на 1000 мл згідно ГОСТ 10840-64), лушпинність (ДСТУ 8836:2019 та ГОСТ 10855-64), масу 1000 насінин (ДСТУ 4138-2002), вміст жиру (ДСТУ ISO 10565-2003 на експрес аналізаторі ІНФРАСКАН) та розрахунково умовний вихід олії з гектару.

Результати вимірів, визначень та обліку врожайності підлягали дисперсійному аналізу та статистичній обробці за допомогою комп'ютерної техніки (за використання програм Microsoft, Office Excel) згідно методичних рекомендацій з проведення польових дослідів.

Економічну та енергетичну ефективність вирощування соняшнику розраховували за загальноприйнятими методиками. Оцінку енергетичної ефективності елементів технології виробництва проводили згідно методики В. О. Ушкаренка зі співавторами, рекомендаціями О. К. Медведовського і І. П. Іваненка. Економічну ефективність визначали за технологічними картами і цінами, що склалися на 01.12.2020р.

## **ВОДОСПОЖИВАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРІВ ВИРОЩУВАННЯ ТА УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ У РОКИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

В умовах посушливого Степу України волога знаходиться у першому мінімумі і виступає лімітуючим чинником у формуванні продуктивності та найпоширенішим стресовим фактором, що обмежує ростові процеси рослин, Тому важливою умовою підвищення ефективності вирощування соняшнику є запровадження інтенсивних технологій та виконання агротехнічних прийомів зважаючи на агрометеорологічні фактори.

Умови вологозабезпечення протягом 2016-2018 рр. різнилися як за запасами ґрунтової вологи в період сівби так і за кількістю опадів протягом вегетаційного періоду. Запас ґрунтової вологи найбільшим був в 2018 р., завдяки значним опадам в зимовий період, і склав 1028 м<sup>3</sup>/га, а найменшим в 2017 р – 670 м<sup>3</sup>/га (табл.1).

*Таблиця 1*

### **Сумарне водоспоживання соняшнику та його баланс у роки досліджень**

Роки досліджень	Складові водоспоживання, м <sup>3</sup> /га			Частка у сумарному водоспоживанні, %	
	ґрунтова волога	опадів вегетаційного періоду	загальне водоспоживання	ґрунтової вологи	опадів вегетаційного періоду
2016 р.	980	2293	3273	29,9	70,1
2017 р.	670	1636	2306	29,1	70,9
2018 р.	1026	1931	2957	34,7	65,3
середнє за 2016-2018 рр.	892	1953	2845	33,5	66,5



Максимальним сумарний баланс вологи склався у 2016 р. – 3273 м<sup>3</sup>/га. Найнижчим він був у 2017 р. і становив 2306 м<sup>3</sup>/га внаслідок меншого запасу ґрунтової вологи та кількості опадів упродовж вегетаційного періоду.

За усередненими даними за 2016-2018 рр. досліджень сумарне водоспоживання соняшнику становило 2845 м<sup>3</sup>/га, з них 892 м<sup>3</sup>/га за рахунок ґрунтової вологи та 1953,3 м<sup>3</sup>/га склали опади вегетаційного періоду.

Встановлено, що в загальному водоспоживанні частка ґрунтової вологи склала 33,5% а опадів - 66,5 % у середньому по роках досліджень.

Разом з показником сумарного водоспоживання слід визначити витрати вологи на формування одиниці врожаю. На цей показник істотно впливають біологічні особливості сорту чи гібриду, рівень живлення і агротехніки, погодні умови вегетаційного періоду. Результатами проведених досліджень встановлено, що за оптимізації живлення ґрунтова волога та опади вегетаційного періоду використовувались більш ефективно, особливо в менш сприятливі за зволоженням роки. Посіви соняшнику за роки проведення досліджень найменш ефективно використовували вологу без проведення підживлень, за обробки посівів лише водою (контроль) – 1168,7 м<sup>3</sup>/т (табл. 2).

Таблиця 2

**Коефіцієнт водоспоживання соняшнику залежно від оптимізації живлення  
у роки досліджень, м<sup>3</sup>/т**

Варіант досліджу		2016р.	2017р.	2018р.	Середнє за 2016-2018рр.	Зменшення до контролю (середнє за 2016-2018рр.)
Фаза обробки	Препарати та норми					
у фазу 3-4 листків	Контроль (обробка водою)	1330,5	1310,2	865,3	1168,7	0,0
	Фреш Енергія 0,25	1239,8	1103,3	826,0	1056,4	-112,3
	Фреш Енергія 0,5	1203,3	1002,6	784,4	996,8	-171,9
	Фреш Енергія 0,75	1124,7	956,8	764,1	948,5	-220,2
	Фреш Енергія 1,0	1076,6	933,6	752,4	920,9	-247,8
	Ретардин 0,25	1235,1	1188,7	788,5	1070,8	-97,9
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,25	1207,7	1048,2	733,7	996,5	-172,2
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,5	1069,6	956,8	728,3	918,2	-250,5
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,75	1049,0	907,9	717,7	891,5	-277,2
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 1,0	1029,2	854,1	707,4	863,6	-305,1
у фазу бутонізації	Фреш Енергія 0,5	974,1	847,8	692,5	838,1	-330,6
	Фреш Флорід 0,5	948,7	841,6	690,9	826,7	-342,0
	Фреш Енергія 0,25 + Фреш Флорід 0,25	1016,5	876,8	744,8	879,4	-289,3
у фазу 3-4 пар листків та бутонізації	Фреш Енергія 0,5 (3-4 пар листків) + Фреш Енергія 0,5 (бутонізація)	946,0	800,7	702,4	816,4	-352,3
	Фреш Енергія 0,5 (3-4 пар листків) + Фреш Флорід 0,5 (бутонізація)	924,6	823,6	682,9	810,4	-358,3
	Фреш Енергія 0,5 (3-4 пар листків) + Фреш Енергія 0,25 + Фреш Флорід 0,25 (бутонізація)	982,9	841,6	690,9	838,5	-330,2

