

УДК 631.58:631.86:[633.1+633.34]
© 2017

О.М. БУНЧАК,
кандидат сільськогосподарських наук

Подільський державний
аграрно-технічний університет,
Україна

E-mail: leather@bigmir.net

вул. Т. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОЇ З УМІСТОМ Cr^{+3} ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ, ВИГОТОВЛЕНИХ ЗА НОВІТНІМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ

Визначено, що найвищу врожайність сої (у середньому 3,06 т/га) з умістом у зерні 1,125 мг/кг Cr^{+3} отримано у варіанті з внесенням під основний обробіток ґрунту 10 т/га органічного добрива “Біопроферм” і обприскуванням рослин під час вегетації рідким органічним добривом “Біохром” у дозі 5 л/га. Тобто досліджувані фактори впливають на агрофізичні і агрохімічні властивості ґрунту, ріст і розвиток рослин, збільшують врожайність на 62,4–69,1 % і забезпечують отримання екологічно чистої продукції з умістом необхідної кількості тривалентного хрому, а також якісних показників зерна сої.

Ключові слова: соя, органічні добрива “Біопроферм”, “Біохром”, регулятори росту, тривалентний хром, врожайність.

Постановка проблеми. Перед аграрною наукою сьогодні стоять надзвичайно складні завдання – розробити і впровадити у виробництво технологічні заходи щодо вирощування сільськогосподарських культур з необхідним умістом у продукції макро- і мікроелементів, що сприятиме не тільки підвищенню врожайності культур, але й поліпшенню якості продукції. Такі завдання важливе значення мають і для формування збалансованого раціону годівлі тварин і повноцінного харчування людей.

Передусім можна стверджувати, що досягається поставлена мета за умови, якщо продукція буде вирощена на ґрунтах із збалансованим умістом макро- і мікроелементів. В останні роки чільне місце серед мікроелементів посідає тривалентний хром, який є одним із необхідних елементів у системі повноцінного росту й розвитку рослин, харчування людей і годівлі тварин [1, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню впливу тривалентного хрому на природні об'єкти присвятили свої дослідження вчені R.A. Anderson (2007);

Л.І. Сологуб (2007); П.В. Стапай (2010); R. Balakrishnan (2013); Р.Я. Іскра (2014) зі співавторами та ін.

Окиснення тривалентного хрому в організмі тварин і рослин не відбувається. У ґрунті він є найбільш стійким і утворює стабільні сполуки за pH сол. 5,5. Результати експериментальних досліджень, виконані протягом останніх десятиліть, засвідчили, що надходження тривалентного хрому до організму підтримує фізіологічний рівень глюкози в крові та метаболізм вуглеводів, білків і ліпідів.

Хром у тривалентній формі присутній в більшості продуктів і рослинних кормів, а також у харчових добавках, преміксах, які використовують для годівлі тварин.

Ученими Американської національної академії наук встановлено, що добова норма надходження тривалентного хрому до людського організму становить 50–200 мкг [1, 3]. Звичайно з продуктами харчування американці споживають лише 50–60 % рекомендованої кількості тривалентного хрому, що може спричинити захворювання, зокрема

діабет. Тому для населення країни розроблено біологічно активні добавки з науково обґрунтованим умістом Cr^{+3} [2].

Тривалентний хром має важливе значення для життєдіяльності організму, знижуючи, наприклад, негативний вплив екологічних стресів; його рекомендують додавати до раціону годівлі деяких видів сільськогосподарських тварин (NRC, 1997) як дієтичну добавку [2]. Для жуйних тварин доведено необхідність застосування добавок Cr^{+3} до раціону годівлі протягом дії теплових стресів, інфекцій, у період ранньої лактації (4–5 мг/голову/добу в останні три тижні перед пологами та 5–6 мг/голову/добу – у перші тижні після пологів) [3].

Низкою досліджень встановлено безпечність і ефективність використання Cr^{+3} для людей і тварин у вигляді біологічно активних сполук CrCl_3 , CrPic , CrNic .

У дослідженнях людських організмів, які отримували CrNic протягом 20 років, не було зафіксовано токсичного ефекту цього елемента. Загалом дослідження з людськими і тваринними організмами продемонстрували ефективність добавок Cr^{+3} з метою збільшення чутливості тканин до інсуліну, а також корекції вуглеводного, ліпідного, протеїнового обміну та функцій імунної системи [1].

