

**ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПЕПАРАТІВ ТА БІОЛОГІЧНО  
АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ  
ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ**

*Гирка А.Д.<sup>1</sup>, Іщенко В.А.<sup>2</sup>, Ільєнко О.В.<sup>1</sup>, Андрейченко О.Г.<sup>2</sup>, Кулик І.О.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Інститут сільського господарства степової зони НААН

<sup>2</sup>Кіровоградська дослідна станція Інституту сільського господарства степової зони НААН

Наведено результати впливу біопрепаратів, регуляторів росту та мікродобрива на формування елементів продуктивності пливчастого ячменю ярого. Встановлено, що більший вплив на урожайність зерна в умовах північного Степу мало використання біопрепарата Поліміксобактерин у поєднанні із мікродобривом Реаком при проведенні інокуляції посівного матеріалу.

*ярий ячмінь, біопрепарати, мікродобрива, регулятори росту, зерно, урожайність*

Дієвими елементами в технологіях вирощування, що дають змогу підвищувати врожайність і стійкість сільськогосподарських культур до несприятливих чинників довкілля є мікроелементи, біологічно активні препарати та регулятори росту [1]. Складовою частиною цього напряму є розробка методів стабілізації адаптивних реакцій рослин завдяки використанню фізіологічно активних речовин синтетичного та природного походження [2]. Аналіз джерел літератури свідчить про те, що нині з'явилися препарати, норми внесення яких під основні культури вимірюються в грамах чи, навіть, міліграмах на тону насіння або гектар посівів [3].

Науковці стверджують, що регулятори здатні спрямовано впливати та регулювати важливі процеси росту і розвитку рослин, підвищувати ефективність реалізації потенційної продуктивності сортів. Застосування регуляторів росту послаблює негативний вплив гербіцидів на сільськогосподарські культури, сприяє підвищенню продуктивності рослин і поліпшенню якості продукції [4, 5, 6].

Використання комплексу біостимуляторів у технологічному процесі вирощування сільськогосподарських культур у економічно розвинених країнах дозволяє отримувати приріст врожаю близько 20–30% [7].

Дослідженнями, проведеними в нашій країні та за кордоном, доведено, що вагомим резервом збільшення виробництва екологічно чистої продукції

кції рослинництва та землеробства є застосування регуляторів росту нового покоління [8, 9]. Внесення їх в незначних дозах дало змогу не лише отримати прирости врожаїв порівняно з фоном, а й виростити продукцію високої якості [10, 11, 12]. Більш ефективно діяли регулятори при застосуванні їх для обприскування посівів на початку трубкування рослин [13].

**Мета і задача досліджень** передбачала визначити вплив регуляторів росту, мікродобрива та біопрепаратів на продуктивність ячменю ярого півчастого в умовах північного Степу України.

**Матеріали і методи досліджень.** Польові дослідження проводили у Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції ІСГСЗ НААН. Грунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Використовували сорт півчастого ярого ячменю Статок. Застосовували біопрепарати Діазофіт (200 мл/га н. в.), Поліміксобактерин (150 мл/га н. в.) та Мікрогумін (200 г/га н. в.); регулятори росту – Агростимулін, Біолан та Біосил (10 мл/т (при обробці насіння) та 10 мл/га (при обприскуванні посівів)) і мікродобриво Реаком (4 л/т (при обробці насіння) та 4 л/га (при обприскуванні посівів)). Дослід закладався методом блоків, розміщення варіантів систематичне. Повторність чотириразова. Попередник – соя. Площа елементарної посівної ділянки 32 м<sup>2</sup>, облікової 25 м<sup>2</sup>. Сівба проводилася селекційною сівалкою СН-16. Технологія вирощування крім питань, які поставлені на вивчення загальноприйнята для зони (локальне внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub>, норма висіву 4,5 млн схожих зерен/га).

