

ЗАСТОСУВАННЯ КОЛОЇДНИХ РОЗЧИНІВ НАНОРОЗМІРНИХ БІОГЕННИХ МЕТАЛІВ ДЛЯ ОБРОБКИ НАСІННЯ Й ПОСІВІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Є.В. Качура, О.В. Бачинський,
кандидати сільськогосподарських наук**

Наведено результати досліджень щодо впливу нанорозмірних біогенних металів на продуктивність різних сортів ячменю ярого на чорноземі типовому малогумусному. Установлено, що нанорозмірні біогенні метали проявляють позитивний вплив на врожайність, якість зерна й посівні якості насіння ячменю ярого.

Ячмінь ярий, нанорозмірні біогенні метали, обробка насіння, догляд за посівами, урожайність, якість.

Ячмінь – важлива зернофуражна культура. Різностороннє використання зерна ячменю як сировини для пивоварної промисловості, на кормові й харчові цілі визначає його вагоме значення в зерновому балансі нашої країни [2, 3]. В Україні ячмінь посідає друге місце після озимої пшениці як за площами, так і за валовим збором зерна. Так, у середньому за 1990–1995 рр. валовий збір зерна ячменю становив 9,23 млн т (18,6 % від збору зернових), а за 1996–2011 рр. – 9,47 млн т (19,4 %). Основна кількість зерна ячменю (більше 70 % валового збору) використовується на кормові цілі й тільки 30 % на виробництво пива.

Як правило, основними факторами підвищення продуктивності рослин, якими легко керувати, є рівень мінерального живлення та густота стояння рослин у посівах [1]. Але не менш вагомий вплив на продуктивний процес посівів у сучасних умовах має належний рівень забезпечення рослин мікроелементами. Саме комплексне застосування мікроелементів у поєднанні з іншими факторами регулювання продуктивності рослин дозволяє отримувати урожаї на рівні потенційних можливостей культури. Ще більш вагомий вплив застосування мікроелементів справляє на якісні показники рослинницької продукції – оптимізує хімічний склад зерна та регулює рівень розвитку шкідливих організмів [4].

Мета дослідження – вдосконалити окремі елементи технології вирощування сортів ярого пивоварного ячменю, зокрема передпосівної обробки насіння комплексом наночастинок і біологічно активними речовинами, визначити їх вплив на стійкість рослин ячменю ярого до умов вирощування, інтенсивність їх росту та розвитку, а також вплив на показники біологічного урожаю та безпосередню урожайність досліджуваних сортів ярого ячменю.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводилися в стаціонарному досліді кафедри рослинництва, у десятипільній сівозміні ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» (с. Пшеничне), правобережний Лісостеп України. Вивчали два сорти Гонор і Гетьман.

Ґрунтовий покрив представлений чорноземом типовим малогумусним. Вміст гумусу в орному шарі складає 4,34–4,68 % (за Тюрнімом), рН сольове –

6,8–7,3, ємність вбирання – 30,7–32,5 мг екв. /100 г ґрунту. Щільність будови ґрунту в рівноважному стані 1,16–1,25 г/см³.

Дослідження з вивчення ефективності застосування комплексу наночастинок металів у технології вирощування ячменю ярого проводились у багатофакторному досліді. Дослід закладений методом розщеплення ділянок, площа ділянки першого порядку 4080 м², облікова площа субділянки третього порядку 85 м². Повторення дослідів чотирьохразове. Розміщення ділянок третього порядку – систематичне. Варіанти дослідів:

- 1) контроль;
- 2) обробка насіння комплексом наночастинок металів;
- 3) обробка насіння та обприскування посівів у фазу кущення комплексом наночастинок металів.

Згідно із зональними рекомендаціями вносили добрива в нормі N₃₀P₆₀K₆₀. Добрива вносились вручну. Захист рослин забезпечували внесенням гербіциду 2,4 Д, Амінної солі в нормі 1 л/га, фунгіциду «Альто–400» – 200 г/га та інсектициду Карате – 0,2 л/га.

Результати дослідження та їх аналіз. Для забезпечення максимальної реалізації потенціалу продуктивності рослин необхідно застосовувати комплекс мікроелементів, серед яких велике значення мають метали. Зазвичай, більшість ґрунтових відмін північного Лісостепу України неповністю забезпечують рослини ячменю ярого мікроелементами, що знаходяться в доступній формі.

