Бунчак О. М.

УДК 633.564.79.631.5

ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІВСА ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ, ВИГОТОВЛЕНИХ ЗА НОВІТНІМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ

О. М. БУНЧАК, кандидат сільськогосподарських наук
Подільський державний аграрно-технічний університет,
E-mail: vermos2007@ukr.net

Анотація. *Висвітлено результати багаторічних досліджень з вивчення впливу органічних добрив «Біопроферм», «Біоактив», виготовлених методом пришвидшеної біологічної ферментації і рідкого органічного добрива «Біохром» – методом кавітації із збалансованим умістом тривалентного хрому на врожайність і уміст Cr^{+3} в зерні вівса сорту Аркан в умовах Західного Лісостепу.*

Встановлено, що органічні добрива виготовлені за новітніми технологіями поліпшували агрохімічні, агрофізичні показники ґрунту та їх біологічну активність. Збільшення умісту загального азоту у варіантах досліду відбувалось за внесення усіх видів добрив. Зокрема, у варіанті, де вносили «Біопроферм» 10 т/га з мікроелементом Cr^{+3}, уміст загального азоту був більший на 36,5 мг/кг, ніж на контролі. Відбулось також збільшення кількості рухомого фосфору на 29,0 мг/кг та обмінного калію на 8,4 мг/кг порівняно до контролю. На цьому фоні удобрення встановлено чітку закономірність збільшення умісту хрому на 32,2 мг/кг порівняно до контролю та на 30,5 мг/кг порівняно до варіанту, де вносили „Біоактив” 10 т/га. У фазу викидання волоті значно зросла площа листкової поверхні (на 15,5-16,7 тис.м^2/га). У варіантах, де вносили органічні добрива «Біоактив» і «Біопроферм» у дозі по 10 т/га, врожайність збільшилася на 0,86-0,94 т/га порівняно до контролю.

Найбільшу врожайність вівса (3,79 т/га) з умістом в зерні 0,564 мг/кг Cr^{+3} отримано у варіанті, де вносили під основний обробіток грунту «Біопроферм» 10 т/га і обприскували посіви вівса сорту Аркан у фазу кущіння культури рідким органічним добривом «Біохром» у дозі 5 л/га.

Ключові слова: *овес, органічні добрива, «Біопроферм», «Біохром», «Біоактив» врожайність, уміст в зерні Cr^{+3}*

Актуальність. Овес, як і ячмінь, належить до важливих зернофуражних культур. У його зерні міститься: білок – у середньому 13,26 %, крохмаль – 48 %, жир – 4,67 %, зола – 4,05 %, цукор – 2,35 %, вітаміни – B_1, B_2. Тому овес є незамінним кормом для тварин, птиці, для дієтичного харчування людей [1,2].

Питома вага вівса у загальному обсязі виробництва зернових в Україні в останні роки не перевищує 2-2,5 %. І

Бунчак О. М.

врожайність низька – 16-19 ц/га. Тоді як у провідних світових виробників – у Франції – 45, у Великобританії – 69 ц/га [1,2].

Однією з причин низької врожайності вівса є не дотримання науково обґрунтованої технології його вирощування з урахуванням біологічних особливостей культури. Ничипорович А. А. вважає, що високу врожайність вівса та інших зернових культур можна отримати при формуванні оптимальної площі листків рослин, адже майже 95 % сухих речовин нагромаджується унаслідок фотосинтезу [3]. На фотосинтетичну діяльність рослин впливає і низка зовнішніх факторів, які є відносно постійними (освітлення, температура, уміст вуглекислоти в атмосфері та ін.) та кліматичні умови. Серед інших факторів – уміст мінеральних та органічних речовин у ґрунті, повітряний і водний режим є його факторами, на які можна безпосередньо впливати та їх контролювати. Тому в період вегетації культури необхідно створювати найсприятливіші умови для росту й розвитку рослин, які впливають на формування оптимальної площі листкового апарату та ефективної насінної продуктивності [3,4].

Відомо, що агротехнічні заходи вирощування сільськогосподарський культур, у тому числі й вівса, значно впливають на ріст, розвиток і врожайність культури.

