

attached leaf of corn hybrids P 7818, DKS 3730, and DKS 4541 averaged 420.7–421.6 cm², 541.6–545.6 cm², and 547.0–550.1 cm², respectively, over two years of research.

Conclusions. Therefore, in order to form a larger leaf surface area of crops, which creates more favorable conditions for the formation of higher corn grain yields of different maturity groups, it is advisable to carry out two foliar feedings during the 14–16 and 16–18 microphases according to the international BBCH classification with a solution of urea at a dose of N10, complex water-soluble fertilizer Nanovit at a dose of 1.5 l/ha, and stimulator-antistressant Quantum AminoMax 200 at a dose of 1.0 l/ha.

Keywords: corn, hybrid, growth stimulants, water-soluble fertilizers, anti-stress agent, foliar feeding, leaf area

УДК 631.5.53.04.8:633.852

DOI: <https://doi.org/10.31359/2413-7642-2025-2-23>

О.І. Поляков, д-р с.-г. наук, ст. наук. співробітник

Д.І. Фостащенко, аспірант

Інститут олійних культур НААН, Запоріжжя, Україна

ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ РИЖІЮ ЯРОГО ПІД ВПЛИВОМ ДОДАТКОВОГО ЖИВЛЕННЯ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ СІВБИ

За даними трирічних досліджень встановлено вплив мінеральних добрив та регуляторів росту за різних способів сівби на продуктивність сортів рижію ярого. Показники кількості насінин на рослині рижію ярого більшими були за сівби з міжряддям 70 см у обох сортів. Під впливом мінеральних добрив та регуляторів росту їх значення зростали відповідно на: 1–20 та 1–18 шт. для сорту Престиж; 1–37 та 1–32 шт. для сорту Славутич.

Маса насіння з рослини рижію ярого, залежно від варіанту застосування мінеральних добрив та регуляторів росту більшою була за сівби з міжряддям 70 см на 0,04–0,06 г у сорту Престиж та 0,06–0,08 г у сорту Славутич. Під впливом мінеральних добрив та регуляторів росту показники маси насіння з рослини рижію ярого збільшились на: 0,01–0,07 та 0,01–0,04 г для обох сортів.

Показники маси 1000 насінин рижію ярого сортів Престиж та Славутич більшими були на 0,03–0,08 та 0,02–0,05 г за широкорядного способу сівби. Під дією мінеральних добрив маса 1000 насінин зросла на: 0,02–0,14 г у сорту Престиж та 0,01–0,10 г у сорту Славутич. Під впливом регуляторів росту показники маси 1000 насінин залежно від фону живлення та способу сівби зросли на: 0,01–0,04 г у сорту Престиж та 0,01–0,03 г у сорту Славутич.

Найбільшу врожайність рижію ярого сортів Престиж – 1,32 т/га та Славутич – 1,40 т/га отримано за сівби з шириною міжрядь 15 см на фоні внесення мінеральних добрив в дозі N₄₀P₄₀K₄₀ з обприскуванням посівів регулятором росту Рост-концентрат у фазу розетки. Приріст урожайності становив 0,02–0,21 т/га від застосування мінеральних добрив та 0,02–0,11 т/га від застосування регуляторів росту.

Ключові слова: рижій ярий, сорт, спосіб сівби, мінеральне добриво, регулятор росту рослин, елемент продуктивності, врожайність.

Вступ. Рижій ярий привертає увагу вітчизняних сільгоспвиробників завдяки своїй невибагливості, скоростиглості, стабільній врожайності, великій пластичності і придатності до різних ґрунтово-кліматичних умов. Посівна площа рижію ярого в Україні становить близько 5,0 тис. га. Короткий вегетаційний період дає змогу рослинам ефективно використовувати запаси вологи й формувати врожай за рахунок опадів у період вегетації [1].

Рижій ярий в достатній мірі вимогливий до поживного режиму ґрунту, який можливо регулювати за рахунок внесення мінеральних добрив, що дозволить максимально вплинути на рівень його продуктивності. Для підвищення врожайності рижію ярого необхідне використання сучасних технологій його вирощування, які насамперед базуються на впровадженні високопродуктивних сортів, науково-обґрунтованому застосуванні мінеральних добрив та регуляторів росту. Доведено, що додаткове живлення має значний вплив на елементи продуктивності, врожайність та конкурентоспроможність насіння рижію посівного [2, 3, 4].

