



original article | UDC 631.5:633.13 | doi: 10.31210/visnyk2021.02.10

EFFECT OF APPLYING GROWTH REGULATORS ON YIELD AND FORMATION OF PRODUCTIVITY ELEMENTS OF SPRING BARLEY PLANTS IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE ZONE OF UKRAINE

V. A. Ishchenko

ORCID  [0000-0002-7640-5659](https://orcid.org/0000-0002-7640-5659)

Institute of Agriculture of Steppe of NAAS
Sozonivka village, Kropyvnytskyi district, Kirovohrad region, Ukraine
E-mail: semena.2013@ukr.net

How to Cite

Ishchenko, V. A. (2021). Effect of applying growth regulators on yield and formation of productivity elements of spring barley plants in the conditions of the Steppe zone of Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (2), 81–85. doi: 10.31210/visnyk2021.02.10

In the conditions of unstable moistening of the Northern Steppe, the necessity arises to study the application of Grain-active-C plant growth regulator in the technology of cultivating common spring barley of naked and chaffy types in the context of climate change. The comprehensive study and analysis of growth regulator application in resource-saving technology of common spring barley cultivation were conducted. On the plots where Grain-active-C preparation was used, the number of stems of Viking chaffy spring barley variety was higher as compared with the control variant by 27–71 pcs/m² (6.1–16.1 %), of Cardinal naked variety – by 16–70 pcs/m² (3.4–14.6 %). The crop yield of spring barley is determined by the number of productive stems per unit area and grain weight from one ear. In this case, the grain weight from one ear is directly dependent on grain content. The use of Grain-active-C plant growth regulator (PGR) for seed treatment and spraying of plants in the tillering phase had a positive effect on the individual productivity elements of spring barley plants. Larger grain weight of 1.12 and 1.03 g in the main ear, both of naked and chaffy varieties was formed in the variant of seed treatment and spraying crops with Grain-active-C in the tillering phase. The complex use of Grain-active-C PGR, the active substance of which is a biologically active organic compound well-soluble in water, the structure of which is close to the structure of protein substance, contains a large number of nitrogen atoms and has fungicidal and bactericidal properties for seed treatment and spraying crops of chaffy and naked spring barley, which ensured a significant increase in crop yield – by 0.68 t/ha and 0.52 t/ha (15.3 and 13.2 %). The results of experimental studies determine the expediency of using Grain-active C growth regulator for pre-sowing seed treatment and spraying crops in the tillering phase in order to increase the resistance of common spring barley plants to extreme growing conditions and increase yields. The obtained results confirmed the prospects of using Grain-active-C PGR in resource-saving technology of cultivating chaffy and naked spring barley varieties in the Steppe zone of Ukraine.

Key words: common spring barley, variety, growth regulator, plant stand density, crop yield, productivity elements.

ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

В. А. Іщенко

Інститут сільського господарства Степу НААН, с. Созонівка, Кропивницький р-н, Кіровоградська обл., Україна

В умовах нестійкого зволоження північного Степу виникає необхідність вивчення застосування регулятора росту рослин Грейнактив-С у технології вирощування ячменю звичайного ярого голозерного та півчастого типу в контексті змін клімату. Проведене комплексне вивчення та аналіз застосування регулятора росту в ресурсозберігаючій технології вирощування ячменю звичайного (яро го). На ділянках, де застосували препарат Грейнактив-С кількість стебел півчастого ячменю ярого сорту Вікінг була більшою порівняно з контрольним варіантом на 27–71 шт./м² (6,1–16,1 %), голозерного сорту Кардинал – на 16–70 шт./м² (3,4–14,6 %). Врожайність ячменю ярого визначається кількістю продуктивних стебел на одиниці площі і масою зерна з одного колоса. При цьому маса зерна з одного колоса прямо залежить від його озерненості. Використання регулятора росту рослин Грейнактив-С для обробки насіння та обприскування рослин у фазу куціння позитивно вплинуло на елементи індивідуальної продуктивності рослин ячменю ярого. Більша маса зерна 1,12 та 1,03 г у головному колосі як голозерного, так і півчастого сорту формувалась у варіанті обробка насіння + обприскування посівів у фазу куціння Грейнактив-С. Комплексне використання PPP Грейнактив-С, діючою речовиною якого є добре розчинна у воді біологічно активна органічна сполука, структура якої близька до структури білкової речовини, містить велику кількість атомів азоту і має фунгіцидні та бактерицидні властивості, для обробки насіння та обприскування посівів півчастого та голозерного ячменю ярого забезпечило суттєве зростання урожайності на – 0,68 т/га та 0,52 т/га (15,3 та 13,2 %). За результатами експериментальних досліджень визначена доцільність застосування регулятора росту Грейнактив С для передпосівної обробки насіння та обприскування посівів у фазі куціння з метою підвищення стійкості рослин ячменю звичайного (ярого) до екстремальних умов вирощування та збільшення рівня урожайності. Отримані результати підтвердили перспективність використання PPP Грейнактив-С у ресурсозберігаючій технології вирощування півчастого та голозерного ячменю ярого в умовах степової зони України.