Зменшення коефіцієнту водоспоживання спостерігали в усіх варіантах досліджу в роки досліджень, що є виключно важливим для умов Південного Степу України,

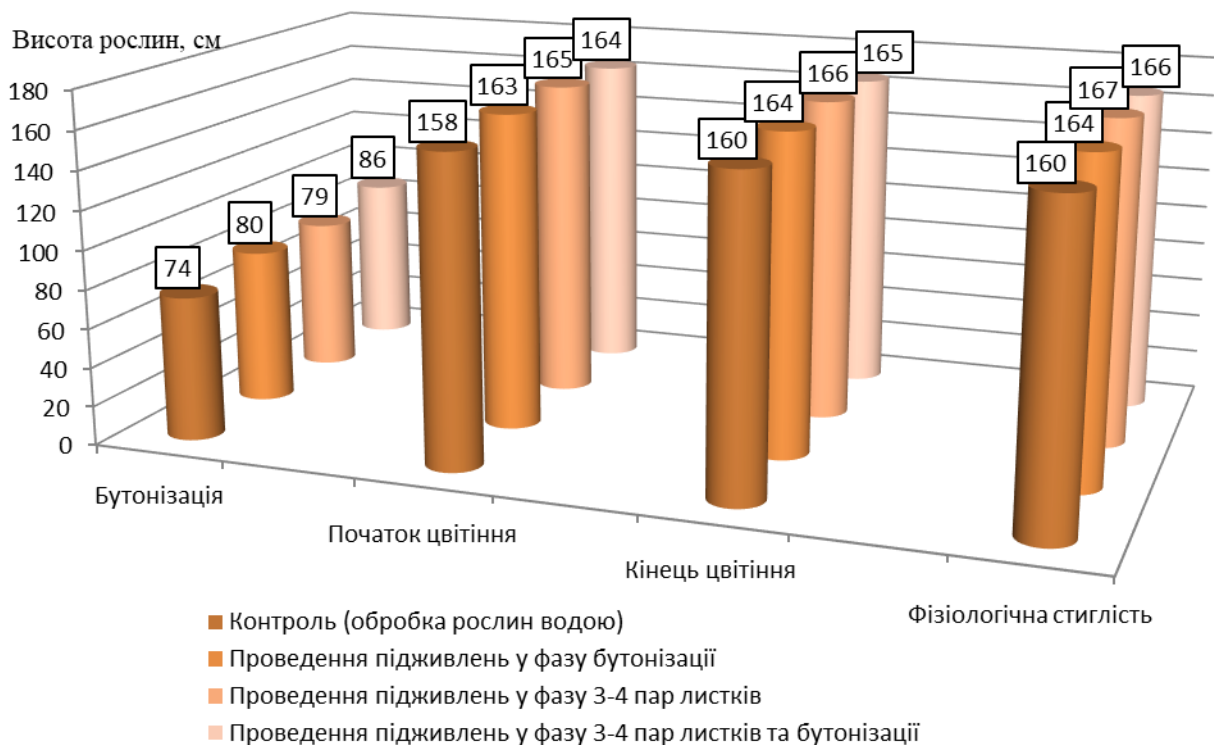
де використання вологи є визначальним фактором для розвитку рослин та підвищення їх продуктивності. За таких умов рослини більш раціонально використовують ґрунтову вологу, формують добре розвинену кореневу систему, краще розвинений листковий апарат що захищає ґрунт від перегрівання та надлишкового випаровування ґрунтової вологи, а також забезпечує більш ефективне використання сонячного випромінювання.

## РОСТОВІ І ПРОДУЦІЙНІ ПРОЦЕСИ РОСЛИН СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

У соняшнику існує тісна кореляційна залежність між тривалістю вегетаційного періоду, загальною фітомасою і рівнем урожаю. Загальна фітомаса рослин соняшнику, в основному, визначається висотою рослин, їх облистяністю та діаметром стебла, а пізніше й діаметром та масою кошика.

Висоту рослин вважають однією з важливих морфобіологічних ознак, яка характеризує реакцію рослин на зміну умов вирощування.

Максимально лінійні розміри висоти рослин збільшувались до фази бутонізації та початку цвітіння, й залишаються практично без змін до кінця вегетації. Більших значень показники висоти рослин досягли у варіантах з обробкою посіву в фазу бутонізації та з дворазовим підживленням, найменшу різницю за висотою порівняно з контролем, спостерігали у варіантах з однією обробкою в фазу 3-4 пар листків (рис. 1).



**Рис. 1** Динаміка висоти рослин соняшнику залежно від строку проведення позакореневих підживлень (середнє по препаратах за 2016-2018 рр.), см

Для формування сталої продуктивності сільськогосподарських культур за умов вирощування в зоні Степу України, рослини мають накопичити достатню кількість

надземної маси й відповідний листковий апарат, від функціонування яких залежить рівень врожаю. Величина приросту надземної маси відображає внутрішні процеси, що відбуваються в рослині, що дає змогу робити висновки щодо впливу того чи іншого фактору на рослину.

При дослідженні динаміки наростання надземної маси рослин соняшнику, визначено, що в період від бутонізації до цвітіння рослини соняшнику накопичували найбільшу вегетативну біомасу (табл. 3).

