



## Original researches

## Agroeconomic Assessment of Utilization Biologics in the Cultivation of Spring Barley in the Conditions of the Southern Steppe of Ukraine

V. V. Gamayunova<sup>1</sup>, T. O. Kasatkina<sup>1</sup>, T. V. Baklanova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mykolaiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

<sup>2</sup>Kherson State Agrarian and Economic University, Kherson, Ukraine

Received: 01 March 2021

Revised: 11 March 2021

Accepted: 12 March 2021

Mykolaiv National Agrarian University,  
Georgy Gongadze Str., 9, Mykolaiv,  
Mykolaiv area, 54020, Ukraine

Kherson State Agrarian  
and Economic University, Stritenska Str., 23,  
Kherson, 73006, Ukraine

Tel.: +38-050-230-90-78

+38-055-241-44-21

E-mail: gamajunova2301@gmail.com  
hlushkot@ukr.net

**Cite this article:** Gamayunova, V. V., Kasatkina, T. O., & Baklanova, T. V. (2021). Agroeconomic assessment of utilization biologics in the cultivation of spring barley in the conditions of the southern Steppe of Ukraine. *Agrology*, 4(2), 65–70. doi: 10.32819/021008

**Abstract.** The results of research conducted in 2016–2018 on the southern chernozem and the effect of two varieties of spring barley extra-root feed on the formation of grain productivity are given. Based on the results obtained, indicators of agroeconomic efficiency and their change were determined under the influence of this event (as one of the most important elements of technology) in growing the crop, including in terms of varieties. Despite the increase in production costs, the treatment of plant seeding with biologics contributed to a certain increase in notional net profit, which increased with the number of feeds, reaching the highest values if used to optimize the nutrition of Fresh florid (300 g/ha). One feeding of Stalker variety is determined at the level of 5927, two feeding – 6890, three – 7320 UAH, and 3857 UAH/ha – in control. The mentioned indicators were 5968, 6808, 7771 and 3980 UAH/ha, respectively, when the spring barley variety Vakula was grown. One of the most important indicators of economic efficiency decreased – the cost of growing a unit of production with an increase in the number of extracurricular feeding. The lowest indicator was the cost price of production of top – dressing with Fresh florid (300 g/ha – according to the Stalker variety): with one extracorporeal sowing – 2269.4; two treatments – 2173.5, and three – 2166.7 UAH/t; in control, this indicator was 2638.5 UAH/t. These values were, respectively, 2262.3; 2185.8; 2105.4 and 2608.0 UAH/t when the barley spring variety Vakula was growing. The use of other biological preparations led to a certain increase in the cost of growing spring barley. The highest values were recorded when using Organic D-2 M with only one feeding in the plant phase. In this version of the experiment the cost of growing a unit of production even slightly exceeded control, when Vakula variety was grown. The cultivation of spring barley on the basis of resource saving using modern re-regulating substances and biological preparations is advisable, because it increases not only the level of grain yield, but also the main indicators of agroeconomic efficiency – net profit and profitability, and unit cost, on the contrary, decreases. It was established that by optimizing the nutrition of spring barley on the basis of resource saving by treating crops in the main growing seasons with biological products, along with increasing grain yield and changes in its quality, other indicators of agroeconomic efficiency of crop production increase. The level of profitability in control (treatment of plants with water) for the cultivation of barley of the spring variety Stalker was 59.2%, then in the most optimal food options it reached 93.8%, and for the Vakula variety they were determined 61.0 and 99.5% respectively. The obtained agroeconomic indicators in the cultivation of spring barley made it possible to substantiate the following claims: the use of biologics to treat the sowing of spring barley plants during the main periods of vegetation increases the yield and cost of grown grain. It was determined that the level of profitability of growing spring barley with a large number of feeds grew. The indicator reached its maximum value with three times the planting of barley plants of the spring variety Vakula with Fresh florid, that is, 300 g/ha (99.5%). Two plant crops with this drug provided profitability at the level of 99.1%, and one – 85.6, (in control – 61.0%). The highest profitability of cultivation was ensured by the use of Fresh florid (300 g/ha) for optimizing nutrition three times for vegetation – in the phases of tillering, shooting and heading. The lowest level of profitability was ensured by the use of the preparation Organic D-2 M for feeding barley of the spring variety Vakula: one treatment of plants – at the level of 60.6%, two – 72.5, three treatments – 78.2%. According to the results of research conducted with two varieties of spring barley, the best biological product and terms of fertilization were determined in order to increase grain yield and improve its quality and agroeconomic efficiency based on the calculation of cost economic indicators. The expediency of nutrition optimization by using modern biological products for spring barley cultivation has been confirmed.

