

## **УРОЖАЙ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

**КАРАЩУК Г.В.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
<https://orcid.org/0000-0002-4948-0952>

Херсонський державний аграрно-економічний університет  
**КАЗАНОК О.О.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
<https://orcid.org/0000-0002-6817-4985>  
Херсонський державний аграрно-економічний університет

**Постановка проблеми.** Ключовою проблемою агропромислового комплексу України є прискорене і стійке нарощування високоякісного продовольчого зерна. Зростання виробництва фуражного зерна, збільшення його якості є не менш важливим аспектом зернової проблеми. У цьому аспекті ячмінь є однією із найцінніших культур [1].

У зерновому балансі України ячмінь озимий є однією з основних страхових культур для ремонту озимих посівів, пошкоджених узимку за несприятливих умов середовища. Зерно ячменю озимого застосовується у пивоварній і хлібопекарській галузях промисловості, має важливе значення для створення кормових і фуражних ресурсів, оскільки характеризується високою поживною цінністю, містить значну кількість білків. Ось чому збільшення виробництва зерна ячменю як продовольчої і кормової культури зони Степу є одним із головних завдань аграрного комплексу України. Окрім харчових властивостей озимий ячмінь досить повно відповідає умовам степового землеробства, оскільки добре використовує осінньо-зимові і весняні запаси вологи ґрунту, внаслідок чого формує урожай зерна на 10-12 ц/га більше порівняно з ячменем ярим [2]. Позитивною якістю озимого ячменю є більш коротка його вегетація (у середньому на 1,5-2 тижні), що дає змогу формувати зерно до моменту нестачі вологи у ґрунті [3]. Озимий ячмінь є слабо вибагливим до попередників, тому може культивуватись у скороченій сівозміні. Слід відзначити, що вирощування озимого ячменю вимагає мінімальних витрат, є досить рентабельним, а витрати забезпечуються урожаєм зерна поточного року. Проте разом із зазначеними перевагами в озимого ячменю є і суттєвий недолік – досить низька зимо- та морозостійкість, що підвищує ризики ушкодження рослин, а, відповідно, стримує поширення площ ячменю озимого [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зональний підбір сортів, які відрізняються підвищеною продуктивністю у відповідній ґрунтово-кліматичній зоні, дозволяє значною мірою збільшити валові збори зерна озимого ячменю і більш продуктивно застосовувати наявні матеріальні ресурси [3]. До державного реєстру сортів рослин України занесено багато сортів озимого ячменю та сортів дворучок. На цьому етапі частково вирішити проблему добору значно продуктивних для відповідних умов господарства сортів можуть дослідження, проведені в аграрних університетах і науково-дослідних установах.

У нинішніх умовах ринкового господарювання через високу вартість мінеральних добрив актуальними постають питання застосування біостимуляторів росту рослин, штамів азотфіксуючих бактерій і комплексних солей мікроелементів у технологіях вирощування зернових культур [5].

Можна зробити висновок, що саме в оптимальному поєднанні цих чинників криється великий резерв для підвищення продуктивності і покращення якості зерна озимого ячменю, ось чому вони потребують подальшого вивчення для розроблення та обґрунтування технології вирощування цієї культури.

**Мета статті.** Мета роботи – дослідження формування врожаю та якості зерна сортів ячменю озимого залежно від дії регуляторів росту рослин. Задля досягнення поставленої мети потрібно було встановити урожайність зерна сортів ячменю озимого під впливом регуляторів росту рослин і визначити показники якості зерна, а також рекомендувати виробництву найефективніший регулятор росту для обробки насіння і продуктивні сорти ячменю озимого для умов Південного Степу України.

Польові досліді проведені упродовж 2018-2020 років на незрошуваних землях ФГ «Коростинський» Чаплинського району Херсонської області. Дослід містив два фактори. Схема досліді: фактор А – сорт – 1) Атлант Миронівський; 2) Буревій; 3) Айвенго; фактор В – Регулятор росту рослин: 1) Без регулятора; 2) Вегестим; 3) Рівал.