Серед агротехнічних заходів виняткове значення мають ті, які спрямовані на створення оптимальної продуктивності фотосинтезу. Такими агрозаходами, крім строків сівби і норми висіву, є застосування органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями із збалансованим умістом тривалентного хрому [2,3,5]. Вивчення їх впливу на ріст й розвиток рослин та насінну продуктивність культури є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із наукових джерел відомо, що у невеликих кількостях тривалентний хром є важливим мікроелементом, необхідним для організму людини і тварин, і вивченню дії Cr(III) присвячено багато наукових праць, зокрема, виконаних упродовж двох останніх десятиріч [5,6,7]. Зокрема, встановлено, що надходження тривалентного хрому в організм має важливе значення для підтримання фізіологічного рівня глюкози в крові та метаболізму вуглеводів, білків і ліпідів. Це зумовлено необхідністю хрому (III) для реалізації біологічної активності інсуліну – зв’язування гормону з мембранним рецептором та передачі регуляторного сигналу в клітину.

В Україні упродовж останніх років значна увага надається дослідженням із застосуванням у технологіях вирощування сільськогосподарських культур тривалентного хрому, який вважають

Бунчак О. М.

одним із необхідних мікроелементів для повноцінного росту й розвиток рослин, а також у процесах життєдіяльності людей і тварин [7,8].

Найновіші дослідження свідчать, що за нестачі хрому в організмі людини виникають метаболічні порушення, симптоми яких подібні до тих, що спостерігають під час діабету і серцево-судинних захворювань. Збагачення раціону годівлі тварин мікроелементом Cr+3 нормалізує рівень глюкози, інсуліну та ліпідів у крові тваринних організмів. Найкраще живі організми засвоюють тривалентний хром, що міститься у кормах, або продуктах харчування [5].

Додавання хрому до раціону годівлі тварин підвищує імунореактивність і збільшує прирости живої маси, а також стимулює ріст і життєдіяльність мікроорганізмів рубця. Експерименти з тваринами підтверджують, що нестача хрому в організмі призводить до затримання росту, викликає нейропатії та порушення діяльності вищої нервової системи, зменшує активність сперматозоїдів до запліднення [6,7].

Аналогічно тривалентний хром необхідний для збалансованого харчування людини. Для збагачення організму людей і тварин збалансованою кількістю цього мікроелементу необхідно, щоб рослинні продукти бути вирощенні на ґрунтах з агрофоном, збагаченим умістом необхідної кількості Cr^{+3}. Відповідно, вирощені корми для тварин будуть збагаченні цим мікроелементом [1,6].

Враховуючи важливість і актуальність цієї проблеми нами вперше в Україні відповідно до запатентованих новітніх технологій перероблення органічних відходів було розроблено технологію виробництва добрив, збагачених мікроелементом Cr^{+3}: «Біопроферм» – методом біологічної ферментації та рідкого органічного добрива «Біохром» – методом кавітації і організовано їх виробництво [8,9,10,11,12].

Однак, досліджень з вивчення їх впливу на ріст й розвиток рослин та насінну продуктивність вівса в Україні не проводилося.

Мета дослідження – удосконалити технологію вирощування вівса сорту ‘Аркан’, яка передбачає застосування органічних добрив нового покоління «Біопроферм» та «Біоактив», виготовлених методом біологічної ферментації та рідкого органічного добрива «Біохром» – методом кавітації, для отримання зерна вівса з необхідним умістом тривалентного хрому в умовах Західного Лісостепу.

Методика дослідження. Польові і лабораторні дослідження виконано в умовах західного Лісостепу упродовж 2013-2016 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий

Бунчак О. М.

важкосуглинкового гранулометричного складу, характеризується такими агрохімічними показниками: pH – 6,5-6,8, уміст гумусу (за Тюріним) – 4,12-4,34 %, забезпечення азоту що легко гідролізується (за Корнфільдом) – 116-124 мг/кг рухомого фосфору (за Чиріковим) – 86-91 мг/кг, обмінного калію (за Чиріковим) – 127-168 мг/кг грунту. У досліді вивчали вплив органічного добрива "Біопроферм" (уміст Cr^{+3} 540 мг/кг) та регулятора росту рослин "Біохром" (уміст Cr^{+3} 5,4 мг/л), отриманих за розробленою і запатентованою нами технологією [28], на продуктивність фотосинтезу вівса сорту Аркан. Органічні добрива "Біопроферм" і "Біоактив" та мінеральні добрива у формі $N_{120}P_{80}K_{80}$ вносили під основний обробіток ґрунту, "Біохром" – під час вегетації вівса сорту Аркан.

