

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

UDK 633.85:631.811(477.7)

**SELECTION OF SPRING OIL CROPS BEING ALTERNATIVE TO SUNFLOWER FOR THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE AND OPTIMIZATION OF THEIR NUTRITION****V. Gamayunova<sup>1</sup>, L. Khonenko<sup>1</sup>, T. Baklanova<sup>2</sup>, V. Kudrina<sup>1</sup>, I. Moskva<sup>1</sup>**  
*e-mail: gamajunova2301@gmail.com*<sup>1</sup>Mykolaiv National Agrarian University

9, Georgiy Gongadze Str., Mykolaiv, 54020, Ukraine

<sup>2</sup>The State Higher Education Institution "Kherson State Agrarian University»  
23, Stritenskaya Str., Kherson, 73000, Ukraine

*The article highlights the state of production of spring oil crops in Ukraine. It is shown that the most common and not justified oil crop by the term of return to the same field of is sunflower. In our country in 2018 this culture was planted on the record area of 6.4 million hectares. While sunflower is economically attractive culture, it is most of all oilseeds adversely affect the basic characteristics of soil fertility, sunflower clogs and dries it. It predetermines to develop technologies of cultivation of less widespread plants which possess high indicators of quality of oil and its fatty acid structure, however they are less exacting to soil and climatic conditions, they are favorable predecessors and differ in the high level of profitability. These are such crops as oilseed flax, safflower, false flax and others, which can adequately replace part of the area under the sunflower. According to the state statistics service, the level of profitability of their cultivation in Ukraine gradually decreases from 80 % down to 41.3 % in 2017 yr, and the cost price increased to 474.6 UAH/t. In addition, the sunflower is substantially dries the soil and infests it with the sunflower broomrape, which except sunflower adjusts to exist on the many crops.*

*Our studies which conducted with other spring oil crops in the southern Steppe of Ukraine, justified the feasibility of their cultivation, in particular safflower, flax, oilseeds and false flax. These crops, like sunflower, respond positively to the optimization of nutrition and significantly increase seed yield and quality.*

*Taking into account the above, we consider it would be appropriate to occupy a part of the area under the rather exhausting and most common sunflower crop with less well-known and so far not widespread oilseeds such as safflower, oilseed flax, false flax and others. Although they form the lower yield compared to sunflower, but they are the best precursors for crops, they are less demanding on moisture and have high oil qualities. The productivity of these crops increases significantly (35-40%) when optimizing their nutrition, even on the basis of resource conservation. It is advisable to explore other elements of the technology of cultivation of less common oil crops, which will allow increasing the area of their cultivation relative to existing needs in the close future.*

**Key words:** *spring oil crops, optimization of nutrition, biopreparations, seed yield, the need to replace part of the area under the sunflower.*

**ДОБІР АЛЬТЕРНАТИВНИХ СОНЯШНИКУ ЯРИХ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ УМОВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЇХ ЖИВЛЕННЯ****В. В. Гамаюнова<sup>1</sup>, Л. Г. Хоненко<sup>1</sup>, Т. В. Бакланова<sup>2</sup>, В. С. Кудріна<sup>1</sup>, І. С. Москва<sup>1</sup>**  
*e-mail: gamajunova2301@gmail.com*<sup>1</sup>Миколаївський національний аграрний університет

вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54020, Україна

<sup>2</sup>ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

вул. Стрітенська, 23, м. Херсон, 73000, Україна

*У статті висвітлено стан виробництва ярих олійних культур в Україні. Показано, що найбільш поширеною та необґрунтованою за терміном повернення на одне й те ж саме поле олійною*

культурою, є соняшник. Цією культурою в нашій державі у 2018 р. було засіяно рекордну площу – 6,4 млн га. І хоч соняшник є економічно привабливою культурою, він найбільш несприятливо з усіх олійних впливає на основні характеристики родючості ґрунтів, засмічує і висушує його. Це зумовлює розробляти технології вирощування менш поширених рослин, які володіють високими показниками якості олії її жирно-кислотного складу, проте є менш вибагливими до ґрунтових та кліматичних умов, більш сприятливими попередниками і вирізняються високим рівнем рентабельності. Це такі культури як льон олійний, сафлор красильний, рижій ярий та інші, які достойно можуть замінити частину площ під соняшником. За даними Державної служби статистики, рівень рентабельності його вирощування в Україні поступово знижується з 80 % до 41,3 % у 2017 р., а собівартість зросла до 474,6 грн/ц. Крім того, соняшник істотно висушує ґрунт та засмічує його соняшниковим вовчком, який окрім соняшнику пристосовується на багатьох сільськогосподарських культурах.

