

21. Shiekh K. A., Ngiwngam K., Tongdeesoontorn W. Polysaccharide-based active coatings incorporated with bioactive compounds for reducing postharvest losses of fresh fruits // *Coatings*. 2021. Vol. 12, № 1. P. 8.

DOI: <https://doi.org/10.3390/coatings12010008>.

URL: <https://www.mdpi.com/2079-6412/12/1/8>

Отримано: 02.04.2026. Прийнято: 13.04.2026. Опубліковано: 22.05.2026.

DOI <https://doi.org/10.31359/2413.7642.2026.1.85>

УДК 631.5.53.04.8:633.852

**Поляков О. І.**, ст. наук. співробітник, д-р с.-г. наук, завідувач відділу агротехнологій та впровадження

[a.i.polyakov030363@gmail.com](mailto:a.i.polyakov030363@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-1505-5154>

**Фостащенко Д. І.**, аспірант

[dimafostashchenko@gmail.com](mailto:dimafostashchenko@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0004-7862-0928>

Інститут олійних культур НААН, Запоріжжя, Україна

## **ФОРМУВАННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ СОРТІВ РИЖІЮ ЯРОГО ПІД ВПЛИВОМ ДОДАТКОВОГО ЖИВЛЕННЯ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ СІВБИ**

**Анотація.** За даними досліджень встановлено вплив мінеральних добрив та регуляторів росту за різних способів сівби на формування сухої речовини сортів рижію ярого. Найбільший приріст сухої речовини однієї рослини залежно від фону мінеральних добрив та застосування регуляторів росту отримано у міжфазний період цвітіння-дозрівання: за ширини міжрядь 15 см 0,90–1,29 г/рослину для сорту Престиж та 0,83–1,29 г/рослину для сорту Славутич; за ширини міжрядь 70 см 1,07–1,64 г/рослину для сорту Престиж та 1,05–1,55 г/рослину для сорту Славутич. Найбільші значення приросту сухої речовини однієї рослини рижію ярого отримано за ширини міжрядь 70 см, за внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Застосування регуляторів росту сприяло збільшенню показників приросту сухої речовини за усіх міжфазних періодів, способів сівби та фонів мінерального живлення. Максимальні значення приросту сухої речовини рижію ярого на гектар за обох способів сівби як для сорту Престиж, так і для сорту Славутич забезпечило вирощування за ширини міжрядь 15 см та внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Найбільший приріст сухої речовини у міжфазний період цвітіння-дозрівання – 4,72 т для сорту Престиж та для сорту Славутич отримано за сівби з шириною міжрядь 15 см на фоні внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$  з обприскуванням посівів регулятором росту Рост-концентрат у фазу розетки. Найбільшу масу сухої речовини 6,99 т/га для сорту Престиж та 7,09 т/га для сорту Славутич, в тому числі вегетативної частини 5,67 т/га (81,2 %) та 5,69 т/га (80,4 %) й насіння 1,32 т/га (18,8 %) та 1,40 т/га (19,6 %) відповідно отримано за вирощування з шириною міжрядь 15 см на фоні внесення мінеральних добрив  $N_{40}P_{40}K_{40}$  з обприскуванням посівів у фазу розетки регулятором росту Рост-концентрат.

**Ключові слова:** рижій ярий, сорт, спосіб сівби, мінеральне добриво, регулятор росту рослин, маса сухої речовини.

**O. Polyakov**

Senior Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agrotechnology and Implementation

a.i.polyakov030363@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1505-5154>

**D. Fostashchenko**

Postgraduate

dimafostashchenko@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-7862-0928>

Institute of Oilseed Crops of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine

**Dry matter formation of spring rice varieties under the influence of additional nutrition using different sowing methods**

**Abstract.** According to three years of research, the influence of mineral fertilizers and growth regulators under different sowing methods on the dry matter formation of spring camelina varieties has been established. **Formulation of the problem.** The productivity indicators of spring ryegrass plants - the dynamics of dry matter growth are important for the formation of a large seed yield and characterize the efficiency of the assimilation surface of plants. Therefore, studies on the dynamics of dry matter accumulation on the productivity of spring ryegrass are relevant and are related to the improvement of its cultivation technology. **Purpose.** Establishing the features of the formation of dry matter of spring ryegrass under the influence of mineral fertilizers, plant growth regulators and sowing methods in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. **Methods.** The study was conducted in 2023–2025 at the experimental field of the Institute of Oilseed Crops in the Zaporizhzhia district of Zaporizhzhia region. To address the research objectives, a four-factor field experiment was carried out. Factor A – row spacing (2 variants). Factor B – application of mineral fertilizers (4 variants). Factor C – variety (2 variants). Factor D – application of growth regulators (4 variants). The total number of experimental variants was 64. Replication was threefold. The establishment of the experiment, accounting, measurements, and accompanying observations were conducted according to standard field experiment methodologies. **Results.** The greatest increase in dry matter of one plant, depending on the background of mineral fertilizers and the use of growth regulators, was obtained in the interphase period of flowering-ripening: with a row spacing of 15 cm, 0.90–1.29 g/plant for the Prestige variety and 0.83–1.29 g/plant for the Slavutych variety; with a row spacing of 70 cm, 1.07–1.64 g/plant for the Prestige variety and 1.05–1.55 g/plant for the Slavutych variety. The greatest values of dry matter increase of one plant of red spring wheat were obtained with a row spacing of 70 cm, with the application of mineral fertilizers at a dose of N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>. The use of growth regulators contributed to an increase in dry matter increase rates for all interphase periods, sowing methods and mineral nutrition backgrounds. The maximum values of dry matter increment of spring ryegrass per hectare for both sowing methods for both the Prestige and Slavutych varieties were provided by growing with a row spacing of 15 cm and applying mineral fertilizers at a dose of N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>. The greatest dry matter increment in the interphase flowering-ripening period – 4.72 t for the Prestige and Slavutych varieties was obtained when sowing with a row spacing of 15 cm against the background of applying mineral fertilizers at a dose of N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> with spraying of crops with the growth regulator Rost-concentrate in the rosette phase. **Conclusions.** The highest mass of dry matter of 6.99 t/ha for the Prestige variety and 7.09 t/ha for the Slavutych variety, including the vegetative part of 5.67 t/ha (81.2%)

and 5.69 t/ha (80.4%) and seeds of 1.32 t/ha (18.8%) and 1.40 t/ha (19.6%), respectively, was obtained when growing with a row spacing of 15 cm against the background of the application of mineral fertilizers  $N_{40}P_{40}K_{40}$  with spraying of crops in the rosette phase with the growth regulator Rost-concentrate.

**Key words:** spring camelina, variety, sowing method, mineral fertilizer, plant growth regulator, mass of dry matter.

**Вступ.** За останні роки зростає попит на застосування *Camelina sativa* як культури на відновлених територіях, покривної або супутньої культури, як джерела нових хімічних добавок, як сировини у виробництві будівельних і пакувальних матеріалів, як джерело біовугілля та солом'яних фільтрів для води [1].

