

УДК 631.879.32:633.15

**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

ВПЛИВ  
ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ  
ІЗ ЗБАЛАНСОВАНИМ УМІСТОМ  
ТРИВАЛЕНТНОГО ХРОМУ  
НА РІСТ І РОЗВИТОК  
РОСЛИН КУКУРУДЗИ

*Наведено результати вивчення впливу органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, на біометричні показники і врожайність рослин кукурудзи гібрида Любава. Встановлено, що внесення органічних добрив "Біоферм" у дозі 10 т/га під основний обробіток ґрунту і рідкого органічного добрива "Біохром" у дозі 5 л/га під час вегетації рослин кукурудзи сприяє збільшенню кількості рослин під час повних сходів на 5716 шт./га за польової схожості 86,6 %; висоти рослин у фазі цвітіння на 27 см; листової поверхні рослин кукурудзи на 7,68 тис.м<sup>2</sup>/га і підвищенню врожайності кукурудзи на 2,72 т/га порівняно з контролем.*

**Ключові слова:** органічні добрива, тривалентний хром, кукурудза, ріст і розвиток, біометричні показники.

**Актуальність проблеми.** Учені в Україні і за кордоном науково обґрунтовують і експериментально підтверджують важливість і необхідність тривалентного хрому для живого організму і взагалі життєдіяльності людей і тварин. Зокрема, в Американській національній академії наук встановлено, що добова норма надходження тривалентного хрому до людського організму становить 50–200 мкг [1, 3].

Звичайно, продуктами харчування американці споживають лише 50–60 % рекомендованої кількості тривалентного хрому, що може спричиняти захворювання, зокрема діабет. Тому для населення країни розроблено біологічно активні добавки, які містять Cr<sup>+3</sup> [2].

В Україні, на жаль, ще відсутні норми споживання тривалентного хрому для людини. Проте вже нині багато фірм-виробників мінерально-вітамінних добавок, які працюють на фармацевтичному ринку України, включають до них Cr ("Multi-tabs. Classic", Данія – 50 мкг; "Вітам", Україна – 30 мкг).

За останні роки виявився ряд досліджень, виконаних ученими Інституту біології тва-

рин НААН, з вивчення вмісту і біохімічних механізмів дії хрому в організмі людини і тварин за різного рівня в раціоні вмісту хрому [1, 5, 6].

Але для того, щоб наш організм отримував достатню кількість тривалентного хрому, всі рослинні продукти повинні бути вирощені на багатому тривалентним хромом ґрунті, а тварини відгодовані на збагаченому тривалентним хромом раціоні. Для цього в технологіях вирощування сільськогосподарських культур потрібно використовувати органічні добрива, які містять необхідну кількість Cr<sup>+3</sup>. Отже, дослідження з вивчення економічної ефективності внесення в ґрунт органічних добрив з необхідним умістом тривалентного хрому в технологіях вирощування сільськогосподарських культур є актуальними і своєчасними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні та практичні аспекти досліджень з вивчення ролі тривалентного хрому в живленні рослин, тварин і людей знайшли відображення в працях іноземних та вітчизняних науковців. Серед них: R.A. Anderson, P.Я. Іскра, В.В. Влізло, P.C. Федорук, Г.Л.

Антоняк, Л.І. Сологуб, Н.О. Бабич та інші. У всіх матеріалах вони широко висвітлили роль тривалентного хрому в процесах росту і розвитку рослин, у живленні тварин і людей [1–3]. У лабораторіях Американської національної академії наук визначено, що тривалентний хром знижує негативний вплив екологічних стресів на сільськогосподарських тварин [2, 3]. Тому він рекомендований (NRC, 1997) як дієтична добавка для тварин, які зазнають стресів. Для жуйних тварин доведено необхідність застосування добавок  $\text{Cr}^{+3}$  до раціону годівлі протягом дії теплових стресів, інфекцій, у період ранньої лактації. Його рекомендують застосовувати (4–5 мг/голову/добу) в останні три тижні перед пологам та в перші тижні після пологів (5–6 мг/голову/добу) [3].

Дослідженнями з використанням  $\text{Cr}^{+3}$  у вигляді сполук (хлорид кремнію  $[\text{CrCl}]$ , нікотину  $[\text{CrNic}]$ ,  $\text{Cr}$  піколінату  $[\text{CrPic}]$ ) підтверджено безпечність і ефективність цих біологічно активних добавок для людей і тварин.

