

DOI: <http://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-66/13.pdf>

УДК 633.12:581.192

**А. М. ШУВАР, Н. М. РУДАВСЬКА**, кандидати сільськогосподарських наук

**Л. Л. БЕГЕН, Г. М. ДОРОТА**, наукові співробітники

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

*вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,*

*81115, e-mail: [cropdepartment@gmail.com](mailto:cropdepartment@gmail.com)*

## **ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ**

Досліджено вплив застосування біопрепаратів та біодобрих для обробки насіння гречки на формування врожайності при вирощуванні її за органічною технологією в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу Західного.

Визначено, що застосування різних способів обробки насіння гречки перед сівбою мало істотний вплив на густоту рослин на одиниці площі, кількість плодів на одній рослині та на її продуктивність. Зокрема, обробка насіння гречки біопрепаратами планриз, діазофіт та фосформобілізатор, біокомплексом БТУ (2,0 л/т) та біодобривом стимрос (2,0 л/т) зумовила підвищення показника польової схожості на 4–5 % порівняно з контрольним варіантом (обробка насіння водою) – 78 %. Мікрохвильове опромінення насіння гречки не зумовило значного підвищення польової схожості.

Установлено, що максимальні показники врожайності зерна гречки сорту Антарія (1,39 т/га) отримали за комплексної обробки насіння біопрепаратами планриз (1,5 л/т), діазофіт (150 мл гектарна норма) та фосформобілізатор (150 мл гектарна норма). Приріст до контролю (обробка насіння водою) становив 0,33 т/га. Близьку врожайність 1,25 т/га отримали від застосування біокомплексу БТУ гречка (2 л/т) з приростом до контролю 0,23 т/га. Приріст урожайності зерна гречки на зазначених варіантах формувався завдяки більшій кількості гілок першого порядку (1,0–1,2 шт.), кількості повноцінних зерен на рослині (45,4–49,4 шт./росл.) та вищій масі повноцінного зерна (1,18–1,27 г/росл.). На контролі ці показники становили відповідно 0,9 шт.; 32,0 шт./росл. та 0,82 г/росл.

Проведені розрахунки економічної ефективності вирощування гречки за органічною технологією свідчать про перевагу обробки насіння комплексом біопрепаратів планриз, діазофіт та фосформобілізатор. Цей варіант забезпечив найбільший чистий дохід та рівень рентабельності – відповідно 11 950 грн/га та 239 %. Дещо нижчою виявилася ефективність обробки насіння гречки біокомплексом БТУ гречка – відповідно 10 943 грн/га та 229 %.

**Ключові слова:** гречка, біопрепарати, обробка насіння, урожайність, якість продукції.

© Шувар А. М., Рудавська Н. М.,  
Беген Л. Л., Дорота Г. М., 2019

**Shubar A., Rudavska N., Behen L., Dorota H. Effects of biological preparations for seed treatment by buckwheat organic growing technology**

The influence of the use of biological preparations and biofertilizers for the treatment of buckwheat seeds for the formation of yields when growing it by organic technology in the soil-climatic conditions of the western Forest-Steppe of Ukraine is investigated.

It was determined that the use of different methods of processing buckwheat seeds before sowing had a significant impact on the density of plants per unit area, the number of fruits per plant and its productivity. Specifically, treatment of buckwheat seeds with biopreparations planryz, diazophyte and phosphomobilizer, biocomplex BTU (2,0 l/t) and biofertilizer stymros (2,0 l/t) resulted in an increase in the field germination rate by 4–5 % compared to the control variant (water seed treatment) – 78 %. Microwave irradiation of buckwheat seeds did not cause a significant increase in field germination.