Наземна маса рослин рижію ярого є однією із основних складових посіву, від якого значною мірою залежить його продуктивність. Рослини мобілізують з неї всі речовини, зокрема вуглеводи, необхідні для утворення репродуктивних органів. Між величиною наземної маси та урожаєм насіння існує тісний кореляційний зв'язок. Саме тому, величину приросту ваги сухої речовини використовують для характеристики ефективності роботи асиміляційного апарату. Чим більша листостеблова маса рослин, тим більший в ній запас пластичних речовин для утворення репродуктивних органів і формування урожаю [2].

Науково-обґрунтоване застосування мінеральних добрив та регуляторів росту за вирощування сучасних сортів рижію ярого – вагомий чинник підвищення його продуктивності та покращення якості насіння.

Також, у реалізації потенціалу вітчизняних сортів рижію ярого важливу роль відіграють способи сівби, які сильно впливають на площу живлення рослин, схожість насіння, змикання рослин у міжряддях та визначають умови росту і розвитку рослин.

Показники продуктивності рослин рижію ярого – динаміка приросту сухої речовини мають важливе значення для формування великого врожаю насіння та характеризують ефективність роботи асиміляційної поверхні рослин. Тому, дослідження з вивчення динаміки накопичення сухої речовини на продуктивність рижію ярого є актуальними та пов'язані з удосконаленням технології його вирощування [3, 4, 5].

**Метою досліджень було** встановлення особливостей формування сухої речовини рижію ярого під впливом мінеральних добрив, регуляторів росту рослин та способів сівби в умовах Південного Степу України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зацікавленість вітчизняних й світових науковців та аграріїв у культурі *Camelina sativa* зумовлює завдання наукових досліджень щодо впливу агроприйомів

виращування на ріст, розвиток, формування маси сухої речовини та елементів продуктивності культури.

Завдяки високому вмісту олії в насінні, а також високому врожаю олії з гектара, рижій можна ефективно переробляти на високоякісне відновлюване паливо, таке як біодизель, а також на відновлюване дизельне паливо та реактивне паливо з використанням існуючих технологій. Збільшений попит на його олію, шрот та інші похідні посилив інтерес дослідників до цієї культури [6, 7].

Також, слід відмітити алелопатичні та агрономічні переваги *Camelina sativa*, підкреслюючи її потенціал як сталої та інтегрованої стратегії боротьби зі шкідниками в сільському господарстві. *Camelina sativa* демонструє здатність пригнічувати хвороби, при цьому глюкозинолати проявляють фунгіцидну, нематоцидну та бактеріцидну активність. Крім того, було виявлено, що покривні культури камеліни зменшують захворювання коренів і підвищують ріст і врожайність кукурудзи та сої [8].

Як засвідчують результати наукових досліджень – додаткове живлення, а саме: внесення мінеральних добрив та застосування регуляторів росту має значний вплив на елементи продуктивності, врожайність та конкурентоспроможність насіння рижію посівного [3].

За результатами досліджень з визначення впливу додаткового живлення на процеси формування надземної частини та елементів продуктивності рижію ярого в умовах Південного Степу України, встановлено, що за передпосівного оброблення насіння продуктивність рижію ярого сорту Степовий 1 збільшилась на 54–56 %. В свою чергу, передпосівне оброблення насіння в поєднанні з трикратним підживленням рослин протягом вегетації сприяло зростанню врожайності майже на 400 % [9, 10, 11].

Також, для умов Південного Степу України визначено, що врожайність рижію ярого значною мірою залежить від сорту, передпосівної обробки насіння та оптимізації живлення. Сорти Степовий-1 та Міраж формують досить високу і сталу продуктивність за поєднання елементів технології вирощування: внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  із подальшим проведенням позакореневих підживлень Мікро-Мінераліс Олійні і Бороплюс, що дає змогу отримувати врожайність насіння на рівні 1,51–1,81 т/га [12].

В ґрунтово-кліматичних умовах Прикарпаття України встановлено, що найвищий урожай рижію посівного сорту Гірський 1,88 т/га отримано за внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{45}K_{45} + N_{60}$ , що на 0,89 т/га більше, ніж у контрольному варіанті (0,99 т/га). В той же час, внесення мінеральних добрив разом із трьома додатковими підживленнями рослин протягом вегетаційного періоду підвищує врожайність до 1,99 т/га, що на 0,96 т/га більше, ніж у контролі [13, 14].

Ліхочвор А. М. визначив, що в умовах Західного Лісостепу урожайність насіння рижію ярого сорту Міраж під впливом мінеральних добрив підвищилася з 1,28 т/га на варіанті без добрив до 2,44 т/га на варіанті з внесенням  $N_{120}P_{60}K_{120}$ , або на 90,1 % [15].

За результатами досліджень, які проведені в південно-центральної частині Чилі визначено, що рижій позитивно реагує на високі норми внесення азоту, які максимізують потенціал врожайності насіння. Максимальна врожайність насіння 2,39 т/га отримана за внесення 300 кг N/га [16].

Встановлено, що позакореневе підживлення рослин рижію ярого калієм в різних дозах сприяють покращенню росту, фізіологічної та біохімічної активності, а також каротиноїдів для підвищення врожайності культури в умовах дефіциту вологи. Ці дози слід враховувати в майбутньому для підвищення врожайності *Camelina* в напівпосушливих умовах з підвищеною генетичною різноманітністю [17].

Доведено, що праймування насіння *Camelina sativa* тіомочевиною допомогло рослинам пом'якшити негативний вплив теплового стресу за нестачі вологи, покращуючи фізіологічні характеристики рослин, що сприяло збільшенню врожайності на 12–15 % [18].

**Методика досліджень.** Дослід проводили у 2023–2025 рр. на дослідному полі Інституту олійних культур Національної академії аграрних наук України. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний, середньопотужний малогумусний, з вмістом гумусу в орному шарі до 30 см – 3,5 %, доступного азоту – 7,2–8,5, рухомого фосфору – 9,6–10,3, рухомого калію – 15,2–16,9 мг/100 г ґрунту, рН ґрунтового розчину 6,5–7,0. Сівбу рижію ярого сортів Престиж та Славутич проводили в оптимальний строк (за температури ґрунту 4–6 °С) з шириною міжрядь 15 см із нормою висіву 5,0 млн. схожих насінин на гектар та з шириною міжрядь 70 см із нормою висіву 3,0 млн. схожих насінин на гектар. Варіанти застосування мінеральних добрив: 1 – Контроль (без добрив); 2 –  $N_{20}P_{30}$ ; 3 –  $N_{30}P_{60}$ ; 4 –  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Мінеральні добрива вносили під передпосівну культивуацію. Варіанти застосування регуляторів росту рослин: 1 – Контроль (обприскування водою 200 л/га); 2 – Рост-концентрат (1,0 л/га); 3 – Хелатин олійні (1,5 л/га); 4 – Aminostar (0,5 л/га). Обприскування посівів проводили у фазу розетки.