**Keywords:** spring barley; variety; plant feeding option; level of profitability; notionally net profit; cost price.

## Оцінка ефективності використання біопрепаратів у вирощуванні ячменю ярого в умовах Південного Степу України

В. В. Гамаюнова<sup>1</sup>, Т. О. Касаткіна<sup>1</sup>, Т. В. Бакланова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

<sup>2</sup>Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон, Україна

**Анотація.** Наведено результати досліджень, проведених у 2016–2018 рр. на чорноземі південному, з двома сортами ячменю ярого та впливу їх позакореневого підживлення на формування зернової продуктивності. На основі отриманих результатів визначено показники агроекономічної ефективності та їх зміна під впливом проведення цього заходу (як одного з найважливіших елементів технології) при вирощуванні культури, у тому числі й серед сортів. Незважаючи на збільшення виробничих витрат, обробка посіву рослин біопрепаратами сприяла певному зростанню умовного чистого прибутку, який з кількістю підживлень підвищувався, досягаючи найбільших значень у разі використання для оптимізації живлення Фреш флоріду (300 г/га). Одне підживлення сорту Сталкер визначено на рівні 5927, два підживлення – 6890, три – 7320 грн/га, а в контролі – 3857 грн/га. При вирощуванні сорту ячменю ярого Вакула згадані показники становили 5968; 6808; 7771 та 3980 грн/га, відповідно. Зі збільшенням кількості проведених позакорневих підживлень знижувався один з найважливіших показників економічної ефективності – собівартість вирощування одиниці продукції. Найнижчим показником була собівартість при проведенні підживлень Фреш флорідом (300 г/га по сорту Сталкер): за однієї позакореневої обробки посіву – 2269,4; двох обробок – 2173,5, а трьох – 2166,7 грн/т; у контролі цей показник дорівнював 2638,5 грн/т. При вирощуванні ячменю ярого сорту Вакула зазначені показники становили 2262,3; 2185,8; 2105,4 та 2608,0 грн/т, відповідно. Використання інших біопрепаратів призводило до певного зростання собівартості вирощування ячменю ярого; найбільш високі значення реєструвалися при застосуванні препарату Органік Д-2 М за лише одного підживлення у фазу кушіння рослин. У цьому варіанті досліді при вирощуванні сорту Вакула показник собівартості вирощування одиниці продукції навіть дещо перевищив контроль. Вирощування ячменю ярого на засадах ресурсозбереження зі застосуванням сучасних рістрегулюючих речовин та біопрепаратів є доцільним, адже підвищується не лише рівень урожайності зерна, а й основні показники агроекономічної ефективності відповідно – умовно чистий прибуток і рівень рентабельності, а собівартість виробництва одиниці продукції, навпаки, знижується. Встановлено, що за оптимізації живлення ячменю ярого на засадах ресурсозбереження шляхом обробки посіву рослин в основні періоди вегетації біопрепаратами, разом із ростом рівня врожайності зерна та змін його якості, збільшуються й інші показники агроекономічної ефективності виробництва культури. Рівень рентабельності в контролі (обробка рослин водою) за вирощування ячменю ярого сорту Сталкер становив 59,2%, у найбільш оптимальних варіантах живлення сягав значення 93,8%, а для сорту Вакула реєстрували, 61,0 та 99,5%, відповідно. Отримані агроекономічні показники при вирощуванні ячменю ярого дозволили обґрунтувати такі твердження: використання біопрепаратів для обробки посіву рослин ячменю ярого в основні періоди вегетації підвищує врожайність і вартість вирощеного зерна. Визначено, що рівень рентабельності вирощування ячменю ярого за великої кількості підживлень зростає. Максимального значення показник досяг за триразового проведення підживлень посіву рослин ячменю ярого сорту Вакула Фреш флорідом, тобто 300 г/га (99,5%). Два підживлення посіву рослин цим препаратом забезпечили рентабельність на рівні 99,1%. Найвищу рентабельність вирощування забезпечило застосування для оптимізації живлення Фреш флоріду (300 г/га) тричі за вегетацію – у фази кушіння, виходу рослин у трубку та колосіння. Найнижчий рівень рентабельності спостерігали від застосування препарату Органік Д-2 М для підживлення ячменю ярого сорту Вакула: одна обробка рослин – на рівні 60,6%, дві – 72,5, три обробки – 78,2%. За результатами досліджень, проведених з двома сортами ячменю ярого, щоб визначити для них кращий біопрепарат та оптимальні строки підживлення для збільшення врожаю зерна і покращення його якості, зроблено висновок агроекономічної ефективності виявлення найкращого варіанта живлення та сорту на основі розрахунку вартісних економічних показників. Підтверджено доцільність оптимізації живлення шляхом використання для цього сучасних біопрепаратів.