У дослідженнях людських організмів, які отримували  $\text{CrNic}$  протягом 20 років, не було встановлено токсичного ефекту цього елемента. Результати дослідження з людськими і тваринними організмами продемонстрували ефективність добавок  $\text{Cr}$  (III) з метою збільшення чутливості тканин до інсуліну, а також корекції вуглеводного, ліпідного, протеїнового обмінів та функцій імунної системи [1].

Отже, для забезпечення науково обґрунтованого балансу необхідних елементів життєдіяльності, у тому числі й тривалентного хрому, в кормах для тварин, птиці, у продуктах харчування для людей, в адаптивно-ландшафтних технологіях вирощування кукурудзи потрібно використовувати органічні добрива з умістом цього надзвичайно важливого елемента.

Різноманітним аспектам отримання органічних добрив за новітніми технологіями (біологічна ферментація, кавітація тощо) присвячені наукові праці Н.Т. Ковальова, Е.М. Малініна, І.П. Мельника, В.С. Гнидюка, В.М. Сендецького, І.А. Шувара та ін. [4–9].

У США, Західній Європі, в окремих країнах світу виконано низку досліджень з перероблення відходів птахофабрик, тваринницьких комплексів, органічних відходів інших виробництв методом пришвидшеної біологічної ферментації, однак для перероблення органічних відходів шкіряного виробництва цього методу не застосовували.

Учені асоціації “Біоконверсія” (м. Івано-Франківськ) розробили технологію пришвидшеної біологічної ферментації відходів тваринницьких комплексів і птахофабрик, якій передували комплексні дослідження з удосконалення відомих технологій біологічної ферментації за кордоном [8, 9].

Враховавши кліматичні та екологічні умови місця розташування ТзОВ “Світ шкіри” (м. Болехів) і впроваджені асоціацією “Біоконверсія” технології перероблення відходів тваринництва та птахофабрик, ми спільно з ученими асоціації “Біоконверсія” розробили, запатентували та впровадили у виробництво технологію перероблення відходів шкіряного виробництва і осаду очисних споруд методом пришвидшеної біологічної ферментації (патент № 33611). З цією метою створено експериментальну лабораторію для дослідження параметрів вологості, температурного режиму, вмісту кисню, щільності компостної суміші, кислотності середовища і побудовано необхідний біоферментатор потужністю 1000 т на рік для виробництва органічних добрив “Біопрoferm”. В основу перероблення органічної сировини покладено технологію керованої аеробної термофільної ферментації.

Досліджень з вирощування зерна кукурудзи з внесенням органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, із збалансованим умістом тривалентного хрому, в умовах Західного Лісостепу не проводилося.

**Мета досліджень** – встановити вплив органічних добрив із збалансованим умістом тривалентного хрому на ріст і розвиток рослин та врожайність зерна кукурудзи.

**Методика дослідження.** Роботи виконували протягом 2013–2016 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету. Ґрунт дослідної ділянки

**Біометричні показники та врожайність рослин кукурудзи залежно від застосування органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями (середнє 2013–2016 рр.)**

Варіант	Густота рослин після повних сходів, шт./га	Польова схожість, %	Висота рослин у фазі цвітіння, см	Площа листкової поверхні у фазі цвітіння, тис.м <sup>2</sup> /га	Урожайність, т/га
Контроль (без добрив)	63573	79,5	2,16	36,57	4,78
Внесення N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	65716	82,1	2,21	41,35	5,86
Внесення N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + “Біохром”, 5 л/га	65825	82,3	2,25	41,90	6,59
Внесення “Біоактив”, 10 т/га	67859	84,8	2,30	42,96	6,06
Внесення “Біоактив”, 10 т/га + “Біохром”, 5 л/га	68573	85,7	2,35	43,14	6,67
Внесення “Біопроферм”, 10 т/га	69289	86,6	2,38	43,72	6,79
Внесення “Біопроферм”, 10 т/га + “Біохром”, 5 л/га	69289	86,6	2,43	44,25	7,50
НІР <sub>05</sub>					0,32

ки – чорнозем типовий, важкосуглинкового гранулометричного складу, характеризується такими агрохімічними показниками: рН 6,5, уміст кальцію – 21,0 мг/кг на 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).