Обробка насіння й посівів колоїдним розчином нанорозмірних біогенних металів обумовила зростання рівня урожайності зерна ячменю ярого за сортами табл. 1.

1. Вплив застосування наноелементів на урожайність сортів ярового ячменю, т/га

Сорти	Обробка наноелементами			НІР ₀₅
	Контроль	Обробка насіння	Обробка насіння та посівів	
Гонор	4,23	4,35	4,64	0,11
Гетьман	4,54	4,85	4,71	0,12

У цілому застосування наноелементів сприяло підвищенню врожайності обох досліджуваних сортів. Сорт Гонор додатково формував 0,12 т/га зерна, порівняно з контролем, за обробки насіння наноматеріалами й 0,41 т/га за обробки насіння та обприскування посівів. Сорт Гетьман найвищу врожайність формував за обробки насіння наноелементами 4,85 т/га, що на 0,31 т/га вище контролю. За обробки насіння та внесення наноелементів у фазі кущення врожайність склала 4,71 т/га, що на 0,18 т/га вище контролю й загалом формує врожайність вищу ніж сорт Гонор. Це можна пояснити тим, що сорт Гонор має коротший період вегетації, тому ростові процеси проходять інтенсивніше, ніж у сорті Гетьман, але сухої речовини накопичується менше. Окрім отримання загальної маси урожаю слід враховувати його якість, яка значно залежить від органічного й мінерального фону, кількості мікроелементів і білкових з'єднань, які застосовуються для вирощування ярового ячменю. Проведені нами дослідження з визначення якості зерна

ячменю залежно від застосування наноелементів, показали, що їх внесення позитивно вплинуло як на натуру зерна, так і на вирівняність насіння (табл. 2).

2. Показники якості зерна ячменю ярого залежно від застосування наноелементів

Варіант досліджу	Натура насіння	Вирівняність насіння (решта 2,5—2,8 мм), %	Вміст на абсолютно суху масу, %	
			сирого протеїну	крохмалю
Гонор				
1	610	61,4	9,5	58,4
2	611	63,2	9,7	55,1
3	627	64,5	9,2	58,8
Гетьман				
1 ₀	608	66,2	8,9	52,1
2	612	68,9	9,2	51,1
3	625	68,4	9,2	50,8

Як видно із наведених даних, натура насіння знаходилась у залежності від застосування наноелементів. Наноеlementи і кратність їх застосування сприяли збільшенню цього показника. Так, у сорті Гонор натура насіння за обробки наноеlementами насіння склала 610 г/л, а за обробки насіння й обприскування посівів у фазу кушення – 627 г/л, або на 17 г/л більше. Для сорту Гетьман залежність була аналогічною.

За показником ступеня вирівняності насіння спостерігалась така залежність: із застосуванням наноеlementів вирівняність насіння зростала. Якщо в сорті Гонор за обробки насіння наноеlementами вона була 63,2 %, а за обробки насіння й обприскування рослин у фазу кушення 64,5 %, то без застосування наноеlementів понизилась і склала в середньому 61,4 %.

У сорті Гетьман вирівняність насіння за обробки його наноеlementами була на рівні 66,2 %, то за обприскування рослин у фазу кушення збільшилась і склала в середньому 68,9 %, що пояснюється більш високою ефективністю використання добрив цим сортом.

Вміст сирого протеїну в зерні ячменю коливався від 8,9 до 9,7 %, а крохмалю 50,8–58,8 % залежно від сорту й варіанту досліджу й суттєво не залежали від застосування наноеlementів.

Під час використання урожаю ячменю ярого у якості сировини для пивоваріння чи насінневого матеріалу велике значення мають посівні якості насіння. Вплив застосування наноеlementів на енергію проростання, лабораторну схожість насіння, посівну придатність та масу 1000 насінин наведено в таблиці 3.