**Ключові слова:** ячмінь ярий, сорт, варіант підживлення рослин; рівень рентабельності; умовно чистий прибуток; собівартість.

### Вступ

У сучасних ринкових відносинах вирощування будь-якої культури має супроводжуватися визначенням агроекономічних показників. Це набуває першочергового значення, якщо до елементів технології включений й препарат, що потребує розрахунку понесених додаткових витрат на цей фактор, та свідчить про його доцільність або недоречність. Адже кожний зі запроваджених елементів та витрати на нього мають окупитися приростом урожаю і забезпечити прибутковість.

Технологія вирощування ячменю ярого має свої особливості, вона залежить від зони та спрямована на одержання як високого врожаю, так і якості зерна. Включення певних новинок і відмінностей до технології одночасно зі зростанням рівня продуктивності має забезпечувати й високі агроекономічні показники.

Ефективність вирощування зернових культур, зокрема і ячменю ярого, значно залежить від рівня продуктивності – урожайності та якості зерна, ціни його реалізації і витрат

на вирощування. Завдання сучасних агротехнологій полягає в доборі найефективніших з елементів, визначених науковими дослідженнями у цій галузі, впровадження даного заходу або фактора до прийнятої зональної технології вирощування культури.

Головним завданням оновленої вдосконаленої технології передбачається не лише можливість підвищення врожайності сільськогосподарської культури, а й отримання високих агроекономічних показників, що свідчать про доцільність включення даного елемента до технології вирощування. Саме визначення агроекономічної ефективності є головною передумовою впровадження розробленої технології чи окремого її елемента в аграрне виробництво (Kvasha et al., 2013; Pehov, 2016).

Агроекономічні складові вирощування зернових культур, зокрема пшениці озимої, значно залежать від основних показників родючості ґрунту, виду сільськогосподарської культури, вартості зерна чи насіння з урахуванням їх якості, а також прийнятих елементів технології вирощування – попередників,

строків сівби, норм висіву, добору сортів чи гібридів тощо (Cherenkov et al., 2010).

Досить істотно на показники економічної ефективності вирощування будь-яких сільськогосподарських культур впливає фон живлення. Адже мінеральні добрива, їх внесення, проведення підживлень тощо мають високу вартість застосування, а отже, заходи з оптимізації живлення рослин та витрати на них повинні забезпечувати і відповідні прирости врожайності сільськогосподарських культур за високої окупності й цих елементів, і загалом економічних показників, що визначено під час вирощування багатьох сільськогосподарських культур, зокрема нуту та ячменю озимого (Kalenska et al., 2014; Gamayunova et al., 2019).

В останні роки для ресурсозберігаючого живлення рослин достатньо широко використовують сучасні рістрегулюючі речовини та біопрепарати, починаючи з обробки насіння перед сівбою та посіву рослин в основні періоди вегетації (Sydiakina & Dvoretzkyi, 2020). Застосування їх у сучасному землеробстві за зміни кліматичних умов та збіднення ґрунтів як на основні елементи живлення, так і мікроелементи, є досить ефективним, маловитратним і разом з цим істотно підвищує рівні врожайності сільськогосподарських культур (Gricayenko et al., 2008; Kozlova et al., 2019; Gamayunova & Kasatkina, 2019). Позитивна дія сучасних біопрепаратів проявляється у впливі на ростові процеси рослин, посилення їх стійкості до несприятливих умов середовища, зокрема високих температур, тривалої посухи тощо (Huang et al., 2019).

Звичайно ж використання сучасних біопрепаратів для оптимізації живлення рослин сприяє покращенню їх росту і розвитку, підвищує продуктивність сільськогосподарських культур, у тому числі і ячменю ярого, що встановлено нашими раніше проведеними дослідженнями в умовах Південного Степу України (Panfilova & Gamayunova, 2018).