It was found that maximum grain yields (1,39 t/ha) of buckwheat variety Antariya were obtained by complex treatment of seeds with planryz (1,5 l/t), diazophyte (150 ml hectare rate) and phospho-mobilizer (150 ml hectare rate). The increase to control (water treatment of seeds) was 0,33 t/ha. A similar yield of 1,25 t/ha was obtained from the application of the BTU buckwheat biocomplex (2 l/t) with an increase to control of 0,23 t/ha. The increase in the yield of buckwheat grain on these variants was formed due to the greater number of branches of the first order (1,0–1,2 pcs.), the number of complete grains per plant (45,4–49,4 pcs./pl.) and the higher mass of complete grains (1,18–1,27 g/pl.). At the control, these indicators were respectively 0,9 pcs.; 32,0 pcs/pl. and 0,82 g/pl.

The calculations of the economic efficiency of growing buckwheat by organic technology indicate the advantages of seed treatment with the complex of biological preparations planryz, diazophyte and phosphomobilizer. This option provided the highest net income and profitability level – 11 950 UAH/ha and 239 % respectively. The efficiency of the treatment of buckwheat seeds with the biofertilizers BTU buckwheat biocomplex was slightly lower – respectively 10 943 UAH/ha and 229 %.

**Key words:** buckwheat, biopreparations, seed treatment, yield, produce quality.

**Вступ.** Зростання населення вимагає все більшого виробництва сільськогосподарської продукції, але такої продукції, яка б відповідала стандартам екологічної безпеки, продовольчої та кормової якості. Одним із шляхів вирішення цього питання є розроблення технологій вирощування сільськогосподарських культур на органічній основі, які були б нешкідливими для навколишнього середовища, насамперед для ґрунту [8, 26, 29, 32].

Науковими дослідженнями, проведеними в різних країнах світу, встановлено, що підвищення врожайності сільськогосподарських культур в 2–3 рази призводить до збільшення енергозатрат на отримання одиниці продукції у 10–50 разів.

Найбільші затрати припадають на добрива, засоби захисту рослин та сільськогосподарську техніку. Крім того, інтенсифікація землеробства викликала процеси, що обумовлюють втрати гумусу. Постійно зростаюче хімічне навантаження на навколишнє середовище призводить до порушення екологічної рівноваги в агроландшафтах, що в свою чергу може мати негативний вплив на якісні показники ґрунтів, вод і продукції рослинництва, а виходячи з наведеного вище, і тваринницької продукції [3, 5, 13, 22, 26, 30].

Одним із напрямів отримання екологічно безпечної продукції є застосування технологій вирощування сільськогосподарських культур на органічній основі. Отримання екологічно безпечної продукції в умовах органічного виробництва можливо забезпечити тільки шляхом комплексного застосування агротехнічних чинників (сівозміни, сидеральні культури, строки сівби, норми висіву та ін.) та засобів біологізації [2, 9, 17, 20, 27].

На сучасному етапі наукою розроблено й впроваджуються біологічні препарати на основі корисних мікроорганізмів з різними механізмами дії. Застосування їх у технологіях вирощування сільськогосподарських культур сприяє зниженню норм мінеральних добрив, зростанню продуктивності рослин, поліпшенню якості продукції [11, 14, 19, 20, 28].

Сприятливе поєднання факторів життя рослин створює екологічну рівновагу в агробіоценозах, порушення погіршує ситуацію у навколишньому середовищі, а також призводить до зниження врожайності та якості продукції сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим дуже важливого значення набуває застосування прийомів, спрямованих на збільшення чисельності чи активності агрономічно цінних мікроорганізмів у ризосфері кореневої системи рослин [4, 5, 21, 23].

Вирощування гречки в умовах зон Карпатського регіону має низку відмінностей. Найбільше крохмалю містить зерно гречки, вирощене у ґрунтово-кліматичних умовах Передкарпаття. Різка зниження його вмісту є характерним для зони Лісостепу та Закарпатської низовини [1].

