

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ФОТОСИНТЕЗУ АГРОЦЕНОЗУ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНІХ ФОРМ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ

**Бунчак О. М.**

Подільський державний аграрно-технічний університет, Україна

**Анотація.** Наведено результати дослідження з вивчення впливу органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, на фотосинтетичну продуктивність агроценозу гречки сорту Єлена.

Встановлено, що застосування органічного добрива «Біопроферм» (10 т/га), виготовленого методом біологічної ферментації, із збалансованим умістом тривалентного хрому під основний обробіток ґрунту та рідкого органічного добрива «Біохром» (5 л/га), виготовленого методом кавітації, під час вегетації рослин сприяло створенню продуктивніших агроценозів, у яких значно активізуються асиміляційні процеси рослин гречки та зростає площа їх листової поверхні. У фазу бутонізації вона була на 10,8 тис.м<sup>2</sup>/га більшою, а у фазу цвітіння – на 8,1 тис.м<sup>2</sup>/га більшою порівняно до контролю. У цьому варіанті показник фотосинтетичного потенціалу досяг 3,2 млн.м<sup>2</sup>/га діб, а це відповідно й сприяло найінтенсивнішому нагромадженню сухих речовин.

В усіх варіантах, де вносили органічні добрива, виготовлені за новітніми технологіями, врожайність гречки зроста порівняно до контролю у середньому на 0,32-0,75 т/га.

*Ключові слова:* гречка, «Біопроферм», «Біохром», тривалентний хром, фотосинтез

**Вступ.** Фотосинтетична продуктивність сільськогосподарських культур прямо залежить від створення високопродуктивних ценозів, які характеризуються оптимальним співвідношенням окремих фотосинтетичних елементів [1, 2].

Фотосинтез є основою врожаю і відображенням умов існування рослин та формування біологічної продуктивності посівів. Фотосинтетичний процес залежить від впливу на рослину комплексу біотичних та абіотичних чинників, які сприяють нагромадженню рослиною органічних речовин [3, 4, 5].

Тому вивчення впливу органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, із збалансованим умістом тривалентного хрому на фотосинтетичну і насінневу продуктивність гречки є актуальним.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** У США, в країнах Західної Європи, а в останні роки й в Україні значної уваги надають дослідженням із застосуванням в адаптивно-ландшафтних технологіях вирощування сільськогосподарських культур тривалентного хрому. Його вважають одним із життєво необхідних елементів для повноцінного росту й розвитку рослин, харчування людей і годівлі тварин [6, 7, 8].

Для досягнення цієї мети необхідно, щоб організм людини збагачувався продуктами харчування рослинного походження, вирощеними на ґрунтах з умістом необхідної кількості Cr<sup>+3</sup>, а раціон годівлі був забезпечений цим мікроелементом.

Вчені і фахівці асоціації «Біоконверсія» (м. Івано-Франківськ) розробили технологію пришвидшеної біологічної ферментації відходів тваринницьких комплексів і птахофабрик, яка ґрунтується на комплексних дослідженнях щодо удосконалення відомих технологій біологічної ферментації у США, Західній Європі, Росії та інших країнах.

Відомо, що підприємства з виробництва шкіри отримують значну кількість відходів (мездра) – підшкірного жиру та відходів первинного оброблення шкіри, а також осаду очисних

споруд. Ці відходи після належного перероблення можна ефективно застосовувати для поліпшення родючості ґрунтів і збільшення врожайності сільськогосподарських культур.

Зокрема, такі органічні добрива багаті на органічні речовини і такий життєво важливий елемент як тривалентний хром.

Враховавши кліматичні та екологічні умови місця розташування ТЗОВ „Світ шкіри” (м. Болехів Івано-Франківської обл.) і впровадженні асоціацією «Біоконверсія» технології перероблення відходів тваринництва та птахофабрик, нами спільно розроблено, запатентовано та впроваджено у виробництво технологію перероблення відходів шкіряного виробництва і осаду очисних споруд методом пришвидшеної біологічної ферментації (**патент № 33611**).