Середньодобова температура за вегетаційний період ярого ячменю була вищою порівняно із середньобагаторічним показником (15,7°C) на 2,8°C у 2011 р. та 5,9°C – у 2012 р., кількість опадів становила 235,7 та 81,8 мм відповідно. У 2011 р. встановлено недобір опадів на 58% у критичні періоди росту і розвитку культури (у травні), у 2012 р. – дефіцит опадів становив 63% за період вегетації. ГТК за період росту ярого ячменю склав 1,18 у 2011 р. та 0,42 – у 2012 р., а у критичні періоди знижувався до 0,1–0,5, що характеризує сильну посуху і призводило до зниження кущистості та виповненості зерна.

Таким чином, погодні умови, які склалися в період вегетації ячменю ярого мали неоднозначний вплив на ріст, розвиток рослин та формування продуктивності культури.

**Результати досліджень.** Встановлено, що використання регуляторів росту при вирощуванні ячменю ярого півчастого в середньому сприяло підвищенню маси зерен з головного колоса при обробці насіння на 0,07–0,11 г або 7,7–12,1%, при обприскуванні посівів – 0,06–0,08 г (6,6–8,8%) і змінювалася в межах 0,98–1,02 та 0,97–0,99 г відповідно (табл. 1).

В середньому більший вплив мав біопрепарат Діазофіт, маса зерен з головного колоса від його застосування збільшилась на 3% порівняно до контролю (без використання мікробних препаратів).

**РОСЛИННИЦТВО**  
**PLANT GROWING**

Більшу масу зерна з головного колоса при використанні мікробних препаратів та біологічно активних речовин отримано при обприскуванні посівів ячменю ярого півчастого регулятором росту Агростимулін (1,04 г), поєднання при інокуляції насіння біопрепарату Мікрогумін та Поліміксобактерин з регулятором росту Агростимулін (1,04 та 1,06 г відповідно) та проведення обприскування регулятором росту Біолан на фоні передпосівної обробки насіння біопрепаратом Мікрогумін (1,01 г).

**Таблиця 1.** Вплив біопрепаратів та регуляторів росту на масу зерна з головного колоса та рослини ячменю ярого півчастого, (2011–2012 рр.), г

Регулятори росту (фактор В)	Біопрепарати (фактор А)							
	Без обробки (контроль)		Діазофіт		Поліміксобактерин		Мікрогумін	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2
Без обробки (контроль)	0,85	1,36	0,98	1,45	0,91	1,46	0,91	1,44
Агростимулін, 10 мл/т	0,98	1,58	1,04	1,49	1,06	1,63	0,99	1,45
Біолан, 10 мл/т	0,94	1,46	1,03	1,53	0,97	1,46	0,98	1,71
Біосил, 10 мл/т	1,01	1,62	1,01	1,58	0,97	1,57	0,95	1,56
Реаком, 4 л/т	0,98	1,49	0,95	1,51	1,07	1,65	1,00	1,58
Агростимулін, 10 мл/га	1,04	1,63	1,03	1,66	0,96	1,52	0,93	1,46
Біолан, 10 мл/га	0,96	1,50	1,01	1,65	0,97	1,55	1,01	1,68
Біосил, 10 мл/га	0,96	1,51	0,97	1,48	0,98	1,51	0,98	1,51
Реаком, 4 л/га	1,00	1,55	1,01	1,61	0,94	1,55	0,98	1,57

Примітка: \* – маса зерна з головного колосу; \*\* – маса зерна з рослини.

При вирощуванні ячменю ярого в середньому маса зерна з рослини становила 1,43 г. При обробці насіння перед сівбою біологічно активними речовинами приріст склав 0,11–0,15 г (7,7–10,5%), а при обприскуванні вегетуючих рослин – 0,07–0,17 г (4,9–11,9%) і маса була 1,54–1,58 та 1,50–1,60 г відповідно. Застосування біопрепаратів сприяло збільшенню маси зерна з рослини на 1,3–2,0%.