Гречка залишається цінною крупою в раціоні людини. Білки зерна гречки характеризуються високим вмістом незамінних амінокислот, і зокрема лізину (7,0–8,6 % на 100 г білка) та триптофану, яких не вистачає в інших крупах і хлібі [24, 25]. Після білків друге місце за важливістю займають вуглеводи, які переважають у кількісному відношенні (для зернових культур становлять 66–82 % всієї маси зерна). Основним вуглеводом є крохмаль, при його розщепленні в організмі виділяється енергія (1 г – 0,0171 МДж),

вуглеводи і жири виконують в основному енергетичну функцію, білки і солі – пластичну [12, 15, 16].

За фізіологічними нормами харчування на одну людину на рік потрібно 7,5 кг гречаної крупи. Щоб повністю забезпечити потребу в ній населення країни, потрібно вирощувати середні врожаї не менш як 1,4–1,6 т/га [15, 31].

Сучасним інноваційним способом підвищення рівня врожайності культур є застосування біопрепаратів, які поліпшують умови використання елементів живлення як із добрив, так і ґрунту [18, 19].

Дані різних дослідників вказують на позитивний вплив мікробіологічних препаратів на формування врожайності зернових культур. Зокрема, за дії біопрепаратів наростає потужна коренева система рослини, яка слугує середовищем для розвитку корисних мікроорганізмів, що, з одного боку, забезпечує поліпшення водообміну та мінерального живлення, а з другого, – активізує фізіолого-біохімічні процеси (фотосинтез, дихання та ін.) у рослинах, що відображається на врожайності посівів [17].

В умовах, коли землеробство України функціонує в стані від'ємного балансу гумусу, а також фосфору, азоту та інших поживних речовин, саме широке застосування біопрепаратів, створених вітчизняними мікробіологами, є істотним ресурсом підвищення продуктивності рослинництва. Перелік біотехнологічних продуктів, мікробних препаратів для галузі рослинництва останніми роками значно розширився і включає їх створення на основі вільноживучих, асоціативних, симбіотрофних азотфіксуєючих, фосфатмобілізуєючих мікроорганізмів, а також препаратів бінарної дії, поєднання різних мікроорганізмів або бактерій та ендомікоризних грибів [4].

Знання основних закономірностей живлення рослин дозволяє регулювати їх поживний режим. Змінюючи хімічний склад речовин, які надходять в рослини, їх кількість і час надходження, можна підвищити врожай, підсилити ріст, поліпшити хімічний склад та якість отриманої продукції, а також підвищити стійкість рослин до несприятливих зовнішніх умов [6, 7, 10].

**Матеріали і методи.** Польові досліді проводили у органічній 5-пільній сівозміні лабораторії рослинництва (с. Ставчани Пустомитівського р-ну Львівської обл.) з таким чергуванням культур: однорічні трави – пшениця озима/жито озиме + вика озима – льон/гречка – пшениця яра – овес.

Агрохімічна характеристика ґрунту (до закладки досліді) шару 0–20 см є такою: вміст гумусу (за Тюрніним) – 1,6–1,7 %, рН (сольове) – 5,9–6,0, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 96–105 мг,

рухомого фосфору (за Кірсановим) – 111–116 мг, обмінного калію (за Кірсановим) – 102–107 мг на 1 кг ґрунту.

Схема досліду (2013–2015 рр.) включала такі варіанти: 1) контроль (обробка насіння водою); 2) обробка насіння біопрепаратами планриз (1,5 л/т) + діазофіт (150 мл гектарна норма) + фосформобілізатор (150 мл гектарна норма); 3) обробка насіння біокомплексом БТУ гречка (2,0 л/т); 4) обробка насіння біостимулятором стимрос (2,0 л/т); 5) обробка (опромінення) насіння надвисокими частотами (експозиція 90 сек).