У досліджах вивчали вплив органічних добрив “Біоактив” (уміст тривалентного хрому 52 мг/кг), “Біопроферм” (уміст тривалентного хрому 540 мг/кг) та регулятора росту рослин “Біохром” (уміст тривалентного хрому 5,4 мг/л), виготовлених за розробленою і запатентованою нами технологією, на агрохімічні показники ґрунту, врожайність зерна кукурудзи та вміст у зерні тривалентного хрому [4–6] за схемою:

- 1) без добрив – контроль;
- 2) внесення N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>;
- 3) внесення N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> + “Біохром”, 5 л/га;
- 4) внесення “Біоактив”, 10 т/га;
- 5) внесення “Біоактив”, 10 т/га + “Біохром”, 5 л/га;
- 6) внесення “Біопроферм”, 10 т/га;

7) внесення “Біопроферм”, 10 т/га + “Біохром”, 5 л/га.

Органічні добрива “Біопроферм”, “Біоактив” та мінеральні добрива у формі N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> (нітроамофоска, 5 ц/га; карбамід, 82 кг/га) вносили під основний обробіток ґрунту, “Біохром” – під час вегетації культури.

Гібрид кукурудзи Любава висівали нормою 80 тисяч схожих насінин на один гектар.

Агротехніка вирощування кукурудзи – загальноприйнята для даного регіону. Дослідження проводили згідно з існуючими методиками [8].

**Результати дослідження та їх обговорення.** Дані дослідів, закладених у 2013–2016 рр. свідчать про те, що виготовлені за новітніми технологіями органічні добрива із збалансованим умістом тривалентного хрому протягом вегетаційного періоду ефективно впливали на ріст і розвиток рослин кукурудзи гібриду Любава і забезпечили збільшення врожайності зерна кукурудзи (таблиця).

На кожному погонному метрі після повних сходів налічувалося 4,65–4,85 шт. росли-

ни за польової схожості на 5,3–7,1 % більшої відносно контролю.

Внесення 10 т/га органічних добрив “Біо-проферм” під основний обробіток ґрунту і 5 л/га рідкого органічного добрива “Біохром” у період вегетації рослин кукурудзи сприяло збіль-

шенню кількості рослин під час повних сходів на 5716 шт./га за польової схожості 86,6 %, збільшенню висоти рослин у фазі цвітіння на 27 см, листкової поверхні рослин кукурудзи на 7,68 тис. м<sup>2</sup>/га і підвищенню врожайності кукурудзи на 2,72 т/га порівняно з контролем.

### **Висновки**

*Результати досліджень показали, що у варіанті внесення органічних добрив “Біо-проферм” у дозі 10 т/га під основний обробіток ґрунту і рідкого органічного добрива “Біохром” у дозі 5 л/га під час вегетації рослин кукурудзи сприяє збільшенню кількості рослин під час повних сходів на 5716 шт./га за польової схожості 86,6 %; висоти рослин у фазі цвітіння на 27 см; листкової поверхні рослин кукурудзи на 7,68 тис.м<sup>2</sup>/га і підвищенню врожайності кукурудзи на 2,72 т/га порівняно з контролем. Отримане зерно – високої якості, еко-*

*логічно безпечне, зі збалансованим вмістом тривалентного хрому.*

*Таким чином, запропонована технологія застосування органічних добрив з підвищеним вмістом тривалентного хрому “Біо-проферм”, виготовленого методом біологічної ферментації з відходів шкіряного виробництва та рідкого органічного добрива “Біохром”, з додаванням осаду очисних споруд, позитивно впливає на ріст і розвиток рослин кукурудзи протягом усього періоду їх вегетації, що відповідно підвищує врожайність сільськогосподарських культур.*

### **Бібліографія**

1. 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.
2. Бунчак О.М. Технологія переробки органічних відходів шкіряного виробництва і осаду очисних споруд методом біологічної ферментації / О.М. Бунчак // Сучасні проблеми збалансованого природокористування: збірник наукових праць ПДАТУ (специвпуск). – 2010. – С. 112–115.
3. Бунчак О.М. Технологія виробництва органічних добрив універсальної дії з достатнім вмістом 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., с. Оброшино). – 2012. – С. 6.
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. Сологуб Л.І. Хром в організмі людини і тварин / Л.І. Сологуб, Г.Л. Антоняк, Н.О. Бабич. – Львів: Євросвіт, 2007. – 128 с.
6. Хром у живленні тварин: монографія / Р.Я. Іскра, В.В. Влізло, Р.С. Федорук, Г.Л. Антоняк. – К.: Аграр. наука, 2014. – 312 с.
7. 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.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 315 с.
9. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Под общ. ред. Д.С. Филеева, В.С. Цикова, В.И. Золотова. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.