Закладання дослідів, облік, вимірювання та супутні спостереження проводили за методиками польових дослідів [19, 20]. Дисперсійний аналіз здійснювали в програмному пакеті Microsoft Excel на основі методик викладених Рожковим А.О. та ін. [21].

**Результати досліджень та їх обговорення.** В наших дослідженнях динаміку накопичення сухої речовини сортів рижію ярого визначали по міжфазних періодах: сходи-стеблування, стеблування-

цвітіння, цвітіння-дозрівання. За результатами трирічних досліджень найменший приріст сухої речовини однієї рослини, який дорівнював, залежно від варіанту застосування мінеральних добрив та регуляторів росту: за ширини міжрядь 15 см 0,25–0,30 г/рослину для сорту Престиж та 0,24–0,32 г/рослину для сорту Славутич; за ширини міжрядь 70 см 0,31–0,38 г/рослину для сорту Престиж та 0,32–0,38 г/рослину для сорту Славутич отримано у міжфазний період сходи-стеблування. Найбільший приріст за відповідних умов отримано у міжфазний період цвітіння-дозрівання: за ширини міжрядь 15 см 0,90–1,29 г/рослину для сорту Престиж та 0,83–1,29 г/рослину для сорту Славутич; за ширини міжрядь 70 см 1,07–1,64 г/рослину для сорту Престиж та 1,05–1,55 г/рослину для сорту Славутич відповідно. Відносно факторів, що досліджувались найбільші значення приросту сухої речовини рижію ярого отримано за ширини міжрядь 70 см, за внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Застосування регуляторів росту сприяло збільшенню показників приросту сухої речовини за усіх міжфазних періодів, способів сівби та фонів мінерального живлення (табл. 1).

У міжфазний період стеблування-цвітіння значення приросту сухої біомаси рослини рижію ярого збільшились під дією мінеральних добрив на: 0,01–0,05 г/рослину за ширини міжрядь 15 см та 0,02–0,07 г/рослину за ширини міжрядь 70 см для сорту Престиж; 0,01–0,07 г/рослину за ширини міжрядь 15 см та 0,01–0,05 г/рослину за ширини міжрядь 70 см для сорту Славутич. Під дією регуляторів росту приріст сухої речовини на 1 рослину становив 0,01–0,04 г за обох способів сівби для обох сортів. Приріст сухої біомаси у міжфазний період стеблування-цвітіння більшим був за ширини міжрядь 70 см на 0,06–0,11 г/рослину для сорту Престиж та 0,07–0,11 г/рослину для сорту Славутич.

Найбільший приріст сухої речовини для сорту Престиж: 0,91–1,29 г/рослину за ширини міжрядь 15 см; 1,07–1,64 г/рослину за ширини міжрядь 70 см та для сорту Славутич: 0,83–1,29 г/рослину за ширини міжрядь 15 см; 1,05–1,55 г/рослину за ширини міжрядь 70 см відносно інших періодів, отримано у міжфазний період цвітіння-дозрівання. За всіх інших однакових умов, максимальні значення приросту сухої речовини відмічено за широкорядного способу сівби, за якого під дією мінеральних добрив приріст сухої речовини збільшився на: 0,08–0,49 г/рослину для сорту Престиж; 0,03–0,41 г/рослину для сорту Славутич та під дією регуляторів росту відповідно на: 0,04–0,21; 0,04–0,17 г/рослину. За рядкового способу сівби приріст сухої речовини зменшився по відношенню до широкорядного на 0,17–0,38 г/рослину для сорту Престиж та 0,22–0,39 г/рослину для сорту Славутич. За цього способу сівби, залежно від добрив і регуляторів росту приріст сухої

**Таблиця 1. Приріст маси сухої речовини сортів рижю ярого залежно від фону мінеральних добрив, способу сівби та застосування регуляторів росту по міжфазних періодах, г/рослини (2023–2025)**

Застосування мінеральних добрив (B)	*Застосування регуляторів росту (D)	Ширина міжрядь, см (A)					
		15			70		
		Міжфазні періоди					
		Сходи-стеблуння	Стеблуння-цвітіння	Цвітіння-дозрівання	Сходи-стеблуння	Стеблуння-цвітіння	Цвітіння-дозрівання
<b>Престиж (C)</b>							
Без добрив	1	0,25	0,25	0,90	0,31	0,33	1,07
	2	0,26	0,29	1,03	0,33	0,37	1,28
	3	0,25	0,26	0,95	0,32	0,34	1,19
	4	0,26	0,27	0,97	0,33	0,37	1,25
N <sub>20</sub> P <sub>30</sub>	1	0,25	0,27	0,97	0,34	0,35	1,27
	2	0,28	0,30	1,10	0,36	0,39	1,43
	3	0,26	0,28	1,04	0,35	0,38	1,35
	4	0,27	0,28	1,05	0,34	0,37	1,33
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1	0,29	0,30	1,16	0,35	0,39	1,44
	2	0,30	0,32	1,25	0,36	0,41	1,51
	3	0,29	0,31	1,18	0,35	0,37	1,43
	4	0,28	0,31	1,19	0,36	0,40	1,51
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1	0,28	0,29	1,18	0,37	0,40	1,56
	2	0,29	0,33	1,29	0,38	0,42	1,64
	3	0,30	0,29	1,22	0,37	0,39	1,55
	4	0,30	0,31	1,27	0,38	0,40	1,60
<b>Славутич</b>							
Без добрив	1	0,24	0,25	0,83	0,32	0,34	1,05
	2	0,25	0,27	0,95	0,34	0,36	1,21
	3	0,26	0,26	0,95	0,33	0,37	1,19
	4	0,24	0,26	0,89	0,34	0,37	1,22
N <sub>20</sub> P <sub>30</sub>	1	0,25	0,26	0,92	0,33	0,33	1,19
	2	0,28	0,30	1,07	0,35	0,37	1,33
	3	0,26	0,27	1,00	0,33	0,34	1,23
	4	0,25	0,27	0,94	0,33	0,36	1,25
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1	0,28	0,30	1,06	0,35	0,38	1,35
	2	0,29	0,30	1,13	0,37	0,41	1,52
	3	0,28	0,31	1,11	0,38	0,38	1,47
	4	0,28	0,30	1,07	0,35	0,39	1,39
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1	0,30	0,31	1,18	0,37	0,39	1,46
	2	0,32	0,33	1,29	0,37	0,40	1,55
	3	0,31	0,32	1,23	0,38	0,40	1,54
	4	0,31	0,33	1,25	0,36	0,40	1,51

\*Примітка. 1 – Без обробки; 2 – Рост-концентрат; 3 – Хелатин олійні; 4 – Aminostar.