Під час закладання і проведення дослідів ми користувалися загальноприйнятими методиками [6]. Агротехніка вирощування ячменю озимого є загальноприйнятною для умов Південного Степу України, окрім факторів, які вивчали. Передпосівну обробку насіння проводили згідно зі схемою досліді за 1-2 дні до сівби методом інкрустації із розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т насіння. Норма використання регулятора росту Вегестим становить 0,3 л/т насіння, регулятора росту Рівал – 0,4 л/т.

Метеорологічні умови за роки проведення дослідження повною мірою відобразили кліматичну характеристику Південного Степу України, що дозволило одержати достовірні експериментальні результати, сформувані висновки і надати рекомендації виробництву для цих ґрунтово-кліматичних умов.

**Результати досліджень.** Продуктивність ячменю озимого визначається за виповненістю зерна, кількі-

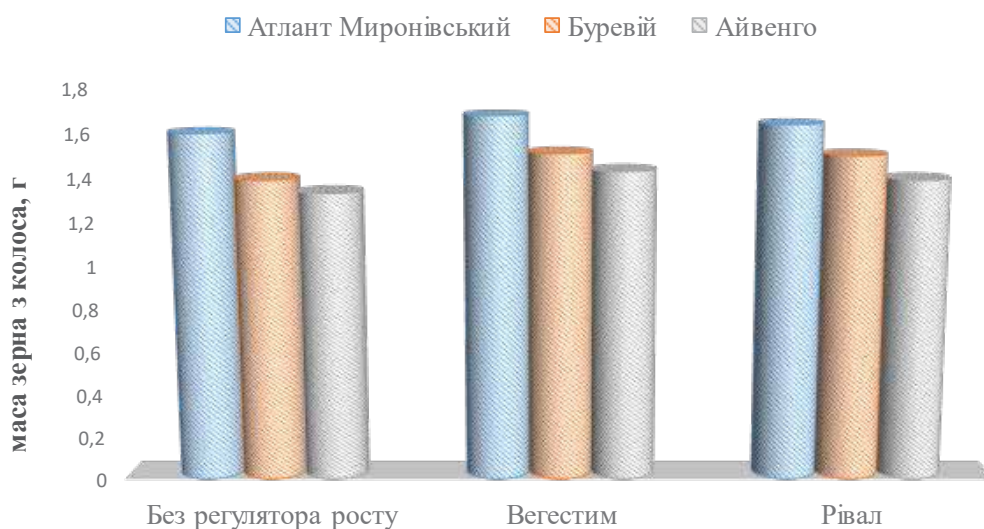
стю продуктивного стеблостою, масою зерна з колосу. Кожен із цих показників може значною мірою змінюватися для різних сортів залежно від агротехнічних прийомів вирощування, що впливає на збільшення або зменшення рівня врожаю.

Результати проведених нами досліджень показали, що маса зерен у колосі і маса 1000 зерен залежать від сортових особливостей і застосування регуляторів росту рослин. Найбільшими ці показники були за вирощування сортів Атлант Миронівський і Буревій та застосування регулятора росту рослин Вегестим; вони