Також, важливим елементом новітніх технологій є оптимальне просторове розміщення рослин у посіві, що визначається шириною міжряддя. За оптимального стеблостою рослини раціонально використовують поживні речовини, воду та світло, створюються сприятливі умови для росту та розвитку, підвищується продуктивність посіву.

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

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями впливу додаткового живлення на ріст, розвиток та формування продуктивності рижію ярого займалися дослідники Інституту олійних культур, України та світу.

В попередніх дослідженнях в Інституті олійних культур встановлено, що приріст врожайності при застосуванні біопрепаратів по відношенню до контролю (1,12 т/га) становив 0,05–0,30 т/га. Найбільша урожайність рижію ярого сорту Степовий 1 – 1,38 т/га отримана при внесенні в ґрунт Дефенса V в дозі 1,5 л/га з обробкою насіння Дефенсом IV в дозі 600 мл/т та обприскуванням посівів Дефенсом VI в дозі 1,5 л/га [3]. В подальшому Вахненко С. В. визначила вплив різних доз мінеральних добрив на продуктивність рижію ярого сорту Степовий 1. Найбільша урожайність – 1,53 т/га та вихід олії – 508 кг/га отримані при внесенні мінеральних добрив в дозі N₃₀P₉₀. Застосування мінеральних

добрив сприяло підвищенню урожайності рижію ярого сорту Степовий 1 на 0,07–0,31 т/га [5].

Також реакцію рижію ярого на додаткове живлення за вирощування в умовах Південного Степу України досліджували Гамаюнова В. В. та Москва І. С. Вони довели, що передпосівне оброблення насіння збільшує врожайність рижію ярого сорту Степовий 1 на 54–56 %, а сумісно з проведенням трьох підживлень рослин протягом вегетації – практично в 4 рази (до 1,50 т/га в порівнянні з контролем – 0,39 т/га) [6, 7, 8].

Вченими Миколаївського НАУ визначено, що за оптимізації живлення рослин рижію ярого на засадах ресурсозбереження істотно зростає рівень урожайності насіння. Так, якщо в абсолютному контролі у середньому за три роки досліджень сформовано 3,9 ц/га насіння, то вже навіть за оброблення насіння перед сівбою Мочевин-К2 або Ескортом-Біо вона зростає до 6,0 та 6,5 ц/га відповідно, а з проведенням позакореневих підживлень у всі три основні періоди вегетації рижію ярого по фоні внесення $N_{15}P_{15}K_{15}$ і оброблення насіння – урожайність досягла свого максимуму – до 11,8–15,5 ц/га залежно від варіанта [9].

Для інших ґрунтово-кліматичних зон країни, також, доведена позитивна реакція рижію ярого на додаткове живлення. Так, в умовах Лісостепу Рассадіна І. Ю. встановила, що внесення мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{60}$ забезпечує найвищу врожайність рижію ярого, яка становить 2,01 т/га і перевищує урожайність на контролі на 55 % [10]. Окреме внесення мінеральних добрив в умовах Передкарпаття підвищує врожайність рижію ярого на 56–87 %, а в поєднанні з трьома додатковими підживленнями рослин протягом вегетаційного періоду – майже в 4 рази (до 1,99 т/га, що на 0,96 т/га більше, ніж у контролі) [11, 12].

В умовах Західного Лісостепу урожайність насіння рижію ярого сорту Міраж під впливом мінеральних добрив підвищилась з 1,28 т/га на варіанті без добрив до 2,44 т/га на варіанті з внесенням $N_{120}P_{60}K_{120}$, тобто зростає на 1,16 т/га, або на 90,1 % [13]. Кононенко Л. М. визначив, що в умовах Правобережного Лісостепу отримано найвищу врожайність рижію ярого: сорту Зевс – 2,31; сорту Гірський – 2,15; сорту Міраж – 2,27 та сорту Славутич – 2,22 т/га [14].