речовини збільшився на: 0,07–0,30 г/рослину для сорту Престиж; 0,05–0,36 г/рослину для сорту Славутич та відповідно на: 0,02–0,13; 0,02–0,15 г/рослину. Максимальні значення приросту сухої речовини за обох

способів сівби як для сорту Престиж, так і для сорту Славутич забезпечило внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Найбільший приріст сухої речовини на рослину у міжфазний період цвітіння-дозрівання – 1,64 г для сорту Престиж та 1,55 г для сорту Славутич отримано за сівби з шириною міжрядь 70 см на фоні внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$  з обприскуванням посівів регулятором росту Рост-концентрат у фазу розетки.

Аналогічно до приросту сухої речовини однієї рослини найменший відповідний показник з гектару, який дорівнював, залежно від варіанту застосування мінеральних добрив та регуляторів росту: за ширини міжрядь 15 см 0,90–1,12 т/га для сорту Престиж та 0,89–1,16 т/га для сорту Славутич; за ширини міжрядь 70 см 0,79–0,98 т/га для сорту Престиж та 0,79–0,93 т/га для сорту Славутич отримано у міжфазний період сходи-стеблування. Найбільший приріст за відповідних умов отримано у міжфазний період цвітіння-дозрівання: за ширини міжрядь 15 см 3,29–4,72 т/га для сорту Престиж та 3,10–4,72 т/га для сорту Славутич; за ширини міжрядь 70 см 2,76–4,23 т/га для сорту Престиж та 2,63–3,89 т/га для сорту Славутич відповідно. Відносно факторів, що досліджувались найбільші значення приросту сухої речовини рижію ярого отримано за ширини міжрядь 15 см, за внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Застосування регуляторів росту сприяло збільшенню показників приросту сухої речовини за усіх міжфазних періодів, способів сівби та фонів мінерального живлення (табл. 2).

У міжфазний період стеблування-цвітіння значення приросту сухої біомаси рижію ярого з гектару збільшились під дією мінеральних добрив на: 0,04–0,18 т/га за ширини міжрядь 15 см та 0,01–0,17 т/га за ширини міжрядь 70 см для сорту Престиж; 0,02–0,26 т/га за ширини міжрядь 15 см та 0,01–0,11 т/га за ширини міжрядь 70 см для сорту Славутич. Під дією регуляторів росту приріст сухої речовини з гектару становив: 0,05–0,13 т/га за ширини міжрядь 15 см та 0,01–0,09 т/га за ширини міжрядь 70 см для сорту Престиж; 0,01–0,12 т/га за ширини міжрядь 15 см та 0,01–0,08 т/га за ширини міжрядь 70 см для сорту Славутич. Приріст сухої біомаси у міжфазний період стеблування-цвітіння більшим був за ширини міжрядь 15 см на 0,06–0,19 т/га для сорту Престиж та 0,04–0,20 т/га для сорту Славутич.

Найбільший приріст сухої речовини рослин рижію ярого на гектар для сорту Престиж: 3,29–4,72 т/га за ширини міжрядь 15 см; 2,76–4,23 т/га за ширини міжрядь 70 см та для сорту Славутич: 3,10–4,72 т/га за ширини міжрядь 15 см; 2,63–3,89 т/га за ширини міжрядь 70 см відносно інших періодів, отримано у міжфазний період цвітіння-дозрівання. За всіх інших однакових умов, максимальні значення

**Таблиця 2. Приріст маси сухої речовини сортів рижю ярого залежно від фону мінеральних добрив, способу сівби та застосування регуляторів росту по міжфазних періодах, т/га (2023–2025)**

Застосування мінеральних добрив (В)	*Застосування регуляторів росту (D)	Ширина міжрядь, см (А)					
		15			70		
		Міжфазні періоди					
		Сходи-стеблуння	Стеблуння-цвітіння	Цвітіння-дозрівання	Сходи-стеблуння	Стеблуння-цвітіння	Цвітіння-дозрівання
<b>Престиж (С)</b>							
Без добрив	1	0,90	0,91	3,29	0,79	0,85	2,76
	2	0,96	1,04	3,75	0,83	0,92	3,20
	3	0,92	0,97	3,52	0,81	0,86	3,04
	4	0,93	0,96	3,46	0,83	0,90	3,12
N <sub>20</sub> P <sub>30</sub>	1	0,92	0,97	3,58	0,84	0,88	3,18
	2	1,00	1,08	3,97	0,91	0,97	3,55
	3	0,97	1,02	3,83	0,87	0,93	3,37
	4	0,95	1,01	3,72	0,85	0,93	3,34
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1	1,03	1,09	4,17	0,89	0,98	3,65
	2	1,12	1,17	4,55	0,94	1,05	3,91
	3	1,06	1,14	4,36	0,90	0,95	3,71
	4	1,04	1,14	4,37	0,91	1,03	3,81
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1	1,06	1,08	4,39	0,94	1,00	3,92
	2	1,08	1,19	4,72	0,98	1,09	4,23
	3	1,09	1,08	4,51	0,97	1,01	4,04
	4	1,09	1,13	4,57	0,95	1,00	4,04
<b>Славутич</b>							
Без добрив	1	0,89	0,91	3,10	0,79	0,85	2,63
	2	0,93	1,03	3,52	0,86	0,90	3,06
	3	0,94	0,98	3,46	0,79	0,91	2,90
	4	0,87	0,93	3,24	0,83	0,89	2,97
N <sub>20</sub> P <sub>30</sub>	1	0,93	0,99	3,42	0,81	0,83	2,94
	2	1,02	1,08	3,85	0,85	0,91	3,27
	3	0,95	1,00	3,65	0,82	0,85	3,05
	4	0,95	1,00	3,53	0,84	0,91	3,16
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1	1,02	1,06	3,85	0,88	0,95	3,40
	2	1,06	1,12	4,15	0,92	1,01	3,75
	3	1,04	1,13	4,10	0,93	0,96	3,61
	4	1,03	1,10	3,94	0,88	0,99	3,51
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1	1,10	1,15	4,32	0,91	0,97	3,62
	2	1,16	1,21	4,72	0,92	1,01	3,89
	3	1,14	1,19	4,53	0,93	1,00	3,80
	4	1,15	1,19	4,60	0,90	0,99	3,74

\*Примітка. 1 – Без обробки; 2 – Рост-концентрат; 3 – Хелатин олійні; 4 – Aminostar.

