

УДК 633.85:003.13(477.7)

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РИЖІЮ ЯРОГО ЗА ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**Гамаюнова В.В.** – д.с.-г.н., професор, завідувач  
кафедри землеробства, геодезії та землеустрою,  
Миколаївський національний аграрний університет

**Москва І.С.** – аспірант,  
Миколаївський національний аграрний університет

**Аверчев О.В.** – д.с.-г.н., професор,  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті наведено результати досліджень за 2014-2016 рр. з визначення економічної ефективності удосконалених технологічних прийомів вирощування рижію ярого сорту Степовий 1 на чорноземі південному в навчально-науково-практичному центрі Миколаївського НАУ з вивчення впливу оптимізації живлення рижію ярого на засадах ресурсозбереження.

Залежно від досліджуваних елементів у технології вирощування малопоширеної в Україні культури рижію ярого визначили основні показники економічної ефективності. Встановлено, що за оптимізації живлення рослин незалежно від збільшення витрат на вирощування умовно чистий прибуток та рівень рентабельності зростали. Цьому сприяло передпосівне оброблення насіння та посіву рослин шляхом проведення позакоренових підживлень сучасними рістрегулюючими препаратами або комплексним мікродобривом кристаломом в основні періоди вегетації. Залежно від варіанта досліду умовно чистий прибуток у середньому за роки вирощування коливався у межах від 16 053 грн до 71 285 грн/га, а рівень рентабельності – від 390,3% до 1 156,3%.

Максимальних значень основні показники економічної ефективності досягли за поєднання наступних елементів в оптимізації живлення при вирощуванні рижію ярого: допосівне основне внесення  $N_{15}P_{15}K_{15}$ , оброблення насіння перед сівбою та посіву рослин тричі за вегетацію Ескортом-Біо в усі три фази розвитку. Таким чином, умовно чистий прибуток становив 71,3 тис грн./га, рівень рентабельності 1 156,3%; собівартість вирощування при цьому, навпаки, була мінімальною – 398,0 грн/ц, що є виїнятно позитивним. Зазначимо, що в абсолютному контролі без добрив, підживлень та за оброблення насіння перед сівбою лише водою собівартість склала 996,3 грн/ц, тобто була вищою у 2,5 рази. Отже, розроблені нами елементи у технології вирощування рижію ярого, а саме оптимізація живлення цієї культури, дозволяє істотно підвищити рівень урожайності насіння та основні показники економічної ефективності.

**Ключові слова:** олійні культури, рижій ярий, економічна ефективність, біопрепарати, оптимізація живлення рослин.

**Гамаюнова В.В., Москва І.С., Аверчев О.В. Экономическая эффективность выращивания рожьки яровой при оптимизации питания в условиях Южной Степи Украины**

В статье приведены результаты исследований 2014–2016 гг. по определению экономической эффективности технологических приемов выращивания рожьки яровой сорта Степовый 1 на черноземе южном в учебно-научно-практическом центре Николаевского НАУ по изучению влияния оптимизации питания на основе ресурсосбережения.

В зависимости от исследуемых элементов в технологии выращивания малоизученной в Украине культуры рожьки яровой определили основные показатели экономической эффективности. Установлено, что при оптимизации питания растений наряду с увеличением затрат на выращивание условно чистой прибыли и уровень рентабельности возросли. Этому способствовала предпосевная обработка семян и посева растений путем проведения внекорневых подкормок современными рострегулирующими препаратами или комплексным микроудобрением кристаллом в основные периоды вегетации. В зависимости от варианта опыта условно чистой прибылью в среднем за годы выращивания колебалась в пределах от 16 053 грн до 71 285 грн/га, а уровень рентабельности – от 390,3% до 1 156,3%.

Максимальных значений основные характеристики экономической эффективности достигли при сочетании следующих элементов в оптимизации питания при возделывании рыжика ярового: допосевное внесение  $N_{15}P_{15}K_{15}$ , обработка семян и посева растений трижды за вегетацию Эскаорт-Био в основные фазы развития. Таким образом, условно чистая прибыль составила 71,3 тыс. грн/га, уровень рентабельности 1156,3%; себестоимость выращивания при этом, наоборот, определена минимальной – 398,0 грн/ц, что является положительным фактором. Отметим, что в абсолютном контроле без удобрений, подкормок, обработки семян перед севом водой себестоимость составила 996,3 грн/ц, то есть была выше в 2,5 раза. Таким образом, разработанные нами элементы в технологии выращивания рыжика ярового, а именно оптимизация питания этой культуры, позволяет существенно повысить уровень урожайности семян и основные показатели экономической эффективности.

