

УДК 631.147:631.874:633.85(477.7)

ВПЛИВ ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯРИХ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР НА ЧОРНОЗЕМІ ПІВДЕННОМУ В ЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ ПІД ВПЛИВОМ БІОПРЕПАРАТІВ

В. Гамаюнова¹, д. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-4151-0299

Л. Хоненко¹, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-5365-8768

І. Москва¹, асистент

ORCID ID: 0000-0002-5642-2777

В. Кудріна¹, аспірант

ORCID ID: 0000-0001-9471-8272

Т. Глушко², к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-6699-2693

¹Миколаївський національний аграрний університет²Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет»<https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.112>

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

Представлено матеріали досліджень, проведених на чорноземі південному з ярими олійними культурами впродовж 2014–2018 рр., з порівняльною характеристикою їх щодо врожаю та основних показників якості насіння. Наведено рівні врожайності насіння ярих олійних культур, які вирощують в умовах Південного Степу України – соняшнику, льону олійного та поки що маловідомого рижію ярого. Для всіх культур умови живлення оптимізували на засадах ресурсозбереження. Досягали цього через застосування сучасних біопрепаратів та рістрегулюючих речовин по фоні внесення помірних доз мінеральних добрив. Встановлено, що менш поширені олійні культури доцільно висівати в умовах посушливого Південного Степу України як альтернативу соняшнику, який більшою мірою виснажує та висушує ґрунт внаслідок своїх біологічних особливостей.

Зокрема, для льону олійного та рижію характерною ознакою є відносна невибагливість до умов вирощування, вони посухостійкі й спроможні ефективно використовувати вологу і значно менше виносять елементів живлення на формування врожаю порівняно зі соняшником. Водночас зазначені олійні культури формують високу якість насіння, особливо за вмістом жиру та його жирно-кислотним складом. Олії льону і рижію належать до високоякісних, мають широкий спектр використання, у тому числі і в медицині.

Встановлено, що використання сучасних рістрегулюючих препаратів для обробки насіння чи посіву ярих олійних культур істотно збільшує їхній урожай. Так, у середньому за три роки досліджень урожайність соняшнику в контрольному варіанті склала 2,52 т/га, а залежно від біопрепарату, його дози й строку проведення позакоренових підживлень зросла до рівня 2,76–3,56 т/га, або від 9,5 % до 41,3 % у найоптимальнішому варіанті живлення.

Урожайність насіння льону олійного сорту Водограй за два роки досліджень зростала відповідно з 1,06 т/га до 1,17–1,39 т/га, а сорту Орфей – з 0,99 т/га у контролі до 1,11–1,34 т/га у варіантах із підживленнями. Максимальну врожайність, як визначено дослідженнями, льон олійний сформував за проведення двох підживлень біопрепаратом Нутривант Плюс олійний нормою по 2 кг/га у фазах ялинки та на початку бутонізації по фоні внесення до сівби $N_{30}P_{30}K_{30}$. Відповідно у зазначеному варіанті живлення зібрано насіння 1,39 т/га (сорт Водограй) та 1,34 т/га (сорт Орфей), що на 31,1 та 35,4 % більше порівняно з контролем. Вкрай важливо, що за оптимізації живлення в насінні льону олійного збільшується вміст жиру та умовний збір (вихід) олії з одиниці площі. Якщо з контрольного варіанта льону олійного сорту Водограй останній показник склав у середньому за 2016–2017 рр. 0,48 т/га, то в найбільш оптимальному варіанті досліду – 0,67 т/га (на 39,6 % більше), а сорту Орфей – відповідно 0,40 та 0,59 т/га (на 47,5 % більше).

Аналогічно оптимізація живлення на засадах ресурсозбереження впливає на врожайність та якість насіння рижію ярого. Так, у середньому за три роки у контролі рослини сформували лише 0,4 т/га насіння. За обробки насіння перед сівбою біопрепаратами врожайність його зросла до 0,60–0,65 т/га, а за проведення ще й позакоренових підживлень підвищення врожаю було істотним – до 1,5–1,6 т/га. Насіння рижію ярого характеризується високими показниками його якості, зокрема вмістом олії та жирно-кислотним її складом.