приросту сухої речовини відмічено за рядкового способу сівби, за якого під дією мінеральних добрив приріст сухої речовини збільшився на: 0,22–1,11 т/га для сорту Престиж; 0,19–1,36 т/га для сорту Славутич та

під дією регуляторів росту відповідно на: 0,12–0,46; 0,09–0,42 т/га. За широкорядного способу сівби приріст сухої речовини зменшився по відношенню до рядкового на 0,34–0,65 т/га для сорту Престиж та 0,27–0,86 т/га для сорту Славутич. За сівби з шириною міжрядь 70 см, залежно від добрив і регуляторів росту приріст сухої речовини збільшився на: 0,22–1,16 і 0,15–0,99 т/га для сорту Престиж; 0,06–0,44 і 0,11–0,43 т/га для сорту Славутич. Максимальні значення приросту сухої речовини рижию ярого на гектар за обох способів сівби як для сорту Престиж, так і для сорту Славутич забезпечило внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Найбільший приріст сухої речовини у міжфазний період цвітіння-дозрівання – 4,72 т/га для сорту Престиж та для сорту Славутич отримано за сівби з шириною міжрядь 15 см на фоні внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$  з обприскуванням посівів регулятором росту Рост-концентрат у фазу розетки.

Сумарна маса сухої речовини рослин рижию ярого та її складові, які представлені в таблицях 3 та 4 різнились залежно від сорту, способу сівби, фону внесення мінеральних добрив та варіантів застосування регуляторів росту. За рядкового способу сівби маса сухої речовини була більшою і залежно від варіанту застосування регуляторів росту дорівнювала: на фоні без добрив 5,10–5,75 т/га для сорту Престиж та 4,90–5,48 т/га для сорту Славутич; на фоні  $N_{20}P_{30}$  5,47–6,05 для сорту Престиж та 5,34–5,95 т/га для сорту Славутич; на фоні  $N_{30}P_{60}$  6,29–6,84 для сорту Престиж та 5,93–6,33 т/га для сорту Славутич; на фоні  $N_{40}P_{40}K_{40}$  6,53–6,99 для сорту Престиж та 6,57–7,09 т/га для сорту Славутич. При цьому, частки вегетативної маси та насіння знаходились в межах: на фоні без добрив 4,04–4,58 т/га (79,3–70,8 %) та 1,06–1,17 т/га (20,2–20,7 %) для сорту Престиж та 3,78–4,25 т/га (77,2–78,2 %) та 1,12–1,23 т/га (21,8–23,0 %) для сорту Славутич; на фоні  $N_{20}P_{30}$  4,37–4,86 т/га (79,9–80,4 %) та 1,10–1,19 т/га (19,6–20,1 %) для сорту Престиж та 4,18–4,68 т/га (78,1–78,8 %) та 1,16–1,27 т/га (21,2–21,9 %) для сорту Славутич; на фоні  $N_{30}P_{60}$  5,07–5,56 т/га (80,6–81,3 %) та 1,22–1,28 т/га (18,7–19,4 %) для сорту Престиж та 4,67–5,00 т/га (78,7–79,4 %) та 1,26–1,33 т/га (20,6–21,3 %) для сорту Славутич; на фоні  $N_{40}P_{40}K_{40}$  5,26–5,67 т/га (80,6–81,2 %) та 1,27–1,32 т/га (18,8–19,4 %) для сорту Престиж та 5,24–5,69 т/га (79,9–80,4 %) та 1,33–1,40 т/га (19,6–20,1 %) для сорту Славутич. Найбільші значення маси сухої речовини рижию ярого залежно від дози мінеральних добрив отримано на фоні внесення  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Під дією регуляторів росту маса сухої речовини за всіх фонів живлення достовірно зросла на 0,15–0,65 т/га для сорту Престиж та 0,14–0,61 т/га для сорту Славутич, в тому

**Таблиця 3. Маса сухої речовини рослин рижю ярого сорту Престиж та її складові залежно від фону мінеральних добрив, способу сівби та застосування регуляторів росту по міжфазних періодах, (2023–2025)**

Застосування мінеральних добрив (B)	*Застосування регуляторів росту (D)	Маса сухої речовини, т/га	у т.ч. вегетативної частини		у т.ч. насіння	
			т/га	%	т/га	%
Ширина міжрядь 15 см (A)						
Без добрив	1	5,10	4,04	79,3	1,06	20,7
	2	5,75	4,58	79,8	1,17	20,2
	3	5,41	4,30	79,5	1,11	20,5
	4	5,35	4,25	79,4	1,10	20,6
N <sub>20</sub> P <sub>30</sub>	1	5,47	4,37	79,9	1,10	20,1
	2	6,05	4,86	80,4	1,19	19,6
	3	5,82	4,67	80,4	1,15	19,6
	4	5,68	4,54	80,0	1,14	20,0
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1	6,29	5,07	80,6	1,22	19,4
	2	6,84	5,56	81,3	1,28	18,7
	3	6,56	5,31	80,9	1,25	19,1
	4	6,55	5,30	80,9	1,25	19,1
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1	6,53	5,26	80,6	1,27	19,4
	2	6,99	5,67	81,2	1,32	18,8
	3	6,68	5,39	80,7	1,29	19,3
	4	6,79	5,49	80,9	1,30	19,1
Ширина міжрядь 70 см						
Без добрив	1	4,40	3,55	80,7	0,85	19,3
	2	4,95	4,02	81,3	0,93	18,7
	3	4,71	3,82	81,1	0,89	18,9
	4	4,85	3,95	81,5	0,90	18,5
N <sub>20</sub> P <sub>30</sub>	1	4,90	4,02	82,1	0,88	17,9
	2	5,43	4,48	82,6	0,95	17,4
	3	5,17	4,25	82,2	0,92	17,8
	4	5,12	4,19	81,9	0,93	18,1
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1	5,52	4,56	82,6	0,96	17,4
	2	5,90	4,89	82,9	1,01	17,1
	3	5,56	4,58	82,3	0,98	17,7
	4	5,75	4,76	82,8	0,99	17,2
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1	5,86	4,85	82,8	1,01	17,2
	2	6,30	5,24	83,2	1,06	16,8
	3	6,02	4,98	82,7	1,04	17,3
	4	5,99	4,96	82,8	1,03	17,2
НІР <sub>095</sub>	A	0,045–0,059	0,037–0,048		0,010–0,020	
	B	0,052–0,056	0,042–0,045		0,012–0,014	
	C	0,049–0,056	0,039–0,045		0,010–0,014	
	D	0,054–0,059	0,044–0,048		0,014–0,020	
	ABCD	0,208–0,241	0,181–0,214		0,056–0,080	

\*Примітка. 1 – Без обробки; 2 – Рост-концентрат; 3 – Хелатин олійні; 4 – Aminostar.