**Ключевые слова:** масличные культуры, рыжик яровой, экономическая эффективность, биопрепараты, оптимизация питания растений.

**Gamayunova V.V., Moskva I.S., Averchev O.V. Economic efficiency of cultivation of spring ginger to optimize the plant nutrition in conditions of Southern Steppe of Ukraine**

The article presents the results of research in 2014–2016 to determine the economic effectiveness of improved technological methods of cultivation of spring ginger varieties of the Steppe 1 on the southern black soil in the educational, scientific and practical center of Mykolaiv NAU to study the effects of plant nutrition optimization of spring ginger on the principles of resource conservation.

The main indicators of economic efficiency were determined depending on the studied elements of the technology of growing spring ginger being rare in Ukraine culture. It was found that the conditionally net profit and the level of profitability grew up by the optimization of plant nutrition, regardless of the increase in the cost of cultivation. This was facilitated by the pre-sowing treatment of seeds and sowing of plants by conducting foliar fertilizing with modern growth-regulating drugs or Krystallon, the complex microfertilizer within the main periods of vegetation. Depending on the variant of experience the conditionally net profit on average for the years of cultivation ranged from 16 053 UAH up to 71 285 UAH/ha, and the level of profitability ranged from 390.3% up to 1 156.3%.

The maximum values of the main indicators of economic efficiency were achieved for the combination of the following elements in the optimization of plant nutrition in the cultivation of spring ginger: pre-sowing main application of  $N_{15}P_{15}K_{15}$ , seed treatment before sowing and sowing plants three times during the growing season with Escort Bio in all three phases of development as the conditionally net profit amounted to 71.3 thousand UAH./ ha, the level of profitability amounted to 1156,3%; and the cost of cultivation, on the contrary, was minimum – 398,0 UAH/C that was exclusively positive. It should be noted that in absolute control without fertilizers, fertilizing and seed treatment before sowing with water only, the cost price was 996.3 UAH/C, or it was 2.5 times higher than experimental one. In fact, it were developed elements in the technology of cultivation of spring ginger, namely the optimization of nutrition of such crop as it could significantly increase the level of seed yield and the main indicators of economic efficiency.

**Key words:** oilseeds, spring ginger, economic efficiency, biological products, optimization of plant nutrition.

**Постановка проблеми.** Посівна площа олійних культур у світі становить понад 150 млн га, а виробництво олій – близько 185 млн т. Останніми роками світове споживання олій та рослинних жирів щороку підвищувалося на 4%, а щорічне збільшення виробництва олійних культур за останнє десятиліття становить близько 3,5 млн т. Культури цієї родини вирощують майже в усіх країнах світу, проте у кожній з них є своя провідна олійна культура. Основною такою культурою в Україні залишається соняшник [1].

Зростаючий попит на насіння олійних спричинює істотне збільшення посівних площ під цими культурами, зокрема соняшником. Це явище можна оцінити як негативне через його виснажувальну дію на ґрунт і нестабільну врожайність за роками вирощування. Тому актуальності набуває пошук нових видів олійних культур, які б могли частково замінити соняшник та більш сприятливо впливати на ґрунти. Такою культурою може стати рижій ярий, незначні обсяги виробництва якого зу-

мовляють високу ціну насіння на ринку – від 5 тис. грн/т у 2011 р. до 7 тис. грн/т у 2013 р. та до 15 тис. грн/т у 2016 р.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Рижій посівний (*Camelina sativa* Grantz) – перспективна олійна культура родини капустяних Brassicaceae. Зацікавленість до рижію зумовлена тим, що в ньому вдало поєднується висока потенційна врожайність насіння (2,0 т/га у Канаді, 2,1–2,2 т/га в Ірландії у 2011–2013 рр.) та унікальні властивості й склад рижієвої олії: корисна для здоров'я композиція жирних кислот, значний вміст вітамінів, висока стійкість до окиснення [2; 3; 4].

Незважаючи на всі переваги культури, на цей час в Україні рижій вирощують лише на великих площах в зонах Лісостепу та Полісся, хоча є всі умови для розширення посівних площ на всій території країни [5].