Оскільки наукових досліджень з виробництва і застосування органічних добрив з умістом тривалентного хрому у технологіях вирощування сільськогосподарських культур в Україні вкрай мало, а у західному Лісостепу практично ніхто не виконував, нами було розроблено технологію виробництва органічних добрив з відходів шкіряного виробництва та осаду очисних споруд методом біологічної ферментації із збалансованим вмістом мікроелементу  $Cr^{3+}$  і технологію виробництва рідкого органічного добрива «Біохром» методом кавітації. Вивчення їх впливу на ріст й розвиток рослин гречки та її насінневу продуктивність в Україні не проводилися.

**Мета і завдання дослідження** – вивчити вплив органічних добрив із збалансованим умістом тривалентного хрому на особливості формування фотосинтетичної та насінневої продуктивності посівів гречки сорту Єлена в умовах Західного Лісостепу.

**Матеріал і 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 важкосуглинкового гранулометричного складу, характеризується такими агрохімічними показниками: рН – 6,5-6,8, уміст гумусу (за Тюрнімом) – 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 ґрунту. У досліді вивчали вплив органічного добрива “Біопрoferм” (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 гречки сорту Єлена. 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 гречки сорту Єлена. Агротехніка вирощування гречки загальноприйнята для умов західного Лісостепу України. Супутні дослідження і спостереження виконано за загальноприйнятими методиками [10,11,12]. Розрахунок динаміки площі листків та чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) посівів виконано за методикою А.О. Ничипоровича [3].

**Результати і їх обговорення.** В умовах сільськогосподарського виробництва агроценози для формування врожаю використовують тільки 0,7-2,0% ФАР. За А.О. Ничипоровичем, середнє значення коефіцієнта використання ФАР становить: у звичайних виробничих умовах – 0,5-1,5%, у сприятливих – 1,0-3,0%, у рекордних – 3,5-5,0% і в теоретично можливих – 6,0-8,0%.

Таким чином, коефіцієнт використання ФАР рослинами є інтегральним показником впливу всіх інших факторів на продуктивність культури, тому що будь-яке збільшення врожаю призводить до збільшення його використання. При цьому створення оптимальних умов росту й розвитку рослин збільшує цей коефіцієнт.

Динаміка формування асиміляційного апарату рослин гречки аналогічна іншим рослинам: у першій половині періоду вегетації відбувається активний ріст сумарної площі листків, потім вона досягає максимальної величини і під кінець періоду вегетації розпочинається її зменшення унаслідок відмирання листків [1, 2]. Для більшості видів рослин (зернові злаки) врожай збирають у період повного відмирання листків рослин. Гречку починають збирати у період, коли листки на рослині ще у життєздатному стані, хоча його фотосинтетична активність значно зменшується [3, 4].

Позитивна роль тривалентного хрому (на відміну від шестивалентного хрому) у біохімічних процесах функціонування рослин висвітлено в працях багатьох іноземних авторів [6, 7, 8, 9]. Зокрема, А. Хенінг (1976) відзначає про важливу роль тривалентного хрому в покращанні фотосинтезу рослин льону, пшениці, рису, вівса, кукурудзи, квасолі, гречки і збільшенні їх врожайності. Ці дані підтверджено і нашими дослідженнями.

Протягом чотирьох років у польових дослідах вивчали основні показники фотосинтетичної продуктивності посівів гречки, зокрема величину площі листової поверхні, фотосинтетичний потенціал, темпи нагромадження сухої речовини та чисту продуктивність фотосинтезу.

Результати досліджень упродовж 2013-2016 рр. показали, що наростання площі листової поверхні посівів гречки значною мірою залежало від рівня мінерального живлення рослин.

Нами встановлено, що органічні добрива «Біоферм», виготовлені методом біологічної ферментації, та рідке органічне добриво «Біохром», виготовлене методом кавітації, значно поліпшували рівень мінерального живлення рослин, що й забезпечило наростання площі листків (табл. 1).