Дослідженнями, проведеними нами з іншими олійними ярими культурами в умовах Південного Степу України, обґрунтована доцільність їх вирощування, зокрема сафлору красильного, льону олійного та рижію. Ці культури, як і соняшник, позитивно реагують на оптимізацію живлення та істотно підвищують урожайність насіння і його якість.

Враховуючи зазначене, вважаємо доцільним частину площ під достатньо виснажливою та найбільш поширеною культурою соняшнику займати менш відомими і поки що недостатньо поширеними олійними культурами – сафлором красильним, льоном олійним, рижієм та іншими. Хоч вони формують нижчу врожайність порівняно з соняшником, проте є кращими попередниками для сільськогосподарських культур, менш вибагливими до вологи та володіють високими якість олії. Продуктивність цих культур істотно зростає (до 35–40 %) за оптимізації їх живлення навіть на засадах ресурсозбереження. Доцільно досліджувати й інші елементи технології вирощування менш поширених олійних культур, що дозволить у майбутньому збільшити площі їх вирощування відносно існуючих потреб.

**Ключові слова:** ярі олійні культури, оптимізація живлення, біопрепарати, урожайність насіння, необхідність заміни частини площ під соняшником.

### Вступ

Україна відома в світі за обсягами виробництва олійних культур, основною з яких є соняшник. Ця культура займає значні площі з частим необґрунтованим поверненням на одне й те ж саме поле, а іноді її використовують навіть як монокультуру впродовж п'яти–шести років поспіль. Це негативно впливає на основні показники родючості ґрунтів, висушує їх на значну глибину, сприяє істотному розповсюдженню бур'янів, зокрема соняшникового вовчка, який, окрім соняшника, знаходить пристосування на багатьох інших

сільськогосподарських культурах. Разом з тим, економічна привабливість соняшнику, відпрацьовані технологічні прийоми його вирощування зумовлюють широкий ареал в усіх зонах України, що залишається традиційним упродовж багатьох років (табл. 1).

Як свідчать наведені дані про площі, зайняті під олійними культурами, окремі з них, і особливо малопоширені та недостатньо відомі, за площами практично не виділяють окремо, вони занадто замалі. Проте, вирощування цих культур є досить рентабельним, забезпечує високі прибутки, а їх насіння користується попитом на ринку.

Таблиця 1. Виробництво основних олійних культур в Україні

Культура	Посівна площа, тис. га				Урожайність, т/га				Валовий збір, тис. т			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Соняшник	5105	6073	6034	6367	2,16	2,24	2,07	2,30	11181	13627	11937	14165
Ріпак	682	455	789	1039	2,59	2,57	2,79	2,65	1,738	1,154	2,223	2751
Соя	2158	1869	2000	1729	1,84	2,30	1,97	2,58	3,882	4,277	3345	4461
Всього	7945	8397	8823	9235	6,59	7,11	6,83	7,53	16,801	19,058	17,505	21,377

Джерело: використано дані Держслужби статистики України.

Наприклад, рижій ярий, який найбільш невибагливий до умов вирощування, забезпечує рівень рентабельності до 1156,3 % (Hamaiunova & Averchev, 2018; Hamaiunova & Pilipenko, 2019). Натомість, за даними Державної служби статистики України, рівень рентабельності вирощування соняшнику за роками істотно коливається і останнім часом поступово знижується. Так, якщо ще у 2015 р. цей показник у державі був на рівні 80 %, то у 2017 р. він склав 41,3 %. Собівартість вирощування цієї найбільш поширеної олійної культури, навпаки, зростає. Так, якщо у 2008 р. цей показник був на рівні 120, у 2013 р. – 220 грн/ц, то у 2017 р. він досяг найвищого значення – 474,6 грн/ц. Аналогічно, але значно меншою мірою порівняно з соняшником, знижується рентабельність виробництва ріпаку та сої.

Наведені статистичні дані зумовлюють науковців та виробників звернути увагу на вирощування більш рентабельних олійних культур, розширювати їх сортимент та опановувати основні елементи технології.

Метою нашого дослідження передбачали проведення добору альтернативних соняшнику ярих олійних культур та оптимізувати їх живлення на засадах ресурсозбереження. Для цього вивчали реакцію олійних культур на позакореневі підживлення посівів біопрепаратами окрім соняшнику ще й льону олійного, сафлору, рижію ярого в основні періоди вегетації, і їх здатність підвищувати врожай насіння під впливом цього заходу.

Досліджувані олійні культури останнім часом користуються все більшим попитом, формують насіння, що характеризується високою якістю олії, її жирнокислотним складом та зростаючою в ній потребою.