Мета наших досліджень передбачала визначення основних показників агрономічної ефективності та їх відмінності при вирощуванні двох сортів ячменю ярого Сталкер і Вакула за їх ресурсозберігаючого живлення шляхом проведення позакореневих підживлень сучасними рістрегулюючими речовинами і біопрепаратами в основні періоди вегетації.

## Матеріал та методи

Роботи зі сучасними рістрегулюючими речовинами і біопрепаратами на ячмені ярому проведено протягом 2016–2018 рр. на чорноземі південному в умовах Навчально-науково-практичного центру Миколаївського НАУ. Дослід двофакторний; фактором А слугували сорти Сталкер та Вакула, на яких досліджували препарати (фактор В) – Фреш флорід у дозах 200 та 300 г/га; Фреш енергія (200 г/га), Органік Д-2 М (1000 г/га) та Ескорт-біо (500 г/га). Посіви рослин обробляли в три фази вегетації: кушіння, вихід у трубку та початок колосіння, з внесенням підживлень. Норма робочого розчину 200 л/га.

Ґрунт – чорнозем південний важкосуглинковий залишково-солонцюватий. Шар ґрунту 0–30 см містить гумусу (за Тюрінім) 2,9–3,2%, легкогидролізованого азоту 60–62; нітратів (за Грандваль-Ляжу) – 20–25; рухомого фосфору (за Мачигінім) – 35–49 мг; обмінного калію (на полуменовому фотометрі) – 320–370 мг/кг ґрунту; рН 6,8–7,2.

## Результати

Агрономічні показники щодо розробленого елемента технології вирощування ячменю ярого (а саме оптимізації живлення рослин шляхом застосування позакореневих підживлень біопрепаратами та рістрегулюючими речовинами) визначали за фактичними витратами матеріальних коштів на вирощування продукції за цінами, що склалися на початок 2019 р.

Розрахунками агрономічної ефективності вирощування ячменю ярого в наших дослідях з оптимізації живлення рослин двох сортів цієї культури, тобто шляхом проведення позакореневих підживлень сучасними біопрепаратами, визначено: застосування таких підживлень, як одного з основних елементів у технології вирощування, є доцільним і обґрунтованим (табл. 1 та 2).

Так, проведення обробки рослин усіма придбаними для дослідження біопрепаратами, до того ж незалежно від фази розвитку рослин ячменю ярого, в яку проводили позакореневе підживлення, та сортових особливостей, сприяло підвищенню рівнів урожайності зерна, а відповідно і вартості вирощеної продукції. У дослідженнях не враховували вартості соломи, яку також часто реалізують і для потреб приватного сектору, і як високоякісний корм для тварин.

Солому залишали на полі як органічне добриво. З урахуванням вартості соломи, а її вихід з одного гектара становив 3,5–4,5 т, вартість вирощеної продукції з одиниці площі була б значно вищою.

Разом з тим, вартість самого лише зерна за оптимізації живлення зростає; і зі збільшенням кількості підживлень більш високих значень набував цей показник при вирощуванні обох сортів ячменю ярого.

Максимальною вартість зерна визначена за трьох обробок рослин Фреш флорідом дозою 300 г/га, Органік Д-2 М дозою 1000 г/га і Ескорт-біо дозою 500 г/га. Цей показник у контролі по сорту Сталкер у середньому за три роки становив 10374 грн/га, а сорту Вакула – 10500 грн/га; у найбільш оптимальних варіантах дослідів в межах від 14364 до 15120 грн/га та 14574 – 15582 грн/га, відповідно, по сортах.

Винятково важливим показником при визначенні економічної ефективності є виробничі витрати, які складаються з коштів, витрачених на виконання всіх технологічних елементів вирощування ячменю ярого, включаючи вартість насіння, підготовку ґрунту, сівбу, обробку рослин біопрепаратами, збирання врожаю, переведення й очищення зерна тощо. У наших дослідженнях витрати на вирощування сортів ячменю ярого, залежно від вартості біопрепарату та кількості проведених підживлень, зростали. Змінювалися вони і під впливом дещо різних рівнів урожайності зерна, а саме, зростали внаслідок перевезення на тік та доочищення приросту врожаю, тобто додатково сформованої кількості зерна від проведення позакореневих обробок посіву. Враховуючи викладене, витрати на вирощування у варіантах дослідів, порівняно з контролем, декілька зростали.