Таблиця 3

**Динаміка наростання надземної біомаси рослинами соняшнику залежно від біопрепарату та терміну проведення підживлень (середнє за 2016-2018 рр.), г/рослину**

Варіант досліджу		Буто- ні- зація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Фізіологічна стиглість
Фаза обробки	Препарати та норми використання				
у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	275	520	980	483
	Фреш Енергія 0,25	306	570	1114	489
	Фреш Енергія 0,5	345	580	1137	550
	Фреш Енергія 0,75	366	585	1180	490
	Фреш Енергія 1,0	319	590	1209	505
	Ретардин 0,25	280	540	1246	530
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,25	285	575	1130	550
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,5	300	590	1148	570
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,75	326	610	1100	590
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 1,0	297	600	1170	560
у фазу бутонізації	Фреш Енергія 0,5	280	590	1073	505
	Фреш Флорід 0,5	285	610	1056	510
	Фреш Енергія 0,25 + Фреш Флорід 0,25	282	610	1205	500
у фази 3-4 пар листків та бутонізації	Фреш Енергія 0,5 (3-4 пари листків) + Фреш Енергія 0,5 (бутонізація)	304	640	1350	540
	Фреш Енергія 0,5 (3-4 пари листків) + Фреш Флорід 0,5 (бутонізація)	310	615	1290	520
	Фреш Енергія 0,5 (3-4 пари листків) + Фреш Енергія 0,25 + Фреш Флорід 0,25 (бутонізація)	300	620	1310	530

Проведення підживлень збільшувало накопичення надземної біомаси рослин по всіх варіантах порівняно з контролем.

**ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ СОНЯШНИКУ  
ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ**

Аналіз урожайності соняшнику протягом років досліджень за різними варіантами обробок посіву біопрепаратами дозволив виявити різницю щодо реакції гібриду соняшнику на застосований елемент технології вирощування, особливо в роки, які суттєво відрізнялися від середньостатистичних за кількістю опадів та сумою позитивних температур(табл. 4).

## Урожайність зерна соняшнику залежно від оптимізації живлення у роки досліджень, т/га

Варіант досліджу		2016р.	2017р.	2018р.	Середнє за 2016-2018рр.	
Фаза обробки	Препарати та норми				Урожайність, т/га	Приріст до контролю, %
у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	2,56	1,76	3,34	2,55	0,0
	Фреш Енергія 0,25	2,64	2,09	3,56	2,76	8,3
	Фреш Енергія 0,5	2,72	2,30	3,77	2,93	14,7
	Фреш Енергія 0,75	2,91	2,41	3,87	3,06	20,0
	Фреш Енергія 1,0	3,40	2,47	3,93	3,27	27,9
	Ретардин 0,25	2,65	1,94	3,75	2,78	8,9
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,25	2,71	2,20	4,03	2,98	16,7
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,5	3,06	2,41	4,06	3,18	24,4
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,75	3,12	2,54	4,12	3,26	27,6
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 1,0	3,18	2,70	4,18	3,35	31,3
у фазу бутонізації	Фреш Енергія 0,5	3,36	2,72	4,27	3,45	35,1
	Фреш Флорід 0,5	3,45	2,74	4,28	3,49	36,6
	Фреш Енергія 0,25 + Фреш Флорід 0,25	3,22	2,63	3,97	3,27	28,2
у фази 3-4 пар листків та бутонізації	Фреш Енергія 0,5 (3-4 пар листків) + Фреш Енергія 0,5 (бутонізація)	3,46	2,88	4,21	3,52	37,8
	Фреш Енергія 0,5 (3-4 пар листків) + Фреш Флорід 0,5 (бутонізація)	3,54	2,80	4,33	3,56	39,3
	Фреш Енергія 0,5 (3-4 пар листків) + Фреш Енергія 0,25 + Фреш Флорід 0,25 (бутонізація)	3,33	2,74	4,28	3,45	35,2
НІР <sub>05</sub> , т/га		0,31	0,28	0,37		

Проведеними дослідженнями встановлено, що врожайність соняшника залежала від використаного препарату, його норми та фази проведення підживлень.

За оптимізації живлення соняшника при його вирощуванні в 2017 році прирости врожаю від застосування біопрепаратів були значно вищими, ніж у найбільш сприятливому 2018 р. Формування більших приростів урожайності зерна соняшнику від застосування підживлень у менш сприятливому році пов'язане з позитивним впливом на підвищення стійкості рослин до негативних умов – тривалої посухи та високих температур.

Більшою мірою рівень урожаю зростає за проведення підживлення у період бутонізації, порівняно з фазою 3-4 пар листків, а ще істотніше – від проведення дворазової обробки. Разом з тим, ефект від проведення підживлень двічі за

вегетацію не мав значних переваг порівняно з разовою обробкою рослин у фазу бутонізації. Таку залежність спостерігали у всі роки досліджень.

Проведення підживлень рослин сояшнику окрім рівня врожаю позначався на основних показниках якості насіння. Він істотно не впливав на натуру зерна, цей показник більше залежав від погодних умов вирощування.

Важливою структурною одиницею врожайності та якісним показником насіння сояшнику – є маса 1000 насінин, так як вона характеризує запас поживних речовин у насінні. У середньому за роки досліджень проведення підживлень посіву рослин сояшнику біопрепаратами сприяло збільшенню маси 1000 насінин до 61,7 г порівняно з контролем, де цей показник склав 56,0 г. Обробка посівів в фазу 3-4 пари листків впливала на масу 1000 насінин найменше.

Лушпинність насіння при визначенні показників якості зерна, тісно пов'язана з натурою, масою 1000 насінин та вмістом жиру в зерні. Проведеними дослідженнями у середньому за роки вирощування, визначено, що вплив підживлень біопрепаратами на показник лушпинності не перевищив 2,7 % та здебільшого змінювався за роками проведення досліджень.