Серед факторів, які істотно впливають на рівні врожаїв і основні показники якості вирощеної продукції, провідне місце належить живленню рослин. Особливо чітко цей захід проявляється у нинішніх умовах господарювання, коли добрив вносять недостатньо, а вміст елементів живлення в ґрунтах поступово знижується (Gospodarenko & Boyko, 2019; Veremeienko & Semenko, 2019). Зазначене потребує сучасних підходів до оптимізації живлення рослин, адже органічних добрив (традиційного гною) практично немає, а внесення мінеральних є досить вартісним.

Отож у дослідженнях щодо живлення сільськогосподарських культур в останні десятиліття широко використовують рістрегулюючі речовини і біостимулятори. Їх застосування шляхом обробки насіння перед сівбою та посіву рослин в основні періоди вегетації є елементом ресурсозбереження, певною мірою сприяє ліквідації дефіциту в їх живленні, ефективному використанню наявних ресурсів, запасів вологи, збереженню ґрунтової родючості, зростанню врожаїв та покращенню їх якості (Melnyk & Hovorun, 2014; Hamaiunova & Dvoretzkyi, 2019; Hamaiunova & Pilipenko, 2019).

Рістрегулятори – це природні та синтетичні сполуки, які підсилюють або гальмують процеси росту та розвитку в рослинах. До природних рістрегуляторів належать фітогормони та інгібітори росту, що утворюються в самих рослинах у невеликих кількостях і необхідні для їх життєдіяльності, росту та розвитку. Основні з них ауксини, гібереліни, цитокініни. Ауксини активують ріст стебла, листків, коренів, стимулюють їх утворення. Гібереліни також активують ріст стебел рослин, стимулюють проростання насіння, порушують період покою у деяких рослин. Цитокініни стимулюють поділ клітин, подовжують період цвітіння та життєздатність листка. Фітогормони володіють високою специфічністю, що зумовлює незамінність їх дії на фізіологічні процеси, а також взаємопов'язаність одночасної, або строго послідовної реалізації стимуляторів та інгібіторів метаболізму в загальній системі гормональної регуляції, що забезпечує погодженість та функціональну цілісність рослинного організму. Регулятори росту застосовують у рослинництві як засіб керування ростом, цвітінням, плодоношенням, дозріванням та іншими життєвими процесами, що протікають у рослинному організмі.

Важливим аспектом дії регуляторів росту є підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища – високих та низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, пошкодження шкідниками та ураження хворобами, що в результаті сприяє значному підвищенню врожайності та поліпшенню якості продукції. Найбільш ефективними і економічно вигідними способами застосування регуляторів росту є передпосівна обробка насіння і проведення

позакореневих підживлень вегетуючих рослин в основні фази вегетації. Потрапляючи на поверхню листка, регулятори росту проникають у його тканини і включаються у біохімічні реакції обміну в рослині.

Взяті на дослідження олійні культури істотно різняться за біологічними особливостями та потребою у водоспоживанні. Так, соняшник належить до посухостійких культур, проте одночасно добре реагує на достатнє забезпечення вологою. Завдяки сильно розвиненій кореневій системі і високій всмоктувальній силі кореня він використовує вологу з глибини до 3 м, при цьому майже повністю висушує 0–150 см шар ґрунту. Від початку розвитку до утворення кошиків соняшник витрачає 20–25 % від загальної потреби у воді, засвоюючи її, в основному, з верхніх шарів ґрунту – 40–60 см (Melnyk & Hovorun, 2014). Найбільше вологи (60 %) він засвоює у період утворення кошика – цвітіння. За її нестачі в цей період кошики і насіння бувають недорозвиненими. Тому заходи з накопичення вологи в ґрунті є основою одержання високих рівнів урожаїв в усіх зонах України й особливо в Південному Степу. Нашими дослідженнями з якими зерновими культурами встановлена виключна важливість значення поліпшення їх режиму живлення у формуванні продуктивності (Hamaiunova & Dvoretzkyi, 2019). Інші ярі олійні культури є менш вибагливими до родючості ґрунтів та вологи й особливо рижій (Konuk & Lykhochvor, 2016; Moskva, 2016).

Поки що маловивченою та малопоширеною, але перспективною олійною культурою є сафлор красильний, хоча він має високий потенціал розповсюдження – більше 1 млн га (Vedmedeva et al., 2006; Aksonov, 2008). Цю культуру дослідники навіть назвали південною альтернативою соняшнику (Lazer et al., 2013).