Досліджувані ярі олійні культури користуються все більшим попитом, мають високу вартість, зокрема й через якість олії та зростаючу потребу в ній.

Обґрунтовано значення оптимізації живлення на засадах ресурсозбереження через використання біопрепаратів у підвищенні врожаю та покращанні основних показників якості досліджуваних ярих олійних культур і передусім вмісту олії та її жирно-кислотного складу.

Ключові слова: ярі олійні культури, соняшник, льон, ріжій, урожайність насіння, біопрепарати, оптимізація живлення.

Gamayunova V., Khonenko L., Moskva I., Kudrina V., Glushko T. The influence of nutrition optimization on the productivity of spring oil crops on the southern chernozem in the zone of Ukrainian steppe under the influence of biopreparations

The article presents the materials of research conducted on the southern chernozem with spring oilseeds during 2014–2017 yrs. with the comparative characteristics of their harvest and the main indicators of seed quality. It was given the levels of seed productivity of spring oilseeds, which were grown in the southern steppe of Ukraine – the most common sunflower, flax and still little-known spring Ginger. For all crops, the nutrition conditions were optimized on the principles of resource saving. This was achieved through the use of modern biological products and growth-regulating substances on the background of applying of moderate doses of mineral fertilizers. It was found that less-common oilseeds to be advisable to sow in the dry conditions of southern steppe of Ukraine as an alternative to the sunflower, which increasingly drained and dehydrated the soil due to their biological characteristics.

By researches it is established that use of modern ramming medicines for processing of seeds or crops of summer oil-bearing crops, significantly increase their harvest. So, in three years of researches the productivity of sunflower in control option averaged 2,52 t/hectare, and depending on a biological product, its dose and term of carrying out pozakorenevy fertilizing grew to level 2,76–3,56 t/hectare, or from 9,5 % to 41,3 % in the most optimal variant of food.

The productivity of seeds of an olive flax of a grade of Vodogray in two years of researches grew according to 1,06 t/hectare up to 1,17–1,39 t/hectare, and a grade Orpheus from 0,99 t/hectare in control up to 1,11–1,34 t/hectare in options from a p_dzhivlenniyama. The maximum productivity as it is defined by researches, a flax oil the nutr_vant created for carrying out two fertilizing b_opreparaty plus oil norm on 2 kg/hectare in phases of a fir-tree and at the beginning of budding on an introduction background in Seva of N₃₀P₃₀K₃₀. Respectively the studied grades in the specified option of food collected 1,39 t/hectare of seeds (a grade of Vodogray) and 1,34 t/hectare (a grade Orpheus) that for 31,1 and 35,4 % it is more in comparison with control. It is extremely important that for optimization of food in seeds of an olive flax the content of fat and conditional collecting (exit) oil from unit of area increases. If from control option of an olive flax of a grade Vodogray the last indicator averaged for 2016–2017 – 0,48 t/hectare of oil, then in the most optimal variant of experience – 0,67 t/hectare (39,6 % more), and grades Orpheus according to 0,40 and 0,59 t/hectare (47,5 % more).

Similar to optimization of food on the principles of resource-saving affects productivity and quality of seeds of the Saffron milk cap of Yarovoy. So, on average in three years in control of a plant created only 0,4 t/hectare of seeds. For processings of seeds before sowing by biological products its productivity increased up to 0,60–0,65 t/hectare, and for carrying out also pozakorenevy fertilizing increase in a harvest was essential – up to 1,5–1,6 t/hectare. Seeds of the Saffron milk cap of Yarovoy it is characterized by exclusively high rates of his quality, in particular content of oil and fat acid its structure. The oil-bearing crops investigated by us Jari are in the increasing demand, have the high cost including because of quality of oil and the growing need for it.

In particular, for flax crops oilseeds and ginger the characteristic feature is the relative unpretentiousness to the growing conditions, they are drought-resistant and they are able to effectively use moisture and significantly less tolerate nutrients for the formation of the crop compared to sunflower. However, these oilseeds form high quality seeds and especially with the high fat content and their fatty acid composition. Flax and Ginger oils are high quality oils, they have a wide range of uses including in medicine.