Вміст жиру в зерні сояшника є основним показником якості вирощеного врожаю. У посушливому 2017 р. вміст жиру був меншим на 3,0-3,7%, ніж у роки з оптимальним рівнем зволоження. Так, найбільшим вміст жиру в насінні сояшнику визначено у 2016. Середньозважені по варіантах показники вмісту жиру за оптимізації живлення в наведені роки склали 48,0 та 42,7 % відповідно, а у контролях – 48,9 і 42,4%. Високим вміст жиру в насінні сояшника визначено і у 2018 році – 46,3 % у контрольному і в межах 45,8 – 50,6 % - у варіантах з проведенням підживлень.

Умовний збір (вихід) олії з гектару є розрахунковим та залежить від рівня сформованої врожайності зерна і вмісту в ньому (у ядрах) жиру. Умовний збір олії з гектару посіву сояшника найбільш високим визначений у 2018 році, а найменшим – у 2017 році. Цей показник зростав від дворазових підживлень біопрепаратами у фази 3-4 пар листків та бутонізації. Зазначене збільшення його у 2016 р. склало в межах варіантів від 30,9% до 40,0%, у 2017р. – 59,3-63,6%, а у 2018р. – 32,2-35,3%, тобто за вирощування сояшника у найбільш несприятливому за кількістю опадів 2017 році умовний вихід олії у відсотковому відношенні зростав істотніше, хоча порівняно зі сприятливими роками за фактичним збором олії був меншим.

### **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ І ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЯШНИКУ**

Економічну ефективність досліджуваних елементів технології вирощування обчислювали за технологічними картами. Для розрахунків приймали ціни на оплату праці на 2019 р. Вартість 1 тонни насіння сояшнику прийняли як 11500,00 грн.

Вартість валової продукції була мінімальною на рівні 29,3 тис. грн/га у контрольному варіанті. Зростання її на 26,9-28,4% з перевищенням 40 тис. грн/га визначено за обробки посівів препаратом Фреш Флорід 0,5 кг/га у фазу бутонізації, а також у варіантах з дворазовим використанням.

Виробничі витрати слабо змінювались під впливом досліджуваних факторів від 11,3 тис. грн/га у контрольному варіанті до 12,5 тис. грн/га у варіанті із застосуванням трьох препаратів у різні фази розвитку соняшнику.

Собівартість 1 тонни насіння соняшнику перевищила 4 тис.грн/т у контрольному варіанті та за використання препаратів у фазу 3-4 пар листків. Досліджуваний показник зменшився до 3,41 тис.грн/т або на 20,5-29,9 % у варіанті з обробкою посівів препаратом Фреш Флорід 0,5 у фазу бутонізації.

Умовний чистий прибуток максимального рівня 28,1-28,5 тис. грн/га сягнув у варіантах з дворазовою обробкою біопрепаратами: Фреш Енергія 0,5 (3-4 пари листків) + Фреш Енергія 0,5 (бутонізація) та Фреш Енергія 0,5 (3-4 пари листків) + Фреш Флорід 0,5 (бутонізація). Цей показник зменшився до 18,0 тис. грн/га або в 1,5-1,6 рази у контрольному варіанті за обробки повіу соняшнику водою.

Рівень рентабельності також визначено найвищим (217,0-229,2%) за дворазової обробки посівів у фазу 3-4 пар листків та бутонізації. У контролі його визначали на рівні 159,5 % або на 36,1-43,7 відносних відсотків менше, порівняно з іншими варіантами досліду.

За результатами енергетичних розрахунків встановлено, що надходження енергії з урожаєм насіння соняшнику змінювалось у діапазоні від 59,9 ГДж/га у контрольному варіанті до 83,7 ГДж/га у варіанті із дворазовим застосуванням біопрепаратів Фреш Енергія 0,5 кг/га у фазу 3-4 пари листків та Фреш Флорід 0,5 кг/га у фазу бутонізації.

Витрати енергії склали у контрольному варіанті до 23,8 ГДж/га. Обробка посівів соняшнику біопрепаратами у різні фази розвитку обумовило незначне зростання цього показника на 2,1-4,3%.

Максимальним приріст енергії 58,0-58,9 ГДж/га визначено у варіантах з дворазовими обробками біопрепаратами у фази 3-4 пар листків та бутонізації.

Коефіцієнт енергетичної ефективності у контрольному варіанті склав 2,52. Суттєве зростання даного показника понад 3 забезпечували обробки біопрепаратами у фази бутонізації, а також їх дворазове внесення у фазу 3-4 пар листків і бутонізацію. Найбільшим коефіцієнт енергетичної ефективності (3,38) визначено у варіанті із застосуванням препаратів Фреш Енергія 0,5 кг/га у фазу 3-4 пари листків сумісно з препаратом Фреш Флорід 0,5 кг/га у фазу бутонізації, що більше за контроль на 34,1%.

Енергоємність вирощування 1 тонни насіння соняшнику була найбільшою 9,33 ГДж у контрольному варіанті (обробка водою). Мінімальні значення даного показника 6,96-7,01 ГДж/т забезпечили варіанти: Фреш Енергія 0,5 кг/га у фазу 3-4 пари листків сумісно з Фреш Флорід 0,5 кг/га у фазу бутонізації, а також Фреш Флорід 0,5 кг/га – у фазу бутонізації.

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне обґрунтування удосконалених елементів технології вирощування соняшника в умовах Південного Степу України на засадах ресурсозбереження. Результати отриманих даних дозволяють сформулювати наступні висновки:

1. Сумарне водоспоживання соняшнику у роки досліджень коливалось від 2306 м<sup>3</sup>/га до 3273 м<sup>3</sup>/га, у середньому за роки досліджень воно склало 2845 м<sup>3</sup>/га. У балансі сумарного водоспоживання на частку ґрунтової вологи приходилося 29,1-34,7 % (33,5 % в середньому за 2016-2018 рр.). Решту – 66,5 % вологи рослини використовували і задовольняли за рахунок атмосферних опадів.