Одним з найважливіших елементів підвищення його врожаю є застосування добрив. Визначено, що сафлор красильний позитивно реагує, у першу чергу, на фосфорні й калійні добрива. На чорноземах південних рекомендується вносити під зяб мінеральні добрива в дозі  $N_{30-45} P_{40-60} K_{15-45}$ , на темно-каштанових ґрунтах –  $N_{45-60} P_{30-45}$  (Aksonov, 2008). Невід’ємною частиною сучасної технології рослинництва і запорукою отримання високого врожаю хорошої якості є проведення позакореневих підживлень. За забезпечення

рослин, зокрема олійних культур, основними поживними речовинами (N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ), внесення в ґрунту незначних кількостей мікродобрив дозволяє підвищити не тільки врожайність, але і якість сільськогосподарської продукції, у т. ч. кількість жиру в насінні (Shemanskaya & Oseyko, 2012; Hamaiunova & Hlushko, 2019; Hamaiunova & Pilipenko, 2019).

### Матеріали та методи

Мета, завдання та методика досліджень полягала в розробці ресурсозберігаючих підходів до живлення ярих олійних культур: соняшнику, льону, сафлору красильного і рижію та порівняльній оцінці зазначених рослин за їх продуктивністю з метою заміни частини площ під соняшником іншими менш поширеними ярами олійними культурами, які характеризуються високими показниками якості насіння, зокрема, вмістом і жирнокислотним складом олії, є невибагливими у вирощуванні та значно ефективніше використовують вологу порівняно з традиційною для зони культурою соняшнику.

Польові досліді проводили з соняшником (сорт Драган) у 2016–2018 рр., рижієм ярим (сорт Степовий 1) у 2014–2016 рр., льоном олійним (сорт Водограй та Орфей) у 2016–2017 рр., та сафлором красильним (сорт Лагідний) у 2017–2018 рр. Ґрунт – чорнозем південний важкосуглинковий. Вміст гумусу в шарі 0–30 см – 2,9–3,2 %, забезпеченість рухомими елементами живлення середня (по азоту і фосфору), а калієм – підвищена, рН – 6,8–7,0.

Досліді з соняшником і сафлором однофакторні, їх схеми наведені у відповідних таблицях. Дослід із рижієм двофакторний: Фактор А – передпосівна обробка насіння. 1) Обробка насіння водою – контроль; 2) Обробка насіння Мочевин-К6; 3) Обробка насіння Ескортом-Біо. Фактор В – листкове підживлення. 1) Обробка водою – контроль; 2) Мочевин – К2; 3) Кристалон жовтий; 4) Д2; 5) Ескорт-Біо. Позакореневі підживлення посіву рослин зазначеними препаратами проводили окремо: у фази повних сходів, цвітіння, наливу насіння, а також тричі в усі ці фази послідовно. Обробляли біопрепаратами Мочевин-К2, Д2 та Кристалоном жовтим з розрахунку 1 л/га, а Ескортом-Біо – 0,5 л/га за норми робочого розчину 200 л/га. Насіння у день сівби обробляли вручну біопрепаратами згідно зі схемою досліді з розрахунку: Мочевин –

К6 – 1 л/тонну насіння за 10 % концентрації робочого розчину, а Ескорт-Біо – 500 мл на гектарну норму насіння за 1 % концентрації робочого розчину.

Дослід з льоном олійним також двофакторний: фактор А – сорти; фактор В – варіанти живлення. Повна схема дослідів наведена в таблиці 4. При вирощуванні соняшнику в окремі періоди вегетації для обробки посіву рослин використовували сучасні біопрепарати: Фреш енергія (стимулятор росту рослин класу ауксинів), Ретардин (стимулятор росту кореневої системи) та Фреш-флорид (стимулятор росту кошика), повна схема дослідів наведена в таблиці 5.

Усі препарати для позакореневих підживлень застосовували в різних рекомендованих для культури дозах – від 0,25 до 1,0 л/га за норми робочого розчину 200 л/га. При вирощуванні сафлору окрім мінеральних добрив для підживлень використовували органо-мінеральне добриво Д2-М, 1 л/га (табл. 1, 2).

Дослідження з олійними культурами проводили на полях навчально-науково-практичного центру Миколаївського НАУ та у сільськогосподарському підприємстві ТОВ «Золотий Колос» Вітовського району Миколаївської області за загальноприйнятими методиками. Площу листової поверхні визначали методом висічок.

