

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ ЗА НОВІТНІМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ

БУНЧАК О.М. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-0752-5160>

Подільський державний аграрно-технічний університет

Постановка проблеми. Високий вміст у зерні вівса білка (12–13%), вуглеводів (70%) і жиру (5–6%) свідчить про його харчову цінність і відносить до найважливіших зернофуражних культур. Основне призначення зерна вівса – використання його як високопоживного концентрованого корму для коней, молодняка худоби і птиці. Овес виступає головним компонентом при виготовленні комбікормів, заготівлі зеленого корму, сіна та силосу. Крім цього, цінні властивості вівса визначили його широке використання в медицині, парфумерії, харчовій промисловості для виготовлення круп, печива, борошна, пластівців, сухих сніданків [1; 2; 3].

Овес – культура з високими можливостями формування врожайності, однак її реалізація на практиці невелика. Середня врожайність вівса в Україні залишається досить низькою – 15–20 ц / га, проте, як свідчить світова практика, є реальна можливість досягати значно вищого рівня його врожайності.

Вирішальне значення для формування високої та стабільної врожайності зерна вівса при цьому належить ефективним технологічним прийомам і агротехнічним умовам, що цілеспрямовано діють на процеси онтогенезу сортів, забезпечуючи максимальний та стабільний продукційний процес. Такими агрозаходами, крім строків сівби і норми висіву, є застосування органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями із збалансованим вмістом тривалентного хрому. У цьому плані вивчення реакції рослин вівса на удобрення, як фактора впливу на формування врожайності до цього агроприйому має суттєве науково-практичне значення [4; 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Іноземні та вітчизняні вчені (R.A. Anderson, S. Siinha, A. Gupta, K. Bhatt, C. Cervantes, Р.Я. Іскра, В.В. Влізло, Р.С. Федорук, Г.Л. Антоняк, Л.І. Сологуб) у своїй праці вказують про значення тривалентного хрому в процесах росту й розвитку рослин, у годівлі тварин і харчуванні людей [6; 7; 8].

Зокрема, у працях А. Хенінга (1976) відзначено важливу роль тривалентного хрому у посиленні фотосинтезу рослин льону, пшениці, рису, вівса, кукурудзи і збільшенні їх врожайності [9].

Але для того, щоб організм людей і тварин отримав необхідну кількість цього мікроелемента, рослинні продукти повинні бути вирощені на ґрунтах з вмістом необхідної кількості Cr^{+3} , а тварини повинні споживати корми збагаченні цим мікроелементом.

Враховуючи важливість і актуальність цієї проблеми нами вперше в Україні відповідно до запатентованих новітніх технологій перероблення органічних відходів було розроблено технологію і організовано виробництво добрив, збагачених мікроелементом Cr^{+3} : «Біопрoferм» – методом

біологічної ферментації та рідкого органічного добрива «Біохром» – методом кавітації [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 «Біопрoferм» та «Біоактив», виготовлених методом біологічної ферментації та рідкого органічного добрива «Біохром» – методом кавітації, для отримання зерна вівса з необхідним вмістом тривалентного хрому в умовах Західного Лісостепу.

Методика дослідження. Польові і лабораторні дослідження виконано в умовах Лісостепу Західного протязом 2013–2017 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий важкосуглинкового гранулометричного складу, характеризується такими агрохімічними показниками: рН – 6,5–6,8, вміст гумусу (за Тюрінім) – 4,12–4,34%, забезпечення азоту що легко гідролізується (за Корнфільдом) – 116–124 мг / кг ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 86–91 мг / кг ґрунту, обмінного калію (за Чиріковим) – 127–168 мг / кг ґрунту. У досліді вивчали вплив органічного добрива «Біопрoferм» (вміст Cr^{+3} 540 мг / кг) та регулятора росту рослин «Біохром» (вміст Cr^{+3} 5,4 мг / л), отриманих за розробленою і запатентованою нами технологією, на ріст і розвиток рослин та продуктивність вівса сорту Аркан. Органічні добрива «Біопрoferм» і «Біоактив» та мінеральні добрива у формі $N_{120}P_{80}K_{80}$ вносили під основний обробіток ґрунту, «Біохром» – під час вегетації культури [10; 11].

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

Результати дослідження та їх обговорення. На формування високих врожаїв важливе значення має одержання дружніх і своєчасних сходів. На польову схожість насіння впливає багато чинників, найважливіші серед них кліматичні умови, біологічні властивості сорту, а також рівень мінерального живлення [15; 16; 17].