2. Коефіцієнт водоспоживання у контролі, за обробки посіву рослин водою у роки досліджень був найвищим і коливався в межах 1330,5-865,3 м<sup>3</sup>/т, а найнижчим цей показник визначено у варіанті з дворазовою обробкою Фреш Енергією 0,5 кг/га у фазу 3-4 пар листків та Фреш Флорідом 0,5 кг/га у фазу бутонізації, де він склав 924,6-682,9 м<sup>3</sup>/т, тобто волога використовується до 40 % ефективніше.

3. Обробка посіву рослин соняшнику біопрепаратами сприяла збільшенню висоти рослин порівняно з контрольним варіантом, за обробки рослин водою. Ріст рослин у висоту під дією досліджуваних факторів посилювався і у фазу бутонізації цей показник збільшився з 74,0 до 88,0 см, на початку цвітіння зі 158,0 до 166,0 см, у фазу фізіологічної стиглості він істотно не змінювався.

4. Проведення позакорневих підживлень біопрепаратами впливало на накопичення надземної біомаси рослинами соняшнику. Найбільшими прирости надземної біомаси до контролю визначено у сприятливій за зволоженням роки, а найменшими – у посушливому 2017 р. Максимальних значень надземна біомаса рослин соняшнику досягла наприкінці цвітіння за дворазовою обробкою посівів рослин у фазі 3-4 пар листків та бутонізації і становила 1205-1350 г/рослину, тоді як у контрольному варіанті досліджу - 980 г/рослину.

5. Найбільші прирости врожайності забезпечило проведення дворазових позакорневих підживлень посівів біопрепаратами. Максимальною врожайністю сформована в 2018 р. – 4,33 т/га за дворазовою обробкою посіву рослин у фазі 3-4 пар листків Фреш Енергією 0,5 кг/га та бутонізації Фреш Флорідом 0,5 кг/га, а найнижчою у 2017 р. -1,76 т/га в контрольному варіанті за обробки посіву рослин водою. Приріст урожайності відбувався внаслідок впливу біопрепаратів на ростові процеси і основні показники структури, що формують урожай.

6. У середньому за роки досліджень урожайність зерна соняшнику у контролі склала 2,55 т/га, а в удобрених варіантах збільшилася до 2,76-3,56 т/га, або зросла в межах від 8,3 до 39,3 %. Максимальним її рівень сформувався за поєднання проведення позакорневих підживлень Фреш Енергією 0,5 кг/га у фазу 3-4 пар листків та Фреш Флориду 0,5 кг/га у період бутонізації. Разом з тим одноразове підживлення Фреш Флорідом 0,5 кг/га у фазу бутонізації забезпечило практично таку ж урожайність зерна – у середньому за три роки 3,49 т/га (36,6 % приросту).

7. Діаметр кошику та маса насіння з одного кошика за всіма варіантами позакорневих підживлень були більшими порівняно з контролем за обробки рослин водою. Найбільшим цей показник – 19,2 см, а у контролі 17,2 см, визначили за проведення підживлень посіву рослин соняшнику біопрепаратом Фреш Флорід 0,5 кг/га у фазу бутонізації, а максимальним – 19,7 см у середньому за три роки за використання для обробки посіву Фреш Енергії 0,5 кг/га у фазу 3-4 пар листків, Фреш Енергії та Фреш Флориду сумісно по 0,25 кг/га у період бутонізації. В

останньому варіанті максимальних значень досягла і маса насіння з одного кошика і склала 87,0 г за 67,2 г у контролі.

8. Натурна маса зерна соняшнику також змінювалася відповідно варіантів обробок посіву біопрепаратами та залежала від умов вологозабезпечення року вирощування. У 2016 р., який характеризувався сприятливим зволоженням, натура зерна у більшості варіантів живлення визначена найбільшою, а у 2017 р. досягла найменших значень. Максимальним цей показник у середньому за 2016-2018 рр. забезпечило підживлення у фазу 3-4 пар листків Фреш Енергією 0,5 кг/га, де він склав 322,8 г/л, а у контролі – 315,8 г/л.

9. У середньому за роками досліджень проведення підживлень сприяло збільшенню маси 1000 насінин у всіх варіантах досліду, найбільшим до контролю воно визначене у варіантах за підживлень посіву рослин соняшнику у фазу бутонізації біопрепаратом Фреш Флорід 0,5 кг/га, де в середньому за три роки цей показник скла 63,5 г (56,0 г у контролі). Визначено незначний вплив проведення позакореневих підживлень біопрепаратами на лушпинність зерна. Цей показник не перевищував 2,7 % за різних варіантів оптимізації живлення (у середньому по роках досліджень).

10. Вміст жиру в насінні соняшнику істотно різнився по роках досліджень. Найбільшим він визначений у 2016 р., а найнижчим у 2017 році вирощування. Менш істотно на вміст жиру впливали досліджувані біопрепарати, їх норми та періоди застосування. Максимальною кількістю жиру в насінні накопичувалась за обробки посіву рослин у фазу 3-4 пар листків Фреш Енергією 0,5 кг/га у сприятливі за зволоженням 2016 і 2018 рр., а в найбільш посушливому 2017 році найбільшим вміст жиру визначено за обробки посіву рослин у фазу бутонізації Фреш Флорідом 0,5 кг/га. Вміст жиру в насінні зазначених варіантів склав відповідно 50,2, 50,6 та 45,1 %.