**Таблиця 4. Маса сухої речовини рослин рижю ярого сорту Славутич та її складові залежно від фону мінеральних добрив, способу сівби та застосування регуляторів росту по міжфазних періодах, (2023–2025)**

Застосування мінеральних добрив (B)	Застосування регуляторів росту (D)	Маса сухої речовини, т/га	у т.ч. вегетативної частини		у т.ч. насіння	
			т/га	%	т/га	%
<b>Ширина міжрядь 15 см (A)</b>						
Без добрив	1	4,90	3,78	77,2	1,12	22,8
	2	5,48	4,25	77,6	1,23	22,4
	3	5,38	4,20	78,2	1,18	21,8
	4	5,04	3,88	77,0	1,16	23,0
N <sub>20</sub> P <sub>30</sub>	1	5,34	4,18	78,3	1,16	21,7
	2	5,95	4,68	78,8	1,27	21,2
	3	5,60	4,39	78,4	1,21	21,6
	4	5,48	4,28	78,1	1,20	21,9
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1	5,93	4,67	78,7	1,26	21,3
	2	6,33	5,00	79,1	1,33	20,9
	3	6,27	4,97	79,4	1,30	20,6
	4	6,07	4,78	78,8	1,29	21,2
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1	6,57	5,24	79,9	1,33	20,1
	2	7,09	5,69	80,4	1,40	19,6
	3	6,86	5,49	80,1	1,37	19,9
	4	6,94	5,58	80,4	1,36	19,6
<b>Ширина міжрядь 70 см</b>						
Без добрив	1	4,27	3,37	79,0	0,90	21,0
	2	4,82	3,83	79,6	0,99	20,4
	3	4,60	3,65	79,4	0,95	20,6
	4	4,69	3,74	79,8	0,95	20,2
N <sub>20</sub> P <sub>30</sub>	1	4,58	3,64	79,5	0,94	20,5
	2	5,03	4,02	80,0	1,01	20,0
	3	4,72	3,75	79,5	0,97	20,5
	4	4,91	3,92	79,9	0,99	20,1
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1	5,23	4,20	80,3	1,03	19,7
	2	5,68	4,59	80,9	1,09	19,1
	3	5,50	4,44	80,7	1,06	19,3
	4	5,38	4,32	80,3	1,06	19,7
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1	5,50	4,43	80,6	1,07	19,4
	2	5,82	4,71	81,0	1,11	19,0
	3	5,73	4,64	81,0	1,09	19,0
	4	5,63	4,54	80,6	1,09	19,4
НІР <sub>095</sub>	A	0,045–0,059	0,037–0,048		0,010–0,020	
	B	0,052–0,056	0,042–0,045		0,012–0,014	
	C	0,049–0,056	0,039–0,045		0,010–0,014	
	D	0,054–0,059	0,044–0,048		0,014–0,020	
	ABCD	0,208–0,241	0,181–0,214		0,056–0,080	

\*Примітка. 1 – Без обробки; 2 – Рост-концентрат; 3 – Хелатин олійні; 4 – Aminostar.

числі вегетативної частини – 0,14–0,54 та 0,10–0,47 т/га й насіння 0,02–0,11 та 0,03–0,11 т/га відповідно.

За вирощування рижію ярого широкорядним способом показники маси сухої речовини, в тому числі вегетативної частини та насіння, залежно від фону живлення та варіанту застосування регуляторів росту, зменшились по відношенню до рядкового на: 0,51–1,00 т/га для сорту Престиж та 0,35–1,31 т/га для сорту Славутич, в тому числі вегетативної частини – 0,30–0,73 та 0,14–1,04 т/га й насіння 0,20–0,27 та 0,21–0,29 т/г відповідно. Застосування мінеральних добрив зумовило суттєве зростання маси сухої речовини рижію ярого, в цілому і її складових, за всіх фонів. Найбільшими їх показники, залежно від варіанту застосування регуляторів росту: 5,86–6,30; 4,85–5,24; 1,01–1,06 т/га для сорту Престиж та 5,50–5,82; 4,43–4,71; 1,07–1,11 т/га для сорту Славутич відмічено на фоні внесення  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Обприскування посівів рижію ярого регуляторами росту сприяло зростанню маси сухої речовини на 0,04–0,55 т/га для сорту Престиж та 0,13–0,55 т/га для сорту Славутич, в тому числі вегетативної частини – 0,02–0,47 та 0,11–0,46 т/га й насіння 0,02–0,08 та 0,02–0,09 т/г відповідно.

За середніми даними трирічних досліджень найбільшу масу сухої речовини 6,99 т/га для сорту Престиж та 7,09 т/га для сорту Славутич, в тому числі вегетативної частини 5,67 т/га (81,2 %) та 5,69 т/га (80,4 %) й насіння 1,32 т/га (18,8 %) та 1,40 т/га (19,6 %) відповідно отримано за вирощування з шириною міжрядь 15 см на фоні внесення мінеральних добрив  $N_{40}P_{40}K_{40}$  з обприскуванням посівів у фазу розетки регулятором росту Рост-концентрат.

**Висновки.** За даними досліджень встановлено вплив мінеральних добрив та регуляторів росту за різних способів сівби на формування сухої речовини сортів рижію ярого.

Найбільший приріст сухої речовини однієї рослини залежно від фону мінеральних добрив та застосування регуляторів росту отримано у міжфазний період цвітіння-дозрівання: за ширини міжрядь 15 см 0,90–1,29 г/рослину для сорту Престиж та 0,83–1,29 г/рослину для сорту Славутич; за ширини міжрядь 70 см 1,07–1,64 г/рослину для сорту Престиж та 1,05–1,55 г/рослину для сорту Славутич.

Найбільші значення приросту сухої речовини однієї рослини рижію ярого отримано за ширини міжрядь 70 см, за внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Застосування регуляторів росту сприяло збільшенню показників приросту сухої речовини за усіх міжфазних періодів, способів сівби та фонів мінерального живлення.

Максимальні значення приросту сухої речовини рижію ярого на гектар за обох способів сівби як для сорту Престиж, так і для сорту

Славутич забезпечило вирощування за ширини міжрядь 15 см та внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$ .

Найбільший приріст сухої речовини у міжфазний період цвітіння-дозрівання – 4,72 т для сорту Престиж та для сорту Славутич отримано за сівби з шириною міжрядь 15 см на фоні внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$  з обприскуванням посівів регулятором росту Рост-концентрат у фазу розетки.

Найбільшу масу сухої речовини 6,99 т/га для сорту Престиж та 7,09 т/га для сорту Славутич, в тому числі вегетативної частини 5,67 т/га (81,2 %) та 5,69 т/га (80,4 %) й насіння 1,32 т/га (18,8 %) та 1,40 т/га (19,6 %) відповідно отримано за вирощування з шириною міжрядь 15 см на фоні внесення мінеральних добрив  $N_{40}P_{40}K_{40}$  з обприскуванням посівів у фазу розетки регулятором росту Рост-концентрат.