Вищі показники маси зерна з рослини відмічено при використанні PPP Агростимулін на фоні без інокуляції (1,63 г) та на фоні Діазофіту (1,66 г), а при проведенні інокуляції посівного матеріалу Поліміксобактерином разом із мікродобривом Реаком (1,65 г) та Мікрогуміном + PPP Біолан (1,71 г).

Застосування регуляторів росту та мікродобрива в середньому забезпечувало збільшення маси 1000 зерен на 0,2–1,3 г порівняно до контролю (44,0 г). Обробка насіння перед сівбою біопрепаратами Діазофіт, Поліміксобактерин та Мікрогумін сприяла підвищенню даного показника порівняно до контролю в середньому на 2,3; 0,5 та 0,8 г відповідно (табл. 2).

**Таблиця 2.** Вплив біопрепаратів та регуляторів росту на масу 1000 зерен та натурну масу зерна ячменю ярого півчастого, (2011–2012 рр.)

Регулятори росту (фактор В)	Біопрепарати (фактор А)							Мікро- гумін	+/- до конт- ролю
	Без обробки (контроль)	+/- до конт- ролю	Діазо- фіт	+/- до конт- ролю	Поліксо- бактерин	+/- до конт- ролю			
маса 1000 зерен, г									
Без обробки (контроль)	43,1	-	45,4	-	43,6	-	43,9	-	-
Агrostимулін, 10 мл/г	46,2	+3,1	45,0	-0,4	45,0	+1,4	45,0	+1,4	+1,1
Біолан, 10 мл/г	45,4	+2,3	45,1	-0,3	44,2	+0,6	44,7	+0,6	+0,8
Біосил, 10 мл/г	44,7	+1,6	45,1	-0,3	45,2	+1,6	45,3	+1,6	+1,4
Реаком, 4 л/г	44,1	+1,0	43,7	-1,7	44,7	+1,1	44,3	+1,1	+0,4
Агrostимулін, 10 мл/га	45,0	+1,9	46,3	+0,9	44,8	+1,2	44,6	+1,2	+0,7
Біолан, 10 мл/га	44,3	+1,2	45,3	-0,1	44,1	+0,5	45,6	+0,5	+1,7
Біосил, 10 мл/га	45,1	+2,0	45,0	-0,4	44,2	+0,6	44,6	+0,6	+0,7
Реаком, 4 л/га	45,4	+2,3	44,6	-0,8	45,2	+1,6	44,8	+1,6	+0,9
натурна маса зерна, г/л									
Без обробки (контроль)	612	-	616	-	602	-	587	-	-
Агrostимулін, 10 мл/г	640	+28	632	+16	633	+31	625	+38	+38
Біолан, 10 мл/г	627	+15	634	+18	629	+27	623	+36	+36
Біосил, 10 мл/г	639	+27	629	+13	635	+33	628	+41	+41
Реаком, 4 л/г	630	+18	635	+19	617	+15	607	+20	+20
Агrostимулін, 10 мл/га	641	+29	641	+25	640	+38	624	+37	+37
Біолан, 10 мл/га	645	+33	638	+22	616	+14	630	+43	+43
Біосил, 10 мл/га	622	+10	637	+21	629	+27	619	+32	+32
Реаком, 4 л/га	639	+27	633	+17	636	+34	620	+33	+33

Встановлено, що більша маса 1000 зерен була при використанні регулятора росту Агростимулін для обробки насіння – 46,2 г. Обробка насіння біопрепаратом Діазофіт забезпечила формування маси 1000 зерен, що становила 45,4 г, а при поєднанні з регуляторами росту спостерігалось її зниження на 0,1–1,7 г. Лише проведення обприскування посівів Агростимуліном у фазі куцїння сприяло зростанню показника на 0,9 г.