11. Умовний збір олії з гектару залежав від рівня врожайності та вмісту жиру в зерні. Найбільшим умовний збір олії з гектару визначено в 2018 р., а найменшим в 2017 році. Цей показник склав відповідно 2,09 і 1,20 т/га у найбільш оптимальному варіанті живлення за значень у контролях 1,55 та 0,75 т/га найбільш істотно зростав під впливом проведення дворазових позакореневих підживлень у фази 3-4 пар листків Фреш Енергією 0,5 кг/га та бутонізації Фреш Флорідом 0,5 кг/га.

12. Використання біопрепаратів для оптимізації живлення рослин соняшнику збільшує витрати на вирощування з 11,3 до 12,5 тис.грн/га. Разом з тим собівартість вирощування у найбільш оптимальних варіантах досліду знижується до 3,1 тис.грн/га за 4,43 тис.грн/т у контролі, рівень рентабельності зростає до значень 237,3 і 159,5 %, а чистий прибуток підвищується з 18,0 тис.грн/га у контролі до 28,2 тис.грн/га у варіанті проведення підживлення Фреш Флорідом 0,5 кг/га у фазу бутонізації.

13. Максимальний приріст енергії 58,9ГДж/га забезпечує проведення дворазового підживлення Фреш Енергією 0,5 кг/га у фазу 3-4 пар листків та Фреш Флорідом 0,5 кг/га у період бутонізації (за 36,1 ГДж/га у контролі). Коефіцієнт енергетичної ефективності в даних варіантах визначено на рівнях 3,38 та 2,52 відповідно.



## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Південного Степу України з метою отримання врожаю зерна соняшника на рівні 4,0 т/га і більше, з високим вмістом жиру, умовним виходом олії з гектару та ефективного використання вологи, пропонуємо:

- проводити обробку посіву рослин соняшнику в основні періоди вегетації, у фази 3-4 пар листків Фреш Енергією 0,5 кг/га і бутонізації Фреш Флорідом 0,5 кг/га, що посилює їх стійкість до несприятливих умов середовища і підвищує ефективність використання запасів вологи та опадів на формування одиниці врожаю до 42 %, попереджуючи при цьому непродуктивні їх втрати на випаровування;

- урожайність зерна при цьому залежно від умов року вирощування формується від 2,80 до 4,33 т/га. Практично отримання такого ж її рівня (2,88-4,21 т/га) забезпечує одноразове підживлення рослин Фреш Флорідом 0,5 кг/га у період бутонізації;

- зазначені елементи забезпечують отримання високих показників економічної ефективності – умовно чистого прибутку 28,5 тис.грн/га, собівартість вирощування 3,49 тис.грн/га та рівень рентабельності – 229,2.

## СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у наукових фахових виданнях України:*

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

2. Гамаюнова В., Хоненко Л., Москва І., **Кудріна В.**, Глушко Т. Вплив оптимізації живлення на продуктивність ярих олійних культур на чорноземі південному в зоні Степу України під впливом біопрепаратів. *Вісник ЛНАУ. Серія «Агрономія»*. Львів, 2019. №23. С. 112-118.

[https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.112./](https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.112/)

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

doi: 10.33249/2663-2144-2019-82-9-27-35.

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

doi:10.31521/2313-092X/2020-5/105/-7

5. Гамаюнова В. В., **Кудріна В. С.** Формування продуктивності соняшнику під впливом позакореневих підживлень сучасними біопрепаратами в умовах Південного Степу України. *Дніпровський державний аграрно-економічний університет. Agrology*. Дніпро, 2020. № 4, Т.3. С. 225–231.

doi: 10.32819/020027

**Стаття у науковому виданні іншої держави:**

6. Gamajunova V. V., Kuvshinova A. O., **Kudrina V. S.**, Sydiakina O. V. Influence of biologics on water consumption of winter barley and sunflower in conditions of Ukrainian Southern Steppe. *Innovative Solutions In Modern Science*. No 6 (42). New York, 2020. P. 149-176. DOI 10.26886/2414-634X.6(42)2020.8

**Тези доповідей та матеріали наукових конференцій:**

7. Гамаюнова В. В., Дворецький В. Ф., Туз М. С., Базалій С. Ю., **Кудріна В. С.** Застосування рістрегулюючих препаратів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур в зоні Степу України та їх продуктивність. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 22-23 лист. 2016 р. Дніпро, 2016. С. 36-39.

8. Гамаюнова В. В., Туз М. С., Базалій С. Ю., **Кудріна В. С.**, Войцеховська К. С. Оптимізація живлення рослин шляхом застосування сучасних рістрегулюючих препаратів на півдні України. *Родючий ґрунт – запорука добробуту*: матеріали регіон. наук.-практ. конф., присвяченої Всесвітньому дню ґрунту, м. Суми, 6 груд. 2016 р. Суми, 2016. С. 43-44.

9. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О., Дворецький В. Ф., Музика Н. М., Туз М. С., **Кудріна В. С.**, Глушко Т. В. Шляхи підвищення ефективності сучасної землеробської галузі на засадах ресурсозбереження. *Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах*: матеріали Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., м. Львів, 07-09 черв. 2017 р. Львів, 2017. С. 111-121.

10. Дворецький В. Ф., Туз М. С., Касаткіна Т. О., **Кудріна В. С.**, Гамаюнова В. В. Удосконалення живлення рослин в умовах обмеженого ресурсного забезпечення на засадах екологізації в умовах південного Степу України. *Ефективність використання екологічного аграрного виробництва*: зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф., Наук.-метод. центр «Агроосвіта», м. Київ, 2 лист. 2017 р. Київ, 2017. С. 47-50.

11. Гамаюнова В., **Кудріна В.**, Воронкова Г., Білоус Н. Значення рістрегулюючих препаратів у формуванні продуктивності соняшнику. *Інноваційний шлях розвитку аграрного виробництва*: матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., м. Херсон, 8 груд. 2017 р. Херсон: ІЗЗ НААН, 2017. С. 25-28.