Діазофіт (ризоагрин) – мікробіологічний препарат для фіксації азоту з ґрунтового повітря на озимих культурах, створений на основі бактерій *Agrobacterium radiobacter*. Механізм дії: збагачує ґрунт азотом, пригнічує ріст фітопатогенних грибів, утворює біологічно активні речовини (вітаміни групи В, ауксини). Планриз (ризоплан) – мікробіологічний препарат: водна суспензія бактерій *Pseudomonas fluorescens*, штам AP-33. Препарат має фунгіцидну, антимікробну та рістстимулюючу дію. Забезпечує захист рослин від корневих гнилей, снігової плісняви, борошнистої роси, іржі, плямистостей. Біокомплекс БТУ гречка містить біологічно активні продукти життєдіяльності бактерій, гібереліни, мікроелементи, нікотинову та пантотенову кислоти, піридоксин, ферменти, фунгіцидні та бактерицидні речовини, біотин, цитокініни та ін. Комплексне рідке добриво стимрос включає легкогідролізований азот та безхлорний калій, які розчинені в нейтралізованих гумітах торфу.

Метеорологічні умови за роки проведення досліджень (2013–2015 рр.) загалом були сприятливими для формування продуктивності гречки, хоча дещо відрізнялися за основними гідротермічними показниками (температура, опади) від середніх багаторічних даних. Формування зерна проходило за сприятливих температур (до 25 °С) та достатніх вологозапасів, і це сприяло отриманню виповненого зерна з добрими показниками якості. У 2015 р. посушливий період у фазі цвітіння зумовив певне зниження елементів продуктивності. Спостереження, обліки, аналізи виконували за загальноприйнятими методиками та чинними держстандартами. Збирання врожаю – поділянкове, методом суцільного обмолоту (пряме комбайнування) у період повної стиглості зерна з перерахунком на одиницю площі, враховуючи засміченість та вологість.

**Результати та обговорення.** Застосування різних способів обробки насіння гречки перед сівбою мало істотний вплив на густоту рослин на одиниці площі, кількість плодів на одній рослині та на її продуктивність. Зокрема, обробка насіння гречки біопрепаратами планриз, діазофіт та фосформобілізатор, біокомплексом БТУ (2,0 л/т) та біодобривом стимрос (2,0 л/т) зумовила підвищення показника

польової схожості насіння на 4–5 % порівняно з контрольним варіантом (обробка насіння водою) – 78 %. Мікрохвильове опромінення насіння гречки не зумовило значного підвищення польової схожості. Це мало певний вплив на показник продуктивності (табл. 1).

### 1. Врожайність зерна гречки залежно від досліджуваних факторів, 2013–2015 рр.

Варіант удобрення	Врожайність, т/га				
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 3 р.	Приріст до контролю
1. Контроль (обробка насіння водою)	1,10	1,02	1,05	1,06	-
2. Планриз + діазофіт + фосформобілізатор	1,58	1,27	1,33	1,39	0,33
3. Біокомплекс БТУ гречка	1,40	1,21	1,25	1,29	0,23
4. Стимрос	1,38	1,05	1,09	1,17	0,11
5. НВЧ (експ. 90 сек)	1,20	1,14	1,17	1,17	0,11
НІР <sub>0,05</sub>	0,053	0,018	0,040		

Найвищу врожайність гречки сорту Антарія в середньому за 3 роки досліджень (1,39 т/га) отримали за комплексної обробки насіння біопрепаратами планриз (1,5 л/т) + діазофіт (150 мл гектарна норма) + фосформобілізатор (150 мл гектарна норма). Приріст до контролю (без добрив, обробка насіння водою) становив 0,33 т/га. Близьку врожайність 1,25 т/га отримали від застосування біокомплексу БТУ гречка (2 л/т) з приростом до контролю 0,23 т/га.

Приріст урожайності зерна гречки на зазначених варіантах формувався завдяки більшій кількості гілок першого порядку (1,0–1,2 шт.), кількості повноцінних зерен на рослині (45,4–49,4 шт./росл.) та вищій масі повноцінного зерна (1,18–1,27 г/росл.). На контролі ці показники становили відповідно 0,9 шт.; 32,0 шт./росл. та 0,82 г/росл. (табл. 2). У 2015 р. збільшилася кількість неповноцінного зерна з однієї рослини (рудяк), що було пов'язано із посушливим періодом у фазі цвітіння.