**Таблиця 1.** Площа листової поверхні гречки сорту Єлена залежно від удобрення органічними добривами, виготовленими за новітніми технологіями (2013-2016 рр.), тис. м<sup>2</sup>/га

Варіант досліджу	Фаза росту й розвитку рослин		
	бутонізація	цвітіння	дозрівання
1. Без добрив – контроль	8,9	28,1	16,8
2. Внесення N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	9,7	37,4	18,6
3. Внесення N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + «Біохром» – 5 л/га	12,6	39,2	19,7
4. Внесення «Біоактив» – 10 т/га	16,7	44,7	22,8
5. Внесення «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	18,8	46,2	23,1
6. Внесення «Біоферм» – 10 т/га	19,2	46,8	24,5
7. Внесення «Біоферм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	19,7	47,5	24,9

Встановлено, що серед варіантів досліджу на формування асиміляційної поверхні гречки впливав поживний режим ґрунту, який значно поліпшували органічні добрива із збалансованим умістом тривалентного хрому. Динаміка наростання площі асиміляційного апарату рослин гречки відбувалось у міру проходження фаз розвитку культури і свого максимуму досягала у фазу цвітіння.

У середньому за роки дослідження найпотужніший листовий апарат формували рослини у варіанті за внесення добрива «Біоферм» (10 т/га) із збалансованим умістом тривалентного хрому та обприскування рослини у фазу куціння-виходу у трубку органічним добривом «Біохром (5 л/га). У фазу бутонізації культури площа листової поверхні рослин була на 10,8 тис.м<sup>2</sup>/га більшою порівняно до контролю, у фазу цвітіння відповідно – на 8,1 тис.м<sup>2</sup>/га.

Важливим показником асиміляційної діяльності в посівах є також чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), що характеризує інтенсивність нагромадження сухих речовин врожаєм упродовж доби з розрахунку на 1 м<sup>2</sup> листової поверхні рослин [1].

Спільно з величиною фотосинтетичного потенціалу (ФП) у формуванні високопродуктивних агробіоценозів гречки важливу роль відіграє продуктивність фотосинтезу. Одним із показників, який характеризує роботу фотосинтезуючого апарату, є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) [2, 3].

Нами встановлено, що за період активної вегетації рослин гречки сорту Єлена фотосинтетичний потенціал агроценозу та чиста продуктивність фотосинтезу рослин змінювалися залежно від внесення органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями (табл. 2).

**Таблиця 2.** Продуктивність фотосинтезу рослин гречки сорту Єлена залежно від застосування органічних добрив із збалансованим умістом тривалентного хрому (2013-2016 рр.)

Варіант досліджу	Фотосинтетичний потенціал посівів, млн./м <sup>2</sup> га діб	Чиста продуктивність фотосинтезу рослин, г/м <sup>2</sup> за добу	
		бутонізація цвітіння	цвітіння - дозрівання
1. Без добрив – контроль	1,9	3,1	1,2
2. Внесення N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	2,2	3,5	1,4
3. Внесення N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + «Біохром» – 5 л/га	2,4	3,9	1,6
4. Внесення «Біоактив» – 10 т/га	2,8	4,5	1,7
5. Внесення «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	3,0	4,7	1,8
6. Внесення «Біоферм» – 10 т/га	2,9	4,6	1,8
7. Внесення «Біоферм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	3,2	4,9	1,9

Аналіз продуктивності фотосинтетичного потенціалу рослин гречки показав, що максимальний показник ФП отримано у варіанті з внесенням під основний обробіток ґрунту 10 т/га органічного добрива «Біоферм» з умістом тривалентного хрому (540 мг/кг) та обприскування рослин під час вегетації рідким органічним добривом «Біохром» у дозі 5 л/га, – 3,2 млн. м<sup>2</sup>/га діб, що на 1,3 млн. м<sup>2</sup>/га діб більше порівняно до контролю і на 1,0 млн. м<sup>2</sup>/га діб більше порівняно до варіанту з внесенням N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>.