В Україні, на жаль, ще відсутні норми поповнення людського організму тривалентним хромом. Але важливо, що сьогодні на фармацевтичному ринку України успішно функціонують фірми-виробники мінерально-вітамінних добавок з умістом у них Cr^{+3} (Multitabs Classic, Данія – 50 мкг; “Вітам”, Україна – 30 мкг).

Тому для забезпечення науково обґрунтованого балансу важливо необхідних елементів життєдіяльності, у тому числі й тривалентного хрому, в кормах для тварин, птиці, у продуктах харчування для людей в адаптивно-ландшафтних технологіях вирощування сої потрібно застосовувати органічні добрива з умістом Cr^{+3} [4, 5].

Дослідження з вирощування зерна сої із застосуванням органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, із збалансованим умістом тривалентного хрому, в умовах Західного Лісостепу не виконувалися.

Мета дослідження – розробити адаптивну технологію вирощування зерна сої сорту Устя, яка ґрунтується на застосуванні органічних добрив, виготовлених методом біологічної ферментації, та рідкого органічного добрива “Біохром”, виготовленого методом кавітації, для вирощування зерна сої із збалансованим умістом тривалентного хрому.

Методика дослідження. Роботи виконували у 2013–2016 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий важкосуглинкового гранулометричного складу, характеризується такими агрохімічними показниками: рН – 6,5, уміст кальцію – 21,0 мг/кг/100 г ґрунту, забезпечення азотом низьке – 116 мг/кг ґрунту, рухомих фосфором середнє – 91 мг/кг ґрунту, уміст обмінного калію високий – 168 мг/кг ґрунту.

Вивчали вплив органічного добрива “Біопроферм” (уміст тривалентного хрому 540 мг/кг) та регулятора росту рослин “Біохром” (уміст тривалентного хрому 5,4 мг/л), отриманих за розробленою і запатентованою нами технологією, на агрохімічні показники ґрунту, врожайність зерна сої та вміст у зерні тривалентного хрому [4–6].

Дослід включав такі варіанти:

1. Без добрив (контроль);
2. $\text{N}_{120}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$;
3. $\text{N}_{120}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$ + “Біохром” – 5 л/га;
4. “Біоактив” – 10 т/га;
5. “Біоактив” – 10 т/га + “Біохром” – 5 л/га;
6. “Біопроферм” – 10 т/га;
7. “Біопроферм” – 10 т/га + “Біохром” – 5 л/га.

Органічні добрива “Біопроферм” і “Біоактив” та мінеральні добрива у формі $\text{N}_{120}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$ (нітроамофоска – 5 ц/га, карбамід – 82 кг/га) вносили під основний обробіток ґрунту, “Біохром” – під час вегетації сої сорту Устя.

Агротехніка вирощування сої – загальноприйнята для даного регіону, з використанням загальноприйнятих методик [7].

Результати дослідження та їх обговорення. Органічні добрива “Біопроферм” і рідке органічне добриво “Біохром” мали позитивний вплив на агрохімічні та агрофізичні показники ґрунту, його біологічну активність, на ріст й розвиток рослин (таблиця).

Урожайність сої залежно від внесення органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями (2013–2016 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність за роками, т/га				Середнє за 4 роки	± до контролю	
	2013	2014	2015	2016		т/га	%
1. Без добрив – контроль	1,67	1,83	1,78	1,96	1,81	-	-
2. Внесення $N_{120}P_{80}K_{80}$	2,19	2,45	2,30	3,80	2,68	1,25	48,1
3. Внесення $N_{120}P_{80}K_{80}$ + + “Біохром” – 5 л/га	2,46	2,70	2,57	3,10	2,71	0,87	49,7
4. Внесення “Біоактив” – 10 т/га	2,29	2,61	2,54	3,04	2,62	0,81	44,8
5. Внесення “Біоактив” – 10 т/га + “Біохром” – 5 л/га	2,56	2,84	2,73	3,38	2,88	1,07	59,1
6. Внесення “Біоферм” – 10 т/га	2,60	2,90	2,81	3,45	2,94	1,13	62,4
7. Внесення “Біоферм” – 10 т/га + “Біохром” – 5 л/га	2,79	2,95	2,84	3,67	3,06	1,25	69,1
HP_{05} , т/га	0,13	0,12	0,14	0,16	-	-	-

Зокрема, встановлено позитивну динаміку зміни рНсол. унаслідок застосування в посівах сої органічного добрива “Біоферм” з мікроелементом хром, що забезпечило зниження кислотності ґрунту на 0,5 рНсол.