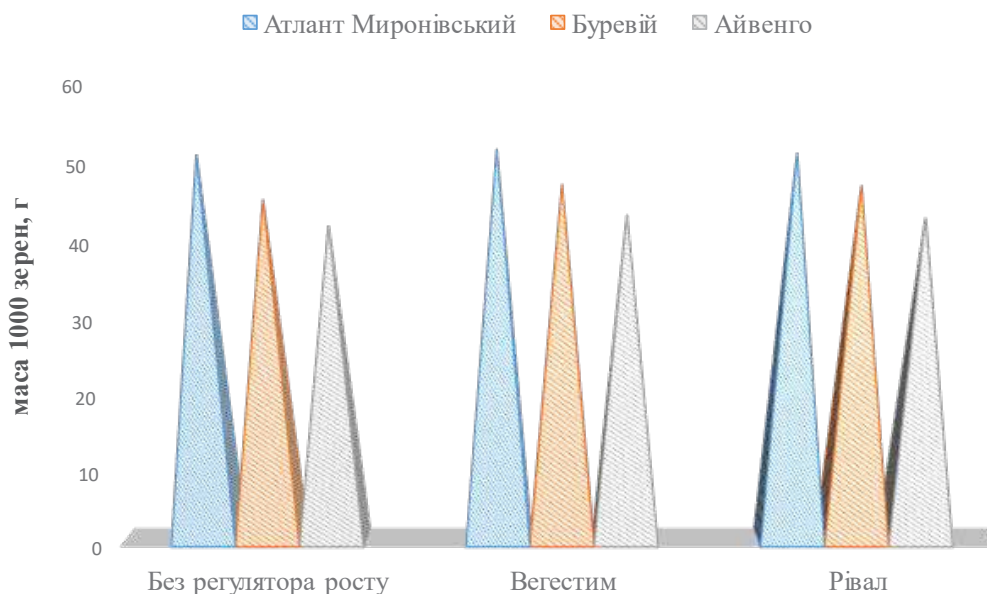
становили у середньому за 2019-2020 рр. відповідно 1,7 і 51,7 г та 1,5 і 47,2 г (рис. 1, 2).

Результати проведеного нами дослідження свідчать, що біологічні властивості сортів забезпечували специфічну їхню реакцію за різних агротехнічних та погодних умов, яка проявлялась у формуванні неоднакової урожайності (табл. 1).

Зокрема, найвища врожайність зерна ячменю озимого у середньому за 2019-2020 рр. отримана у сортів Атлант Миронівський і Буревій, яка становила відповідно 3,03-3,15 та 2,87-3,00 т/га під час застосування



**Рис. 1. Вплив регуляторів росту рослин на масу зерна з колоса сортів ячменю озимого, г (середнє за 2019-2020 рр.)**



**Рис. 2. Маса 1000 зерен ячменю озимого залежно від сортового складу і регуляторів росту рослин, г (середнє за 2019-2020 рр.)**

регуляторів росту рослин, що на 0,3-0,73 т/га більше, ніж у сорту Айвенго.

Використання регулятора росту Рівал для обробки насіння сприяло збільшенню урожайності ячменю озимого сорту Атлант Миронівський на 5,6%, Буревій – 4,4%, Айвенго – 4,3%, а використання регулятора росту Вегестим – відповідно на 9,8, 9,1 та 10,8%.

Результати нашого дослідження показали, що вміст білка у зерні ячменю озимого найбільшим був у сортів Атлант Миронівський і Буревій у разі застосу-

вання регуляторів росту рослин (відповідно 13,7-14,4% і 12,9-13,9%) (табл. 2).

Застосування регулятора росту Вегестим сприяло і підвищенню умовного виходу білка із гектару посівів ячменю озимого. Зокрема, умовний вихід білка у цьому варіанті досліді збільшився на 18,4-20,0% у сортів ячменю озимого порівняно із варіантом без оброблення.

Найбільшим умовний вихід білка із гектару посівів був у сортів Атлант Миронівський і Буревій.

Таблиця 1

**Вплив регуляторів росту рослин на урожайність зерна сортів ячменю озимого, т/га**

Сорт (фактор А)	Регулятор росту рослин (фактор В)	Урожайність, т/га		
		2019	2020	середнє
Атлант Миронівський	Без регулятора	3,39	2,35	2,87
	Вегестим	3,68	2,61	3,15
	Рівал	3,59	2,46	3,03
Буревій	Без регулятора	3,24	2,26	2,75
	Вегестим	3,48	2,51	3,00
	Рівал	3,33	2,41	2,87
Айвенго	Без регулятора	2,79	1,85	2,32
	Вегестим	3,05	2,09	2,57
	Рівал	2,89	1,94	2,42
НІР <sub>05</sub> , т/га		А	0,07	0,05
		В	0,07	0,05
		АВ	0,12	0,09

Таблиця 2

**Вплив регуляторів росту рослин на вміст білка у зерні сортів ячменю озимого та його умовний вихід (середнє за 2019-2020 рр.)**