Для умов Прикарпаття Григорів Я.Я. встановив, що кращі показники елементів продуктивності та врожайності отримано за умови застосування фосфорних і калійних мінеральних добрив. Найвищі значення отримано на ділянках із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{45}K_{45}+N_{60}$ [15]. Підвищення рівня врожайності рижію ярого під впливом мінерального живлення відмічено вченими інших країн світу. В умовах навчальної станції Банатського університету сільськогосподарських наук та ветеринарної медицини у Тімішоарі

(Румунія) врожайність рижію ярого коливалася від 932 кг/га у контрольному варіанті (без добрив) до 1813 кг/га (у варіанті з удобренням N₁₀₀P₆₀) [16].

Результати досліджень в умовах південно-центральної частини Чилі засвідчили, що рижій позитивно реагує на високі норми внесення азоту. Максимальна врожайність насіння 2,39 т/га отримана за внесення 300 кг N/га [17]. При дослідженні способів сівби в ґрунтово-кліматичних умовах Туреччини посів проводили з міжряддями 15, 30 і 45 см., з подальшим залишенням відстані між рослинами в рядках 5, 10 і 15 см. Найвищу врожайність отримали при міжрядді 15 см, незалежно від відстані між рослинами в рядках, з деякою тенденцією загушення в рядку [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 – N₂₀P₃₀; 3 – N₃₀P₆₀; 4 – N₄₀P₄₀K₄₀. 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.

Повторність у досліді триразова. Розміщення ділянок – послідовне. 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. За результатами наших досліджень показники кількості насінин з рослини рижію ярого в середньому за три роки більшими були за сівби з міжряддям 70 см і дорівнювали, залежно від варіанту застосування мінеральних добрив та регуляторів росту: 222–248 шт. у сорту Престиж та 384–430 шт. у сорту Славутич. В посівах з шириною міжрядь 15 см кількість насінин на рослині зменшилась до: 195–224 шт. у сорту Престиж та 338–374 шт. у сорту Славутич. Під впливом мінеральних добрив кількість насінин збільшилась: з 195–213 шт. у сорту Престиж та 338–354 шт. у сорту Славутич на фоні без добрив до 213–224 або на 11–18 шт. у сорту

Престиж та 364–374 або на 16–26 шт. у сорту Славутич на фоні N₄₀P₄₀K₄₀ за ширини міжрядь 15 см; з 222–238 шт. у сорту Престиж та 384–416 шт. у сорту Славутич на фоні без добрив до 241–248 або на 9–19 шт. у сорту Престиж та 421–424 або 8–37 шт. у сорту Славутич на фоні N₄₀P₄₀K₄₀ за ширини міжрядь 70 см. Застосування регуляторів росту сприяло збільшенню кількості насінин на рослині на: 3–18 шт. за рядкового способу сівби та 1–16 шт. за широкорядного для сорту Престиж; 1–27 шт. за рядкового способу сівби та 1–32 шт. за широкорядного для сорту Славутич (табл. 1).

1. Кількість насінин на рослині рижію ярого залежно від фону мінеральних добрив, способу сівби та застосування регуляторів росту по сортах, шт. (2023–2025)

Застосування мінеральних добрив (B)	Застосування регуляторів росту (D)	Престиж (C)		Славутич	
		Ширина міжрядь, см (A)		Ширина міжрядь, см	
		15	70	15	70
Без добрив	Без препаратів	195	222	338	384
	Рост-концентрат	213	238	354	410
	Хелатин олійні	203	227	352	408
	Aminostar	207	236	349	416
N ₂₀ P ₃₀	Без препаратів	198	226	342	402
	Рост-концентрат	216	242	369	413
	Хелатин олійні	202	235	348	400
	Aminostar	211	235	352	397
N ₃₀ P ₆₀	Без препаратів	215	239	356	412
	Рост-концентрат	218	239	362	430
	Хелатин олійні	215	236	361	422
	Aminostar	215	240	357	417
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	Без препаратів	213	241	364	421
	Рост-концентрат	224	247	373	421
	Хелатин олійні	218	243	374	422
	Aminostar	223	248	365	424

HP₀₉₅, A – 2,1–24,2; B – 2,9–17,1; C – 2,1–17,1; D – 2,9–24,2; ABCD – 11,8–96,9.