Сумісне застосування біологічно активних речовин з обробкою насіння біопрепаратом Поліміксобактерин забезпечувало вищі показники маси 1000 зерен у порівнянні з контролем (43,6 г) у варіантах з обробкою насіння регулятором росту Біосил та обприскування посівів мікродобривом Реаком – 45,2 г, що на 1,6 г більше за контроль, а при поєднанні застосування біопрепарату Мікрогумін – обприскування рослин плівчастого ячменю ярого регулятором росту Біолан – 45,6 г.

Істотний вплив на натурну масу зерна мало застосування регуляторів росту та біопрепаратів. Так, натура зерна в середньому по варіантах досліді при застосуванні регуляторів росту та мікродобрива для обробки насіння перед сівбою становила 622–633 г, а при обприскуванні рослин – 620–627 г, а без застосування – 604 г.

Вищі показники натурі зерна ячменю ярого отримано у варіантах, де проводили обприскування посівів у фазі куцїння регулятором росту Біолан і вона становила 645 г (без інокульованого фону) та 630 г (на фоні Мікрогумін) та регулятор росту Агростимулін – 641 г (Діазофіт) та 640 г (Поліміксобактерин).

Використання біологічно активних речовин (регуляторів росту рослин, мікродобрив та біопрепаратів) є одним із резервів підвищення врожайності та стійкості сільськогосподарських культур до несприятливих чинників довкілля. Так, в середньому за 2011-2012 рр. при вирощуванні ярого плівчастого ячменю за рахунок застосування регуляторів росту було відмічено підвищення урожайності на 0,16-0,69 т/га (контроль – 3,84 т/га) (табл. 3).

Більша урожайність зерна відмічена у варіанті обробки насіння Агростимуліном (10 мл/т) і становила 4,53 т/га, що на 17,9% вище за контроль. Передпосівна інокуляція насіння біопрепаратами підвищувала урожайність ячменю ярого від 0,16 до 0,38 т/га порівняно з варіантом без їх застосування (3,84 т/га). Більшою вона була у варіанті, де насіння обробляли Поліміксобактерином і становила 4,22 т/га, вище за контроль на 9,9%.

За передпосівної обробки насіння біопрепаратом Діазофіт більшу урожайність (4,26 т/га) забезпечувало обприскування посівів Агростимуліном у фазі куцїння – прибавка становила 0,42 т/га або 10,9%. Інокуляція насіння перед сівбою Поліміксобактерином у поєднанні з мікродобривом реаком забезпечувало прибавку 0,75 т/га або 19,5%. За інокуляції насіння Мікрогуміном більшу урожайність 4,23 та 4,22 т/га отримали у варіанті, де посіви обприскували мікродобривом Реаком або регулятором росту рослин Біолан – прибавка складала 0,39 і 0,38 т/га (10,1 та 9,9%). На контролі урожайність ячменю ярого становила 3,84 т/га.

**РОСЛИННИЦТВО**  
**PLANT GROWING**

**Таблиця 3.** Вплив біопрепаратів, регуляторів росту та мікродобрива на урожайність ярого півчастого ячменю (2011-2012 рр.), т/га

Застосування РРР та мікродобрива для обробки насіння та посівів (фактор В)	Інокуляція насіння біопрепаратами (фактор А)			
	Контроль (без обробки)	Діазофіт, 200 мл/га н. в.	Поліміксобактерин, 150 мл/га н. в.	Мікрогумін, 200 г/га н. в.
Без обробки (контроль)	3,84	4,01	4,22	4,00
Агростимулін, 10 мл/т	4,53	4,10	4,47	3,97
Біолан, 10 мл/т	4,01	3,93	4,39	4,07
Біосил, 10 мл/т	4,28	3,97	4,52	3,97
Реаком, 4 л/т	4,00	3,80	4,59	4,08
Агростимулін, 10 мл/га	4,09	4,26	4,43	4,14
Біолан, 10 мл/га	4,31	4,09	4,40	4,22
Біосил, 10 мл/га	4,28	4,12	4,44	4,17
Реаком, 4 л/га	4,40	4,21	4,52	4,23