It was substantiated the importance of optimizing nutrition on the basis of resource saving through the use of biological products in increasing the yield and improving the main indicators of the quality of the studied spring oilseeds and, above all, the oil content and its fatty acid composition.

Key words: spring oilseeds, sunflower, flax, ginger, seed yield, biological products, nutrition optimization.

Постановка проблеми. Серед олійних технічних культур в Україні провідне місце у структурі посівних площ займає соняшник, виробництво та переробка якого є важливими складовими агропромислового сектору економіки України. Внаслідок постійно зростаючого попиту на насіння цієї культури, соняшникову олію та відходи його переробки площі вирощування соняшнику останніми роками стабільно зростають. При цьому збільшення валового збору насіння соняшнику забезпечується зазвичай за рахунок нарощування посівних площ під цією

культурою, а не за рахунок підвищення його врожайності.

У сучасних умовах вітчизняного землеробства особливої актуальності набуває питання розробки та оптимізації елементів технології вирощування і підвищення стійкості соняшнику та інших олійних культур до несприятливих чинників середовища з метою забезпечення рослин усіма необхідними складовими технологічних прийомів для формування високоякісної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У дослідженні з окресленої проблематики особливої уваги потребує комплексне застосування листових підживлень та добір регуляторів росту рослин, які відіграють неабияку роль не тільки для ліквідації дефіциту в живленні рослин, а й для раціонального водоспоживання, ефективного використання наявних ресурсів, отримання екологічно та економічно обґрунтованого врожаю з високою якістю, збереження родючості ґрунту тощо [4; 15].

Рістрегулятори – це природні та синтетичні сполуки, які підсилюють або гальмують процеси росту й розвитку в рослинах. До природних рістрегуляторів належать фітогормони та інгібітори росту, що утворюються в самих рослинах у невеликих кількостях і необхідні для їхньої життєдіяльності, росту й розвитку. Основні з них – ауксини, гібереліни, цитокініни. Ауксини активують ріст стебла, листків, коренів, стимулюють їхнє утворення. Гібереліни також активують ріст стебел рослин, стимулюють проростання насіння, порушують період спокою у деяких рослин. Цитокініни стимулюють поділ клітин, подовжують період цвітіння та життєздатність листка.

Важливою особливістю функціонування фітогормонів є їхня висока специфічність, що зумовлює незамінність 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 [1; 3].

Важливим аспектом дії регуляторів росту є посилення стійкості рослин до несприятливих чинників навколишнього середовища – високих і низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, пошкодження шкідниками та ураження хворобами, що в кінцевому результаті сприяє значному підвищенню врожайності та поліпшенню якості продукції. Найбільш ефективними та 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 залучаються в біохімічні реакції обміну в рослині.

Соняшник – рослина степової зони. Оптимальна температура для росту у першій половині вегетації – близько 22 °С, а у період цвітіння-

достигання – до 24–25 °С. Соняшник належить до посухостійких культур, водночас добре реагує на достатнє забезпечення вологою. Завдяки сильно розвиненій кореневій системі і високій всмоктувальної 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 переважно з верхніх шарів ґрунту – 40–60 см [7]. 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 урожаїв [2; 8]. Інші ярі олійні культури є менш вибагливими до родючості ґрунтів та вологи, особливо рижій [12].

Елементи технологій вирощування олійних культур мають бути спрямовані не лише на підвищення врожаю, а й якості насіння, передусім вмісту жиру та його складу. Важливим показником для олії є співвідношення ω -3/ ω -6 жирних кислот. Поліненасичені жирні кислоти можуть надходити в організм з харчуванням у будь-якій кількості, але реалізація їхньої біологічної дії можлива тільки за дотримання оптимального співвідношення ω -3/ ω -6 жирних кислот [5; 6]. Ефективне використання поліненасичених жирних кислот у здоровому молодому організмі відбувається за співвідношення ліноленової та лінолевої кислот як 1:10, а у разі порушення ліпідного обміну зазначене відношення може змінюватися від 1:5. Для пересічного українця, який практично не вживає лляну, рижіву, соєву, ріпакову олію, основною є соняшникова і продукти її переробки, співвідношення ω -3/ ω -6 жирних кислот в такій їжі складає 1:43,8 [9], що майже увосьміро перевищує норму для ω -6 жирних кислот.