Дослідженнями встановлено, що органічні добрива із збалансованим вмістом тривалентного хрому сприяли поліпшенню агрофізичних та агрохімічних властивостей ґрунту, зокрема відбулось збільшення запасів води в орному, особливо в посівному шарі ґрунту. Все це забезпечило збільшення густоти стояння рослин, значно вплинуло на ріст і розвиток рослин вівса сорту «Аркан» (табл. 1).

Таблиця 1 – Ріст і розвиток рослин вівса сорту «Аркан» залежно від внесення органічних добрив (середнє за 2013–2017 рр.)

| № п/п | Варіант | Кількість рослин млн. штук / га | | Польова схожість % | Виживання % | Висота рослин на час збирання см | Площа листової поверхні у фазу викидання волотей цвітіння тис./га |
|-------------------|--|---------------------------------|--------------------|--------------------|-------------|----------------------------------|---|
| | | на період повних сходів | на період збирання | | | | |
| 1 | Без добрив – контроль | 4,54 | 3,99 | 82,6 | 87,8 | 87,4 | 31,4 |
| 2 | Внесення N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀ | 4,71 | 4,18 | 85,7 | 88,7 | 91,5 | 40,6 |
| 3 | Внесення N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀ + «Біохром» – 5 л / га | 4,83 | 4,34 | 87,8 | 89,6 | 91,7 | 41,2 |
| 4 | Внесення «Біоактив» – 10 т / га | 4,85 | 4,38 | 88,2 | 90,3 | 92,3 | 43,8 |
| 5 | Внесення «Біоактив» – 10 т / га + «Біохром» – 5 л / га | 4,90 | 4,49 | 89,1 | 91,6 | 92,6 | 45,3 |
| 6 | Внесення «Біопроферм» – 10 т / га | 4,92 | 4,54 | 89,5 | 92,3 | 92,5 | 45,1 |
| 7 | Внесення «Біопроферм» – 10 т / га + «Біохром» – 5 л / га | 4,98 | 4,62 | 90,5 | 92,8 | 93,2 | 45,6 |
| НІР ₀₅ | | 0,28 | 0,27 | 5,2 | 5,3 | 5,4 | 2,2 |

Проведеними нами дослідженнями встановлено, що у всіх варіантах, де застосовували органічні добрива виготовлені за новітніми технологіями, спостерігалася тенденція підвищення його польової схожості порівняно до контролю на 5,2–7,9%.

Так, на варіанті, де вносили по 10 т / га органічного добрива «Біопроферм» та під час вегетації обприскували рослини вівса рідким органічним добривом «Біохром» 5 л / га на час повних сходів кількість рослин становила 4,98 млн / га або на 0,44 млн / га більше порівняно з контролем, при польовій схожості 90,5% або на 7,9% більше контролю. У цьому варіанті на період збирання кількість рослин була найбільшою і становила 4,62 млн / га або на 0,63 млн / га більше контролю.

Висота стебла рослини є основним параметром від якого залежить урожай біомаси. Встановлено, що в усі роки досліджень висота рослин вівса залежала від погодних умов та застосування органічних добрив за новітніми технологіями. Як видно із результатів досліджень на варіантах де застосовували органічні

добрива «Біопроферм», «Біоактив» та «Біохром» на період збирання висота рослин була на 4,9–5,8 см більшою порівняно до контролю.

У процесі вегетації рослин вівса площа листової поверхні досягла максимального значення в усіх варіантах дослідження у фазі викидання волоті. Найбільша площа листків – 45,6 тис. м² / га, що на 14,2 тис. м² / га більше, ніж на контролі спостерігалась на варіанті внесення 10 т / га органічного добрива «Біопроферм» під основний обробіток ґрунту та обприскування рослин вівса у фазі куціння культури рідким органічним добривом «Біохром» у дозі по 5 л / га. У фазу молочно-воскової стиглості культури площа листової поверхні стрімки зменшувалась, внаслідок відмирання листків на рослинах.

Застосування органічних добрив виготовлених за новітніми технологіями сприяло активнішому росту і розвитку рослин вівса, що забезпечило збільшення врожайності зерна вівса і економічність його вирощування (табл. 2).