Агротехніка вирощування вівса загальноприйнята для умов західного Лісостепу України. Супутні дослідження і спостереження виконано за загальноприйнятими методиками [14,15,16].

Результати дослідження та їх обговорення. На основі виконаного дослідження упродовж 2013-2016 рр. встановлено, що 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. Зокрема, встановлено позитивну динаміку зміни $pH_{сол.}$ унаслідок застосування у полі вівса органічного добрива «Біопроферм» з мікроелементом хром. Внесення його у дозі 10 т/га забезпечило зменшення кислотності ґрунту на 0,6 $pH_{сол.}$ порівняно з контролем (табл. 1).

1. Вплив добрив на агрохімічні показники родючості грунту (середнє за 2013-2016 рр.)

№ п/п	Варіант досліду	Вміст, мг/кг				
		pH	C_r	N	P	K
1	Без добрив – контроль	6,20	19,66	125,34	89,36	162,64
2	Внесення N_{120} P_{80} K_{80}	6,40	19,64	147,56	122,09	176,66
3	Внесення N_{120} P_{80} K_{80} + «Біохром» – 5 л/га	6,40	19,69	148,29	122,31	176,71
4	Внесення «Біоактив» – 10 т/га	6,50	21,52	156,48	124,58	173,70
5	Внесення «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	6,50	21,51	157,18	124,41	174,21
6	Внесення «Біопроферм» – 10 т/га	6,80	52,01	161,62	125,34	174,89
7	Внесення «Біопроферм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	6,80	52,08	161,35	128,30	174,86

Бунчак О. М.

Збільшення умісту загального азоту відбувалось за внесення усіх видів добрив. Так, у варіанті №7, де вносили «Біопроферм» 10 т/га з мікроелементом Cr^{+3}, вміст загального азоту був більший, ніж на контролі на 36,5 мг/кг. Відбулось також збільшення кількості рухомого фосфору на 28,97 мг/кг та обмінного калію на 8,38 мг/кг порівняно до контролю. На цьому фоні удобрення встановлено чітку закономірність збільшення умісту мікроелементу хрому на 32,2 мг/кг порівняно до контролю та на 30,5 мг/га порівняно до варіанту, де вносили „Біоактив” 10 т/га.

Фотосинтез є основним джерелом формування біомаси рослин. Він також забезпечує енергією усі процеси росту й обміну в рослині. Для оптимального перебігу процесу фотосинтезу агроценоз повинен мати певну площу листкової поверхні, перебувати у тепловому і водному балансі біосфери. Оптимальна площа листкової поверхні культури має припадати на період активної вегетації рослин, від початку генеративного періоду до молочної стиглості зерна [3,4].

За роки дослідження встановлено пряму залежність між процесами формування листкової поверхні вівса сорту Аркан і застосуванням мінеральних та органічних добрив (табл. 2).

2. Формування асиміляційної площі листків вівса сорту Аркан залежно від застосування добрив (2013-2016 рр.), тис.м2/га

№ п/п	Варіант досліду	Фази росту й розвитку рослин			
		кущіння	вихід у трубку	викидання волоті	молочно-воскова стиглість
1	Без добрив – контроль	15,9	17,4	28,1	14,2
2	Внесення N_{120} P_{80} K_{80}	18,7	22,9	40,2	18,7
3	Внесення N_{120} P_{80} K_{80} + «Біохром» – 5 л/га	19,0	23,1	40,7	19,4
4	Внесення «Біоактив» – 10 т/га	19,4	23,8	43,6	19,3
5	Внесення «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	20,1	24,3	45,0	19,6
6	Внесення «Біопроферм» – 10 т/га	19,8	26,2	44,8	19,8
7	Внесення «Біопроферм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	20,6	26,7	45,2	20,1

Бунчак О. М.

Встановлено, що площа листків у варіанті № 7 за внесення органічних добрив «Біопроферм» і «Біохром» у фазу кущіння становила 20,6 тис.м^2/га, а на контролі 15,9 тис.м^2/га, або збільшилась на 22,9%.

У міру росту й розвитку рослин вівса відбувалось швидке збільшення площі листкової поверхні і максимального значення вона досягла у фазу викидання волоті в усіх варіантах досліду. Так, у варіанті внесення 10 т/га органічного добрива «Біопроферм» під основний обробіток грунту та обприскування рослин вівса рідким органічним добривом «Біохром» у дозі по 5 л/га у фазу кущіння культури призвело до формування у фазу викидання волоті найбільшої площі листків – 45,2 тис.м^2/га, що на 16,5 тис.м^2/га більше, ніж на контролі. У фазу молочно-воскової стиглості вівса унаслідок відмирання листків на рослинах площа листкової поверхні стрімко зменшувалась.