**Мета дослідження** – розробити найефективніші ресурсозберігаючі елементи технології вирощування насіння рижію ярого в умовах південного Степу України, що забезпечать високу рентабельність його виробництва.

**Методика дослідження.** Дослідження з рижієм ярим проводили в умовах навчально-науково-практичного центру Миколаївського НАУ впродовж 2014–2016 рр. Грунт дослідної ділянки представлений чорноземом південним важкосуглинковим. У шарі ґрунту 0–30 см у роки досліджень містилось гумусу (за Тюрінім) – 2,9–3,2%, легкогідролізованого азоту – 62 мг/кг ґрунту, нітратів (за Грандваль-Ляжем) – 20–25 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 36–40 мг/кг ґрунту; обмінного калію (на полуменовому фотометрі) – 320–340 мг/кг ґрунту; рН – 6,8–7,2.

Дослідження та визначення виконували згідно з загальноприйнятими методиками та ДСТУ. Об'єктом досліджень був рижій ярий сорту Степовий 1. Агротехніка вирощування культури була відповідною зональній технології для зони Степу, окрім факторів, що взяті на вивчення.

Дослід двофакторний: Фактор А – передпосівне оброблення насіння. 1) Оброблення насіння водою – контроль; 2) Оброблення насіння Мочевин-К6; 3) Оброблення насіння Ескорт-Біо. Фактор В – листкове підживлення. 1) Оброблення посіву рослин водою – контроль; 2) Оброблення – Мочевин-К2; 3) Оброблення – Кристалом жовтим; 4) Оброблення – Д2; 5) Оброблення – Ескортом-Біо.

Перед сівбою рижію ярого як фонове удобрення вносили  $N_{15}P_{15}K_{15}$  (по 1 ц нітроамофоски).

Підживлення посіву рослин досліджуваними препаратами проводили одноразово у фази повних сходів, цвітіння, наливу насіння та тричі – в усі зазначені фази. Оброблення посівів біопрепаратами Мочевин-К2, Д2 та кристалом жовтим проводили з розрахунку 1 л/га, а Ескортом-Біо – 0,5 л/га за норми робочого розчину 200 л/га. Насіння у день сівби обробляли вручну згідно зі схемою досліду з розрахунку: Мочевин-К6 – 1 л/тону насіння за 10% концентрації робочого розчину, а Ескорт-Біо 500 мл на гектарну норму насіння за 1% концентрації робочого розчину.

Повторність досліду триразова, площа ділянки – 45 м<sup>2</sup>, облікової – 30 м<sup>2</sup>. Попередником рижію була пшениця озима.

Погодні умови у роки досліджень дещо різнились, але були типовими для зони південного Степу України.

**Результати досліджень.** У процесі вирощування будь-якої культури, у тому числі і рижію ярого, головним завданням сільськогосподарського виробництва є збільшення його прибутковості за мінімальних витрат енергії та ресурсів [6]. Зазначене є актуальним особливо в сучасних умовах господарювання, коли елемен-

ти технології, що розробляють і пропонують для впровадження у виробництво, передусім мають передбачати зменшення енергетичних витрат на вирощування культури, зниження собівартості одиниці продукції і як наслідок – зростання прибутку. До того ж сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур повинні бути конкурентоспроможними. Водночас певного перегляду технологічних підходів до виробництва продукції рослинництва потребує і дефіцит ресурсного потенціалу та цінова політика на основні елементи і засоби, які є невіддільним складником при розробці агротехнічних заходів вирощування. Останніми роками, як відомо, істотно зросла вартість мінеральних добрив, а органічних добрив практично не вносять через істотне зменшення громадського тваринництва. Це призвело і надалі призводить до погіршення ґрунтів, їх збіднення на вміст рухомих, доступних для рослин елементів живлення. За таких умов актуальності набуває саме оптимізація живлення сільськогосподарських культур на заходах ресурсозбереження. Ці питання досліджували при вирощуванні озимої пшениці та визначили, що застосування мінеральних добрив, особливо за розрахункової дози на запрограмовану врожайність зерна, позитивно впливає на основні показники економічної ефективності [7]. Іншими дослідниками встановлено аналогічний вплив на економічну ефективність вирощування нуту за оптимізації живлення [8].

Застосування помірної дози повного мінерального добрива до сівби рижію ярого та сучасних біопрепаратів для передпосівного оброблення насіння і посіву рослин в основні періоди вегетації згідно з прийнятою схемою дослідів певною мірою впливало на основні показники економічної ефективності вирощування цієї наразі малопоширеної культури (табл. 1).