Ключові слова: ячмінь звичайний ярий, сорт, регулятор росту, густина стеблостою, урожайність, елементи продуктивності.

Вступ

Ячмінь – одна з провідних зернових культур у світовому землеробстві, а Україна належить до найбільших виробників та експортерів зерна цієї культури. Завдяки своїм цінним біологічним властивостям зерна, ячмінь є сировиною для пивоваріння, виготовлення харчових продуктів та технічної переробки [1]. Як поживний корм та цінна сировина для харчової промисловості особливого значення останнім часом набуває голозерний ячмінь [2, 3].

Рівень урожайності культур залежить не лише від родючості ґрунту й удобрення, але і таких чинників, як погодні умови, сорти, технологія їхнього вирощування [4]. Одним із найефективніших факторів стабілізації виробництва зерна та підвищення врожайності є сорт і насіння [5]. За умови оптимального поєднання усіх складників технології вирощування ячменю ярого можна стабільно отримувати врожайність цієї культури на рівні 5,0–6,0 т/га, а у сприятливі роки – 8,0 т/га і більше [6]. Водночас, на думку дослідників, потенціал продуктивності сортів ячменю звичайного ярого в Україні використовується лише на 30–50 % [7].

Як зазначають М. О. Сардак, М. І. Сардак, О. О. Гвоздь, для реалізації потенціалу продуктивності новостворений сорт повинен супроводжуватись рекомендованою технологією вирощування з урахуванням сортових особливостей та ґрунтово-кліматичних умов. Особливо це стосується принципово нових сортів, зокрема голозерних [8].

На думку вчених, значна прибавка зернової продуктивності може бути отримана за рахунок використання фізіологічно активних речовин [9]. Підвищити стійкість рослин до абіотичних стресорів і таким чином стабілізувати їхню продуктивність можна у разі використання в агротехнологіях

регуляторів росту рослин (РРР) антистресової дії [10] для передпосівної обробки насіння і обприскування вегетуючих рослин [11], що сприяє збільшенню вегетативної і зернової продуктивності [12, 13].

Метою досліджень є визначити вплив комплексного використання РРР Грейнактив-С на формування елементів продуктивності та урожайність голозерного та півчастого ячменю ярого в умовах північного Степу України.

Завдання дослідження. Дослідити вплив РРР Грейнактив С на формування продуктивності півчастого ячменю ярого Вікінг та голозерного Кардинал у різні за погодними умовами роки.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження з вивчення ефективності застосування препарату Грейнактив-С при вирощуванні ячменю ярого проводили 2016–2018 рр. Польові досліді закладали в науковій сівозміні лабораторії селекції і насінництва зернових та технічних культур. Попередник – соя. Грунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 4,63 %, гідролізованого азоту – 12 мг на 100 г ґрунту, рухомих фосфору та калію – 11,6 та 11,8 мг на 100 г ґрунту відповідно, рН – 5,4. Вміст мікроелементу бор становить 1,0 мг; марганцю – 7,6 та цинку – 0,14 мг на 100 г ґрунту. Сума ввібраних основ становить від 39,4 до 42,0 мг на 100 г ґрунту.