### Результати досліджень та обговорення

Проведеними дослідженнями визначено, що рослини удобрених ділянок більшою мірою

Таблиця 2. Динаміка наростання площі листової поверхні рослин сафлору красильного залежно від фону живлення (середнє за 2017–2018 рр.), тис. м<sup>2</sup>/га

№ з/п	Варіант дослідів	Фази росту та розвитку		
		розетка	бутонізація	цвітіння
1.	Контроль (без добрив, обробка насіння та посіву рослин водою)	0,07	7,7	12,8
2.	Д–2М*	0,09	9,6	14,6
3.	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	0,11	11,0	16,9
4.	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> + Д–2 М*	0,12	11,9	17,3
5.	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	0,13	12,9	17,9
6.	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> + Д–2 М*	0,15	14,8	18,9
НІР <sub>05</sub>		0,02	1,4	1,1

Примітка: \*обробка насіння Д–2М, 1,0 л/т, обробка посіву рослин Д–2М, 1,0 л/га.

У середньому за два роки досліджень урожайність насіння сафлору сформувалася

використовували свій генетичний потенціал і вирізнялися більш розвинутим габітусом, тривалішим періодом вегетації. Покажемо це на прикладі сафлору, рослини якого формували значно більшу кількість надземної маси, кошиків порівняно з посівами контрольного варіанту, в якому міжфазні періоди вегетації були дещо коротшими.

У роки досліджень на етапі проростку відмічали швидке збільшення росту кореня і повільне наростання листової маси сафлору, що забезпечувало виживаність рослин у посушливі періоди. До появи 10–12 справжніх листків відмічали низькі темпи росту, після чого формування і подовження стебла та галуження рослин відбувалося інтенсивніше. З такою ж залежністю змінювався і асиміляційний апарат рослин сафлору красильного, який позначався на всіх ростових процесах.

Найбільшою площею листової поверхні рослин у фазі розетки залежно від фону живлення була за застосування N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> та N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>+Д–2М (0,13 та 0,15 тис. м<sup>2</sup>/га, відповідно), що на 0,06 та 0,08 тис. м<sup>2</sup>/га більше порівняно з рослинами контролю. У фазу бутонізації площа асиміляційної поверхні рослин цих варіантів визначена в межах 12,9–14,8 тис. м<sup>2</sup>/га, що на 30,6–31,2 % перевищило контроль. Максимальних значень асиміляційна площа рослин досягла у фазі цвітіння за сумісного застосування N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>+Д–2М і склала 18,9 тис. м<sup>2</sup>/га, що більше контролю на 6,1 тис. м<sup>2</sup>/га (табл. 2).

наступним чином: найнижчою – 1,02 т/га вона визначена у контролі без добрив за обробки

насіння і посіву рослин водою (табл. 3).

Використання для цих обробок і підживлень лише органо-мінерального добрива Д-2 М без

основного удобрення забезпечило отримання врожайності на рівні 1,11 т/га, що на 8,8 % більше контролю.

**Таблиця 3. Урожайність насіння сафлору красильного у роки вирощування, залежно від фону живлення, т/га**

№ з/п	Варіант	Роки досліджень		Середнє за 2017–2018 рр.
		2017	2018	
1.	Контроль (без добрив, обробка насіння та посіву рослин водою)	1,20	0,84	1,02
2.	Д-2М*	1,25	0,97	1,11
3.	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	1,54	1,14	1,34
4.	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> + Д-2 М*	1,69	1,25	1,47
5.	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	1,73	1,37	1,55
6.	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> + Д-2 М*	1,79	1,47	1,63
НІР <sub>05</sub> , т/га		0,12	0,11	

Примітка: \*обробка насіння Д-2М, 1,0 л/т, обробка посіву рослин Д-2М, 1,0 л/га.

Значно вищу врожайність отримали за внесення під сафлор красильний до сівби мінеральних добрив у половинній та повній рекомендованій дозах для цієї культури, а саме по фону N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> – 1,34, а N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> – 1,55 т/га насіння. Ще більшою мірою врожайність зростає за умови проведення по зазначених фонах удобрення передпосівної обробки насіння і позакореневих підживлень органо-мінеральним добривом Д-2 М у періоди вегетації, передбачені схемою дослідження: насіння в цих варіантах зібрано 1,47 та 1,63 т/га, відповідно, що свідчить про прирости врожайності культури від препарату Д-2 М на рівнях 0,13 і 0,08 т/га порівняно до досліджуваних варіантів удобрення та 0,45 і 0,61 т/га відносно контролю.

Проведенням досліджень з культурою двох сортів льону олійного визначено, що створені нами фони живлення вплинули на ріст і розвиток рослин цієї культури, рівень їх врожайності та показники якості насіння. Узагальнені дані за два роки досліджень свідчать, що найнижчою врожайність насіння була визначена у контролі (без добрив та біопрепаратів) і залежно від сорту вона варіювала в межах 0,99–1,06 т/га.