На зазначеному варіанті також дещо зростали показники якості зерна: маса 1000 зерен, натура зерна та ступінь вирівняності зерен: відповідно на 1,5 г, 16 г/л та 2,1 % проти контролю (23,7 г, 576 г/л, 60,8 %) (табл. 3). У 2015 р. маса 1000 зерен дещо знизилася (24,1–26,0 г), що було пов'язано із посушливим періодом у час зав'язування зерна.

**2. Елементи структури врожаю гречки (середнє за 2013–2015 рр.)**

Варіант удобрєння	Висота рослин, см	Кількість гілок першого порядку, шт./роsl.	Кількість зерна, шт./роsl.		Маса повно- цінного зерна, г/роsl.
			повно- цін- ного	рудяку	
1. Контроль (обробка насіння водою)	75	0,9	38,8	18,9	0,94
2. Планриз + діазофіт + фосформобілізатор	85	1,2	49,4	20,8	1,36
3. Біокомплекс БТУ гречка	80	1,1	45,4	20,3	1,26
4. Стимрос	78	1,0	43,4	22,4	1,11
5. НВЧ (90 сек)	79	1,0	43,8	21,7	1,14

Проте натурна вага збільшилася до 618 г/л на варіанті комплексної обробки насіння біопрепаратами планриз (1,5 л/т) + діазофіт (150 мл гектарна норма) + фосформобілізатор (150 мл гектарна норма) (табл. 3).

**3. Якісні показники зерна гречки залежно від обробки насіння (середнє за 2013–2015 рр.)**

Варіант удобрєння	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Плівчас- тість, %	Вирівня- ність, %
1. Контроль (обробка насіння водою)	23,7	576	23,7	60,8
2. Планриз + діазофіт + фосформобілізатор	25,2	592	22,9	62,9
3. Біокомплекс БТУ гречка	24,5	583	23,2	61,9
4. Стимрос	24,2	593	23,3	61,5
5. НВЧ (90 сек)	24,0	579	23,4	61,2

Як показують результати економічної ефективності вирощування гречки залежно від способів обробки насіння та використання різних біологічних препаратів, найбільший чистий дохід та рівень рентабельності забезпечила комплексна передпосівна обробка насіння біопрепаратами планриз (1,5 л/т), діазофіт (150 мл гектарна норма) та фосформобілізатор (150 мл гектарна норма) – відповідно 11 950 грн/га та 239 %. Дещо нижчою виявилася

ефективність обробки насіння гречки біокомплексом БТУ гречка – відповідно 10 943 грн/га та 229 %. На контролі рівень рентабельності становив 170 %. Високий чистий дохід пов'язаний з високою вартістю реалізаційного зерна та високим попитом на ринку.

**Висновки.** В умовах Лісостепу Західного вирощування гречки за органічною технологією є високорентабельним – 170–239 %.

Установлено, що максимальні показники врожайності зерна гречки сорту Антарія (1,39 т/га) отримали за комплексної обробки насіння біопрепаратами планриз (1,5 л/т), діазофіт (150 мл гектарна норма) та фосформобілізатор (150 мл гектарна норма). Приріст до контролю (обробка насіння водою) становив 0,33 т/га. Близьку врожайність 1,25 т/га отримали від застосування біокомплексу БТУ гречка (2 л/т) з приростом до контролю 0,23 т/га. Приріст урожайності зерна гречки на зазначених варіантах формувався завдяки більшій кількості гілок першого порядку (1,0–1,2 шт.), кількості повноцінних зерен на рослині (45,4–49,4 шт./росл.) та вищій масі повноцінного зерна (1,18–1,27 г/росл.). На контролі ці показники становили відповідно 0,9 шт.; 32,0 шт./росл. та 0,82 г/росл.