Внесення органічних добрив впливало і на формування чистої продуктивності фотосинтезу рослин гречки. Так, у середньому за чотири роки дослідження у фазу бутонізації даний показник варіював від 2,6 г/м<sup>2</sup> за добу (варіант без застосування добрив) до 4,9 г/м<sup>2</sup> за добу (варіант внесення «Біоферм» - 10 т/га + «Біохром» - 5 л/га).

Дослідженнями встановлено, що у міру росту й розвитку рослин гречки відбувається збільшення умісту сухих речовин в усіх варіантах внесення органічних і мінеральних добрив, проте нерівномірно.

Ріст й розвиток рослин гречки супроводжувався збільшенням умісту сухих речовин в усіх варіантах внесення органічних і мінеральних добрив, проте нерівномірно (табл. 3).

**Таблиця 3.** Нагромадження сухих речовин (г/м<sup>2</sup>) агроценозом гречки сорту Єлена залежно від удобрення (2013-2016 рр.) г/м<sup>2</sup>

Варіант досліджу	Фаза росту й розвитку рослин		
	бутонізація	цвітіння	дозрівання
1. Без добрив – контроль	47,6	483,7	312,3
2. Внесення N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	58,3	674,5	398,1
3. Внесення N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + «Біохром» – 5 л/га	63,4	697,6	436,5
4. Внесення «Біоактив» – 10 т/га	71,3	871,4	597,2
5. Внесення «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	74,2	930,7	610,8
6. Внесення «Біоферм» – 10 т/га	76,8	962,3	623,7
7. Внесення «Біоферм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	78,1	976,4	631,6

Встановлено, що до настання фази кушіння рослини гречки ростуть дуже повільно, однак вплив добрив проявлявся уже на початку росту й розвитку культури – у фазу кушіння. Вихід сухих речовин у цей період, як і у наступні фази розвитку культури, зростав залежно від норми внесення органічних добрив. Таку тенденцію встановлено упродовж усіх років дослідження. Даний показник змінювався від 47,6 г/м<sup>2</sup> сухих речовин

у фазу бутонізації (варіант без застосування добрив) до 78,1 г/м<sup>2</sup> сухих речовин (варіант застосування «Біоферм + Біохром»), у фазу цвітіння – до 976,4 г/м<sup>2</sup>.

Одержані експериментальні дані показали, що нагромадженню сухих речовин рослинами гречки упродовж періоду вегетації культури відбувалося нерівномірно і загальний врожай створювався з приростів сухих речовин в окремі проміжки часу.

Органічні добрива «Біоактив» та «Біоферм» покращували агрофізичні та агрохімічні властивості ґрунту та мали позитивний спектр дії на протязі різних етапів онтогенезу на ріст і розвиток рослин гречки сорту Єлена.

Позитивні зміни щодо динаміка азоту в ґрунті дозволили виявити тенденцію до збільшення умісту як загального азоту, так і його нітратної форми. Збільшення умісту загального азоту відбувалось за внесення усіх видів добрив. Так, у варіанті, де вносили «Біоферм» 10 т/га з мікроелементом Сг<sup>+3</sup>, вміст загального азоту був більший, ніж на контролі на 36,5 мг/кг, відповідно нітратного азоту – на 16,81 мг/кг. Відбулось також збільшення кількості рухомого фосфору на 28,97 мг/кг та обмінного калію на 8,38 мг/кг порівняно до контролю. Покращення агрофізичних та агрохімічних властивостей ґрунту сприяло фотосинтезу та збільшенню урожайності гречки сорту Єлена (табл. 4).

**Таблиця 4.** Врожайність гречки залежно від внесення органічних добрив виготовлених за новітніми технологіями з умістом тривалентного хрому (2013-2016 рр.)