Найвищою врожайність – 1,39 т/га сформована сортом Водограй по фону внесення до сівби N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> та проведення двох підживлень препаратом Нутривант плюс олійний по 2 кг/га (перше у фазу ялинки, друге – на початку бутонізації). Проведення одного позакореневого підживлення забезпечує отримання нижчого рівня врожаю (табл. 4).

**Таблиця 4. Урожайність насіння льону олійного залежно від сорту та фону живлення, т/га**

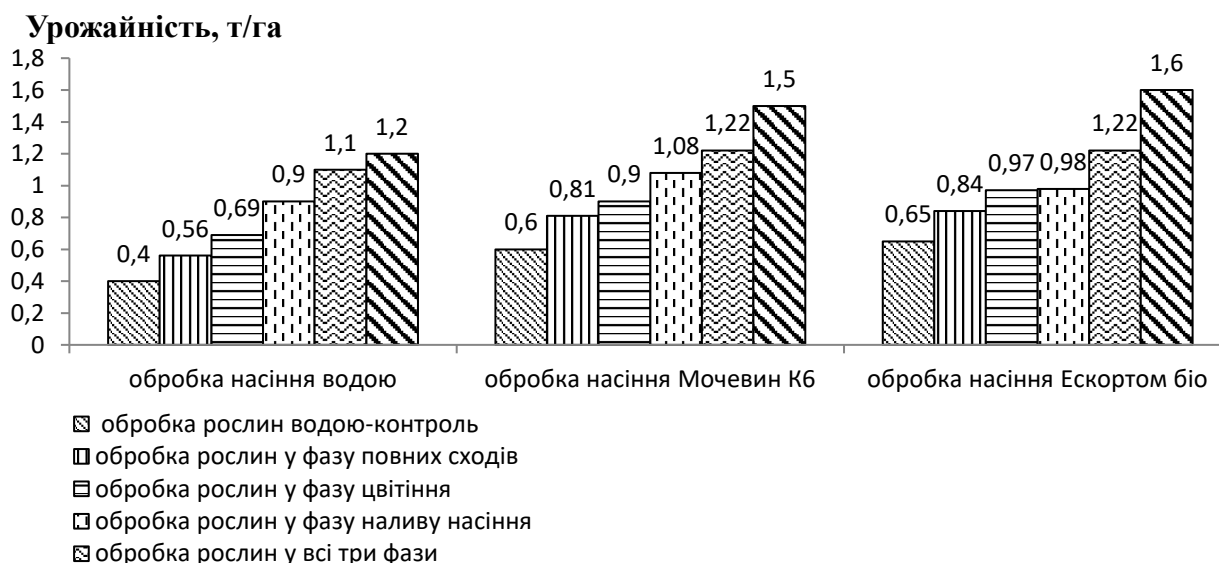
Сорт (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Роки досліджень		Середнє за 2016–2017 рр.
		2016	2017	
Водограй	Без добрив (контроль)	1,16	0,96	1,06
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> – фон	1,26	1,08	1,17
	Фон + Нутривант плюс олійний, 2 кг/га*	1,36	1,14	1,25
	Фон + Нутривант плюс олійний, 2 кг/га**	1,58	1,20	1,39
Орфей	Без добрив (контроль)	1,13	0,85	0,99
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> – фон	1,23	0,99	1,11
	Фон + Нутривант плюс олійний, 2 кг/га*	1,32	1,10	1,21
	Фон + Нутривант плюс олійний, 2 кг/га**	1,52	1,16	1,34
НІР <sub>05</sub> Фактор А		0,3	0,3	
Фактор В		0,2	0,2	
Взаємодія АВ		0,5	0,6	

Примітка: \*підживлення у фазу ялинки; \*\*підживлення у фазу ялинки та на початку бутонізації.

Нашими дослідженнями встановлено, що мінеральні добрива, і особливо за сумісного їх застосування з біопрепаратами, сприяли істотному збільшенню вмісту жиру в насінні льону олійного та значно покращували його жирно-кислотний склад.

Аналогічним чином сучасні біопрепарати, добрива та рїстрегулюючі речовини впливали на врожайність насіння рижю ярого сорту Степовий 1 (рис. 1).

Як свідчать наведені дані, порівняно з контролем урожайність насіння лише від передпосівної обробки насіння зросла на 0,20–0,25 т/га, а за поєднання цього заходу з проведенням позакоренових підживлень – до 1,5–1,6 т/га у середньому за три роки досліджень за рівня врожайності насіння у контролі лише 0,4 т/га. Звичайно ж, серед зазначених нами ярих олійних культур вищі рівні врожаю в умовах Південного Степу України формує соняшник.