**Конфлікт інтересів.** «Немає».

#### *Список використаних джерел*

1. Maciej Sydor, Danuta Kurasiak-Popowska, Kinga Stuper-Szablewska, Tomasz Rogozinski Camelina sativa. Status quo and future perspectives. *Industrial Crops & Products*. 2022. 187. 115531 <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115531>

2. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво, сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Українські технології, 2006. 730 с.

3. Hryhoriv Y, Lyshenko M, Butenko A, Nechyporenko V, Makarova V, Mikulina M, Bahorka M, Tymchuk D, Samoshkina I, Torianyk I Competitiveness and Advantages of Camelina sativa on the Market of Oil Crops. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2023. 24(4). P. 97–103 DOI: 10.12912/27197050/161956

4. Вахненко С. В., Поляков О. І. Формування продуктивності ріжю ярого при застосуванні біостимуляторів та регуляторів росту рослин в умовах Південного Степу України. *Науково-технічний бюл. ІОК НААН*. 2011. Вип. 16. С. 103–107.

5. Шевченко І. А., Поляков О. І., Ведмедєва К. В., Комарова І. Б. Рижій, сафлор, кунжут. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури). *Інститут олійних культур НААН України*. Запоріжжя: СТАТУС, 2017. 40 с.

6. Ahmad M, Waraich EA, Hafeez MB, Zulfiqar U, Ahmad Z, Iqbal MA, Raza A, Slam MS, Rehman A, Younis U, Kamran M, Raza MA, Lone JA, Sabagh AE Changing Climate Scenario: Perspectives of Camelina sativa as Low-Input Biofuel and Oilseed Crop. *Global Agricultural Production: Resilience to Climate Change*. 2023. P. 197–236 DOI:10.1007/978-3-031-14973-3\_7

7. Riaz R, Ahmed I, Sizmaz O, Ahsan U Use of Camelina sativa and by – products in diets for dairy cows: Are view. *Animals*. 2022. 12(9). 1082 DOI:10.3390/ani12091082

8. Martina Ghidoli, Michele Pesenti, Federico Colombo, Fabio Francesco Nocito, Roberto Pilu, Fabrizio Araniti Camelina sativa (L.) Crantz as a Promising Cover Crop Species with Allelopathic Potential. *Agronomy*. 2023. 3. 2187. <https://doi.org/10.3390/agronomy13082187>

9. Гамаюнова В. В., Москва І. С. Продуктивність рижію ярого на чорноземі південному під впливом сучасних регуляторів росту. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2016. № 1. С. 75–82.

10. Гамаюнова В. В., Москва І. С. Складові структури та врожайність насіння рижію ярого на півдні Степу України. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2017а. № 2 (61). С. 29–34.

11. Гамаюнова В. В., Москва І. С. Вплив регуляторів росту на площу листової поверхні рижію ярого. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017б. № 3. С. 82–92.

12. Гамаюнова В. В., Бакланова Т. В. Формування врожайності рижію ярого залежно від умов року, сортових особливостей та оптимізації живлення в Південному Степу України. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2025. Вип. 4(49). С. 32–37 <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-4.4>

13. Григорів Ю. Й., Бутенко С. О., Масик І. М., Оничко В. І., Оничко Т. О., Пшиченко О. І., Комар В. І., Березняк О. П. Вплив рівня мінеральних добрив на продуктивність Camelina sativa в умовах Прикарпаття // Український екологічний журнал. 2020. 10 (2). С. 28–32. DOI: 10.15421/2020\_59.

14. Григорів Ю., Бутенко А., Козак М., Татарінова В., Бондаренко О., Ноздріна Н., Ставицький А., Бордун Р. Компоненти будови та врожайність Camelina sativa в Україні. *Сільське та лісове господарство*. 2022. 68(3). С. 93–102. DOI: 10.17707.

15. Лихочвор А. М. Вплив добрив на формування продуктивності рижію. *Вісник сільськогосподарської науки Причорномор'я*. 2016. 3(91) С. 116–123.

16. Solis A, Vidal I, Paulino L, Johnson BL, Berti MT Camelina seed yield response to nitrogen, sulfur, and phosphorus fertilizer in South Central Chile. *Industrial Crops and Products*. 2013. 44. P. 132–138.

17. Muhammad Adnan Bukhari, Muhammad Yousaf, Zahoor Ahmad, Muhammad Rafay, Adnan Noor Shah, Asad Abbas, Anis Ali Shah, Talha Javed, Muhammad Afzal, Sikandar Ali, Mustafa I. B. Abdullah Enhancing drought stress tolerance in Camelina (Camelina

sativa L.) through exogenous application of potassium. *Physiologia Plantarum*. 2022. Vol. 174, 5 <https://doi.org/10.1111/ppl.13779>

18. Ejaz Ahmad Waraich, Muhammad Ahmad, Walid Soufan, Muhammad Taimoor Manzoor, Zahoor Ahmad, Muhammad Habib-Ur-Rahman, Ayman EL Sabagh (2021) Seed Priming with Sulphydral Thiourea Enhances the Performance of *Camelina sativa* L. under Heat Stress Conditions. *Agronomy* 2021, 11, 1875

<https://doi.org/10.3390/agronomy11091875>

19. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М., Попов С. І., Музафаров Н. М., Бухало В. І., Криштоп Є. А. Теоретичні аспекти дослідної справи. Харків: Майдан. 2016а. 316 с.

20 Сайко В. Ф., Камінський В. Ф., Вишнівський П. С., Губенко Л. В., Корнійчук М. С., Буслаєва Н. Х., Шляхтуров Д. С. Особливості проведення досліджень із хрестоцвітими олійними культурами. Київ. 2011. 76 с.

21 Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М., Попов С. І., Музафаров Н. М., Бухало В. І., Криштоп Є. А. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень. Харків: Майдан. 2016б. 342 с.

## REFERENCES

1. Maciej Sydor, Danuta Kurasiak-Popowska, Kinga Stuper-Szablewska, Tomasz Rogozinski *Camelina sativa*. Status quo and future perspectives. *Industrial Crops & Products*. 2022. 187. 115531 <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115531>

2. Lykhochvor V. V., Petrychenko V. F., Crop production, modern intensive technologies for growing main field crops. Lviv: Ukrainian Technologies, 2006. 730 p.

3. Hryhoriv Y, Lyshenko M, Butenko A, Nechyporenko V, Makarova V, Mikulina M, Bahorka M, Tymchuk D, Samoshkina I, Torianyk I Competitiveness and Advantages of *Camelina sativa* on the Market of Oil Crops. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2023. 24(4). P. 97–103 DOI: 10.12912/27197050/161956

4. Vakhnenko S. V., Polyakov O. I. Formation of productivity of spring red when using biostimulants and plant growth regulators in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Oilseeds of the National Academy of Sciences of Ukraine. 2011. Issue 16. P. 103–107.