Середні показники виробничих витрат у розрізі досліджуваних сортів і біопрепаратів по трьох обробках посіву рослин ячменю ярого ілюструють, що найменшими і практично однаковими виробничі витрати були при вирощуванні обох сортів у контрольних варіантах дослідів (рис. 1). З проведенням позакореневих підживлень витрати на вирощування зростали, досягаючи максимуму з використанням біопрепарату Органік Д-2 М (1000 г/га). Меншими витрати визначені під час проведення обробок рослин Фреш флорідом (300 г/га) та Ескортом-біо (500 г/га). У розрізі досліджуваних сортів виробничі витрати практично не різнилися, що пов'язано з приростом урожаю зерна сорту Вакула під впливом підживлень. Виняток становив варіант із застосуванням препарату Органік Д-2 М, який забезпечив дещо більші прирости врожаю зерна, навпаки, сорту ячменю ярого Сталкер. Саме в цьому варіанті дослідів при вирощуванні сорту Сталкер вищим на 519,3 грн/га зареєстровано і величину умовно чистого прибутку (рис. 2).

Простежимо незначні переваги вирощування сорту Вакула в усіх інших варіантах обробки досліджуваними біопрепаратами та в контролі (за обробки рослин лише водою). Найвищий умовно чистий прибуток, незалежно від сорту, в середньому по трьох строках проведення підживлень забезпечило використання Фреш флоріду дозою 300 г/га. Значення умовно чистого при-

**Таблиця 1.** Агроекономічна ефективність вирощування ячменю ярого сорту Сталкер залежно від оптимізації живлення (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіант живлення	Урожайність зерна, т/га	Вартість зерна, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Собівартість, грн/т	Рівень рентабельності, %
Контроль (обробка водою)	2,47	10374	6517	3857	2638,5	59,2
1 обробка, Фреш флорід, 200 г/га	2,80	11760	6810	4950	2432,1	72,7
2 обробки, Фреш флорід, 200 г/га	3,06	12852	7096	5756	2319,0	81,1
3 обробки, Фреш флорід, 200 г/га	3,25	13650	7375	6275	2269,2	85,1
1 обробка, Фреш флорід, 300 г/га	3,07	12894	6967	5927	2269,4	85,1
2 обробки, Фреш флорід, 300 г/га	3,40	14280	7390	6890	2173,5	93,2
3 обробки, Фреш флорід, 300 г/га	3,60	15120	7800	7320	2166,7	93,8
1 обробка, Фреш енергія, 200 г/га	2,79	11718	6819	4899	2444,1	71,8
2 обробки, Фреш енергія, 200 г/га	3,03	12726	7113	5613	2347,5	78,9
3 обробки, Фреш енергія, 200 г/га	3,21	13482	7401	6081	2305,6	82,2
1 обробка, Органік Д-2 М, 1000 г/га	2,89	12138	7079	5059	2449,5	71,5
2 обробки Органік Д-2 М, 1000 г/га	3,20	13440	7630	5810	2384,4	76,1
3 обробки, Органік Д-2 М, 1000 г/га	3,59	15078	8189	6889	2281,1	84,1
1 обробка, Ескаорт-біо, 500 г/га	2,85	11970	6935	5035	2433,3	72,6
2 обробки, Ескаорт-біо, 500 г/га	3,13	13146	7343	5803	2346,0	79,0
3 обробки, Ескаорт-біо, 500 г/га	3,42	14364	7756	6608	2267,8	85,2

**Таблиця 2.** Основні показники агроекономічної ефективності вирощування ячменю ярого сорту Вакула залежно від оптимізації живлення (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіант живлення	Урожайність зерна, т/га	Вартість зерна, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Собівартість, грн/т	Рівень рентабельності, %
Контроль (обробка водою)	2,50	10500	6520	3980	2608,0	61,0
1 обробка, Фреш флорід, 200 г/га	2,89	12138	6819	5319	2359,5	78,0
2 обробки, Фреш флорід, 200 г/га	3,19	13398	7109	6289	2228,5	88,5
3 обробки, Фреш флорід, 200 г/га	3,41	14322	7391	6931	2167,4	93,8
1 обробка, Фреш флорід, 300 г/га	3,08	12936	6968	5968	2262,3	85,6
2 обробки, Фреш флорід, 300 г/га	3,38	14196	7388	6808	2185,8	92,1
3 обробки, Фреш флорід, 300 г/га	3,71	15582	7811	7771	2105,4	99,5
1 обробка, Фреш енергія, 200 г/га	2,94	12348	6834	5514	2324,5	80,7
2 обробки, Фреш енергія, 200 г/га	3,15	13230	7125	6105	2261,9	85,7
3 обробки, Фреш енергія, 200 г/га	3,37	14154	7417	6737	2200,9	90,8
1 обробка, Органік Д-2 М, 1000 г/га	2,70	11340	7060	4280	2614,8	60,6
2 обробки, Органік Д-2 М, 1000 г/га	3,13	13146	7623	5523	2435,5	72,5
3 обробки, Органік Д-2 М, 1000 г/га	3,47	14574	8177	6397	2356,5	78,2
1 обробка, Ескаорт-біо, 500 г/га	2,78	11676	6928	4748	2492,1	68,5
2 обробки, Ескаорт-біо, 500 г/га	3,19	13398	7349	6049	2303,8	82,3
3 обробки, Ескаорт-біо, 500 г/га	3,54	14868	7764	7104	2193,2	91,5