Насамперед визначено, що за оптимізації живлення рослин рижію ярого на засадах ресурсозбереження істотно зростав 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 зросла до 6,0 та 6,5 ц/га відповідно, а з проведенням позакорневих 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.

Саме рівень вирощеного врожаю рижію ярого, як і будь-якої іншої сільськогосподарської культури, впливає на вартість урожаю. Продуктивність зростає під впливом застосовуваних елементів технології – у наших дослідженнях це оптимізація живлення рослин, за якої передбачено внесення помірної дози мінерального добрива, застосування сучасних біопрепаратів та кристалону для оброблення насіння і проведення позакорневих підживлень посіву рослин у різні фази їх вегетації. Звісно, для виконання зазначених елементів у технології вирощування рижію ярого необхідно витратити додаткові матеріальні кошти. При визначенні основних показників економічної ефективності на їх розрахункову величину впливають і витрати на вирощування. Перш за все від цього показника залежить умовно чистий прибуток, собівартість вирощування одиниці продукції та безпосередньо рівень рентабельності. Усі зазначені складники економічної ефективності залежно від досліджуваних варіантів визначені та наведені в табл. 1.

Разом з тим для зручності сприйняття факторів, що взяті на вивчення при вирощуванні малодослідженої культури рижію ярого, ми їх згрупували. Так, визначений показник умовно чистого прибутку під впливом передпосівного оброблення насіння та залежно від терміну проведення позакорневих підживлень у середньому по всіх препаратах представлено на рис. 1.

Таблиця 1

**Економічна ефективність вирощування ріжю ярого  
(середнє за 2014–2016 рр.)**

Листкове підживлення (фактор В)	Регулятор росту	Урожайність, ц/га	Вартість урожаю, грн/га	Витрати на вирощування, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Собівартість вирощування, грн/ц	Рівень рентабельності, %		
<b>Оброблення насіння водою (фактор А)</b>									
без підживлення		3,9	19550	3497	16053	996,3	459,1		
Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>		4,4	22000	4394	17606	998,6	400,7		
Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	повні сходи	Мочевин К-2	4,5	22550	4599	17951	1019,7	390,3	
		Кристалон	4,9	24400	4623	19777	947,3	427,8	
		Д2	6,5	32560	4620	27940	709,7	604,8	
		Ескорт-Біо	6,5	32300	4750	27550	735,3	580,0	
	цвітіння	Мочевин К-2	7,5	37500	4683	32817	624,4	700,8	
		Кристалон	5,3	26700	4637	22063	648,4	475,8	
		Д2	7,5	37350	4704	32646	629,7	694,0	
		Ескорт-Біо	7,4	37000	4812	32188	650,3	668,9	
	налив насіння	Мочевин-К2	7,6	37950	4700	33250	619,2	707,4	
		Кристалон	6,3	31350	4689	26661	747,8	568,6	
		Д2	10,6	53000	4778	48222	450,8	1009,3	
		Ескорт-Біо	11,6	58200	4879	53321	419,2	1092,9	
	у всі фази	Мочевин-К2	11,9	59650	5198	54452	435,7	1047,5	
		Кристалон	7,9	39350	5186	34164	659,0	658,8	
		Д2	11,3	56500	5288	51212	468,0	968,5	
		Ескорт-Біо	11,8	58850	5562	53388	472,6	959,9	
<b>Оброблення насіння Мочевин К-6</b>									
без підживлення		6,0	30200	3762	26433	623,7	701,7		
Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>		6,5	32700	4783	27917	731,3	583,7		
Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	повні сходи	Мочевин-К2	9,3	46750	4977	41773	522,2	839,3	
		Кристалон	7,2	35900	4983	30917	694,0	620,4	
		Д2	7,2	36200	4909	31291	678,0	637,4	
		Ескорт-Біо	8,6	43050	5049	38001	586,4	752,6	
	цвітіння	Мочевин-К2	9,6	47850	4987	42863	521,1	859,5	
		Кристалон	8,4	42100	4965	37135	589,7	747,9	
		Д2	8,4	41950	4992	36958	595,0	740,3	
		Ескорт-Біо	9,7	48550	5137	43413	529,0	845,1	
	налив насіння	Мочевин-К2	12,4	61800	5109	56691	413,3	1109,6	
		Кристалон	9,6	48250	5052	43198	523,5	855,1	
		Д2	9,0	45200	5140	40060	568,6	779,4	
		Ескорт-Біо	12,2	60850	5274	55576	433,4	1053,8	
	у всі фази	Мочевин-К2	13,2	66250	5583	60667	421,4	1086,6	
		Кристалон	10,6	52800	5550	47250	525,6	851,4	
			Д2	10,5	52550	5644	46906	537,0	831,1
			Ескорт-Біо	14,5	72500	5959	66541	411,0	1116,6