Біологічні властивості рослинних олій не обмежуються жирнокислотним складом. Особливе значення мають супутні речовини, антиоксиданти, токофероли та каротиноїди, що не тільки захищають олію від окиснювального руйнування, а є природними джерелами надходження в організм вітамінів А і Е. Саме лляна олія, що є лідером серед рослинних олій за вмістом незамінної α -ліноленової кислоти (57,26 %), містить цінні біологічно активні речовини: токофероли (116 мг %) та каротиноїди (380 мг %), позитивно впливає на здоров'я людини [5]. Вміст олії в насінні льону визначається як сортовими особливостями, так і умовами вирощування культури [10]. Ефективність олієутворення суттєво залежить від кліматичних чинників: світла, тепла, вологи.

Насіння льону олійного містить до 50 % жирної олії, вміст якої також залежить від низки чинників, насамперед від сортових особливостей, погодних умов і технологічних прийомів вирощування [11].

Умови зовнішнього середовища значно впливають і на хімічний склад жирів. Вміст насичених жирних кислот (пальмітинової, стеаринової), на відміну від ненасичених (олеїнової, лінолевої, ліноленової), у льону олійного змінюється рідко і, за даними багатьох дослідників, коливається у межах 5–6 % для пальмітинової і 4–5 % для стеаринової [9]. Водночас вміст лінолевої кислоти залежно від виду, сорту й генотипу може змінюватися значно істотніше – від 3–9 % до 63–69 % [13]. Ляну олію з високим вмістом поліненасичених жирних кислот, особливо лінолевої, використовують переважно на технічні, а з низьким – на харчові цілі [14].

Постановка завдання. Завдання нашого дослідження полягало в розробці ресурсоощадних підходів до живлення ярих олійних культур: соняшнику, льону і рижю та порівняльній оцінці зазначених рослин за їхньою продуктивністю з метою заміни частини площ під соняшником іншими ярими 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.

Методика проведення досліджень. Польові досліди проводили зі 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. Ґрунт – чорнозем південний важкосуглинковий. Вміст гумусу в шарі 0–30 см – 2,9–3,2 %, забезпеченість рухомими елементами живлення середня (за азотом і фосфором), а калієм – підвищена, рН – 6,8–7,0.

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.

Підживлення посіву рослин зазначеними препаратами проводили окремо у фази повних сходів, цвітіння, наливу насіння, а також у всі фази послідовно (див. рис.). Обробляли біопрепаратами Мочевин К2, Д2 та Кристалон жовтим із 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 досліду з розрахунку: Мочевин К6 – 1л/т насіння за 10 % концентрації робочого розчину, а Ескорт-Біо – 500 мл на гектарну норму насіння за 1 % концентрації робочого розчину.

Дослід із льоном також двофакторний: фактор А – сорти; фактор В – варіанти живлення (табл. 2). На посівах соняшнику в окремі періоди вегетації для обробки рослин використовували сучасні біопрепарати: Фреш Енергія (стимулятор росту рослин класу ауксинів), ретардин (стимулятор росту кореневої системи) та Фреш Флорид (стимулятор росту кошика) (табл. 1).

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.

Мета досліджень – оптимізувати живлення ярих олійних культур на засадах ресурсозбереження за одночасного підвищення рівнів урожайності та поліпшення якості насіння без шкоди довкіллю та за збереження ґрунтової родючості.

Виклад основного матеріалу. Нашими дослідженнями зі соняшником сорту Драган встановлено, що за обробки посіву рослин препаратом Фреш Енергія (стимулятор росту рослин класу ауксинів) істотно змінюються ростові процеси та елементи продуктивності культури. На стадії утворення 3–4 пари листків у соняшнику настає критичний період розвитку. Він зумовлений швидким наростанням вегетативної маси відносно кореневої системи рослини. Критичний період полягає в тому, що відставання в рості кореневої системи стає причиною незадовільного забезпечення рослини поживними речовинами, а необхідний для росту кореневої системи ауксин виробляється в апікальній частині рослини. Цей дисонанс стає причиною завмирання посівів соняшнику на стадії утворення 3–4 пари листків терміном на 10–14 діб залежно від прояву інших факторів.