Маса насіння з рослини рижію ярого, залежно від варіанту застосування мінеральних добрив та регуляторів росту за обох способів сівби становила: 0,29–0,41 г у сорту Престиж та 0,30–0,44 г у сорту Славутич. Більшою вона була за сівби з міжряддям 70 см на 0,04–0,06 г у сорту Престиж та 0,06–0,08 г у сорту Славутич. Під впливом мінеральних добрив показники маси насіння з рослини рижію ярого збільшились на: 0,01–0,05 г у сорту Престиж та 0,01–0,06 г у сорту Славутич за рядкового способу сівби; 0,01–0,07 г у сорту Престиж та 0,02–0,07 г у сорту Славутич за широкорядного способу сівби. Відмічено збільшення маси насіння з рослини рижію ярого під впливом регуляторів

росту на: 0,01–0,03 г для сорту Престиж та 0,01–0,04 г для сорту Славутич за рядкового способу сівби; 0,01–0,04 г для сорту Престиж та 0,01–0,03 г для сорту Славутич за широкорядного способу сівби (табл. 2).

За результатами проведених досліджень встановлено вплив мінеральних добрив та регуляторів росту за рядкового та широкорядного способів сівби на показники маси 1000 насінин рижію ярого. Так, за вирощування з шириною міжрядь 15 см, під дією мінеральних добрив маса 1000 насінин зросла по відношенню до контролю (без добрив) – 1,47–1,50 г у сорту Престиж та 0,90–0,93 г у сорту Славутич на: 0,02–0,04 г у сорту Престиж та 0,01–0,03 г у сорту Славутич за дози N₂₀P₃₀; 0,09 г у сорту Престиж та 0,06–0,07 г у сорту Славутич за дози N₃₀P₆₀; 0,09–0,12 г у сорту Престиж та 0,09–0,10 г у сорту Славутич за дози N₄₀P₄₀K₄₀.

2. Маса насіння з рослини рижію ярого залежно від фону мінеральних добрив, способу сівби та застосування регуляторів росту по сортах, г (2023–2025)

Застосування мінеральних добрив (B)	Застосування регуляторів росту (D)	Престиж (C)		Славутич	
		Ширина міжрядь, см (A)		Ширина міжрядь, см	
		15	70	15	70
Без добрив	Без препаратів	0,29	0,33	0,30	0,36
	Рост-концентрат	0,32	0,37	0,33	0,39
	Хелатин олійні	0,30	0,35	0,32	0,39
	Aminostar	0,31	0,36	0,32	0,39
N ₂₀ P ₃₀	Без препаратів	0,30	0,35	0,31	0,38
	Рост-концентрат	0,33	0,38	0,35	0,41
	Хелатин олійні	0,31	0,37	0,33	0,39
	Aminostar	0,32	0,37	0,32	0,39
N ₃₀ P ₆₀	Без препаратів	0,34	0,38	0,35	0,41
	Рост-концентрат	0,35	0,39	0,36	0,44
	Хелатин олійні	0,34	0,38	0,35	0,43
	Aminostar	0,34	0,39	0,35	0,42
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	Без препаратів	0,34	0,40	0,36	0,43
	Рост-концентрат	0,36	0,41	0,38	0,44
	Хелатин олійні	0,35	0,40	0,37	0,44
	Aminostar	0,36	0,41	0,37	0,44

HP₀₉₅, A – 0,010–0,020; B – 0,007–0,014; C – 0,007–0,010; D – 0,010–0,020; ABCD – 0,042–0,060.

За вирощування з шириною міжрядь 70 см, під дією мінеральних добрив маса 1000 насінин зросла по відношенню до контролю (без добрив) – 1,50–1,54 г у сорту Престиж та 0,93–0,96 г у сорту Славутич на: 0,04–0,05 г у сорту Престиж та 0,01–0,04 г у сорту Славутич за дози N₂₀P₃₀; 0,10 г у сорту Престиж та 0,06–0,09 г у сорту Славутич за дози N₃₀P₆₀; 0,13–0,14 г у сорту Престиж та 0,08–0,10 г у сорту Славутич за дози N₄₀P₄₀K₄₀.

Під впливом регуляторів росту показники маси 1000 насінин залежно від фону живлення та способу сівби зросли на: 0,01–0,04 г у сорту Престиж та 0,01–0,03 г у сорту Славутич (табл. 3). Маса 1000 насінин ріжню ярого сортів Престиж та Славутич більшою була на 0,03–0,08 та 0,02–0,05 г відповідно за широкорядного способу сівби. Найбільші значення маси 1000 насінин для сорту Престиж 1,67 г та для сорту Славутич 1,05 г отримано за широкорядного способу сівби, за внесення мінеральних добрив в дозі N₄₀P₄₀K₄₀ та позакореневого підживлення посівів регулятором росту Рост-концентрат.