Позитивні зміни щодо кількості азоту відбулися і в ґрунті. Виявлено тенденцію до підвищення вмісту як загального азоту, так і його нітратної форми за внесення всіх видів добрив. Так, у варіанті, де вносили “Біоферм” 10 т/га з мікроелементом Cr^{+3} , вміст загального азоту був вищим, ніж у контролі, на 36,5 мг/кг, нітратного азоту – на 16,81 мг/кг. Зареєстровано також збільшення кількості рухомого фосфору на 28,97 мг/кг та обмінного калію на 8,38 мг/кг відносно контролю. На цьому фоні удобрення проявилася чітка закономірність підвищення вмісту мікроелемента хрому на 32,25 мг/кг порівняно з контролем та на 30,54 мг/га – з даними варіанта, де вносили “Біоактив” 10 т/га.

Органічні добрива, виготовлені за новітніми технологіями, впливали на підвищення

врожайності сої. Так, у варіанті № 7, де під зяблеву оранку вносили органічні добрива “Біоферм” у дозі 10 т/га та виконували позакореневе підживлення регулятором росту “Біохром” (5 л/га), вона була на 1,25 т/га більше, ніж у контролі і на 0,18 т/га більше, ніж у варіанті з внесенням “Біоактив” у дозі 10 т/га та обприскуванням регулятором росту “Біохром” – 5 л/га.

У цьому варіанті найвища врожайність сої на зерно (3,67 т/га) була найсприятливішого 2016 року, а найнижча (2,84 т/га) – найменш сприятливою за кліматичними умовами 2013 року.

Внесення органічного добрива “Біоферм” із збалансованим умістом тривалентного хрому сприяло нагромадженню тривалентного хрому в зерні сої. Так, у варіанті, де вносили восени під зяблеву оранку 10 т/га органічного добрива “Біоферм” і під час вегетації обприскували рослини рідким органічним добривом “Біохром” у дозі 5 л/га, в зерні культури був найвищий уміст тривалентного хрому – 1,125 мг/кг, або на 0,609 мг/кг більше, ніж у контролі.

Висновки

На основі виконаного нами дослідження встановлено, що застосування органічного добрива “Біопроферм” та рідкого органічного добрива “Біохром” позитивно впливає на ріст й розвиток рослин сої сорту Устя протягом усього періоду їх вегетації, забезпечує підвищення врожайності на 62,4–69,1 % і отримання екологічно чистої продукції з умістом необхідної кількості тривалентного хрому.

Отже, для забезпечення організму людей і тварин необхідною кількістю Cr^{+3} рослинна продукція повинна бути вирощена по технологіях з внесенням органічних добрив, які містять необхідну кількість цього мікроелемента.

Зокрема, в адаптивно-ландшафтних технологіях вирощування сої необхідно вносити органічні добрива з умістом тривалентного хрому.

Бібліографія

1. Хром у живленні тварин: монографія / [Р.Я. Іскра, В.В. Влізло, Р.С. Федорук, Г.Л. Антоняк]. – К.: Аграр. наука, 2014. – 312 с.
2. Anderson R.A. Nutritional factors influencing the glucose/insulin system: Chromium / R.A. Anderson // Journal of American College Nutrition. – 1997. – V. 16. – P. 404–410.
3. Сологуб Л.І. Хром в організмі людини і тварин / Л.І. Сологуб, Г.Л. Антоняк, Н.О. Бабич. – Львів: Євросвіт, 2007. – 128 с.
4. Патент на корисну модель № 85187 “Спосіб отримання органічних добрив нового покоління із збалансованим вмістом тривалентного хрому” / О.М. Бунчак, І.П. Мельник, Н.М. Колісник, В.С. Гнидюк. – Бюл. № 21, 2013.
5. Бунчак О.М. Технологія виробництва органічних добрив універсальної дії з достатнім умістом тривалентного хрому / О.М. Бунчак // Матеріали Всеукраїнської науково-практ. конф. молодих учених “Актуальні проблеми агропромислового виробництва України”, присвяченої пам’яті Ф.Ю. Палфія (14 листопада 2012 р.). – Оброшино, 2012. – 6 с.
6. Виробництво та використання органічних добрив / [І.А. Шувар, В.М. Сендецький, О.М. Бунчак, В.С. Гнидюк, О.Б. Тимофійчук]. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. – 596 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 315 с.