Результати досліджень та їх обговорення

Урожайність ячменю ярого визначається кількістю рослин на одиниці площі та продуктивністю окремої рослини, яка своєю чергою включає продуктивну кущистість, кількість зерен у колосі та масу зернівки [14]. Згідно з дослідженнями О. А. Барсукової [15], виділено чотири типи агрометеорологічних умов, що визначають динаміку кущистості та густоту продуктивного стеблостою: при першому типі формується стеблостій 650–700 стебел/м², другому – 675–725 стебел/м², третьому – 550–600 стебел/м², четвертому типі – 470–520 стебел/м². Продуктивна кущистість є однією із найважливіших кількісних ознак, що визначає врожайність ячменю ярого, однак її величина сильно варіює залежно від умов вирощування [16]. Кількість продуктивних стебел залежить від кількості тих, що вижили і їх продуктивної кущистості.

За результатами досліджень встановлено, що кількість продуктивних стебел на час збирання ярого півчастого і голозерного ячменю залежала від біологічних особливостей сортів та використання РРР Грейнактив-С. Але рослини голозерного та півчастого ячменю по-різному реагували на умови вирощування, а тому їхня кількість на одиниці площі по варіантах досліді змінювалася в широких межах. За рахунок впливу ристактивуючих речовин можна створити належні умови для формування оптимальної густоти продуктивного стеблостою. В середньому за 2016–2018 рр. при вирощуванні півчастого ячменю сорту Вікінг застосування препарату Грейнактив-С порівняно із контролем (441 шт./м²) сприяло формуванню густішого стеблостою на 27–71 шт./м² (6,1–16,1 %), голозерного сорту Кардинал – на 16–70 шт./м² (3,4–14,6 %).

Маса зерна з колосу ячменю ярого може істотно змінюватися залежно від режиму живлення, густоти стояння рослин, умов року та особливостей сортів [17, 18]. У наших дослідженнях при поліпшенні умов розвитку рослин відмічено збільшення маси зерна із колосу ячменю ярого. Маса зерна з одного колоса прямо залежить від його озерненості. Використання РРР Грейнактив-С позитивно вплинуло на формування маси зерна як у головному колосі, так і з рослин загалом, і у півчастого сорту Вікінг вона зростала на 0,08–0,14 г (8,4–13,9 %) та 0,21–0,24 г (11,7–13,4 %), голозерного Кардинал – на 0,04–0,11 г (4,0–11,5 %) та 0,02–0,12 г (1,1–6,9 %). На контролі цей показник становив 0,99 г, 1,77 г та 0,93 г, 1,74 г по сортах відповідно.

У сучасних технологіях регулятори росту застосовують як при допосівній обробці насінневого матеріалу, так і для обприскування посівів [19]. Вони помітно впливають на покращення посухостійкості рослин та підвищення їхнього неспецифічного імунітету, зниження вмісту нітратів і радіонуклідів у відповідній продукції [20]. Головною діючою речовиною досліджуваного препарату Грейнактив-С є добре розчинна у воді біологічно активна органічна сполука, структура якої близька до структури білкової речовини, містить велику кількість атомів азоту і має фунгіцидні та бактерицидні властивості.

У середньому за 2016–2018 рр. в умовах північного Степу за умови ресурсоощадної технології вирощування (контроль) урожайність півчастого ячменю сорту Вікінг становила 4,43 т/га, голозер-

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

ного Кардинал – 3,95 т/га (табл. 1). Використання Грейнактив-С для передпосівної обробки насіння сприяло підвищенню врожайності півчастого ячменю (Вікінг) на 0,35 т/га (7,9 %), голозерного (Кардинал) – 0,40 т/га (10,1 %). При обприскуванні посівів у фазу кущіння PPP Грейнактив-С урожайність становила 4,93 т/га та 4,39 т/га, або приріст склав 0,50 т/га та 0,44 т/га (11,3 %; 11,1 %).

1. Урожайність ячменю ярого півчастого та голозерного типу залежно від використання PPP, т/га (2016–2018 рр.)