Внесення органічних добрив виготовлених за новітніми технологіями забезпечило поліпшення агрохімічних та біологічних властивостей грунту, що позитивно вплинуло на продуктивність вівса. Врожайність вівса сорту Аркан за роки дослідження змінювалась залежно від виду добрива, дози і строку внесення їх (табл. 3).

3. Врожайність вівса та уміст Cr^{+3} в зерні залежно від внесення добрива з умістом тривалентного хрому (2013-2016 рр.)

Варіант досліду	Врожайність (т/га) за роками				Середнє за 4 роки т/га	Вміст тривалентного хрому в зерні мг/кг
	2013	2014	2015	2016		
1. Без добрив – контроль	2,25	2,51	2,39	2,78	2,48	0,320
2. Внесення N_{120} P_{80} K_{80}	2,78	3,06	2,93	3,70	3,12	0,358
3.Внесення $N_{120}P_{80}K_{80}$ + «Біохром» – 5 л/га	3,14	3,42	3,29	3,82	3,42	0,342
4. Внесення «Біоактив» – 10 т/га	3,00	3,34	3,16	3,86	3,34	0,401
5. Внесення «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	3,37	3,55	3,45	4,05	3,60	0,443
6. Внесення «Біопроферм» – 10 т/га	3,12	3,38	3,23	3,95	3,42	0,491
7. Внесення «Біопроферм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	3,58	3,80	3,68	4,10	3,79	0,564
$НІР_{0,05}$	0,31	0,23	0,36	0,24		

Нами встановлено, що внесення органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, сприяє збільшенню урожайності вівса. Так, у

варіанті, де під зяблеву оранку вносили органічні добрива «Біопроферм» у дозі 10 т/га та виконували позакореневе підживлення регулятором росту «Біохром» (5 л/га), врожайність зерна у середньому за роки дослідження становила 3,74 т/га, що на 1,31 т/га більше, ніж на контролі і на 0,83 т/га більше, ніж у варіанті, де вносили «Біоактив» у дозі 10 т/га та обприскували регулятором росту «Біохром» – 5 л/га. У цьому варіанті найбільша врожайність вівса на зерно 4,10 т/га була найбільш сприятливішого за кліматичними умовами 2016 року, а найменша – 3,58 т/га за найменш сприятливого 2015 року дослідження.

Внесення органічного добрива «Біопроферм» із збалансованим умістом тривалентного хрому у варіантах досліду також впливало на уміст тривалентного хрому в зерні вівса. Так, у варіанті внесення восени під зяблеву оранку 10 т/га органічного добрива «Біопроферм» і обприскування під час вегетації рослин рідким органічним добривом «Біохром» у дозі 5 л/га, в зерні культури був найвищий уміст тривалентного хрому – 0,564 мг/кг, або на 0,244 мг/кг більше порівняно до контролю.

Позитивна роль тривалентного хрому (на відміну від шестивалентного хрому) у біохімічних процесах функціонування рослин висвітлено в працях багатьох іноземних авторів [5,6,7,17]. Зокрема, у працях А. Хенінга (1976) відзначено важливу роль тривалентного хрому в покращенні фотосинтезу рослин льону, пшениці, рису, вівса, кукурудзи, квасолі і збільшенні їх врожайності. Ці дані підтверджено і нашими дослідженнями.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Застосування органічного добрива «Біопроферм» та рідкого органічного добрива „Біохром” позитивно впливає на ріст й розвиток рослин вівса упродовж всього періоду їх вегетації, забезпечує збільшення врожайності зерна на 0,94-1,31 т/га порівняно до контролю. Воно високої якості, екологічно чисте, з умістом необхідної кількості тривалентного хрому.

Дослідження з вивчення післядії органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, на наступну після вівса культуру сівозміни буде продовжено.

Список використаних джерел

1. Марухняк А. Я., Марухняк, А. О., Дацько Г.І. Нові сорти вівса – *Селекція і насінництво*. Харків, 2004. Вип. 89. С. 80-191.

2. Андрианов С. Н. Роль удобрений в формирование урожайности и качесва зерна овса на дерново-подзолистых почвах. *Зерновые культуры*, 2000. - № 3. С. 23-24.

3. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. Москва.: изд-во АНСССР, 1956. 330 с.

4. Гарбар А.А. Холодничейко Р.М., Шевчук В.В. Вплив елементів технології на формування асиміляційного апарату посівами вівса. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Агрономія*. 2013. Вип. 183(2). С. 79-82.

5. Іскра Р. Я., Влізло В. В., Федорчук Р. С., Антоняк Г. Л. Хром у живленні тварин: монографія. К.: Аграр. наука, 2014. 312 с.

6. Anderson R.A. Nutritional factors influencing the glucose insulin system: Chromium. *Journal of American College Nutrition*. 1997. V. 16. P. 404-410.

7. Сологуб Л. І., Антоняк Г. Л., Бабич Н. О. Хром в організмі людини і тварин. Львів: Євросвіт, 2007. 128 с.

8. 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.

9. Бунчак О.М. Технологія виробництва органічних добрив універсальної дії з достатнім вмістом тривалентного хрому //Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України», присвяченої пам’яті Ф.Ю. Палфія, 14 листопада 2012 р. Оброшино, 2012, С. 6-9.

10. Шувар І.А., Сендецький В.М., Бунчак О.М., Гнидюк В.С., Тимофійчук О.Б. Виробництво та використання органічних добрив. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 596 с.

11. Бунчак О.М. Рекомендації по переробці органічних відходів шкіряного виробництва і осаду очисних споруд методом біологічної ферментації.Кам'янець-Подільський: Фоліат, 2009. 22 с.

12. Бунчак О.М. Отримання рідкого органічного добрива «Біохром» для позакореневого підживлення. *Збірник наукових праць Подільського ДАТУ*. Кам'янець-Подільський, 2014. № 22. С. 28-31.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 315 с.

14. Методические указания по контролю качества органических удобрений. – М., 1981. – 48 с.

15. Дослідна справа в агрономії / [Рожков О. А., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М., Попов С. І., Музафаров Н. М., Бухало В. Я., Криштоп Є. А.] // – Х. : Майдан, 2016. – Книга 1. – 300 с.

16. Дослідна справа в агрономії книга друга: Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / [Рожков А. О., Каленська С. М., Пузік Л. М., Музафаров Н. М., Бухало В. Я.] // – Х., 2016. – Книга 2. – 298 с.

17. Хенинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормление сельськохозяйственных животных М.: Колс 1976. 360 с.

References

1. Marukhnyak A. Ya., Marukhnyak H. I., Dats'ko A. O. (2004). Novi sorty vivsa – Selektsiya i nasinnytstvo [New varieties of oats] Kharkiv. Vyp. 89. p. 80-191.

2. Andryanov S.N. (2000). Rol' udobrenyy v formyrovanye urozhaynosty y kachesva zerna ovsa na dernovo-podzolystыkh pochvakh [The role of fertilizers in the formation of yield and grain yield of oats on soddy podzolic soils] // Zernovыe kul'turы. - no 3. – s. 23-24.

3. Nychyporovych A.A. (1956). Fotosyntez y teoryya poluchenyya vыsokykh urozhaev [Photosynthesis and the theory of obtaining high yields] // - Moskva.: yzd-vo ANSSSR. – 330 s.

4. Harbar A.A., Kholodnycheyko R.M., Shevchuk V.V. (2013). Vplyv elementiv tekhnolohiyi na formuvannya asymilyatsiynoho aparatu posivamy vivsa [The Influence of Technology Elements on the Formation of the Assimilation Apparatus by Owls] // - Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny. Seriya : Ahronomiya. - Vyp. 183(2). - S. 79-82.

5. Iskra R.Ya., Vlizlo V.V., Fedoruk R.S., Antonyak H.L. (2014). Khrom u zhyvlenni tvaryn: monohrafiya [Chromium in animal nutrition: monograph]. K.: Ahrar. nauka. 312.

6. Anderson R.A. (1997). Nutritional factors influencing the glucose/insulin system: Chromium [Nutritional factors influencing the glucose/insulin system: Chromium]. Journal of American College Nutrition. V. 16.-P. 404-410.

7. Solohub L.I., Antonyak H.L., Babych N.O. (2007). Khrom v orhanizmi lyudyny i tvaryn [Хром в організмі людини і тварин]. L'viv: Yevrosvit. 128.