**Рис. 1. Вплив обробки насіння та рослин рижю ярого в основні фази вегетації на врожайність насіння (середнє за 2014–2016 рр.), т/га**

**Таблиця 5. Урожайність насіння соняшнику залежно від оптимізації живлення, т/га**

Фаза обробки посіву	Варіант живлення	Роки досліджень			Середнє	Приріст до контролю	
		2016	2017	2018		т/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8
3–4 пари листків	контроль (обробка водою)	2,46	1,76	3,34	2,52	0,00	0,00
	Фреш енергія, 0,25 л/га	2,64	2,09	3,56	2,76	0,24	9,5
	Фреш енергія, 0,5 л/га	2,72	2,30	3,77	2,93	0,41	16,3
	Фреш енергія, 0,75 л/га	2,91	2,41	3,87	3,06	0,54	21,4
	Фреш енергія, 1,00 л/га	3,04	2,47	3,98	3,16	0,64	25,4
	Ретардин, 0,25 л/га	2,65	1,94	3,75	2,78	0,26	10,3
	Ретардин, 0,25 л + Фреш енергія, 0,25 л/га	2,71	2,20	4,03	2,98	0,46	18,3
	Ретардин, 0,25 л + Фреш енергія, 0,5 л/га	3,06	2,41	4,06	3,18	0,66	26,2
	Ретардин, 0,25 л + Фреш енергія, 0,75 л/га	3,12	2,54	4,12	3,26	0,74	29,4
	Ретардин, 0,25 л + Фреш енергія, 1,00 л/га	3,18	2,70	4,18	3,35	0,83	32,9

Закінчення таблиці 5

1	2	3	4	5	6	7	8
Бутонізація	Фреш енергія, 0,5 л/га	3,34	2,72	4,27	3,44	0,92	36,5
	Фреш флорід, 0,5 л/га	3,45	2,74	4,28	3,49	0,97	38,5
	Фреш енергія, 0,25 л + Фреш флорід, 0,25 л/га	3,22	2,63	3,97	3,27	0,75	29,8
3–4 пари листків та фаза бутонізації	Фреш енергія, 0,5 л*+ Фреш енергія, 0,5 л/га**	3,46	2,88	4,21	3,52	1,00	39,7
	Фреш енергія, 0,5 л* + Фреш флорід, 0,5 л/га **	3,54	2,80	4,33	3,56	1,04	41,3
	Фреш енергія, 0,5 л* + Фреш енергія, 0,25 л** + Фреш флорід, 0,25 л/га **	3,33	2,74	4,28	3,45	0,93	36,9

НІР<sub>05</sub>, т/га

0,31

0,28

0,37

Примітка: \*підживлення у фазу 3–4 пари листків; \*\*підживлення у фазу бутонізації.

Дослідженнями, проведеними в 2016–2018 рр., визначено ефективність застосування синтетичних ауксинів, що сприяє підвищенню врожайності соняшнику (табл. 5).

Слід зазначити, що у 2017 році екстремальні погодні умови на початку вегетації і на початку цвітіння соняшнику негативно вплинули на формування врожайності, проте засвідчили більш позитивний прояв впливу позакореневих підживлень та більші прирости від них порівняно з контрольним варіантом без застосування рістрегулюючих препаратів.

### Висновки

Застосування регуляторів росту в умовах Південного Степу України, є доцільним заходом забезпечення оптимальних умов живлення для росту й розвитку рослин олійних культур – соняшнику та інших, і забезпечують формування сталого приросту їх продуктивності. Ще більшою мірою їх дія проявляється по фоні застосування помірних доз мінеральних добрив та у менш сприятливі роки вирощування.

Нами обґрунтовано, що частину площ посівів соняшнику доцільно займати менш поширеними і дослідженими олійними культурами зокрема сафлором красильним, льоном олійним та рижієм. Хоч вони формують нижчі рівні врожаю насіння, але за показниками його якості, вартістю насіння та рентабельністю не поступаються і навіть перевершують соняшник. До того ж, існує потреба не лише у виробництві високоякісних олій, а й збереженні екологічного стану довкілля. У цьому напрямі льон, сафлор і рижій менше виснажують ґрунт та є більш сприятливими попередниками для сільськогосподарських культур порівняно із соняшником.