Проведені розрахунки економічної ефективності вирощування гречки за органічною технологією свідчать про перевагу обробки насіння комплексом біопрепаратів планриз, діазофіт та фосформобілізатор.

#### Список використаної літератури:

1. Алексеева Е. С. Гречка. Київ, 1976. 136 с.
2. Біолого-екологічні основи формування продуктивності сільськогосподарських культур при застосуванні хімічних і біологічних препаратів / Т. Д. Іщенко та ін. *Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування* : зб. наук. праць Уманського держ. аграр. університету. Умань, 2008. С. 21–44.
3. Василенко М. Г. Біологічні препарати в органічному землеробстві України. *Хімія. Агрономія. Сервіс*. 2011. № 6/7. С. 46–50.
4. Вирощування гречки в проміжних посівах / В. В. Іваншин та ін. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 4. С. 44–46.
5. Волкогон В. В., Надкернична О. В., Шерстобас М. К. Бактеріальні препарати на основі асоціативних діазотрофів. *Мікробні препарати у*

#### References:

1. Alekseiieva Ye. S. Buckwheat. Kyiv, 1976. 136 p.
2. Biological and environmental fundamentals of the formation of crop productivity using chemical and biological preparations / T. D. Ishchenko et al. *Osnovy formuvannia produktyvnosti silskohospodarskykh kultur za intensyvykh tekhnologii vyroshchuvannia* : zb. nauk. prats Umanskooho derzh. ahrar. universytetu. Uman, 2008. P. 21–44.
3. Vasylenko M. H. Biological preparations in organic agriculture of Ukraine. *Khimiia. Ahronomiia. Servis*. 2011. No 6/7. P. 46–50.
4. Buckwheat cultivation in intermediate crops / V. V. Ivanyshyn et al. *Ahrobiznes sohodni*. 2016. No 4. P. 44–46.
5. Volkohon V. V., Nadkernychna O. V., Sherstobaiev M. K. Bacterial preparations based on associative diazotrophs. *Mikrobnii preparaty u zemlerobstvi. Teoriia i praktyka*. Kyiv, 2006. P. 61–109. (Ahrarna nauka –