8. Bunchak O.M., Mel'nyk I.P. (2013). „Sposib otrymannya orhanichnykh dobryv novoho pokolinnya iz zbalansovanym vmistom tryvalentnoho khromu” ["A method for obtaining organic fertilizers of a new generation with a balanced content of trivalent chromium"]. Patent na korysnu model' no 85187. byul. no 21.

9. Bunchak O.M. (2012). Tekhnolohiya vyrobnytstva orhanichnykh dobryv universal'noyi diyi z dostatnim vmistom tryvalentnoho khromu [Technology of production of organic fertilizers of universal action with sufficient content of trivalent chromium] // Materialy Vseukrayins'koyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi molodykh vchenykh «Aktual'ni problemy ahropromyslovoho vyrobnytstva Ukrayiny», prysvyachenoyi pam"yati F.Yu. Palfiya, 14 lystopada 2012 r. Obroshyno. s. 6-9.

10. Shuvar I.A., Bunchak O.M. (2015). Vyrobnytstvo ta vykorystannya orhanichnykh dobryv [Production and use of organic fertilizers]. Ivano-Frankivs'k: Symfoniya forte. 596.

11. Bunchak O.M. (2009). Rekomendatsiyi po pererobtsi orhanichnykh vidkhodiv shkiryanoho vyrobnytstva i osadu ochysnykh sporud metodom biolohichnoyi fermentatsiyi [Recommendations on the processing of organic waste from leather production and sludge treatment plants by biological fermentation] // Kam"yanets'-Podil's'kyy: Foliat. 22 s.

12. Bunchak O.M. (2014). Otrymannya ridkoho orhanichnoho dobryva «Biokhrom» dlya pozakorenevoho pidzhyvlennya [Receipt of Liquid Organic Fertilizer "Biohrom" for Foliar Feeding] // - Zbirnyk naukovykh prats' Podil's'koho DATU. Kam"yanets'-Podil's'kyy. no 22. S. 28-31.

13. Dospekhov B.A. (1985). Metodyka polevoho oputa [Methodology of field experience]. M. : Ahropromyzdat. 315.

14. Metodycheskye ukazanyya po kontrolyu kachestva orhanycheskykh udobrenyy. – M., 1981. – 48 s.

15. Rozhkov O.A., Puzik V.K., Kalens'ka S.M., Puzik L.M., Popov S.I., Muzafarov N.M., Bukhalo V.Ya., Kryshtop Ye.A. (2016). Doslidna sprava v ahronomiyi [Experimental case in agronomy] // – Kh. : Maydan. – Knyha 1. – 300 s.

16. Rozhkov A.O., Kalens'ka S.M., Puzik L.M., Muzafarov N.M., Bukhalo V.Ya. (2016). Doslidna sprava v ahronomiyi knyha druha: Statystychna obrobka rezul'tativ ahronomichnykh doslidzhen' [A Case Study in Agronomy, A Friend's Book: Statistical Processing of the Results of Agronomic Studies] // – Kh. – Knyha 2. – 298 s.

17. Khenynh A. (1976). Myneral'nыe veshchestva, vytamynы, byostymulyatorы v kormlenye sel's'kokhozyaystvennыkh zhyvotnыkh [Mineral substances, vitamins, biostimulants for feeding farm animals] / – M.: Kols. – 360 s.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО НОВЕЙШИМ ТЕХНОЛОГИЯМ

А. М. Бунчак

Аннотация. *Представлены результаты многолетних исследований по изучению влияния органических удобрений «Биопроферм», «Биоактив», изготовленных методом ускоренной биологической ферментации и жидкого органического удобрения «Биохром» - методом кавитации со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома на урожайность и содержание Cr+3 в зерне овса сорта Аркан в условиях Западной Лесостепи.*

Установлено, что органические удобрения изготовлены по новейшим технологиям улучшали агрохимические, агрофизические показатели почвы и их биологическую активность. Увеличение содержания общего азота происходило за внесения всех видов удобрений. В частности, в варианте, где вносили «Биопроферм» 10 т/га с микроэлементом Cr+3, содержания общего азота было больше на 36,5 мг/кг, чем на контроле. Состоялось также увеличение количества подвижного фосфора на 29,0 мг/кг и обменного калия на 8,4 мг/кг по сравнению с контролем. На этом фоне удобрения установлена четкая закономерность увеличения содержания тривалентного хрома на 32,2 мг/кг по сравнению с контроля и на 30,5 мг/кг по сравнению с вариантом, где вносили "Биоактив" 10 т/га. В фазу выбрасывания метелок значительно возросла площадь листовой поверхности (на 15,5-16,7 тыс.м2/га). В вариантах, где вносили органические удобрения «Биоактивов» и «Биопроферм» в дозе 10 т/га, урожайность увеличилась на 0,86-0,94 т/га по сравнению с контроля.