### References

Aksonov, I. V. (2008). Ahrobiolohichni ta ahrotekhnichni osoblyvosti optymizatsii pryiomiv vyroshchuvannya soniashnyku, rytsyny, safloru v umovakh pivdennoi pidzony Stepu Ukrainy [Agrobiological and agrotechnical features of optimization of sunflower, castor, safflower cultivation techniques in the southern subzone of the Steppe of Ukraine] (Avtoreferat dysertatsii kandydata silskohospodarskykh nauk). Instytut zernovoho hospodarstva UAAN, Dnipropetrovsk [in Ukrainian].

Hamaiunova, V., Honenko, L., Gerla, L., Kovalenko, O., Glushko, T., Sidiyagina, Y. & Pilipenko, T. (2019). Ecological Assessment of Spring Oilseed Crops and Prospects For the Production of Superior Quality Oils in Ukraine. *Research journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical sciences*, 10 (1), 519–528.

Hospodarenko, H. M., Prokopchuk, I. V., Chernov, O. D. & Boiko, V. P. (2019). Zmina fizyko-khimichnykh pokaznykiv rodiuchosti chornozemu opidzolenoho v sivozmini zalezno vid riznoho udobrennia [Change in physical and chemical fertility indices of chernozem podzolized in crop rotation depending on fertilizer option]. *Naukovi horyzonty. Scientific Horizons*, 7 (80), 55–62. doi: 10.33249/2663-2144-2019-80-7-55-62.

Hamaiunova, V. V., Dvoretzkyi, V. F., Kasatkina, V. V. & Hlushko, T. V. (2019). Formuvannya pozhyvnoho rezhymu chornozemu pivdennoho pid vplyvom mineralnykh dobryv za vyroshchuvannya yarykh zernovykh kultur [Formation of the nutrient regime of the southern black soil under the influence of mineral fertilizers for the cultivation of spring cereals]. *Naukovi horyzonty*,



1 (74), 18–24. doi: 10.332491/2663-2144-2019-74-1-18-24 [in Ukrainian].

Hamaiunova, V. V., Moskva, I. S., Averchev, O. V. (2018). Ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannya ryzhiiu yaroho za optymizatsii zhyvlennia v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Economic efficiency of spring redhead cultivation with optimization of nutrition in the Southern Steppe of Ukraine]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 104, 27–34 [in Ukrainian].

Hamaiunova, V., Khonenko, L., Moskva, I., Kudrina, V. & Hlushko, T. (2019). Vplyv optymizatsii zhyvlennia na produktyvnist yarykh oliinykh kultur na chornozemi pivdennomu v zoni Stepu Ukrainy pid vplyvom biopreparativ [Influence of nutrition optimization on productivity of spring oilseeds on the black soil southern in the steppe zone of Ukraine under the influence of biological products]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ahronomiia*, 23, 112–118. doi: <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.112> [in Ukrainian].

Konyk, H. S. & Lykhochvor, A. M. (2016). Porivnialna produktyvnist yarykh oliinykh kultur na temno-siromu grunti Zakhidnoho Lisostepu [Comparative productivity of spring oilseeds on the dark gray soil of the Western Forest Steppe]. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*, 2, 49–58 [in Ukrainian].

Lazer, P., Rudyk, A., Vedmedeva, E. & Naidenov, V. (2013). Yuzhnaya alternativa podsolnechniku [Southern alternative to sunflower].

*Zerno*, 3, 73–79 [in Ukrainian].

Melnyk, A. V. & Hovorun, S. A. (2014). Vodospozhyvannia ta urozhainist soniashnyku zalezno vid sortovykh osoblyvosti ta poperednykiv v umovakh pivnichno-skhidnoho Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Water consumption and sunflower yield depending on varietal features and predecessors in the conditions of the northeastern Left Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 3 (27), 173–175 [in Ukrainian].

Moskva, I. S. (2016). Stan ta perspektyvy vyroshchuvannya ryzhiiu yaroho na Pivdni Stepu Ukrainy [Condition and prospects of cultivation of spring redhead in the South Steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*, 1, 99–109 [in Ukrainian].

Shemanskaya, E. I. & Oseyko, N. I. (2012). Fosfolipidnyye zhirovyye produkty funktsionalnogo naznacheniya [Functional phospholipid fatty products]. *Kharchova nauka i tekhnolohiia*, 1 (18), 28–31 [in Ukrainian].

Vedmedeva, E., Lebed, Z. & Aksenov, Y. (2006). Sekrety saflora [Secrets of safflower]. *Zerno*, 9, 28 [in Ukrainian].

Veremeienko, S. I. & Semenko, L. O. (2019). Suchasni problemy dehradatsii hruntiv – trofichni aspekt [Modern problems of soil degradation are a trophic aspect]. *Naukovi horyzonty*, 1 (74), 69–75. doi: 10.332491/2663-2144-2019-74-1-69-75 [in Ukrainian].