бутку у варіанті при вирощуванні сорту ячменю ярого Сталкер становило 6712,3, а сорту Вакула – 6849,0 тис.грн/га, тобто цей показник досяг максимуму.

Відомо, що від величини виробничих витрат та рівня врожаю залежить один з найбільш важливих показників економічної ефективності – собівартість вирощування одиниці продукції. У наших дослідженнях собівартість вирощування ячменю ярого найвищою визначена в контрольних варіантах, де цей показник на отримання тонни зерна з відповідною кількістю

соломи для сорту Сталкер становив 2638,5, а сорту Вакула – 2608,0 грн. В інших варіантах дослідження за оптимізації живлення рослин ячменю ярого собівартість вирощування знижувалася, відповідно, по сортах до 2203,2–2371,7 та 2184,5–2470,6 грн/т. Найбільші значення цього показника були в досліді використання для обробки посіву рослин 1000 г/га препарату Органік Д-2 М. Зокрема, собівартість вирощування ячменю ярого сорту Сталкер при цьому визначена на рівні 2371,7, а сорту Вакула – 2470,6 грн/т. Застосування всіх інших препаратів забезпечува-

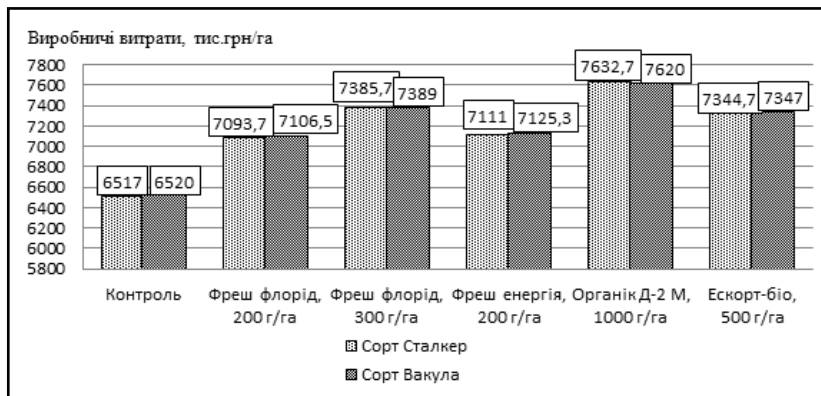


Рис. 1. Виробничі витрати на вирощування ячменю ярого залежно від сорту та біопрепарату (середнє по строках підживлень за 2016 – 2018 рр.), грн/га

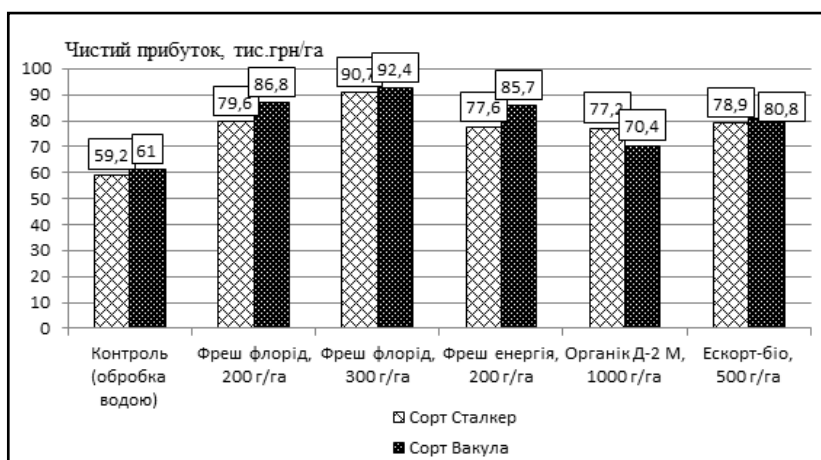


Рис. 2. Вплив біопрепаратів на величину умовно чистого прибутку при вирощуванні сортів ячменю ярого (середнє по строках підживлень за 2016 – 2018 рр.), грн/га

ло дещо нижчу собівартість, порівняно зі Сталкером, особливо при вирощуванні сорту Вакула.