5. Shevchenko I. A., Polyakov O. I., Vedmedieva K. V., Komarova I. B. Red, safflower, sesame. Strategy for the production of oilseeds in Ukraine (uncommon crops). Institute of Oilseeds of the National Academy of Sciences of Ukraine. Zaporizhzhia: STATUS, 2017. 40 p.

6. Ahmad M, Waraich EA, Hafeez MB, Zulfiqar U, Ahmad Z, Iqbal MA, Raza A, Slam MS, Rehman A, Younis U, Kamran M, Raza

MA, Lone JA, Sabagh AE Changing Climate Scenario: Perspectives of *Camelina sativa* as Low-Input Biofuel and Oilseed Crop. *Global Agricultural Production: Resilience to Climate Change*. 2023. P. 197–236 DOI:10.1007/978-3-031-14973-3\_7

7. Riaz R, Ahmed I, Sizmaz O, Ahsan U Use of *Camelina sativa* and by – products in diets for dairy cows: Are view. *Animals*. 2022. 12(9). 1082 DOI:10.3390/ani12091082

8. Martina Ghidoli, Michele Pesenti, Federico Colombo, Fabio Francesco Nocito, Roberto Pilu, Fabrizio Araniti *Camelina sativa* (L.) Crantz as a Promising Cover Crop Species with Allelopathic Potential. *Agronomy*. 2023. 3. 2187. <https://doi.org/10.3390/agronomy13082187>

9. Gamayunova V. V., Moskva I. S. Productivity of spring red clover on southern black soil under the influence of modern growth regulators. *Collection of scientific works of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of the NAAS"*. 2016. No. 1. P. 75–82.

10. Gamayunova V. V., Moskva I. S. Compositional structures and yield of spring rye seeds in the southern Steppe of Ukraine. *Bulletin of the Zhytomyr National Agroecological University*. 2017a. No. 2 (61). Pp. 29–34.

11. Gamayunova V. V., Moskva I. S. The influence of growth regulators on the leaf surface area of red clover. *Bulletin of the Agricultural Science of the Black Sea Region*. 2017b. No. 3. pp. 82–92.

12. Gamayunova V. V., Baklanova T. V. Formation of spring rye yield depending on the conditions of the year, varietal characteristics and optimization of nutrition in the Southern Steppe of Ukraine. *Podolskyi visnyk: agriculture, technology, economy*. 2025. Issue 4(49). P. 32–37 <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-4.4>

13. Hryhoriv Yu. Y., Butenko S. O., Masyk I. M., Onychko V. I., Onychko T. O., Pshychenko O. I., Komar V. I., Bereznyak O. P. The influence of the level of mineral fertilizers on the productivity of *Camelina sativa* in the conditions of the Carpathian region. *Ukrainian Ecological Journal*. 2020. 10 (2). P. 28–32. DOI: 10.15421/2020\_59.

14. Hryhoriv Yu., Butenko A., Kozak M., Tatarynova V., Bondarenko O., Nozdrina N., Stavytsky A., Bordun R. Structural components and yield of *Camelina sativa* in Ukraine. *Agriculture and Forestry*. 2022. 68(3). P. 93–102. DOI: 10.17707.

15. Likhochvor A. M. The influence of fertilizers on the formation of the productivity of red clover. *Bulletin of Agricultural Science of the Black Sea Region*. 2016. 3(91) P. 116–123.

16. Solis A, Vidal I, Paulino L, Johnson BL, Berti MT *Camelina* seed yield response to nitrogen, sulfur, and phosphorus fertilizer in South Central Chile. *Industrial Crops and Products*. 2013. 44. P. 132–138.

17. Muhammad Adnan Bukhari, Muhammad Yousaf, Zahoor Ahmad, Muhammad Rafay, Adnan Noor Shah, Asad Abbas, Anis Ali

Shah, Talha Javed, Muhammad Afzal, Sikandar Ali, Mustafa I. B. Abdullah Enhancing drought stress tolerance in Camelina (*Camelina sativa* L.) through exogenous application of potassium. *Physiologia Plantarum*. 2022. Vol. 174, 5 <https://doi.org/10.1111/ppl.13779>

18 Ejaz Ahmad Waraich, Muhammad Ahmad, Walid Soufan, Muhammad Taimoor Manzoor, Zahoor Ahmad, Muhammad Habib-Ur-Rahman, Ayman EL Sabagh (2021) Seed Priming with Sulphydral Thiourea Enhances the Performance of *Camelina sativa* L. under Heat Stress Conditions. *Agronomy* 2021, 11, 1875

<https://doi.org/10.3390/agronomy11091875>

19. Rozhkov A. O., Puzik V. K., Kalenska S. M., Puzik L. M., Popov S. I., Muzafarov N. M., Bukhalo V. I., Kryshchop Ye. A. Theoretical aspects of the research work. Kharkiv: Maidan. 2016a. 316 p.

20. Saiko V. F., Kaminsky V. F., Vyshnivskyi P. S., Hubenko L. V., Korniiichuk M. S., Buslaieva N. Kh., Shliakhturov D. S. Peculiarities of conducting research on cruciferous oilseed crops. Kyiv. 2011. 76 p.

21. Rozhkov A. O., Puzik V. K., Kalenska S. M., Puzik L. M., Popov S. I., Muzafarov N. M., Bukhalo V. I., Kryshchop Ye. A. Statistical processing of the results of achronomic research. Kharkiv: Maidan. 2016b. 342 p.

Отримано: 06.04.2026. Прийнято: 17.04.2026. Опубліковано: 22.05.2026.

DOI <https://doi.org/10.31359/2413.7642.2026.1.102>

УДК 631.811:631.55

**Чикін І. В.**, аспірант кафедри агрохімії і ґрунтознавства

E-mail: igor.chykin@gmail.com ,ORCID: 0009-0001-9449-7462

**Господаренко Г. М.**, д-р с.-г. наук, професор

E-mail: hospodarenko@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6495-2647

Уманський національний університет, Умань, Україна

## **ВИНЕСЕННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ВРОЖАЯМИ КУЛЬТУР І ЇХ БАЛАНС У ҐРУНТІ ПОЛЬОВОЇ СІВОЗМІНИ**

**Анотація.** Метою досліджень було встановлення раціональних параметрів балансу елементів живлення з урахуванням властивостей чорнозему опідзоленого важкосуглинкового Правобережного Лісостепу та перспектив їх поліпшення з урахуванням структури сівозміни і рівня її продуктивності та насичення добривами. Встановлено, що середньорічний приріст урожаю основної продукції культур сівозміни (пшениця озима, кукурудза, ячмінь ярий, соя) залежно від системи удобрення порівняно з абсолютним контролем (5,04 т/га кормопротейінових одиниць) підвищується на 1,57–3,58 т/га кпо або на 31–71%. Доведено, що у формуванні продуктивності сівозміни на чорноземі опідзоленому найбільший вплив має застосування азотних добрив. Виключення зі складу повного мінерального добрива