Таблиця 2 – Ефективність вирощування вівса сорту Аркан за застосування органічних добрив (середнє за 2013–2017 рр.)

| № п/п | Варіант | Урожайність | | Умовно чистий дохід грн / га | Рівень рентабельності % |
|-------------------|--|-------------|---------------|------------------------------|-------------------------|
| | | т / га | ± до контролю | | |
| 1 | Без добрив – контроль | 2,53 | - | 3606 | 46,3 |
| 2 | Внесення N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀ | 3,25 | 0,72 | 5105 | 53,6 |
| 3 | Внесення N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀ + «Біохром» – 5 л / га | 3,5 2 | 0,99 | 6110 | 62,7 |
| 4 | Внесення «Біоактив» – 10 т / га | 3,42 | 0,89 | 5992 | 63,2 |
| 5 | Внесення «Біоактив» – 10 т / га + «Біохром» – 5 л / га | 3,66 | 1,13 | 6430 | 73,5 |
| 6 | Внесення «Біопроферм» – 10 т / га | 3,50 | 0,97 | 6334 | 67,3 |
| 7 | Внесення «Біопроферм» – 10 т / га + «Біохром» – 5 л / га | 3,84 | 1,31 | 7688 | 80,1 |
| НІР ₀₅ | | 0,19 | | | |

Досліджено, що внесення органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, сприяє збільшенню урожайності вівса. Так, у варіанті, де під зяблеву оранку вносили органічні добрива «Біоферм» у дозі 10 т / га та виконували позакореневе підживлення рідким органічним добривом «Біохром» (5 л / га), врожайність зерна у середньому за роки дослідження становила 3,84 т / га, що на 1,31 т / га більше, ніж на контролі і на 0,18 т / га більше, ніж у варіанті, де вносили «Біоактив» у дозі 10 т / га та обприскували рідким органічним добривом «Біохром» – 5 л / га. У цьому варіанті найбільша врожайність вівса сорту Аркан 4,10 т / га була найбільш сприятливішого за кліматичними умовами 2016 року, а найменша – 3,58 т / га за найменш сприятливого 2015 року дослідження.

Встановлено, що внесення під основний обробіток ґрунту по 10 т/га органічного добрива «Біоферм» із збалансованим умістом тривалентного хрому та обприскування рослин вівса під час вегетації рідким органічним добривом «Біохром» в дозі 5 л / га умовно чистий дохід становив 7686 грн / га або на 4082 грн / га більше, порівняно до контролю, та на 2581 грн / га більше до варіанту, де вносили $N_{120}P_{80}K_{80}$ і на 1258 грн / га більше до варіанту, де вносили органічне добриво «Біоактив» в дозі 10 т / га та проводили обприскування рослин вівса під час вегетації рідким органічним добривом «Біохром» в дозі 5 л / га. Рівень рентабельності становив 80,1% або на 33,8% більше порівняно з контролем.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Застосування органічного добрива «Біоферм» та рідкого органічного добрива «Біохром» позитивно впливає на ріст й розвиток рослин вівса упродовж всього періоду їх вегетації, забезпечує збільшення врожайності зерна на 0,97–1,31 т / га порівняно до контролю. Вирощене зерно високої якості, екологічно чисте, з умістом необхідної кількості тривалентного хрому та рівнем прирентабельності 80,1%.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Петриченко В.Ф., Лихочвар В.В. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2015. С. 281–285.
2. Марухняк А.Я., Марухняк Г.І., Дацько А.О. Нові сорти вівса – Селекція і насінництво. Харків, 2004. Вип. 89. С. 80–191.
3. Андрианов С.Н. Роль удобрений в формирование урожайности и качества зерна овса на дерново-подзолистых почвах. *Зерновые культуры*, 2000. № 3. С. 23–24.
4. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. Москва: изд-во АН СССР, 1956. 330 с.
5. 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.

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

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

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

9. Хенинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормление сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1976. 360 с.

10. 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.

11. 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.

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

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

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

15. Терек О.І., Пацула О.І. Ріст і розвиток рослин Львів: вид. «Коло», 2011. 327 с.

16. Полевой В.В. Физиология роста и развития растений. Л.: Изд-во Ленин гр.ун-та, 1991. 238 с.

17. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. М.: Колос, 1992. 594 с.