Тип ячменю ярого (фактор А)	Спосіб використання регулятора росту (фактор В)	Урожайність, т/га				Прибавка	
		2016 р.	2017 р.	2018 р.	середнє	т/га	%
Півчастий (Вікінг)	Контроль (обробка насіння водою)	5,83	4,34	3,12	4,43	-	-
	Обробка насіння Грейнактив-С	6,23	4,63	3,47	4,78	0,35	7,9
	Обприскування посівів у фазу кущіння Грейнактив-С	6,34	4,61	3,85	4,93	0,50	11,3
	Обробка насіння + обприскування посівів у фазу кущіння Грейнактив-С	6,46	4,84	4,02	5,11	0,68	15,3
	Середнє	6,22	4,60	3,62	4,81		
Голозерний (Кардинал)	Контроль (обробка насіння водою)	4,90	4,06	2,90	3,95	-	-
	Обробка насіння Грейнактив-С	5,25	4,48	3,31	4,35	0,40	10,1
	Обприскування посівів у фазу кущіння Грейнактив-С	5,39	4,46	3,33	4,39	0,44	11,1
	Обробка насіння + обприскування посівів у фазу кущіння Грейнактив-С	5,51	4,53	3,38	4,47	0,52	13,2
	Середнє	5,26	4,38	3,23	4,29		
НІР ₀₅ АВ=0,26-0,28; А=0,04-0,06; В=0,14-0,16							

Обробка насіння та обприскування посівів Грейнактив-С сприяло підвищенню врожайності півчастого сорту на 0,68 т/га (15,3 %), голозерного – 0,52 т/га (13,2 %). У середньому за роки досліджень ярий півчастий ячмінь забезпечував урожайність 4,81 т/га, голозерний – 4,29 т/га або менше на 0,52 т/га (10,8 %).

Висновки

Результати досліджень свідчать, що застосування PPP Грейнактив-С при вирощуванні півчастого ячменю ярого сорту Вікінг забезпечувало формування більш густішого стеблостою порівняно із контролем (441 шт./м²) на 27–71 шт./м² (6,1–16,1 %), а при сівбі голозерного сорту Кардинал – на 16–70 шт./м² (3,4–14,6 %). Вищу урожайність 5,51 т/га (півчастого ячменю сорту Вікінг) та 4,47 т/га (голозерного ячменю сорту Кардинал) отримано у варіанті, де обробку насіння поєднували з обприскуванням посівів у фазу кущіння Грейнактив-С. При цьому комплексне використання PPP Грейнактив-С для обробки насіння та обприскування посівів півчастого та голозерного ячменю ярого забезпечило суттєве зростання урожайності на – 0,68 т/га та 0,52 т/га (15,3 %; 13,2 %).

Перспективи подальших досліджень. Визначена доцільність застосування регулятора росту Грейнактив-С для передпосівної обробки насіння та обприскування посівів у фазі кущіння з метою підвищення стійкості рослин ячменю звичайного (ярого) до екстремальних умов вирощування та збільшення рівня урожайності. Отримані результати підтвердили перспективність використання PPP Грейнактив-С в ресурсозберігаючій технології вирощування півчастого та голозерного ячменю ярого в північному Степу.

References

- Nosenko, Y. U. (2009). Tretya mirovaya kultura. Yachmen v Ukraine i mire. *Zerno*, 4, 61–65. [In Ukrainian].
- Rybalka, O. (2014). Novyy produkt zernovoho kharchuvannya na osnovi yachmenyu vaksi, vysivok chornozernoyi pshenytsi ta boroshna lonu stane vashymy efektyvnymy likamy vid tyazhkykh neduh. *Zerno i Khlib*, 1, 48–51. [In Ukrainian].
- Matvyeyeva, A., & Pavlyukevych, Y. E. (2015). U holozernomu yachmeni zamalo klitkovyny, ale bahato syroho proteyinu ta obminnoyi enerhiyi. *Zerno i Khlib*, 4, 37. [In Ukrainian].