Варіант досліджу	Врожайність (т/га) за роками:				Середнє ± до контролю за 4 роки	± до контролю	
	2013	2014	2015	2016		т/га	%
1. Без добрив – контроль	1,24	1,52	1,40	1,48	1,41	-	-
2. Внесення N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	1,46	1,80	1,68	1,90	1,71	0,30	21,3
3. Внесення N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + «Біохром» – 5 л/га	1,53	1,87	1,76	2,06	1,80	0,39	27,7
4. Внесення «Біоактив» – 10 т/га	1,52	1,84	1,73	1,82	1,73	0,32	22,7
5. Внесення «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	1,63	1,87	1,82	1,96	1,82	0,41	29,1
6. Внесення «Біоферм» – 10 т/га	1,75	1,93	1,90	2,15	1,93	0,52	36,9
7. Внесення «Біоферм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	1,97	2,15	2,01	2,50	2,16	0,75	53,2
НР <sub>05</sub>	0,25	0,24	0,26	0,26			

В усіх варіантах, де вносили органічні добрива, виготовлені за новітніми технологіями, врожайність гречки зроста порівняно до контролю у середньому на 0,32-0,75 т/га. Зокрема, у варіанті, де під зяблеву оранку вносили органічні добрива «Біоферм» у дозі 10 т/га та виконували позакореневе підживлення регулятором росту «Біохром» (5 л/га), врожайність зерна гречки становила 2,16 т/га, що на 0,75 т/га більше, ніж на контролі і на 0,34 т/га більше, ніж у варіанті, де вносили «Біоактив» у дозі 10 т/га та обприскували регулятором росту «Біохром» – 5 л/га. У цьому ж варіанті найбільша врожайність гречки – 2,5 т/га була найбільш сприятливою для культури за кліматичними умовами 2016 року а найменша – 1,97 т/га найменш сприятливою 2015 року.

Внесення органічного добрива «Біоферм» із збалансованим умістом тривалентного хрому також мало вплив на його уміст у зерні гречки. Так, у варіанті, де восени під зяблеву оранку вносили 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 у середньому за роки дослідження найвищий уміст тривалентного хрому – 0,918 мг/кг, що на 0,405 мг/кг більше порівняно до контролю.

**Висновки.** Застосування органічного добрива «Біоферм», виготовленого методом біологічної ферментації, із збалансованим умістом тривалентного хрому, під основний обробіток ґрунту у дозі 10 т/га та рідкого органічного добрива «Біохром», виготовленого методом кавітації, у дозі 5 л/га під час вегетації рослин сприяло збільшенню продуктивно-

сті агроценозу, у якому значно активізуються асиміляційні процеси рослин гречки, що зумовлює приріст площі листової поверхні рослин: у фазу бутонізації на 10,8 тис.м<sup>2</sup>/га, у фазу цвітіння – на 8,1 тис.м<sup>2</sup>/га порівняно до контролю. Показник фотосинтетичного потенціалу у цьому варіанті був найвищим і досяг – 3,2 млн.м<sup>2</sup>/га діб.

Отже, застосування в адаптивній технології вирощування гречки сорту Єлена органічного добрива «Біопрoferм» та рідкого органічного добрива „Біохром” позитивно впливає на ріст й розвиток рослин упродовж всього періоду їх вегетації, забезпечує збільшення врожайності культури у середньому на 36,9-53,2 % і отримання екологічно чистої продукції зі збалансованим умістом тривалентного хрому.

Актуальними будуть продовжені нами дослідження і отримані результати з вивчення післядії внесених новітніх форм органічних добрив на врожайність наступної культури сівозміни.