Застосування синтетичного ауксину в цей період (Фреш Енергія NPK+мікроелементи та індолілмасляна кислота 4 %) стимулюють ріст кореневої системи і сприяють рослині у відновленні обмінних й ростових процесів. Дослідженнями, проведеними у 2016–2018 рр., визначено ефективність застосування синтетичних ауксинів, що сприяє підвищенню врожайності соняшнику (див. табл. 1).

Слід зазначити, що у 2017 р. екстремальні погодні умови на початку вегетації і на початку цвітіння соняшнику негативно вплинули на формування врожайності, проте показали позитивніші результати проведення позакореневих підживлень порівняно з контрольним варіантом без застосування рістрегулюючих препаратів.

Урожайність соняшнику залежно від оптимізації живлення, т/га

Фаза обробки посіву	Варіант живлення	Рік досліджень			2016–2018 рр.	Приріст до контролю	
		2016	2017	2018		т/га	%
3–4 пари листків	контроль (обробка водою)	2,46	1,76	3,34	2,52	0,00	0,00
	Фреш Енергія 0,25	2,64	2,09	3,56	2,76	0,24	9,5
	Фреш Енергія 0,5	2,72	2,30	3,77	2,93	0,41	16,3
	Фреш Енергія 0,75	2,91	2,41	3,87	3,06	0,54	21,4
	Фреш Енергія 1,00	3,04	2,47	3,98	3,16	0,64	25,4
	Ретардин 0,25	2,65	1,94	3,75	2,78	0,26	10,3
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,25	2,71	2,20	4,03	2,98	0,46	18,3
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,5	3,06	2,41	4,06	3,18	0,66	26,2
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 0,75	3,12	2,54	4,12	3,26	0,74	29,4
	Ретардин 0,25 + Фреш Енергія 1,00	3,18	2,70	4,18	3,35	0,83	32,9
бутонізації	Фреш Енергія 0,5	3,34	2,72	4,27	3,44	0,92	36,5
	Фреш Флорид 0,5	3,45	2,74	4,28	3,49	0,97	38,5
	Фреш Енергія 0,25 + Фреш Флорид 0,25	3,22	2,63	3,97	3,27	0,75	29,8
3–4 пари листків та у фазі бутонізації	Фреш Енергія 0,5 (3–4 пари листків) + Фреш Енергія 0,5 (бутонізація)	3,46	2,88	4,21	3,52	1,00	39,7
	Фреш Енергія 0,5 (3–4 пари листків) + Фреш Флорид 0,5 (бутонізація)	3,54	2,80	4,33	3,56	1,04	41,3
	Фреш Енергія 0,5 (3–4 пари листків) + Фреш Енергія 0,25 + Фреш Флорид 0,25 (бутонізація)	3,33	2,74	4,28	3,45	0,93	36,9

НІР₀₅, т/га

0,31 0,28 0,37

Таблиця 2

Урожайність насіння льону олійного залежно від сорту та фону живлення, т/га

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

Примітка: 1*– підживлення 2 кг/га у фазі ялинки; 2*– два підживлення по 2 кг/га у фазі ялинки та на початку бутонізації.

Для нормального росту й створення високої врожайності насіння рослинам необхідне оптимальне поєднання всіх умов навколишнього середовища. За проведення досліджень з культурою двох сортів льону створені фони живлення вплинули на ріст і розвиток рослин цієї культури, рівень урожайності та показники якості насіння. Узагальнені дані за два роки свідчать, що найнижчою врожайністю насіння була у контролі (без добрив та біопрепаратів) і залежно від сорту вона варіювала в межах 0,99–1,06 т/га.

Найвищу врожайність – 1,39 т/га – сформував сорт Водограй на фоні внесення до сівби $N_{30}P_{30}K_{30}$ та проведення двох підживлень препаратом Нутривант Плюс олійний по 2 кг/га (перше у фазі ялинки, друге – на початку бутонізації). Проведення одного позакореневого підживлення забезпечує отримання нижчого рівня врожаю (див. табл. 2).