Сорт (фактор А)	Регулятор росту рослин (фактор В)	Вміст білка у зерні, %	Умовний вихід білка, ц/га
Атлант Миронівський	Без регулятора	13,3	3,8
	Вегестим	14,4	4,5
	Рівал	13,7	4,2
Буревій	Без регулятора	12,6	3,5
	Вегестим	13,9	4,2
	Рівал	12,9	3,7
Айвенго	Без регулятора	11,4	2,6
	Вегестим	12,1	3,1
	Рівал	11,9	2,5

Таблиця 3

**Економічна ефективність вирощування ячменю озимого (середнє за 2019-2020 рр.)**

Сорт (фактор А)	Регулятор росту рослин (В)	Урожайність, ц/га	Вартість продукції, грн./ц	Затрати разом з накладними, грн./га	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %
Атлант Миронівський	Без регулятора	28,7	20233	12437	433	7795	62,7
	Вегестим	31,5	22207	12588	399	9618	76,4
	Рівал	30,3	21361	12517	413	8844	70,7
Буревій	Без регулятора	27,5	19387	12407	451	6980	56,3
	Вегестим	30,0	21150	12550	418	8599	68,5
	Рівал	28,7	20233	12476	434	7757	62,2
Айвенго	Без регулятора	23,2	16356	12296	530	4059	33,0
	Вегестим	25,7	18118	12440	484	5678	45,7
	Рівал	24,2	17061	12360	510	4700	38,0

За результатами наших розрахунків встановлено, що вартість продукції за технології вирощування сортів ячменю озимого з використанням регуляторів росту змінювалася пропорційно урожайності рослин (табл. 3).

Виробничі витрати характеризувалися деякою стабільністю і знаходились у середньому за два роки дослідження у межах від 12296 до 12588 грн/га. Собівартість 1 ц зерна найменшого рівня (399-418 грн.) становила у сортів Атлант Миронівський і Буревій за використання регулятора росту Вегестим.

Чистий прибуток був максимальним (8599-9618 грн/га) також у варіантах із сортами Атлант Миронівський і Буревій та застосуванням регулятора росту Вегестим. У тих самих варіантах отримано і найбільший рівень рентабельності – 68,5-76,4%.

**Висновки.** Під час вирощування ячменю озимого в умовах Південного Степу України задля формування урожайності на рівні 3,0-3,15 т/га з високими показниками якості зерна, що забезпечить найбільший чистий прибуток і найвищий рівень рентабельності, рекомендується вирощувати сорти Атлант Миронівський і Буревій та зробити передпосівну обробку насіння регулятором росту рослин Вегестим нормою 0,3 л на 1 т.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Заєць С. О. Підживлення озимого ячменю різними видами азотних добрив. *Агроном*. 2018. № 4 (62). С. 76-78.
2. Купченко А. Украинский ячмень – брезжит ли новая перспектива? *Зерно*. 2014. № 10 (103). С. 80-87.
3. Свідерко М. Ефективність біостимуляторів, мікроелементів і штамів азотфіксуючих бактерій на посівах ярого ячменю. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. 2007. № 11. С. 221–225.
4. Гармаш О. С. Взаємозв'язок елементів продуктивності ячменю з початковими етапами розвитку. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 11. С. 22-24.
5. Ликов С. В. Продуктивність сортів озимого ячменю та сортів дворучок в умовах передгірних зон Криму. *Таврійський науковий вісник*. 2013. № 83. С. 79–83.
6. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового дослідження (Зрошуване землеробство): навч. посіб. Херсон: Гринь Д. С., 2014. 448 с.

#### REFERENCES:

1. Zayec, S.O. (2018). Pidzhivlennya ozimogo yachmenyu riznimi vidami azotnih dobriv [Feeding of winter barley with different types of nitrogen fertilizers]. *Agronom – The Agronomist journal*, 4 (62), 76-78 [in Ukrainian].
2. Kupchenko, A. (2014). Ukrainskij yachmen – brezzhit li novaya perspektiva? [Ukrainian barley – is a new prospect razing?]. *Zerno – Grain journal*, 10 (103), 80-87 [in Russian].
3. Sviderko, M. (2007). Efektivnist biostimulyatoriv, mikroelementiv i shtamiv azotofiksuyuchih bakterij na posivah yarogo yachmenyu [Efficiency of biostimulants, trace elements and strains of nitrogen-fixing bacteria on spring barley crops]. *Visnik Lvivskogo Derzhavnogo Agramogo Universitetu – VISNYK LNAU – Journal of Lviv National Agrarian University*, 11, 221–225 [in Ukrainian].