3. Маса 1000 насінин ріжню ярого залежно від фону мінеральних добрив, способу сівби та застосування регуляторів росту по сортах, г (2023–2025)

Застосування мінеральних добрив (B)	Застосування регуляторів росту (D)	Престиж (C)		Славутич	
		Ширина міжрядь, см (A)		Ширина міжрядь, см	
		15	70	15	70
Без добрив	Без препаратів	1,47	1,50	0,90	0,93
	Рост-концентрат	1,50	1,54	0,93	0,96
	Хелатин олійні	1,48	1,52	0,91	0,95
	Aminostar	1,48	1,52	0,91	0,93
N ₂₀ P ₃₀	Без препаратів	1,50	1,55	0,92	0,95
	Рост-концентрат	1,52	1,58	0,94	0,98
	Хелатин олійні	1,52	1,56	0,94	0,96
	Aminostar	1,52	1,56	0,92	0,97
N ₃₀ P ₆₀	Без препаратів	1,56	1,60	0,97	1,00
	Рост-концентрат	1,59	1,64	0,99	1,02
	Хелатин олійні	1,57	1,62	0,98	1,01
	Aminostar	1,57	1,62	0,97	1,02
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	Без препаратів	1,58	1,64	1,00	1,02
	Рост-концентрат	1,59	1,67	1,02	1,05
	Хелатин олійні	1,59	1,65	1,00	1,03
	Aminostar	1,60	1,66	1,01	1,03

HP₀₉₅, A – 0,012–0,113; B – 0,017–0,080; C – 0,012–0,080; D – 0,017–0,113; ABCD – 0,070–0,452.

В середньому за три роки досліджень рівень урожайності ріжню ярого на контролі (без добрив) становив, залежно від варіанту застосування регуляторів росту: 1,06–1,17 т/га за рядкового способу сівби та 0,85–0,93 т/га за широкорядного у сорту Престиж; 1,12–1,23 т/га за рядкового способу сівби та 0,90–0,99 т/га за широкорядного у сорту Славутич. При цьому, приріст врожайності від регуляторів росту дорівнював відповідно: 0,04–0,11; 0,04–0,08; 0,04–0,11; 0,05–0,09 т/га (табл. 4).

4. Урожайність рижію ярого залежно від фону мінеральних добрив, способу сівби та застосування регуляторів росту по сортах, т/га (2023–2025)

Застосування мінеральних добрив (В)	Застосування регуляторів росту (D)	Ширина міжрядь, см (А)					
		15			70		
		Урожайність, т/га	Приріст від добрив	Приріст від регуляторів росту	Урожайність, т/га	Приріст від добрив	Приріст від регуляторів росту
Престиж (С)							
Без добрив	1	1,06	-	-	0,85	-	-
	2	1,17	-	0,11	0,93	-	0,08
	3	1,11	-	0,05	0,89	-	0,04
	4	1,10	-	0,04	0,90	-	0,05
N ₂₀ P ₃₀	1	1,10	0,04	-	0,88	0,03	-
	2	1,19	0,02	0,09	0,95	0,02	0,07
	3	1,15	0,04	0,05	0,92	0,03	0,04
	4	1,14	0,04	0,04	0,93	0,03	0,05
N ₃₀ P ₆₀	1	1,22	0,16	-	0,96	0,11	-
	2	1,28	0,11	0,06	1,01	0,08	0,05
	3	1,25	0,14	0,03	0,98	0,09	0,02
	4	1,25	0,15	0,03	0,99	0,09	0,03
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	1	1,27	0,21	-	1,01	0,16	-
	2	1,32	0,15	0,05	1,06	0,13	0,05
	3	1,29	0,18	0,02	1,04	0,15	0,03
	4	1,30	0,20	0,03	1,03	0,13	0,02
Славутич							
Без добрив	1	1,12	-	-	0,90	-	-
	2	1,23	-	0,11	0,99	-	0,09
	3	1,18	-	0,06	0,95	-	0,05
	4	1,16	-	0,04	0,95	-	0,05
N ₂₀ P ₃₀	1	1,16	0,04	-	0,94	0,04	-
	2	1,27	0,04	0,11	1,01	0,02	0,07
	3	1,21	0,03	0,05	0,97	0,02	0,03
	4	1,20	0,04	0,04	0,99	0,04	0,05
N ₃₀ P ₆₀	1	1,26	0,14	-	1,03	0,13	-
	2	1,33	0,10	0,07	1,09	0,10	0,06
	3	1,30	0,12	0,04	1,06	0,11	0,03
	4	1,29	0,13	0,03	1,06	0,11	0,03
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	1	1,33	0,21	-	1,07	0,17	-
	2	1,40	0,17	0,07	1,11	0,12	0,04
	3	1,37	0,19	0,04	1,09	0,14	0,02
	4	1,36	0,20	0,03	1,09	0,14	0,02