Вміст жиру в насінні льону олійного значною мірою залежав від погодних умов вегетації, фону живлення і біологічних особливостей сорту.

За взаємодії усіх досліджуваних факторів максимальний умовний збір олії (0,67 т/га) забезпечив сорт Водограй на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ + Нутривант Плюс олійний по 2 кг/га (перше у фазі ялинки, друге – на початку бутонізації). За одноразового підживлення рослин у фазі ялинки по фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ умовний вихід олії визначений меншим (табл. 3).

Аналіз результатів досліджень засвідчує, що оптимізація фону живлення й особливо на період дозрівання має сильний позитивний кореляційний зв'язок з урожайністю ($R = 0,897$).

Аналогічним чином сучасні біопрепарати, добрива та рістрегулюючі речовини впливали і на врожайність насіння рижію ярого сорту Степовий 1 (див. рис.).

Таблиця 3

Вміст жиру в насінні льону олійного та умовний вихід олії з одиниці площі залежно від сорту та фону живлення (середнє за 2016–2017 рр.), %

Сорт (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Вміст жиру, %	Умовний вихід олії, т/га
Водограй	Без добрив (контроль)	45,1	0,48
	$N_{30}P_{30}K_{30}$ – фон	46,1	0,54
	Фон+Нутривант Плюс олійний 1 ^x	47,8	0,60
	Фон+Нутривант Плюс олійний 2 ^x	48,1	0,67
Орфей	Без добрив (контроль)	40,2	0,40
	$N_{30}P_{30}K_{30}$ – фон	42,4	0,47
	Фон+Нутривант Плюс олійний 1 ^x	43,1	0,52
	Фон+Нутривант Плюс олійний 2 ^x	43,8	0,59

Примітка: 1* – підживлення 2 кг/га у фазі ялинки; 2* – підживлення по 2 кг/га у фазі ялинки та на початку бутонізації.

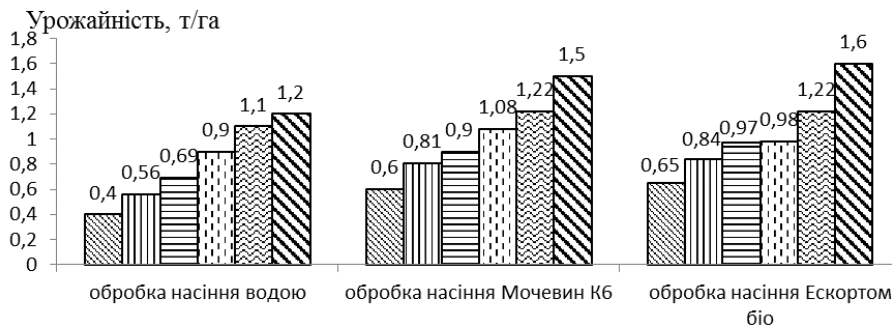


Рис. Вплив обробки насіння та рослин рижію ярого в основні фази вегетації на врожайність насіння (середнє по всіх досліджуваних біопрепаратах та Кристалону жовтому за 2014-2016 рр.), т/га

- обробка рослин водою-контроль
- ▨ обробка рослин у фазу повних сходів
- ▤ обробка рослин у фазу цвітіння
- ▥ обробка рослин у фазу наливу насіння
- ▧ обробка рослин у всі три фази
- ▩ максимальна за поєднання факторів

Оптимізація живлення відносно нової культури – рижію ярого в умовах чорнозему південного в навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ засвідчує, що, окрім істотних приростів урожаю, значно поліпшуються і показники якості насіння. Так, у ньому формується досить високий вміст жиру – 39,6–41,2 % залежно від варіанта і суттєво поліпшується його якісний склад: вміст пальмітинової, стеаринової та ейкозанової (С16:0; С18:0 і С20:0) кислот дещо зменшується порівняно з контролем, а олеїнової (С18:1), лінолевої (С18:2) та ліноленової (С18:3), навпаки, зростає, зокрема останньої з 45,82 % до 53,06–54,47 % за зниження при цьому вмісту ерукової кислоти (С22:1) відповідно з 1,95 до 1,29–1,71 %.