4. Garmash, O.S. (2012). Vzayemozv'yazok elementiv produktivnosti yachmenyu z pochatkovimi etapami rozvitu [Interrelation of barley productivity elements with the initial stages of development]. *Visnik agrarnoyi nauki – Bulletin of Agricultural Science*, 11, 22-24 [in Ukrainian].
5. Likov, S.V. (2013). Produktivnist sortiv ozimogo yachmenyu ta sortiv dvoruchok v umovah peredgirnih zon Krimu [Productivity of winter barley varieties and butler varieties in the conditions of the foothills of the Crimea]. *Tavrijskij naukovij visnik – Taurian Scientific Bulletin*, 83, 79–83 [in Ukrainian].
6. Ushkarenko, V.O., Vozhehova, R.A., Holoborodko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2014). *Metodyka polovoho doslidu (Zroshuvane zemlerobstvo) [The method of field studies (Irrigation farming)*. Kherson: Hrin D.S. [in Ukrainian].

#### **Карашук Г.В., Казанок О.О. Урожай та якість зерна сортів ячменю озимого залежно від регуляторів росту рослин в умовах Південного Степу України**

**Мета** роботи – дослідження впливу регуляторів росту рослин на урожай та якість зерна сортів ячменю озимого. **Методи.** Польові дослідження проведені упродовж 2018-2020 рр. на незрошуваних землях ФГ «Коростинський» Чаплинського району Херсонської області. Методи досліджень – польовий, лабораторний, статистичний. Агротехніка вирощування ячменю озимого загальноприйнята для умов Південного Степу України, окрім факторів, які вивчали. Передпосівну обробку насіння здійснили згідно зі схемою дослідження за 1-2 дні до сівби методом інкрустації із розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т насіння. Норма використання регулятора росту Вегестим становить 0,3 л/т насіння, регулятора росту Рівал – 0,4 л/т. **Результати.** Найбільшими показниками маси зерна з колосу і маси 1000 зерен були за вирощування сортів Атлант Миронівський і Буревій та застосування регулятора росту рослин Вегестим, які становили у середньому за 2019-2020 рр. відповідно 1,7 і 51,7 г і 1,5 і 47,2 г. Найвищу врожайність зерна ячменю озимого у середньому за 2019-2020 рр. отримано у сортів Атлант Миронівський і Буревій (відповідно 3,03-3,15 т/га і 2,87-3,00 т/га) у разі застосування регулятора росту рослин, що на 0,3-0,73 т/га більше, ніж у сорту Айвенго. Використання регулятора росту Рівал для оброблення насіння сприяло збільшенню урожайності ячменю озимого сорту Атлант Миронівський на 5,6%, Буревій – 4,4%, Айвенго – 4,3%, а використання регулятора росту Вегестим – відповідно на 9,8, 9,1 та 10,8%. Уміст білка у зерні ячменю озимого найбільшим був у сортів Атлант Миронівський і Буревій під час застосування регуляторів росту рослин (відповідно 13,7-14,4% і 12,9-13,9%). У середньому за 2019-2020 рр. використання регуляторів росту рослин для обробки насіння підвищувало вміст білка у зерні на 3,0-10,3 відсотних відсотки у сортів ячменю озимого. Найефективнішою була дія Вегестиму. Застосування цього регулятора росту сприяло і підвищенню умовного виходу білка із гектару посівів ячменю озимого. Зокрема, умовний вихід білка у цьому варіанті дослідження збільшився на 18-20% у сортів ячменю озимого порівняно із варіантом без оброблення. Найбільшим умовний вихід білка із гектару посівів був у сортів Атлант Миронівський і Буревій. Чистий прибуток був максимальним (8599-9618 грн./га) також у варіантах із сортами Атлант Миронівський і Буревій та застосуванням регулятора росту Вегестим. У тих самих варі-