Досить важливим показником економічної ефективності є і рівень рентабельності, який визначали за відношенням умовно чистого прибутку до виробничих витрат. Більш високих значень показник набув при вирощуванні сорту Вакула (рис. 3).

Виняток знову-таки становив варіант, у якому позакореневі підживлення проводили біопрепаратом Органік Д-2 М дозою

1000 г/га. Вищим рівнем рентабельності у варіанті вирізнявся сорт Сталкер – 77,2%, у сорту Вакула – 70,4%. Отримання максимальної рентабельності в наших дослідженнях забезпечило використання для позакореневих підживлень препарату Фреш флорід дозою 300 г/га, у тому числі 90,7% при вирощуванні сорту Сталкер та 92,4% – сорту Вакула, за найнижчого рівня рентабельності в контрольних варіантах – 59,2 та 61,0% по сортах, відповідно.



Рис. 3. Рівень рентабельності вирощування сортів ячменю ярого під впливом біопрепаратів (середнє по строках підживлень за 2016 – 2018 рр.), %

## Обговорення

Основні показники агроекономічної ефективності вирощування ячменю ярого, щодо застосування нами для позакоренових підживлень сучасних рістрегулюючих речовин і біопрепаратів для оптимізації живлення на засадах ресурсозбереження узгоджуються з раніше отриманими даними багатьох учених (Gamayunova et al., 2018; Vozhegova & Krivenko, 2019; Pozniak, 2019). Адже дослідження будь-яких елементів технології вирощування сільськогосподарських культур мають свідчити про їх результативність щодо основних складових економічних показників. До них передусім відносять додаткові витрати на вирощування, умовно чистий прибуток, собівартість вирощування одиниці продукції та рівень рентабельності.

Результати досліджень з добривами, визначення ефективності їх застосування свідчать про істотне збільшення загальних витрат на вирощування через високу вартість і самих добрив, і безпосереднє внесення під культури. Так, витрати на мінеральні добрива залежно від їхніх доз та співвідношень істотно позначилися на основних показниках економічної ефективності, зокрема на змінах собівартості, прибутку та рівня рентабельності, що виявлено як нашими попередньо проведеними дослідженнями при вирощуванні сортів пшениці озимої (Gamayunova & Smirnova, 2018), так і визначенням. Як уже згадувалося, вчені нерідко повідомляють про сприятливий вплив на складові агроекономічної ефективності впровадження ресурсозберігаючих елементів у технології вирощування сільськогосподарських культур, зокрема ефективності застосування різних доз і строків внесення мінеральних добрив під жито озиме на чорноземі опідзоленому в Правобережному Лісостепу України (Gospodarenko & Ptashnyk, 2014).

## Висновки

Визначення основних показників агроекономічної ефективності застосування рістрегулюючих речовин і біопрепаратів для оптимізації живлення рослин ячменю ярого підтверджує їх позитивний вплив та доцільність використання заходу не лише у вирощуванні ячменю ярого, а й інших сільськогосподарських культур.

Так, рівень рентабельності вирощування ячменю ярого сорту Сталкер у найбільш оптимальних варіантах проведення позакоренових підживлень біопрепаратами визначено на рівнях від 85,2% до 93,8% за його показник у % контролі 59,2%. Собівартість вирощування становила 2267,8–2166,7 та 2638,5 грн/т, а умовно чистий прибуток – 6608–7320 та 3857 грн/га, відповідно. Аналогічними, навіть дещо сприятливішими, показники агроекономічної ефективності визначені і в ячменю ярого сорту Вакула, рівень рентабельності вирощування якого досягнув максимального значення (99,5%), тоді як у контролі він дорівнював 61,0%.