Висновки. Отож, застосування регуляторів росту в умовах Південного Степу України є доцільним заходом забезпечення оптимальних умов живлення для росту й розвитку соняшнику та інших олійних культур, а також формування високої їхньої продуктивності. Рістрегулюючі препарати сприяють не тільки збільшенню валового виробництва досліджуваних культур, а й поліпшенню якості насіння, що особливого значення набуває в ринкових умовах господарювання.

Ми обґрунтували, що частину площ посівів соняшнику доцільно займати менш поширеними та дослідженими олійними культурами, зокрема льоном олійним та рижієм. Хоч вони формують нижчі рівні врожаю насіння, але за рентабельністю не поступаються і навіть перевершують соняшник. До того ж існує потреба у виробництві високоякісних олій та збереженні екологічного стану довкілля, а льон та рижій менше виснажують ґрунт і є сприятливішими попередниками для сільськогосподарських культур порівняно зі соняшником.

Бібліографічний список

1. Біорегулятори рослин: рекомендації по застосуванню. Київ: ДП «Агробіотех», 2015. 35 с.
2. Гамаюнова В. В. Ефективність зрошення та вплив добрив на використання вологи рослинами і підвищення стійкості землеробства зони Степу: монографія. Харків: Стильна типографія, 2018. 364 с.
3. Гамаюнова В. В. Зміна родючості ґрунтів Південного Степу України під впливом добрив та підходи до їх ефективного застосування у сучасному землеробстві. Охорона ґрунтів – основа сталого роз-

витку України: Спеціальний випуск до IX з'їзду Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків. Харків, 2014. С. 38–47.

4. Єрмолаєв М. М., Шиліна Л. І., Літвінов Д. В. Водний режим чорнозему типового в короткочасних зернових сівозмінах. *Збірник наукових праць Інституту зрошувального землеробства УААН (спеціальний випуск)*. Київ: ЕКМО, 2005. С. 161–166.

5. Коник Г. С., Лихочвор А. М. Порівняльна продуктивність ярих олійних культур на темно-сірому ґрунті Західного Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2016. С. 49–58.

6. Левицкий А. П. Идеальная формула жирового питания. Одесса: НПА Одесская биотехнология, 2004. 63 с.

7. Мельник А. В., Говорун С. А. Водоспоживання та урожайність соняшнику залежно від сортових особливостей та попередників в умовах північно-східного Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2014. Вип. 3 (27). С. 173–175.

8. Москва І. С. Стан та перспективи вирощування рижію ярого на Півдні Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 1. С. 99–109.

9. Петибская В. С. Соя: химический состав и использование / под ред. акад. РАСХН В. М. Лукомца. Майкоп: Полиграф – Юг, 2012. 432 с.

10. Пешук Л. В., Косенко Т. Т. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 296 с.

11. Распутин В. М., Исаков К. А., Смирнов И. А. Повышение масличности льна в процессе селекции. *Масличные культуры*. 1987. № 1. С. 65–69.

12. Шеманская Е. И., Осейко Н. И. Фосфолипидные жировые продукты функционального назначения. *Харчова наука і технологія*. 2012. № 1 (18). С. 28–31.

13. Drozd I. F., Lyakh V. O., Shpek M. P. Comparative description of oiliness of sorts of flax oily in various conditions of growing. *Materialy Jubileuszowej V Ogólnopolskiej Młodzieżowej Konferencji Naukowej*. Rzeszow, 2009. S. 20–24.

14. Gamayunova V., Honenko L., Gerla L., Kovalenko O., Glushko T., Sidiyagina Y., Pilipenko T. 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*. 2019. RJPBCS 10(1). P. 519–528.

15. Hamajunova U., Hlushko T., Honenko L. Presevation of soil fertility as a basis for improving the efficiency of management in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific development and achievements-Sciencce (publishing London)*. London, 2018. Vol. 4. P. 13–27.

Стаття надійшла 17.05.2019.