антах отримано і найбільший рівень рентабельності – 68,5-76,4%. **Висновки.** Під час вирощування ячменю озимого в умовах Південного Степу України задля формування врожайності на рівні 3,0-3,15 т/га з високими показниками якості зерна, що забезпечить найбільший чистий прибуток і найвищий рівень рентабельності, рекомендовано вирощувати сорти Атлант Миронівський і Буревій та зробити передпосівну обробку насіння регулятором росту рослин Вегестим нормою 0,3 л на 1 т.

**Ключові слова:** ячмінь озимий, зерно, сорти, регулятори росту рослин, урожайність, якість, економічна ефективність.

**Karashchuk G.V., Kazanok O.O. Productivity and grain quality of winter barley varieties depending on plant growth regulators under conditions of the Southern Steppe of Ukraine**

**The purpose** of the study was to examine the impact of plant growth regulators on productivity and grain quality of winter barley varieties. **Methods.** The field experiments were conducted in 2018-2020 on non-irrigated lands of the Farm «Korostynskyi» of Chaplynka district in Kherson region. The research methods are field, laboratory and statistical. Agricultural technology of winter barley cultivation is generally accepted for the conditions of the Southern Steppe of Ukraine, except the factors under study. Pre-sowing seed treatment was performed according to the experiment scheme 1-2 days before the sowing time with the method of incrustation calculated as 10 l of the mixture per ton of seeds. The rate of application of the plant growth regulator Vehestym is 0.3 l/t of seeds, the plant growth regulator Rival – 0.4 l/t. **Results.** The highest weight of grain per ear and the weight of 1000 grains were identified when growing the varieties Atlant Myronivskyi and Burevii and applying the plant growth regulator Vehestym and made 1.7 and 51.7 and 1.5 and 47.2 g, respectively, on the average in 2019-2020. The highest productivity of winter

barley grain on the average in 2019-2020 was obtained in the varieties Atlant Myronivskyi and Burevii being 3.03-3.15 and 2.87-3.00 t/ha, respectively, when applying the plant growth regulators that was by 0.3-0.73 t/ha higher than in the variety Aivenho. Application of the plant growth regulator Rival for seed treatment contributed to an increase in the productivity of winter wheat of the variety Atlant Myronivskyi by 5.6, Burevii – by 4.4, Aivenho – by 4.3, and Vehestym – by 9.8, 9.1 and 10.8%, respectively. The protein content in winter barley grain was the highest in the varieties Atlant Myronivskyi and Burevii when applying plant growth regulators – 13.7-14.4 and 12.9-13.9%, respectively. Application of plant growth regulators for seed treatment increased protein content in grain by 3.0-10.3% in the varieties of winter barley on the average in 2019-2020. The effect of Vehestym was the most considerable. Application of this plant growth regulator also contributed to an increase in protein output per hectare of the crops of winter barley. For instance, the relative protein output in this variant of the experiment increased by 18-20% in the varieties of winter barley in comparison with the variant without treatment. The highest relative protein output per hectare of the crops was in the varieties Atlant Myronivskyi and Burevii. The net profit was maximal – 8599-9618 UAH/ha in the variants with the varieties Atlant Myronivskyi and Burevii and application of the plant growth regulator Vehestym. The highest level of profitability was also obtained in these variants – 68.5-76.4%. **Conclusions.** When growing winter barley under conditions of the Southern Steppe of Ukraine, in order to generate productivity at the level of 3.0-3.15 t/ha with high indexes of grain quality that will ensure the highest net profit and the highest level of profitability, we recommend growing the varieties Atlant Myronivskyi and Burevii and performing pre-sowing seed treatment with the plant growth regulator Vehestym at the rate of 0.3 l per ton.

**Key words:** winter barley, grain, varieties, plant growth regulators, productivity, quality, economic efficiency.