3. Посівні якості насіння ячменю ярого сортів Гонор і Гетьман залежно від застосування наноеlementів

Варіанти досліджу	Енергія проростання, %	Схожість насіння, %	Посівна придатність, %	Маса 1000 насінин, г
Гетьман				
1	91,5	96,2	93,2	45,8
2	92,9	98,2	94,0	46,1
3	94,2	98,4	94,4	46,8
Гонор				
1	90,3	94,6	91,6	44,5
2	92,0	97,0	93,0	45,7
3	92,6	97,7	93,7	46,5

Насіння досліджуваних сортів характеризувалося високими показниками схожості й енергії проростання насіння, які коливались від 94,6 до 97,7 % та від 90,3 до 92,6 % у сорті Гонор і від 96,2 до 98,4 та від 92,9 до 94,2 % у сорті Гетьман. Застосування наноелементів для обробки насіння сорту Гонор підвищувало схожість насіння на 2,4 %, за додаткової обробки рослин у фазу кушення на 3,1 %, а сорту Гетьман на 2 й 2,2 % відповідно.

Енергія проростання за обробки насіння наноелементами була на 1,7 % у сорті Гонор та на 1,4 % у сорті Гетьман вища ніж на контрольних варіантах. Обробка насіння та обприскування рослин розчином нанорозмірних біогенних металів підвищувало енергію проростання сортів Гонор та Гетьман на 2,3 та 2,7 %.

Посівна придатність насіння під час застосування наноелементів зростала на 0,8–2,1 %, а маса 100 насінин на 0,3–2 г залежно від сорту й варіанту дослідів.

Висновки. Отже, застосування нанорозмірних біогенних металів для передпосівної обробки насіння та обприскування рослин у фазу кушення мало чіткий позитивний вплив на урожайність, схожість і виживання рослин ячменю ярого. На кращих варіантах приріст урожайності відносно контролю складав до 0,41 т/га.

Вміст білка й крохмалю в зерні ячменю ярого знаходився в оберненій залежності й варіював від 8,9 до 9,7 %, а крохмалю в межах 50,8–58,8 % залежно від сорту та варіанту дослідів. Застосування наноелементів суттєво не впливало на вміст крохмалю й білка в зерні.

Застосування наноелементів суттєво впливало на схожість та енергію проростання насіння. Так, насіння сорту Гонор підвищувало схожість на 2,4 %, а за додаткової обробки рослин у фазу кушення на 3,1 %, сорту Гетьман відповідно на 2,0 й 2,2 %. Енергія проростання насіння за комплексного застосування наноелементів сортів Гонор та Гетьман зростала на 2,3 та 2,7 % відповідно.

Застосування наноелементів підвищувало посівну придатність насіння на 0,8–2,1 %, а масу 100 насінин на 0,3–2 г залежно від сорту й варіанту дослідів.

Список літератури

1. Белоножко М. А. Влияние норм высева и способов внесения удобрений на кормовые качества зерна ярового ячменя / М. А. Белоножко, Х. Х. Кусаинов, А. Б. Нугманов // Интенсивная технология выращивания кормовых культур. – К., 1990. – С. 9–13.
2. Грицай А. Д. Сортовая агротехника ярового ячменя в Лесостепи / А. Д. Грицай, В. М. Костромитин // Сортовая агротехника зерновых культур. – К. : Урожай, 1989. – С. 228–234.
3. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / [Лихочвор В. В., Бомба М. І., Дубковецький С. В. та ін.]. – Львів : Українські технології, 1999. – 408 с.
4. Пути стабилизации урожайности ярового ячменя и сокращение затрат на производство зерна / В.М. Плищенко, В.В. Швыдкий, С.П. Портуровская, Е.Б. Дорохина // Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур в современных условиях : сб. науч. тр. – Ставрополь, 1999. – С. 113–117, 183–184.

Приведены результаты исследований по влиянию наноразмерных биогенных металлов на продуктивность разных сортов ячменя ярового на чернозёме типичном малогумусном. Установлено, что наноразмерные биогенные металлы оказывают позитивное влияние на урожайность, качество зерна и посевные качества семян ярового ячменя.

Ячмень яровой, наноразмерные биогенные металлы, обработка семян, уход за посевами, урожайность, качество.

The influence of nanosize biogenic metals on spring barley plants productivity has been studied. Is established that nanosize biogenic metals has positive effect on plant yield, grain quality and seed sowing qualities.

Spring barley, nanosize biogenic metals, seed treatment, plant care, yielding capacity, quality.