### Список використаних джерел

1. Мокронос А.Т. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты / А. Т. Мокронос, В. Ф. Гавриленко, Т. В. Жигалова. – М. : Академия, 2006. – 448 с.
2. Ничипорович А. А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах / А. А. Ничипорович // В кн.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М. : АН СССР, 1963. – С. 5-36.
3. Грицаєнко З. М. Формування площі листового апарату рослин гречки за дії біологічних препаратів / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко // - Вісник аграрної науки «Причорномор'я», 2015. вип. 3. – с. 100-106.
4. Дрозд М. О. Особливості формування продуктивності гречки залежно від рівня інтенсифікації технології вирощування в Північному Лісостепу України : автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / М. О. Дрозд. – Київ, 2008. – 20 с.
5. Тіней В. А. Інтенсифікація технологій вирощування гречки в умовах південно-західного Лісостепу України : автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. с.-г. наук за спец. 06.01.09 «Рослинництво»/ В. А. Тіней – Кам'янець-Подільськ, 2007. – 20 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. 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.
8. Сологуб Л. І. Хром в організмі людини і тварин / Л. І. Сологуб, Г. Л. Антоняк, Н. О. Бабич // – Львів: Євровіт, 2007. – 128 с.
9. Хенинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормление сельскохозяйственных животных – М.: Колс – 1976. – 360 с.
10. 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.] // Навчальний посібник. – Х. : Майдан, 2016. – Книга 1. – 300 с.
11. 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.] // Навчальний посібник. – Х., 2016. – Книга 2. – 298 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / Б.А. Доспехов // - М.: Агропромиздат, 1985. 315 с.

### References

1. Mokronosov A.T., Navrylenko V.F., Zhyhalova T.V. (2006). Fotosynteze. Fyzyoloho-ekolohycheskye y byokhymycheskye aspekty [Photosynthesis. Physiological-ecological and biochemical aspects] /. – М. : Akademya. – 448 s.
2. Nychyporovych A.A. (1963). O putyakh povyshenyua produktyvnosty fotosynteza rastenyu v posevakh [On ways to increase the productivity of photosynthesis of plants in crops] // V kn.: Fotosynteze y voprosy produktyvnosty rastenyu. – М. : AN SSSR. – S. 5-36.

3. Hrytsayenko Z.M., Datsenko A.A. (2015). Formuvannya ploshchi lystkovoho aparatu roslin hrechky za diyi biolohichnykh preparativ [Formation of the area of the puffer apparatus of buckwheat plants for the action of biological preparations] // - Visnyk ahraryoi nauky «Prychornomor"ya». vyp. 3. – s. 100-106.
4. Drozd M. O. (2008). Osoblyvosti formuvannya produktyvnosti hrechky zalezno vid rivnya intensyfikatsiyi tekhnolohiyi vyroshchuvannya v Pivnichnomu Lisostepu Ukrayiny [Features of formation of buckwheat productivity depending on the level of intensification of cultivation technology in the Northern Forest-steppe of Ukraine]: avtoreferat dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. s.-h. nauk : spets. 06.01.09 «Roslynyystvo»// – Kyiv. – 20s.
5. Tiney V. A. (2007). Intensyfikatsiya tekhnolohiy vyroshchuvannya hrechky v umovakh pviddenno-zakhidnoho Lisostepu Ukrayiny [Intensification of Buckwheat Growing Technologies in the Conditions of the Southwest Forest-Steppe of Ukraine]: avtoref. dys. na zdob. nauk. stup. kand. s.-h. nauk za spets. 06.01.09 «Roslynyystvo» // – Kam"yanets'-Podil's'k. – 20 s.
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. 312.
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.-P. 404-410.
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.
9. Khenynh A. (1976). Myneral'nye veshchestva, vytaminy, byostymulyatory v kormlenye sel's'kokhozyaystvennykh zhyvotnykh [Minerals, Vitamins, Biostimulants in Feeding Farm Animals] / – M.: Kols. – 360 s.
10. Rozhkov O.A., Puzik V.K., Kalens'ka S.M., Puzik L.M., Popov S.I., Muzafarov N.M., Bukhalo V.Ya., Kryshpor Ye.A. (2016). Doslidna sprava v ahronomiyi [Experimental case in agronomy] // - Navchal'nyy posibnyk. – Kh. : Maydan. – Knyha 1. – 300 s.
11. 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' [Case Study in Agronomy, a Second Book: Statistical Processing of the Results of Agronomic Researches] // - Navchal'nyy posibnyk. – Kh. – Knyha 2. – 298 s.
12. Dospekhov B.A. (1985). Metodyka polevoho opyta. [Field experiment technique] // - M.: Ahropromyzzdat. 315 s.