12. **Кудріна В. С.**, Воронкова Г. М., Гамаюнова В. В. Урожайність соняшнику залежно від застосування регуляторів росту у південному Степу України. *Перлини степового краю*: матеріали доп. Всеукр. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 22-24 лист. 2017 р. Миколаїв, 2017. Т. 2. С. 53-55.

13. Касаткіна Т. О., **Кудріна В. С.**, Воронкова Г. М., Переходень К. С., Гамаюнова В. В. Урожайність та водоспоживання ячменю ярого і соняшнику за вирощування в умовах Південного Степу України під впливом рістрегулюючих препаратів. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку*: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 95-річчю сортовипробування в Україні, м. Київ, 7 черв. 2018 р. Київ, 2018. С. 146-149.

14. Гамаюнова В. В., **Кудріна В. С.**, Воронкова Г. М. Заходи ефективного використання вологи культурою соняшнику в зоні південного Степу України. *Вплив*

змін клімату на онтогенез рослин: матеріали доп. Міжнар. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 3-5 жовт. 2018 р. Миколаїв, 2018. С. 94-96.

15. **Кудріна В. С.**, Переходень К. С., Ратушний І. О., Гамаюнова В. В. Вплив окремих елементів технологій вирощування на врожайність соняшнику в умовах південного Степу України. *Інноваційні розробки молоді - сучасному землеробству*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, м. Херсон, 15 трав. 2018р. Херсон: ІЗЗ НААН, 2018. С. 56-57.

16. **Кудріна В. С.**, Воронкова Г. М., Дробаха Є. М., Калинка К. В., Гамаюнова В. В. Урожайність соняшнику залежно від використання сучасних рістрегулюючих препаратів для живлення. *Досягнення вітчизняної аграрної науки: історія, сучасний стан та перспективи розвитку*: матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф., присвяченої 100-річчю Національної академії аграрних наук України, м. Херсон, 15 лист. 2018 р. Херсон, 2018. С. 73-75.

17. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Москва І. С., **Кудріна В. С.** Ярі олійні культури на півдні України, проблеми та перспективи вирощування. *Інноваційні технології в рослинництві*: матеріали II Всеукр. наук. Інтернет-конф., м. Кам'янець-Подільський, 15 трав. 2019 р. Кам'янець-Подільський, 2019. С. 33-35.

18. Гамаюнова В. В., Москва І. С., **Кудріна В. С.** Про необхідність добору ярих олійних культур та вплив рістрегуляторів на їх продуктивність. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 7 черв. 2019 р. Київ, 2019. С. 175-178.

19. Гамаюнова В. В., **Кудріна В. С.**, Москва І. С., Бакланова Т. В. Застосування ріст регулюючих препаратів при вирощуванні олійних культур в умовах Півдня Степу України. *Рослинництво XXI століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБіП України*: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 25-26 верес. 2019 р. Київ, 2019. С. 103-105.

20. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., **Кудріна В. С.**, Москва І. С., Бакланова Т. В. Ярі олійні культури для Південного Степу України, їх добір та оптимізація живлення. *Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво*: матеріали доп. Міжнар. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 16-18 жовт. 2019 р. Миколаїв, 2019. С. 12-14.

21. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Пилипенко Т. В., **Кудріна В. С.**, Москва І. С. Доцільність вирощування малопоширених ярих олійних культур, як альтернативи соняшнику, в умовах південного Степу України та розробка оптимізації їх живлення. *Сучасні розробки сільськогосподарської галузі – аграрній нації*: матеріали Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., присвяченій 95-й річниці з дня народження відомого вченого–агрохіміка, д. с.–г. н., проф., заслуженого діяча науки і техніки України Філіп'єва Івана Давидовича, м. Херсон, 21 верес. 2019 р. Херсон, 2019. С. 23-25.

22. Гамаюнова В. В., **Кудріна В. С.**, Чеботарський А. О., Пивоварчук І. С. Динаміка ростових процесів соняшнику гібриду Драган під дією рістрегулюючих речовин. *Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення*: матеріали доп. Всеукр. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 04-06 груд. 2019 р. Миколаїв: МНАУ, 2019. С. 31-33.

23. **Кудріна В. С.**, Карпова М. В., Якубець Н. П. Соняшник на Півдні України, заходи з підвищення його продуктивності. *Перлини степового краю*: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 25-27 лист. 2020 р. Миколаїв: МНАУ, 2020. С. 38-40.

24. Гамаюнова В. В., **Кудріна В. С.**, Мороз Г. А. Вплив сучасних біопрепаратів на якість зерна соняшника в умовах Півдня України. *Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення*: матеріали доп. Всеукр. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 09-11 груд. 2020 р. Миколаїв, 2020. С. 25-27.

#### **Патент:**

25. Спосіб удосконалення агротехнічних прийомів вирощування соняшнику в умовах південного Степу України: пат. 127642 Україна. № u2018 03521; заявл. 02.04.2018; опубл. 10.08.2018. Бюл. № 15. 4 с.

### **АНОТАЦІЯ**

**Кудріна В. С. Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 - рослинництво. - Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, 2021.

Дисертаційна робота присвячена удосконаленню окремих елементів технології вирощування соняшнику в умовах Південного Степу України з використанням сучасних підходів до ресурсозбереження, які сприяють оптимізації живлення рослин.

Встановлено закономірності водоспоживання, ростових і продукційних процесів рослин соняшнику, формування ними врожайності та якості насіння за добору біопрепаратів, їх норм та строку використання.