REFERENCES:

1. Petrychenko, V.F. & Lyhochvar, V.V. (2015). *Tehnologii' vyroshhuvannja sil'skogospodars'kyh kul'tur* [Technologies of cultivation of agricultural crops]. L'viv – NVF «Ukrain'ski tehnologii'». [in Ukrainian].
2. Marukhnyak, A.Ya., Marukhnyak, H.I. & Dats'ko, A.O. (2004). *Novi sorty vivsa – Seleksiya i nasinnystvo* [New varieties of oats – Breeding and seed production]. Kharkiv. 89. [in Ukrainian].
3. Andryanov, S.N. (2000). *Rol' udobrenny v formirovanye urozhaynosti y kachesva zerna ovsa na dernovo-podzolistykh pochvakh* [The role of fertilizers in the formation of yield and grain yield of oats on soddy podzolic soils]. *Zernovye kul'tury*, 3. 23–24. [in Russian].
4. Nychporovych, A.A. (1956). *Fotosintez y teoryya poluchenyya vysokyykh urozhaev* [Photosynthesis and the theory of obtaining high yields]. Moskva : yzd-vo ANSSSR. [in Russian].
5. Harbar, A.A., Kholodnycheyko, R.M. & Shevchuk, V.V. (2013). *Vplyv elementiv tekhnolohiyi na formuvannya asymilyatsynoho aparatu posivamy vivsa* [The Influence of Technology Elements on the Formation of the Assimilation Apparatus by Oats]. *Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu biore-*

sursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. Seriya : Ahronomiya. 183 (2). 79–82. [in Ukrainian].

6. 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. [in Ukrainian].

7. 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. 404–410. [in English].

8. 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. [in Ukrainian].

9. Khenynh, A. (1976). Myneral'nye veshchestva, vytamyny, byostymulyatory v kormlenye sel's'kokhozyaystvennykh zhyvotnykh [Mineral substances, vitamins, biostimulants for feeding farm animals]. M. : Kolos. [in Russian].

10. 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 ahro-promyslovoho vyrobnytstva Ukrainy», prysvyachenoyi pamyati F.Yu. Palfiya, 14 lystopada 2012 r. Obroshyno. [in Ukrainian].

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

12. 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'kyi: Foliat. [in Ukrainian].

13. 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'kyi. 22. 28–31. [in Ukrainian].

14. Dospikhov, B.A. (1985). Metodyka polevoho oputa [Methodology of field experience]. M. : Ahro-promyzdat. [in Russian].

15. Terek, O.I. & Pacula, O.I. (2011). Rist i rozvytok roslyn [Growth and development of plants]. L'viv: «Kolo». [in Ukrainian].

16. Polevoj, V.V. (1991). Fyzyologiya rosta y razvytyja rastenyj [Physiology of plant growth and development]. L. : Yzd-vo Lenyn gr.un-ta. [in Ukrainian].

17. Sheveluha, B.C. (1992). Rost rastenyj y ego regulyatsiya v ontogeneze [Plant growth and its regulation in ontogenesis]. M. : Kolos. [in Russian].

УДК 330.131.5:633.31/.37:631.5:631.8

DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.71.3>

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУРКУНУ БІЛОГО ОДНОРІЧНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ВОЖЕГОВА Р.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент Національної академії аграрних наук України
<https://orcid.org/0000-0002-3895-5633>

ВЛАЩУК А.М. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
<http://orcid.org/0000-0002-2818-8127>

ДРОБИТ О.С. – кандидат сільськогосподарських наук
<http://orcid.org/0000-0002-3633-5828>

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

ВЛАЩУК О.А. – здобувач
<http://orcid.org/0000-0002-5677-0026>

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. Урожайність є основним параметром, що визначає ефективність вирощування насіння буркуну білого однорічного. Вдосконалення елементів агротехніки різних сортів даної бобової культури надає можливість збільшити її продуктивність. Разом з тим розробка технологічних заходів, здатних забезпечити високу насінневу продуктивність, обов'язково супроводжується всебічною економічною оцінкою [1].

Економічна оцінка результатів досліджень в умовах ринкових відносин набуває великого зна-

чення. Треба зазначити, що останнім часом значно підвищилися ціни на пальне, добрива, засоби захисту рослин, енергетичні ресурси, що позначилось на збільшенні витрат на вирощування буркуну білого однорічного і зменшенні прибутків від його реалізації. Тому економічна ефективність вирощування даної культури залежить, головним чином, від урожайності насіння, його якості та ціни реалізації, а також від величини витрат на вирощування [2].

Поряд з економічним аналізом, метод енергетичної оцінки дає можливість врахувати та вирази-