Наибольшую урожайность овса (3,79 т/га) с содержанием в зерне 0,564 мг/кг Cr+3 получено в варианте, где вносили под основную обработку почвы «Биопроферм» 10 т/га и опрыскивали овса сорта Аркан у фазу кущения жидким органическим удобрением «Биохром» в дозе 5 л/га.

Бунчак О. М.

Ключевые слова: *овес, органические удобрения, «Биопроферм», «Биохром», «Биоактивов» урожайность, содержание в зерне Cr+3*

PRODUCTIVITY OF OATS DEPENDING ON THE INTRODUCTION OF ORGANIC FERTILIZERS OF THE NEW GENERATION IN THE CONDITIONS OF THE WEST FOREST-STEPPE

O. M. Bunchak

Abstract. *The results of many years of research on the influence of organic fertilizers Bioproferm, Bioactive, made by the method of accelerated biological fermentation and liquid organic fertilizer Biohrom, are presented. The cavitation method with balanced content of trivalent chromium on the yield and content of Cr^{+3} in oats of the Arkan variety conditions of the Western Forest-steppe.*

The purpose of the research is to improve the technology of growing oak of the Arkan variety, which involves the use of organic fertilizers of the new generation Bioproferm and Bioactive, made by biological fermentation and liquid organic fertilizer Biohrom by the method of cavitation, to obtain oats with the required content of trivalent Chromium in the conditions of the Western Forest-Steppe.

Field and laboratory investigations were carried out in the conditions of the western forest-steppe during 2013-2016 at the experimental field of the Podilsky State Agrarian-Technical University. The soil of the experimental site - black earth is a typical heavy-granular granulometric composition.

Farming machinery for oats is generally accepted for the conditions of the western forest-steppe of Ukraine. Concomitant studies and observations are performed according to generally accepted techniques.

It has been established that organic fertilizers, made according to the latest technologies, have improved the agrochemical, agrophysical parameters of soil and their biological activity. The increase in the content of total nitrogen in the experimental variants was due to the introduction of all types of fertilizers. In particular, in the version where 10T/ha was introduced by "Biofuels" with the trace element Cr^{+3}, the total nitrogen content was 36.5 mg/kg higher than that of the control. There was also an increase in the amount of mobile phosphorus by 29.0 mg/kg and exchangeable potassium by 8.4 mg/kg compared to the control. Against this background, the fertilizer has a clear pattern of increasing the content of chromium by 32.2 mg/kg compared to the control and 30.5 mg/kg compared with the option where bioactive 10 tons/ha were introduced. In the evaporation phase, the volcano has considerably increased the area of the leaf surface (by 15.5-16.7 thousand m^2/ha). In the variants where bioactive biofuels and biofuels were introduced at a dose of 10 t/ha, the yield increased by 0.86-0.94 t/ha compared to the control.

The highest yield of oats (3.79 t/ha) with a grain content of 0.564 mg/kg Cr^{+3} was obtained in the version where 10 t/ha were introduced under the basic cultivation of "Bioproperments" soil and sprayed crops of oats of the Arkan variety in the culture of liquid culture Organic fertilizer "Biohrom" at a dose of 5 l/ha.

Бунчак О. М.

The positive role of trivalent chromium (in contrast to hexavalent chromium) in the biochemical processes of plant functioning is highlighted in the writings of many foreign authors. In particular, in the writings of A. Henging (1976), the important role of tri-chromium in improving the photosynthesis of plants of flax, wheat, rice, oats, corn, beans and increase their yields was noted. These data are confirmed by our research.

The use of organic fertilizers Biofirms and liquid organic fertilizers Biohrom positively affects the growth and development of oats plants during the entire period of their vegetation, and provides an increase in grain yield by 0.94-1.31 t/ha compared to control. It is of high quality, environmentally friendly, with the contents of the required amount of trivalent chromium.

Studies on the aftermath of organic fertilizers, manufactured using the latest technology, will be continued for the next oats after the crop rotation.

Key words: *oats, organic fertilizers, Bioproperty, Biohrom, Bioactive, Crop yields,* Cr^{+3} *content*