- землеробстві. *Теорія і практика*. Київ, 2006. С. 61–109. (Аграрна наука – виробництву).
6. Глазова З. И. Влияние внекорневых подкормок гумистимом на урожайность гречихи. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2018. № 3 (27). С. 63–66.
  7. Глазова З. И. Эффективность применения органо-минеральных комплексов для листовых подкормок гречихи. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2019. № 2 (30). С. 101–107.
  8. Грищенко Р., Любич О. Вирощування органічної гречки в Україні. *Пропозиція*. 2017. № 1. С. 96–98.
  9. Дорошенко Е. Л. Влияние микроэлементов на формирование агрофитоценоза растений гречихи. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2014. № 4-1 (23). С. 91–93.
  10. Єфіменко Д. Я., Яшовський І. В. Гречка і просо в інтенсивних сівознах. Київ, 1992. 168 с.
  11. Застосування добрив та біопрепаратів у технології вирощування гречки / О. В. Корнійчук та ін. *Корми і кормовиробництво*. 2015. Вип. 80. С. 104–107.
  12. Каргальцев Ю. В., Пруцков Ф. М. Гречиха. Москва, 1986. 120 с.
  13. Кисіль В. І. Агрохімічні аспекти екологізації землеробства. Харків, 2005. 167 с.
  14. Козар С. Ф. Біологічна ефективність комплексного застосування мікробних препаратів. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2005. Вип. 1/2. С. 86–94.
  15. Круп'яні культури : навч. посіб. / О. В. Кващук та ін. Кам'янець-Подільський, 2013. 288 с.
  16. Лихочвор В. В. Рослинництво. Київ, 2004. С. 331–339.
  17. Мащенко Ю. В. Вплив систем удобрення та ефективних мікроорганізмів на продуктивність гречки в умовах Північного Степу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва*. 2009. № 37. С. 26–30.
  18. Мікробні біотехнології в сільському господарстві / Смірнов В. В. та ін. *Агроєкологічний журнал*. 2002. № виробництва).
  6. Glazova Z. I. Influence of foliar fertilization with Humistim on buckwheat yield. *Zernobobovye i krupjanye kul'tury*. 2018. No 3 (27). P. 63–66.
  7. Glazova Z. I. Efficiency of application of organomineral complexes for foliar application of buckweats. *Zernobobovye i krupjanye kul'tury*. 2019. No 2 (30). P. 101–107
  8. Hryshchenko R., Liubchych O. Organic buckwheat cultivation in Ukraine. *Propozytsiia*. 2017. No 1. P. 96–98.
  9. Doroshenko E. L. The influence of microelements on the formation of buckwheat plants agrophytocenosis. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*. 2014. No 4-1 (23). P. 91–93.
  10. Yefimenko D. Ya., Yashovskiy I. V. Buckwheat and proso millet in intense rotations. Kyiv, 1992. 168 p.
  11. The use of fertilizers and biological products in the technology of buckwheat production / O. V. Korniiuchuk et al. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2015. Issue 80. P. 104–107.
  12. Kargal'cev Ju. V., Pruckov F. M. Buckwheat. Moscow, 1986. 120 p.
  13. Kysil V. I. Agrochemical aspects of agriculture greening. Kharkiv, 2005. 167 p.
  14. Kozar S. F. Biological efficiency of complex use of microbial preparations. *Silskohospodarska mikrobiolohiia*. 2005. Issue 1/2. P. 86–94.
  15. Cereal crops : textbook / O. V. Kvashchuk et al. Kamianets-Podilskiy, 2013. 288 p.
  16. Lykhochvor V. V. Plant growing. Kyiv, 2004. P. 331–339.
  17. Mashchenko Yu. V. Influence of fertilizer systems and effective microorganisms on buckwheat productivity in the Northern Steppe of Ukraine. *Biul. In-tu zern. hosp-va*. 2009. No 37. P. 26–30.
  18. Microbial biotechnology in agriculture / V. V. Smirnov et al. *Ahroekolohichniy zhurnal*. 2002. No 3. P. 3–8.
  19. Microorganisms and alternative agriculture / V. P. Patyka et al. Kyiv, 1993. 16 p.
  20. Nagornyj V., Kirichek V. Natural tool. The basis of modern

3. С. 3–8.

19. Мікроорганізми та альтернативне землеробство / В. П. Патики та ін. Київ, 1993. 16 с.

20. Нагорный В., Киричек В. Природный инструмент. Основа современных технологий – симбиотические взаимоотношения. *Зерно*. 2014. № 2. С. 82–86.

21. Органічні добрива та комплексні гумінові біопрепарати, виготовлені за новітніми технологіями, для вирощування картоплі, овочевих і плодючих культур : науково-практичні рекомендації / Н. М. Колісник та ін. Івано-Франківськ, 2016. 52 с.

22. Особенности выращивания гречихи в послеубоковых посевах / И. Д. Ткалич и др. *Зерновые культуры*. 2019. Т. 3, № 1. С. 68–76.

23. Патики В. П. Патики М. В. Мікробні препарати в біоорганічному землеробстві. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2006. Вип. 4. С. 7–21.

24. Радченко М. В., Ніколаєнко Ю. Р. Продуктивність гречки залежно від застосування біопрепаратів в умовах Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агрономія і біологія*. 2014. Вип. 3. С. 107–109.

25. Радченко М. В., Дутченко З. Я., Глущенко Л. Т. Продуктивність гречки залежно від норм висіву та систем удобрення в умовах Північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2013. Вип. 3. С. 164–167.