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА АГРОЦЕНОЗА ГРЕЧКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ**

***Бунчак А. М.***

Подольский государственный аграрно-технический университет, Украина

*Ключевые слова: гречка, «Биопроферм», «Биохром», трехвалентный хром, фотосинтез*

**Аннотация.** Приведены результаты исследования по изучению влияния органических удобрений, изготовленных по новейшим технологиям, на фотосинтетическую производительность агроценоза гречки сорта Елена.

Установлено, что применение органического удобрения «Биопроферм» (10 т/га), изготовленного методом биологической ферментации, со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома под основную обработку почвы и жидкого органического удобрения «Биохром» (5 л/га), изготовленного методом кавитации, при вегетации растений, способствовало созданию продуктивных агроценозов, в которых значительно активизируются ассимиляционные процессы растений гречихи и увеличивается площадь их листовой повер-

хности. В фазу бутонизации она была на 10,8 тыс.м<sup>2</sup>/га больше, а в фазу цветения - на 8,1 тыс.м<sup>2</sup>/га больше по сравнению с контролем. В этом варианте показатель фотосинтетического потенциала достиг 3,2 млн.м<sup>2</sup>/га суток, а это соответственно и способствовало интенсивному накоплению сухих веществ.

Во всех вариантах, где вносили органические удобрения, изготовленные по новейшим технологиям, урожайность гречихи выросла по сравнению с контроля в среднем на 0,32-0,75 т/га.

## **PERFORMANCE OF PHOTOSYNTHESIS OF BACON AGROCENOSIS DEPENDING ON APPLICATION OF THE NEWEST FORMS OF ORGANIC FERTILIZERS**

*Bunchak O.M.*

Podilsky State Agrarian and Technical University, Ukraine

*Key words: buckwheat, "Bioproperme", "Biohrom", trivalent chromium, photosynthesis*

The purpose and tasks of the research are to study the influence of organic fertilizers with balanced content of trivalent chromium on the peculiarities of the formation of photosynthetic and seed yield of the Elena straw buckwheat crop 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.

For four years in field experiments, the main indicators of photosynthetic productivity of buckwheat crops were studied, in particular the size of the leaf surface, photosynthetic potential, the rate of accumulation of dry matter and the net productivity of photosynthesis.

The research results for 2013-2016 showed that the growth of the leaf area of the buckwheat crops was largely dependent on the level of mineral nutrition of plants.

We have found that Organic Fertilizers Bioproferm, produced by the method of biological fermentation, and Liquid Organic Fertilizer "Biohrom", made by the method of cavitation, significantly improved the level of mineral nutrition of plants, which ensured the growth of leaf area.

It has been established that among the variants of experiment on the formation of the assimilation surface of buckwheat was influenced by the nutrient regime of the soil, which significantly improved organic fertilizers with a balanced content of trivalent chromium. The dynamics of the growth of the area of the assimilation apparatus of the buckwheat plants occurred as the phases of the culture progressed and reached its maximum in the flowering phase.

On average, during the years of research, the most powerful fluting apparatus was formed by plants in the version for fertilizer "Bioproperme" (10 t/ha) with balanced content of tri-chromium and spraying the plant in the phase of planting-yielding into the tube organic fertilizer "Biohrom (5 l/ha). In the phase of budding culture, the area of the leafy surface of plants was 10.8 thousand m<sup>2</sup>/ha more compared to control, in the flowering phase, respectively, at 8.1 thousand m<sup>2</sup>/ha.

We have found that during the period of active vegetation of Elena's buckwheat plants, the photosynthetic potential of agrocoenosis and the net productivity of plant photosynthesis varied depending on the introduction of organic fertilizers, manufactured according to the latest technologies.