Визначено позитивний вплив проведення позакореневих підживлень посіву рослин соняшнику в основні фази вегетації на висоту рослин, накопичення ними надземної біомаси (сирої та сухої), площу асиміляційної поверхні. Встановлено, що оброблені рослини впродовж значно тривалішого періоду зберігають листки зеленими, вони довше вегетують та накопичують біомасу, а загалом і зернову продуктивність у кінцевому підсумку.

За оптимізації живлення посіви соняшнику порівняно з контролем у середньому на 40 % ощадливіше використовують вологу – запаси ґрунтової та опади вегетаційного періоду. У середньому за роки досліджень коефіцієнт водоспоживання, тобто витрати води на формування одиниці врожаю, зменшуються до 40-42 %, а у посушливі роки вони використовують її ще більш ефективно.

Урожайність зерна за оптимізації живлення зростала: за обприскування посівів соняшнику у фазу 3-4 пар листків різними дозами препарату Фреш Енергія врожайність зростала з 3,3 т/га до 3,9 т/га, а за поєднання з Ретардином до 4,2 т/га. За обробки посівів соняшнику у фазу бутонізації врожайність зросла з 3,3 т/га до 4,3 т/га. Ефект від двох підживлень посівів соняшнику у фази 3-4 пар листків та

бутонізації виявився найбільшим, урожайність зростала 30,3 % порівняно до контролю.

Між рівнем урожайності соняшнику та окремими показниками ростових процесів і структури врожаю визначено тісні кореляційні залежності.

Дослідженнями встановлено позитивний вплив біопрепаратів на основні показники якості насіння. Збільшується маса 1000, натурна маса, лушпинність зменшується та істотно зростає вміст жиру в насінні й його умовний збір з одиниці площі.

Визначено економічну та енергетичну ефективність вирощування соняшнику в умовах Південного Степу України.

**Ключові слова:** соняшник, процеси росту, фотосинтетична діяльність, урожайність та якість зерна, водоспоживання, економічна та енергетична ефективність.

## АННОТАЦІЯ

**Кудрина В. С. Формирования продуктивности подсолнечника в зависимости от элементов технологии выращивания в условиях Южной Степи Украины. - Квалификационный научный труд на правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 - растениеводство. - Николаевский национальный аграрный университет, Николаев, 2021.

Диссертационная работа посвящена совершенствованию технологических приемов выращивания подсолнечника в условиях Южной Степи Украины с использованием современных ресурсосберегающих элементов, которые способствуют оптимизации питания растений.

Установлены закономерности водопотребления, ростовых и продукционных процессов растений, формирования ими урожайности и качества зерна по подбору биопрепаратов, их норм и срока использования.

Урожайность зерна при оптимизации питания возрастала: при опрыскивании посевов подсолнечника в фазу 3-4 пар листьев различными дозами препарата Фреш Энергия урожайность колебалась с 3,3 т/га до 3,9 т/га, а при сочетании с Ретардином до 4,2 т/га. При обработке посевов подсолнечника в фазу бутонизации она увеличилась с 3,3 т/га до 4,3 т/га..

Между уровнем урожайности подсолнечника и отдельными показателями ростовых процессов и структуры урожая установлены тесные корреляционные зависимости.

Определены экономическая и энергетическая эффективность выращивания подсолнечника в условиях Южной Степи Украины.

**Ключевые слова:** подсолнечник, процессы роста, фотосинтетическая деятельность, урожайность и качество зерна, водопотребление, экономическая и энергетическая эффективность.

## SUMMARY

***Kudrina V. S. Formation of sunflower productivity depending on the elements of growing technology in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. - Qualification scientific work on the rights of a manuscript.***

Dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences in the specialty 06.01.09 - crop production - Nikolaev National Agrarian University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Nikolaev, 2021.

The dissertation work is devoted to the improvement of certain elements of sunflower growing technology in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine using modern approaches to resource conservation, which contribute to the optimization of plant nutrition.

Regularities of water consumption, growth and production processes of sunflower plants, formation of yield and quality of seeds by them during selection of biologics, their norms and term of use have been established.

The positive effect of extracorporeal fertilization of sunflower plants in the main vegetation phases on the height of plants, their accumulation of above-ground biomass (raw and dry), the assimilation surface area is determined. It has been found that the treated plants keep the leaves green for a significantly longer period, they grow and accumulate biomass longer, and in general grain productivity in the end.

When optimizing the nutrition of sunflower crops, on average 40% more lean moisture is used compared to the control - reserves of soil and sediment of the growing period. On average, over the years of research, the coefficient of water consumption, that is, the cost of water for the formation of a crop unit, decreases to 40-42%, and in dry years they use it even more efficiently.

The grain yield when optimizing nutrition grew: for spraying sunflower crops in phase 3-4 pairs of leaves with various doses of the drug Fresh Energy, the yield changed from 3.3 tons/ha to 3.9 tons/ha, and in combination with Retardin to 4.2 tons/ha. When treating sunflower crops in the butonization phase, the yield increased from 3.3 tons/ha to 4.3 tons/ha. The effect of two feeding of sunflower crops in the 3-4 pairs of leaves and butonization phases was greatest, yields increased by 30.3% compared to the control.

Close correlation relationships are defined between the level of sunflower yield and individual indicators of growth processes and crop structure.

Studies have established the positive effect of biologics on the main indicators of seed quality. The mass of 1000 increases, the natural mass, the husk decreases and the fat content in the seeds and its conditional collection from a unit area increases significantly.

The economic and energy efficiency of sunflower cultivation in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine has been determined.

**Key words:** sunflower, growth processes, photosynthetic activity, grain yield and quality, water consumption, economic and energy efficiency.



Підписано до друку 22 березня 2021 р.  
Формат 60x84/16.  
Умов.-друк.арк. 0,9.  
Тираж 100 прим.

---

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013р.