Продовження таблиці 1

Оброблення насіння Ескорт-Біо								
без підживлення		6,5	32450	3895	28555	600,2	733,1	
Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>		7,1	35450	4946	30504	697,6	616,7	
Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	повні сходи	Мочевин-К2	7,8	38850	5104	33746	656,9	661,2
		Кристалон	7,3	36400	5111	31289	702,1	612,2
		Д2	7,3	36600	5037	31563	688,1	626,6
		Ескорт-Біо	11,4	57000	5233	51767	459,0	989,2
	цвітіння	Мочевин-К2	9,4	47200	5171	42029	547,8	812,8
		Кристалон	8,9	44450	5103	39347	574,0	771,1
		Д2	8,3	41350	5120	36230	619,1	707,6
		Ескорт-Біо	12,0	60000	5361	54639	446,8	1019,2
	налив насіння	Мочевин-К2	9,2	46150	5296	40854	573,8	771,4
		Кристалон	8,4	42050	5180	36870	638,7	711,8
		Д2	8,6	42800	5268	37532	615,4	712,5
		Ескорт-Біо	12,9	64700	5409	59291	418,0	1096,2
	у всі фази	Мочевин-К2	10,3	51700	5710	45990	552,2	805,4
		Кристалон	9,6	48150	5677	42473	589,5	748,2
		Д2	13,4	67200	5830	61370	433,8	1052,7
		Ескорт-Біо	15,5	77450	6165	71285	398,0	1156,3

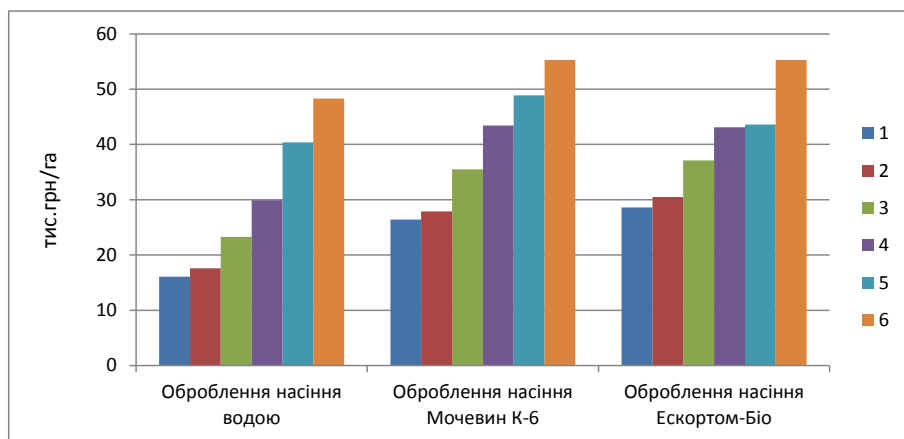


Рис. 1. Вплив застосування біопрепаратів на формування умовно чистого прибутку при вирощуванні ріжжю ярого (середнє за 2014–2016 рр.), тис. грн/га

- Примітки: 1. Контроль;  
 2. N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> – фон;  
 3. Фон + проведення підживлень посіву рослин у фазу повних сходів (середнє по всіх біопрепаратах та кристалону);  
 4. Фон + проведення підживлень посіву рослин у фазу цвітіння;  
 5. Фон + проведення підживлень посіву рослин у фазу наливу насіння;  
 6. Фон + проведення підживлень посіву рослин у всі три фази вегетації.

Дані його ілюструють переваги досліджуваних факторів і свідчать про високу ефективність оброблення насіння перед сівбою та позакоренових підживлень тричі за вегетацію культури (в основні фази розвитку рижюю ярого), проте близькі результати забезпечує і одноразове проведення підживлення посіву рослин у фазу наливу насіння. Отже, не дивлячись на істотне збільшення витрат на вирощування, чистий прибуток від запропонованих елементів зростає.