НІР₀₉₅, А – 0, 10–0,020; В – 0,012–0,01 ; С – 0,010–0,014; D – 0,0 4–0,020; ABC D – 0,056–0,1 80.

Вирощування рижію ярого на фоні N₂₀P₃₀ забезпечило приріст врожайності: 0,02–0,04 т/га за рядкового способу сівби та 0,02–0,03 т/га

за широкорядного у сорту Престиж; 0,03–0,04 т/га за рядкового способу сівби та 0,02–0,04 т/га за широкорядного у сорту Славутич. Обприскування посівів регуляторами росту на цьому фоні сприяло збільшенню врожайності відповідно на: 0,04–0,09; 0,04–0,07; 0,04–0,11; 0,03–0,07 т/га. За внесення добрив в дозі $N_{30}P_{60}$ отримали приріст врожайності: 0,11–0,16 т/га за рядкового способу сівби та 0,08–0,11 т/га за широкорядного у сорту Престиж; 0,10–0,14 т/га за рядкового способу сівби та 0,10–0,13 т/га за широкорядного у сорту Славутич. Приріст від регуляторів росту дорівнював: 0,03–0,06; 0,02–0,05; 0,03–0,07; 0,03–0,06 т/га. Вирощування рижію ярого на фоні $N_{40}P_{40}K_{40}$ забезпечило найбільший приріст врожайності від мінеральних добрив: 0,15–0,21 т/га за рядкового способу сівби та 0,13–0,16 т/га за широкорядного у сорту Престиж; 0,17–0,21 т/га за рядкового та 0,12–0,17 т/га за широкорядного у сорту Славутич. На фоні повного добрива приріст від регуляторів росту становив: 0,02–0,05; 0,02–0,05; 0,03–0,07; 0,02–0,04 т/га.

Найбільшу врожайність рижію ярого сортів Престиж – 1,32 т/га та Славутич – 1,40 т/га 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.

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

Показники кількості насінин на рослині рижію ярого більшими були за сівби з міжряддям 70 см у обох сортів. Під впливом мінеральних добрив та регуляторів росту їх значення зростали відповідно на: 1–20 та 1–18 шт. для сорту Престиж; 1–37 та 1–32 шт. для сорту Славутич.

Маса насіння з рослини рижію ярого, залежно від варіанту застосування мінеральних добрив та регуляторів росту більшою була за сівби з міжряддям 70 см на 0,04–0,06 г у сорту Престиж та 0,06–0,08 г у сорту Славутич. Під впливом мінеральних добрив та регуляторів росту показники маси насіння з рослини рижію ярого збільшились на: 0,01–0,07 та 0,01–0,04 г для обох сортів.

Показники маси 1000 насінин рижію ярого сортів Престиж та Славутич більшими були на 0,03–0,08 та 0,02–0,05 г за широкорядного способу сівби. Під дією мінеральних добрив маса 1000 насінин зроста на: 0,02–0,14 г у сорту Престиж та 0,01–0,10 г у сорту Славутич. Під впливом регуляторів росту показники маси 1000 насінин залежно від фону живлення та способу сівби зросли на: 0,01–0,04 г у сорту Престиж та 0,01–0,03 г у сорту Славутич.

Найбільшу врожайність рижію ярого сортів Престиж – 1,32 т/га та Славутич – 1,40 т/га 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. Приріст урожайності становив 0,02–0,21 т/га від застосування мінеральних добрив та 0,02–0,11 т/га від застосування регуляторів росту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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

2. 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

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

4. Шевченко І. А., Поляков О. І., Ведмедева 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.