The analysis of the productivity of the photosynthetic potential of buckwheat plants showed that the maximum PP index was obtained in the variant with application of 10 t/ha of organic fertilizer Bioproferm with the content of trivalent chromium (540 mg/kg) and plant spraying during vegetation with liquid organic fertilizer " Biohrom "at a dose of 5 l/ha, - 3.2 million m<sup>2</sup>/ha, which is 1.3 million m<sup>2</sup>/ha more compared with the control and 1.0 million m<sup>2</sup>/ha more compared to the option with the introduction of N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>.



The introduction of organic fertilizers also affected the formation of pure productivity of photosynthesis of buckwheat plants. Thus, on average for four years of research in the phase of budding, this indicator varied from 2.6 g/m<sup>2</sup> per day (option without fertilizer application) to 4.9 g/m<sup>2</sup> per day (the option of introducing "Biofuels" - 10 t/ha + "Biohrom" - 5 l/ha).

In all variants, where organic fertilizers were made according to the latest technologies, the yield of buckwheat grew in comparison with the control on average by 0,32-0,75 t/ha. In particular, in the case where organic fertilizers were introduced into the "Bioproperments" at a rate of 10 t/ha and were cultivated with a growth regulator Biohrom (5 l/ha), the yield of buckwheat grain was 2.16 t/ha, 0.75 t/ha more than on the control and 0.34 t/ha more than in the version where bioactive was injected at a dose of 10 t/ha and sprayed with a growth regulator Biohrom - 5 l/ha.

УДК 632.51

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ОСІННЬОГО ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДУ НА ОЗИМІЙ ПШЕНИЦІ**

*Гуцуляк Т. М.*

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН

В результаті досліджень визначено видовий склад у посівах пшениці озимої, вивчено вплив норм та строків внесення гербіциду на забур'яненість та урожайність пшениці озимої. Визначена технічна та економічна ефективність препарату Голд Стар в.г. (15-25) на пшениці озимій проти бур'янів.

*Ключові слова:* бур'яни, гербіцид, заходи захисту, урожайність, шкідливість.

**Вступ.** Бур'яни є конкурентами сільськогосподарських рослин у використанні факторів життя, тому наявність їх у культурних агрофітоценозах недопустима. Вони дуже пристосовані до умов середовища, мають високу конкурентоспроможність у посівах. Шкода, яку завдають культурним рослинам бур'яни, дуже велика. За даними Міжнародної організації з продовольства і сільського господарства, втрати сільськогосподарської продукції від бур'янів та інших шкідливих організмів в усьому світі оцінюються в 75 млрд. дол. за рік, що становить третю частину потенційно можливого збору врожаю [1].

Ефективність контролю забур'янення посівів значно залежить від агротехнічних заходів, які застосовуються у системі землеробства. Але у країнах, де використовуються інтенсивні та високомеханізовані технології вирощування с.-г. культур, гербіциди майже повністю прийшли на заміну механізованим методам боротьби з бур'янами, тому що порівняно з механічними способами захисту від шкідливої рослинності, гербіциди забезпечують ефективний та економічно вигідний контроль бур'янів [2].

За даними Л.П. Матюха бур'яни забирають з кожного гектара орної землі до 40-60 кг поживних речовин і 800-1000 т води та знижують зернову продуктивність культур суцільного посіву (пшениця, ячмінь) на 20-40%, а просапних (кукурудза, картопля) на 40-60% і більше. Нові високопродуктивні сорти сільськогосподарських культур особливо чутливі до бур'янів і при великій забур'яненості різко знижуються їх урожай та його якість [3].

Застосування гербіцидів восени – це не новина в Україні та світі. Щодо світового досвіду: в країнах, де вирощують пшеницю озиму, застосування гербіцидів восени є головним хімічним заходом. Його головною цілю є зняття конкуренції бур'янів та збереження вологи, і поживних речовин для культурних рослин. Чим раніше ми захистимо культуру,