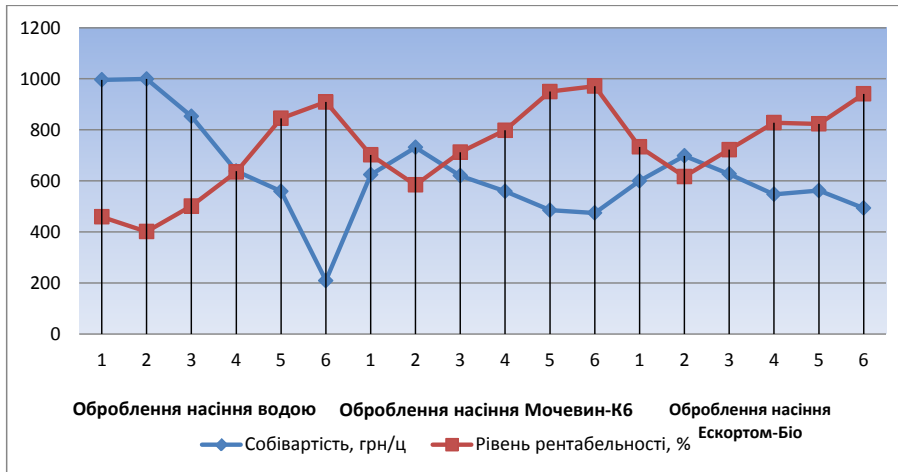


Рис. 2. Собівартість (грн/ц) та рівень рентабельності (%) вирощування рижюю ярого залежно від оптимізації живлення (середнє за 2014–2016 рр.)

- Примітки: 1. Контроль;  
 2. N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub> – фон;  
 3. Фон + проведення підживлень посіву рослин у фазу повних сходів (середнє по всіх біопрепаратах та кристалону);  
 4. Фон + проведення підживлень посіву рослин у фазу цвітіння;  
 5. Фон + проведення підживлень посіву рослин у фазу наливу насіння;  
 6. Фон + проведення підживлень посіву рослин у всі три фази вегетації.

Визначення такого важливого показника економічної ефективності, як собівартість вирощування, встановило, що під впливом застосування удосконалених нами елементів у вирощуванні рижюю ярого він знижувався порівняно з контролем і фоновим внесенням N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub>, а рівень рентабельності при цьому, навпаки, істотно зростає (рис. 2). Це є виключно важливим і позитивним фактором при вирощуванні будь-якої сільськогосподарської культури.

**Висновки.** Таким чином, аналіз економічної ефективності досліджуваних нами елементів з оптимізації живлення показав, що залежно від застосування біопрепаратів для оброблення насіння і посіву рослин по фоні помірного удобрення умовно чистий прибуток за варіантами досліді коливається від 16 053 до 71 285 грн/га, собівартість на вирощування одиниці врожаю знижується, а рівень рентабельності змінюється від 390,3% до 1 156,3%, тобто він є високим і свідчить про доцільність вирощування рижюю ярого на півдні Степу України з використанням розроблених нами ресурсозберігаючих підходів до оптимізації живлення цієї культури.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Гаврилук М.М. Олійні культури в Україні. Київ: Основа, 2008. 420 с.
  2. АГРОSCANNER. URL: <https://agro-online.com.ua/uk/public/blog/1966/details/>.
  3. Рослинництво: Підручник / В.Г. Волох, С.В. Дубровецький, Г.С. Кияк, Д.М. Онищук; за ред. В.Г. Влоха. К.: Вища шк., 2005. 382 с.
  4. Прянишников Д.Н. Рыжик. Избранные сочинения. Т. II. М. 1963. С. 418.
  5. Агрокарта посевов. URL: <http://rizhii.4sg.com.ua/>.
  6. Рослинництво з основами землеробства / М.А. Білоножка, І.С. Руденко, В.І. Мойсєєнко [та ін.]; за ред. М.А. Білоножка, І.С. Руденка. К.: Урожай, 1986. 224 с.
  7. Гамаюнова В.В., Смірнова І.В. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від оптимізації фону живлення. «Наукові горизонти», «Scientific Horizons», № 1 (64), 2018. С. 10–14.
  8. Каленська С.М., Новицька Н.В., Барзо І.Т. Економічна ефективність вирощування нуту в умовах Правобережного Лісостепу України. «Молодий вчений». № 10 (13) жовтень, 2014. С. 18–20.
-