5. Вахненко С. В. Ефективність застосування мінеральних добрив при вирощуванні рижю ярого в умовах Степу України. *Науково-технічний бюл. ІОК НААН*. 2014. Вип. 21. С. 80–83.

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

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

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

9. Гамаюнова В. В., Москва І. С., Аверчев О. В. Економічна ефективність вирощування рижю ярого за оптимізації живлення в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник. Землеробство, рослинництво, овочівництво та багтанництво*. 2018. № 104. С. 27–34.

10. Расадіна І. Ю. Ефективність використання мінеральних добрив під ярий ячмінь на вилугованому чорноземі. *Агрохімія та ґрунтознавство*. 2015. т. 83 С. 107–110.

11. Григорів Ю., Бутенко А., Нечипоренко В., Лищенко М., Устик Т., Зубко В., Макаренко Н., Муштай В. Економічна ефективність вирощування рижію посівного з оптимізацією живлення в умовах Передкарпаття України. *Журнал сільськогосподарських наук*. 2021. № 32(2) С. 232–238 DOI: 10.15159/jas.21.33

12. Григорів Ю., Бутенко А., Козак М., Татарінова В., Бондаренко О., Ноздріна Н., Ставицький А., Бордун Р. Структурні компоненти та врожайність *Camelina sativa* в Україні. *Сільське та лісове господарство*. 2022. № 68(3). С. 93–102 DOI: 10.17707/AgricultForest.68.3.07

13. Лихочвор А. М. Урожайність рижіі ярогого і олійних культур в умовах Західного Лісостепу. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Ахрономія і біологія*. 2017 № 2 (33) С. 117–120.

14. Кононенко Л. М. Продуктивність рижію і ріпаку ярого залежно від сортових особливостей у Правобережному Лісостепу України. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2021. Вип. 29. С. 160–168 DOI: 10.47414/nr.29.2021.247437

15. Григорів Я.Я. Економічна ефективність вирощування рижію ярого в умовах Прикарпаття. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012 № 1. С. 198–200.

16. Imbrea F, Jurcoane S, Halmajan H, Duda M, Botos L *Camelina sativa*: a new source of vegetal oils. *Romanian Biotechnological Letters*. 2011. 16(3) P. 6263–6270.

17. 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 DOI:10.1016/j.indcrop.2012.11.005

18. Ozer H. Влияние густоты стояния растений на рост, урожай и компонентов урожая. Реферативный журнал. Турция, 2004. JST 6. С. 70.

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. Moskva I. S. Status and prospects of growing red spring wheat in the south of the Ukrainian Steppe. Bulletin of the Agricultural Science of the Black Sea Region. 2016. Issue 1. Pp. 99–109.

2. Hryhoriv Y, Lyshenko M, Butenko A, Nechyporenko V, Makarova V, Mikulina M, Bahorka M, Tymchuk D, Samoshkina I, Toriyanik 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

3. 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.

4. 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.

5. Vakhnenko S. V. Effectiveness of the use of mineral fertilizers when growing spring red in the conditions of the Steppe of Ukraine. Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Oilseeds of the National Academy of Sciences of Ukraine. 2014. Issue 21. P. 80–83.

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

7. Hamaiunova V. V., Moskva I. S. Component structures and yield of red spring wheat seeds in the south of the Steppe of Ukraine. Bulletin of the Zhytomyr National Agroecological University. 2017a. No. 2 (61). P. 29–34.

8. Hamaiunova V. V., Moskva I. S. Influence of growth regulators on the leaf surface area of red spring wheat. Bulletin of the Black Sea Region Agricultural Science. 2017b. No. 3. P. 82–92.

9. Hamaiunova V. V., Moskva I. S., Averchev O. V. Economic efficiency of growing red spring barley with optimization of nutrition in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. Tavia Scientific Bulletin. Agriculture, Plant Growing, Vegetable Growing and Melon Growing. 2018. No. 104. P. 27–34.

10. Rasadina I. Yu. Efficiency of using mineral fertilizers for spring barley on leached black soil. Agrochemistry and Soil Science. 2015. Vol. 83 P. 107–110.