4. Hospodarenko, H. M., Stasinyevych, O. Yu., & Prokopenko, E. V. (2015). Vrozhaynist zerna yachmenyu yaroho za tryvaloho zastosuvannya dobryv u poloviy sivozmini. *Visnyk Umanskoho Natsionalnoho Universytetu Sadivnytstva*, 1, 3–6. [In Ukrainian].
5. Havrylyuk, M. M. (2009). Suchasni zavdannya ahraryi nauky v rozvytku henetyky, selektsiyi ta nasynnytstva. *Visnyk Ahraryi Nauky*, 1, 5–10. [In Ukrainian].
6. Demydov, O., & Hudzenko V. (2017). Yachmin yaryy: realizatsiya potentsialu produktu *Propozytsiya*, 2, 66–69. Retrived from: <https://propozitsiya.com/ua/yachmin-yariy-realizaciya-potencialu-produktivnost> [In Ukrainian].
7. Mukan, Ya. M. & Rachenko, O. S. (2014). Vplyv mineralnykh dobryv na formuvannya ahrofitotsenozu yachmenyu zvychaynoho yaroho (*Hordeum vulgare* L.). *Sortovyvchennya ta Okhorona Prav na Sorty Roslyn*, 2, 51–55. [In Ukrainian].
8. Sardak, M. O., Sardak, M. I., & Hvoz, O. O. (2016). Formuvannya vrozhayu holozernoho ta plivchastoho yaroho yachmenyu zalezho vid normy vysivu ta mineralnoho zhyvlennya v umovakh Pivnichnoho Lisostepu Ukrayiny. *Myronivskyy Visnyk*, 2, 249–261. [In Ukrainian].
9. Zakharenko, V. A. (1992). Pestytsydy v yntehyrovannoy zashchyte rastenyi. *Ahrokhymyya*, 12, 92. [In Ukrainian].
10. Prusakova, L. D., Malevannaya, N. N., Belopukhov, S. L., & Vakulenko, V. V. (2005). Rehulyatory rosta rastenyi s antystressovymy y ymmunoprotektoznymy svoystvamy. *Ahrokhymyya*, 11, 76–86. [In Ukrainian].
11. Butuzov, A. S. (2009). Effektyvnost pryimenenyya rehulyatorov rosta pry vozdeleyvanny ozymoy pshenytsy. *Ahraryy Vestnyk Urala*, 11 (65), 50–52. [In Russian].
12. Kalytka, V. V., & Zolotukhina, Z. V. (2010). Formuvannya urozhaynosti ozymoyi pshenytsi v umovakh nedostatnoho zvolozhennya Stepovoyi zony Ukrayiny. *Naukovi i praktychni aspekty ahropromyslovoho vyrobnytstva ta Rozvytku Silskykh Rehioniv*, 50–54. [In Ukrainian].
13. Kalenska, S. M., & Yehupova, T. V. (2008). Vplyv rehulyatoriv rostu roslyn na morfo fiziologichni parametry posiviv, produktyvnist ta strukturu vrozhayu trytykale ozymoho. *Naukovyy Visnyk Ahraryoho Universytetu*, 123, 36–46. [In Ukrainian].
14. Trofymovskaya, A. Ya. (1972). *Yachmen (evolyutsyya, klasyfikatsyya, selektsyya)*. Leningrad: Kolos. [In Russian].
15. Barsukova, O. A. (2004). Ahroklimatychni resursy produktyvnosti yaroho yachmenyu v Ukrayini. *Extended abstract of candidate's thesis*. Odessa State Ecological University, Odessa [In Ukrainian].
16. Vasylykivskyy, S. P., & Hudzenko, V. M. (2011). Otsinka adaptivnoho potentsialu yachmenyu yaroho za produktyvnoyu kushchystyiu. *Ahrobiolohiya*, 6 (86), 138–144. [In Ukrainian].
17. Kozar, S. F. (2000). Biologichni elementy tekhnolohiyi vyroshchuvannya ozymoyi pshenytsi, yaroho yachmenyu i vivsa v umovakh Polissya Ukrayiny. *Extended abstract of candidate's thesis*. Institute of Agriculture UAAS, Kyiv [In Ukrainian].
18. Tsekhmeystruk, M. H. (2001). Urozhay i yakist zerna vivsa zalezho vid tekhnolohiyi vyroshchuvannya v umovakh Pivnichnoho Lisostepu Ukrayiny. *Extended abstract of candidate's thesis*. Institute of Agriculture UAAS, Kyiv [In Ukrainian].
19. Chekurov, V. M. (2003). Novyye regulatory rosta rastenyi. *Zashchita i Karantin Rastenyi*, 9, 20–21. [In Russian].
20. Vakulenko, V. V. (2004). Regulatory rosta. *Zashchita i Karantin Rastenyi*, 1, 24–26. [In Russian].

Стаття надійшла до редакції: 06.05.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Иценко В. А. Вплив застосування регуляторів росту на урожайність та формування елементів продуктивності рослин ячменю ярого в умовах степової зони України. *Вісник ПДАА*. 2021. № 2. С. 81–85.

© Иценко Віталій Анатолійович, 2021