На підставі отриманих результатів визначених агроекономічних показників дослідження в даному напрямку доцільно продовжувати і в подальшому, вивчаючи і поглиблюючи їх із застосуванням біопрепаратів не лише на ячмені ярого, а й інших сільськогосподарських культурах. Це пов'язано з тим, що у виробництві систематично з'являються нові біопрепарати й рістрегулюючі речовини, виробництво отримує новітні сорти та гібриди рослин, змінюються агротехнологічні елементи в технологіях вирощування, в тому числі й у зв'язку зі зміною кліматичних та інших умов.

З огляду на підвищення рівня врожаю від застосування біопрепаратів та незначні витрати, понесені на обробку ними насіння чи посіву рослин, бачимо що економічна ефективність від

цих заходів істотно зростає при вирощуванні більшості сільськогосподарських культур.

## References

- Cherenkov, A. V., Kostyrya, I. V., Ostapenko, N. A., & Zhelyazkov, A. I. (2010). Yield and economic efficiency of winter wheat cultivation depending on its predecessors, sowing dates and sowing standards in Prisivashya. *Bulletin of the Institute of Grain Management*, 39, 193–198. doi: [10.3389/fpls.2019.00800](https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00800)
- Gamayunova, V. V., & Smirnova, I. V. (2018). Cost-effectiveness of growing winter wheat varieties depending on nutritional optimization. *Scientific horizons*, 1(64), 10–14.
- Gamayunova, V. V., Fedorchuk, M. I., Panfilova, A. V., & Nagirnij, V. V. (2019). Economic efficiency of elements of the technology for growing winter grain crops in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Tauride Scientific Bulletin*, 110(1), 40–47.
- Gamayunova, V. V., Moskva, I. S., & Averchev, O. V. (2018). Economic efficiency of spring ridge cultivation due to nutritional optimization in the Southern Steppe of Ukraine. *Tauride Scientific Bulletin*, 104, 27–34.
- Gamayunova, V. V., & Kasatkina, T. O. (2019). Formation of a crop of spring barley grain and its structure depending on the variety and nutritional conditions in the Southern Steppe of Ukraine. *Bulletin of KHNAU. Series "Crop production, selection and seed production, fruit growing and storage"*, 2, 87–98.
- Gospodarenko, H. M., & Ptashnyk, M. M. (2014). Assessment of the efficiency of nitrogen fertilizers application under rye will be carried out according to economic, agrochemical and energy indicators. *Topical problems of soil science, agriculture and agrochemistry*, 203–211.
- Gricayenko, Z. M., Ponomarenko, S. P., Karpenko, V. P., & Leontyuk, I. B. (2008). Biologically active substances in crop production. *CJSC "Nichlava", Kyiv (in Ukrainian)*.
- Huang, H., Ullah, F., Zhou, D.-X., Yi, M., & Zhao, Y. (2019). Mechanisms of ROS Regulation of Plant Development and Stress Responses. *Front. Plant Sci.* doi: [10.3389/fpls.2019.00800](https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00800)
- Kalenska, S. M., Novicka, N. V., & Barzo, I. T. (2014). Economic efficiency of chickpeas use in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Young scientist*, 10(13), 18–20.
- Kozlova, O. P., Bazalij, V. V., Domarackij, Y. O., & Domarackij, O. O. (2019). Influence growth stimulants and biofungicides on architectonics of various morphobiotypes sunflower. *AIC Technology and Technology*, 2(111), 24–28.
- Kvasha, S. M., Ilchuk, M. M., & Konoval, I. A. (2013). Economic justification of the wheat grain production program in Ukraine. *AIC economy*, 3, 16–24.
- Panfilova, A. V., & Gamayunova, V. V. (2018). Productivity of spring barley varieties depending on nutritional optimization in the Southern Steppe of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 14(3), 310–315.
- Pehov, V. A. (2016). Production of grain and formation of efficiency of agricultural enterprises. *AIC economy*, 8, 110–120.
- Pozniak, V. V. (2019) Cost-effectiveness of winter wheat cultivation using retardant chlormecvate-chloride depending on sowing standards and soil fertilization level. *Tauride Scientific Bulletin*, 1(109), 95–102.
- Sydiakina, O. V., & Dvoretzkyi, V. F. (2020) Quality of spring wheat grain depending on nutritional background. *Global Science and education in the modern realities: conferece proceedings august*, 1, 151–154.
- Vozhegova, R. A., & Krivenko, A. I. (2019). Influence of biopreparations on winter wheat productivity and economic-energy efficiency of technologies of its cultivation in conditions of the South of Ukraine. *Herald of Agricultural Science of the Black Sea Region*, 1(101), 39–46.