НР<sub>05</sub> для факторів: А – 0,02–0,07; В – 0,03–0,11; АВ – 0,05–0,22

**Висновки.** В ході проведення експериментальних досліджень встановлено, що формування елементів продуктивності півчастого ячменю ярого залежало від використання біопрепаратів та біологічно активних речовин. Вищу урожайність (4,59 т/га) півчастого ячменю ярого отримано за інокуляції насіння біопрепаратом Поліміксобактерин у поєднанні із мікродобривом Реаком.

**Список використаних джерел**

1. *Шевелуха В. С.* Регуляторы роста растений / Под ред. акад. ВАСХНИЛ В. С. Шевелухи. – М.: Агропромиздат, 1990. – 185 с.
2. *Євтушенко В.* Економічні аспекти виробництва екологічно чистої продукції / В. Євтушенко. – Натураліум, 1995. – №4. – С. 2–4.
3. *Лихочвор В.* Застосування регуляторів росту рослин на посівах зернових культур / В. Лихочвор // Пропозиція – 2003. – № 4. – С. 56–57.
4. *Пономаренко С. П.* Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур / С. П. Пономаренко, Б. М. Черемха, Л. А. Анішин. – 1997. – 63 с.
5. *Шевченко А. О.* Регулятори росту рослин у землеробстві / А. О. Шевченко // Збірник наукових праць. – К., 1998. – 143 с.
6. *Яворська В.* Регулятори росту зберігають сортову типовість сільськогосподарських культур / В. Яворська, І. Драговоз, В. Мусіяка // Пропозиція. – 2004. – № 8/9. – С. 70.
7. *Сергєєв А. А.* Вплив біостимуляторів росту рослин на продуктивність озимої пшениці / А. А. Сергєєв // Зрошуване землеробство. – Херсон: Айлант, 2007. – Вип. 48. – С. 68–72.

8. Анішин Л. А. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України / Л. А. Анішин // Пропозиція – 2004. – № 10. – С. 48–50.
9. Анішин Л. А. Регулятори росту рослин: Сумніви і факти / Л. А. Анішин // Пропозиція – 2002. – № 5. – С. 64–65.
10. Мусатов А. Г. Формування продуктивності агрофітоценозів гороху при обприскуванні його регуляторами росту / А. Г. Мусатов, О. В. Бочевар, С. М. Лемішко // Бюл. Ін-ту зерн. госп. УААН. – 2008. – № 33–34. – С. 258–262.
11. Технологии применения регуляторов роста растений в земледелии (методическое пособие) / [С. П. Пономаренко, Л. А. Анишин, В. А. Жилкин, З. М. Грицаенко]. – Киев, 2003. – С. 22–23.
12. Рекомендації із застосування регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві. – К.: Високий врожай, 2004. – 31 с.
13. Вірьовка В. Д. Вплив біостимуляторів на посівні й урожайні властивості насіння ярої пшениці в умовах Полісся / В. Д. Вірьовка, Л. М. Скачок // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем вир-ва зерна в Україні, 5-6 берез. 2002 р. / УААН. Ін-т зерн. госп-ва. – Д., 2002. – С. 25–26.

Приведены результаты влияния биопрепаратов, регуляторов роста и микроудобрения на формирование элементов продуктивности пленчатого ячменя ярового. Установлено, что большее влияние на урожайность зерна в условиях северной Степи имело использование биопрепарата Полимиксобактерин в сочетании с микроудобрением Реаком при проведении инокуляции посевного материала.

The results on the impact of biopreparations, growth regulators and micro-fertilizers on formation of the productivity elements in hulled spring barley are presented. It was established that the biopreparation *Polimiksobakteryn* combined with the microfertilizer *Reakom* upon seed inoculation had a greater effect on the grain yield in the Northern Steppe.