11. Hryhoriv Yu., Butenko A., Nechyporenko V., Lyshenko M., Ustyk T., Zubko V., Makarenko N., Mushtai V. Economic efficiency of growing red spring barley with optimization of nutrition in the conditions of the

Subcarpathian region of Ukraine. Journal of Agricultural Sciences. 2021. No. 32(2) pp. 232–238 DOI: 10.15159/jas.21.33

12. Hryhoriv Yu., Butenko A., Kozak M., Tatarynova V., Bondarenko O., Nozdrina N., Stavvyskyi A., Bordun R. Structural components and yield of *Camelina sativa* in Ukraine. Agriculture and forestry. 2022. No. 68(3). P. 93–102 DOI: 10.17707/AgricultForest.68.3.07

13. Lykhochvor A. M. Yield of spring rapeseed and oilseed crops in the conditions of the Western Forest-Steppe. Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Agronomy and Biology. 2017 No. 2 (33) P. 117–120.

14. Kononenko L. M. Productivity of spring rapeseed and rapeseed depending on varietal characteristics in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Scientific papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet. 2021. Issue 29. Pp. 160–168 DOI: 10.47414/np.29.2021.247437

15. Hryhoriv Ya.Ya. Economic efficiency of growing red spring wheat in the conditions of the Carpathian region. Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy. 2012 No. 1. P. 198–200.

16. Imbrea F, Jurcoane S, Halmajan H, Duda M, Botos L *Camelina sativa*: a new source of vegetal oils. Romanian Biotechnological Letters. 2011. 16(3) P. 6263–6270.

17. 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 DOI:10.1016/j.indcrop.2012.11.005

18. Ozer N. The influence of plant density on growth, yield and yield components. Abstract journal. Turkey, 2004. JST 6. P. 70.

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

O. I. Polyakov, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher,
D.I. Fostashchenko, postgraduate
Institute of Oilseed Crops of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine,
Ukraine

Change in productivity indicators of spring camelina varieties under the influence of additional nutrition with different sowing methods

According to three years of research, the influence of mineral fertilizers and growth regulators under different sowing methods on the productivity of spring camelina varieties has been established.

Problem statement. Increasing the yield of spring camelina requires the use of modern cultivation technologies, which are primarily based on the introduction of high-yielding varieties and the scientifically grounded application of mineral fertilizers and growth regulators. An additional important element of advanced technologies is the optimal spatial arrangement of plants in the crop stand, determined by row spacing. The aim of the research was to determine the specific features of productivity formation in spring camelina under the influence of mineral fertilizers, plant growth regulators, and sowing methods in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

Research 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.

Research results. The number of seeds per plant in spring camelina was higher when sown with 70-cm row spacing in both varieties. Under the influence of mineral fertilizers and growth regulators, this indicator increased by: 1–20 and 1–18 seeds, respectively, for the variety Prestyzh; and by 1–37 and 1–32 seeds for the variety Slavutych. The seed weight per plant of spring camelina, depending on the variant of mineral fertilizer and growth regulator application, was higher under 70-cm row spacing by 0.04–0.06 g in the variety Prestyzh and by 0.06–0.08 g in the variety Slavutych. Under the influence of mineral fertilizers and growth regulators, seed weight per plant increased by 0.01–0.07 g and 0.01–0.04 g, respectively, in both varieties. The 1000-seed weight of spring camelina in the varieties Prestyzh and Slavutych was higher by 0.03–0.08 g and 0.02–0.05 g, respectively, under the wide-row sowing method. Under the influence of mineral fertilizers, the 1000-seed weight increased by 0.02–0.14 g in Prestyzh and by 0.01–0.10 g in Slavutych. Under the influence of growth regulators, the 1000-seed weight increased, depending on the nutrient background and sowing method, by 0.01–0.04 g in Prestyzh and by 0.01–0.03 g in Slavutych.

Conclusions. The highest yield of spring camelina was obtained for the varieties Prestyzh – 1.32 t/ha and Slavutych – 1.40 t/ha when sown with 15-cm row spacing, combined with the application of mineral fertilizers at a rate of $N_{40}P_{40}K_{40}$ and spraying the crop with the growth regulator Rost-koncentrat at the rosette stage. The yield increase amounted to 0.02–0.21 t/ha from the use of mineral fertilizers and 0.02–0.11 t/ha from the application of growth regulators.

Key words: spring camelina, variety, sowing method, mineral fertilizer, plant growth regulator, productivity element, yield.