26. Сайко В. Ф. Проблеми і шляхи нагромадження та використання біологічного азоту в сучасному землеробстві України. *Зб. наук. праць ННЦ «ІЗ УААН»*. 2006. Спецвипуск. С. 8–13.

27. Сучек М. М. Екологічно безпечні елементи технології вирощування гречки в умовах Поділля. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 1. С. 68–72.

28. Тимчишин О. Ф., Лихочвор В. В. Вплив мінерального та бактеріального удобрення на динаміку наростання листової поверхні та врожайність гречки. *Передгірне та гірське землеробство і*

*technology is symbiotic relationships. Zerno*. 2014. No 2. P. 82–86.

21. Organic fertilizers and complex humic biological products for growing potatoes, vegetables and fruit crops made using the latest technologies: scientific and practical recommendations / N. M. Kolisnyk et al. Івано-Франківськ, 2016. 52 p.

22. Features of buckwheat cultivation in post-harvest crops / I. D. Tkalych et al. *Zernovye kul'tury*. 2019. Vol. 3, No 1. P. 68–76.

23. Palyka V. P. Palyka M. V. Biopreparations in bioorganic agriculture. *Silskohospodarska mikrobiolohiia*. 2006. Issue 4. P. 7–21.

24. Radchenko M. V., Nikolaienko Yu. R. Buckwheat productivity depending on the use of biological products in the Forest-steppe of Ukraine. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia : Ahronomiia i biolohiia*. 2014. Issue 3. P. 107–109.

25. Radchenko M. V., Dutchenko Z. Ya., Hlushchenko L. T. Buckwheat productivity depending on sowing rates and fertilizer systems in the conditions of northeast Forest-steppe of Ukraine. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. 2013. Issue 3. P. 164–167.

26. Saiko V. F. Problems and ways of accumulation and use of biological nitrogen in modern agriculture of Ukraine. *Zb. nauk. prats NNTs «IZ UAAN»*. 2006. Special issue. P. 8–13.

27. Suchek M. M. Environmentally friendly elements of buckwheat cultivation technology in terms of Podillia. *Ahroekolohichnyi zhurnal*. 2017. No 1. P. 68–72.

28. Tymchysyn O. F., Lykchohvor V. V. Influence of mineral and bacterial fertilizer on the dynamics of growth of leaf surface and yield of buckwheat. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2009. Issue 51, part 1. P. 148–152.

29. Filimonchuk Ya. S. Effect of agrochemical background of chernozem typical and fertilizers on mineral nutrition of buckwheat plants. *Ahrokhimiia i gruntoznavstvo*. 2015. No 83. P. 97–100.

30. Shuvar I. A., Snitynskyi V. V., Balkovskiy V. V. Ecological basis of sustainable nature management. Lviv –

*тваринництво*. 2009. Вип. 52, ч. 1. С. 148–152.

29. Філімончук Я. С. Вплив агрохімічного фону чорнозему типового та безпосередньо внесених добрив на мінеральне живлення рослин гречки. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2015. № 83. С. 97–100.

30. Шувар І. А., Снітинський В. В., Бальковський В. В. Екологічні основи збалансованого природокористування. Львів – Чернівці : Книги – ХХІ, 2010. 760 с.

31. Яцишин О. Вирощування гречки в Україні вже не задовольняє внутрішніх потреб. *Зерно і хліб*. 2011. № 1. С. 55.

32. Яцишин О. М., Тараненко Л. К. Перспективи вирощування гречки в Україні. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 3. С. 93–98.

Chernivtsi : Knyhy – XXI, 2010. 760 p.

31. Yatsyshyn O. Buckwheat cultivation in Ukraine no longer satisfies internal needs. *Zerno i khlib*. 2011. No 1. P. 55.

32. Yatsyshyn O. M., Taranenko L. K. Prospects for buckwheat cultivation in Ukraine. *Zb. nauk. pr. NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2015. Issue 3. P. 93–98.

Отримано 28.10.2019