

УДК 633.11/16.631.811

© 2022

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НА СХИЛОВИХ АГРОЛАНДШАФТАХ

Л.П. Коломієць¹, І.П. Шевченко², В.М. Повидало³, О.М. Терещенко⁴

¹⁻³кандидати сільськогосподарських наук

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

вул. Машинобудівників, 26, смт Чабани Фастівського р-ну Київської обл., 08162, Україна

e-mail: erasia-stop@ukr.net

ORCID: ¹0000-0003-3408-8541, ²0000-0001-5383-7208,

³0000-0002-8487-4463, ⁴0000-0002-7172-2065

Надійшла 20.07.2022

Мета. Визначити ефективність елементів технології вирощування зернових культур на схилових агроландшафтах для виробництва органічної продукції. **Методи.** Польовий — для спостереження за ростом і розвитком рослин, формуванням урожайності й оцінки елементів технології вирощування; вимірювальний і вимірювально-ваговий — для визначення врожайності культур; лабораторний — для визначення якісних характеристик агрохімічних і фізико-хімічних властивостей; статистичний — для встановлення достовірності отриманих результатів досліджень; розрахунково-порівняльний — для оцінки економічної ефективності основних елементів технології вирощування. **Результати.** За органічного землеробства застосування ґрунтозахисного безполицевого обробітку ґрунту та внесення біопрепаратів забезпечило високий ґрунтозахисний ефект деградованих схилових агроландшафтів і зростання врожайності пшениці озимої на 28%, ячменю ярого — 15%. Доведено позитивний ефект від унесення біопрепаратів на посіви зернових культур за органічного землеробства, що поліпшує показники якості зерна. Установлено ефективність способів основного обробітку ґрунту за урахування біологічних особливостей сільськогосподарських культур у ланці ґрунтозахисної сівозміни, визначено продуктивність зернових культур (пшениця озима та ячмінь ярий), за використання біопрепаратів і застосування заходів із захисту ґрунтів від ерозії, що сприяє поліпшенню екологічної та економічної ситуації. Встановлено ефективність органічного землеробства за застосування безполицевого обробітку ґрунту та внесення біопрепаратів, що забезпечило отримання найвищого врожаю пшениці озимої 3,78–3,79 т/га, ячменю ярого — 2,45–2,46 т/га відповідно. **Висновки.** Використання запропонованої органічної технології вирощування пшениці озимої і ячменю ярого на засадах біологізації є ефективним і актуальним для умов Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що кращим агрозаходом є безполицевий обробіток ґрунту та внесення біопрепаратів, завдяки чому зростає продуктивність рослин і формується найвища середня врожайність зерна.

Ключові слова: безполицевий обробіток, біологічні препарати, врожайність, якість зерна.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202208-03>

У сучасних умовах розвитку агропромислового комплексу важливим є пошук нових напрямів використання ресурсного потенціалу для вирощування зернових культур з метою стабілізації виробництва зерна, зокрема органічного [1, 2].

За даними моніторингу, проведеного Міністерством економіки України, в 2020 р. загальна площа сільськогосподарських земель з органічним і перехідним статусом становила 462 тис. га (1,1% загальної площі земель сільськогосподарського призначення) [3].

Наукою і практикою доведено, що за зростання сільськогосподарської освоєності і розораності земельних угідь істотно знижується екологічна стійкість агроландшафтів [4].

Посилення процесів деградації ґрунтів, наявність проблем з виробництва нормативних за якістю харчових продуктів, погіршення в багатьох країнах світу, зокрема і в Україні, екологічної ситуації зумовлюють потребу у зміні сучасної стратегії землеробства та у законодавчій базі екологізації і біологізації землеробства. Тому у 2013 р. було прийнято Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» [5]. У 2018 р. прийнято Закон України «Про основні принципи та вимоги для органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», який введено в дію у 2019 р., наразі прийнято всі підзаконні нормативно-правові акти [6].

Запровадження органічного виробництва полягає у збереженні і підвищенні родючості ґрунтів, насамперед деградованих, відновлення їхньої природної здатності до самовідтворення, а також у розв'язанні проблеми забезпечення населення якісними та безпечними продуктами харчування. Тому головним завданням органічного землеробства є підвищення стійкості і стабільності функціонування агроєкосистем, раціональне використання природних ресурсів і їх відновлення, зменшення економічної й енергетичної витратності виробництва, забезпечення екологічної рівноваги природного середовища.

За період проведення досліджень обґрунтовано й удосконалено наукові основи

ґрунтозахисних сівозмін, обробітку ґрунту та застосування регуляторів росту рослин за органічного виробництва рослинницької продукції на схилових землях Лісостепу України з метою розроблення методологічних основ ефективного використання еродованих земель.

Мета досліджень — визначити ефективність елементів технології вирощування зернових культур на схилових агроландшафтах для виробництва органічної продукції.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено в 2016–2020 рр. на сильнозмитому типовому чорноземі схилового агроландшафту з кутом нахилу поверхні 5–6°. Територія дослідного полігона, на якій знаходиться тимчасовий стаціонарний дослід, є типовою для Правобережного Лісостепу України й знаходиться в межах Ржищівської яружно-балкової системи (с. Халеп'я Київської обл.), яка характеризується хвилястим рельєфом та інтенсивним проявом ерозійних процесів.

У районі досліджень зливова ерозія домінує над ерозією від талих вод. Спостерігаються літні опади високої інтенсивності (до 4 мм/хв), із шаром опадів понад 50 мм. Поряд з дуже розчленованим рельєфом і глибоким (до 60 м) базисом ерозії зливи є основним чинником інтенсивного розвитку ерозійних процесів.

Визначальним чинником розвитку ерозії від талих вод у зимово-весняний період є температурний режим повітря. За періодичного відтанення та промерзання ґрунту під час сніготанення, що часто супроводжується дощами, відбувається змив поверхневого відталого шару ґрунту. Зимового накопичення вологи завдяки вертикальній міграції підземних вод практично не буває. Поповнення запасів вологи в холодну пору року можливе лише за сильних відлиг.

За багаторічними даними метеостанції «Миронівська» Київської обл., середня температура повітря становила 7,2°C, мінімальна –33°C, максимальна +39°C. Середня тривалість безморозного періоду — 180 днів. Розподіл опадів упродовж року має максимум у літні місяці (червень–липень) і мінімум — у зимові (січень–лютий). Сніговий

покрив нестійкий, його середня висота не перевищує 18–20 см. Середня багаторічна глибина промерзання ґрунту — 42 см.

Загалом погодні умови в 2016–2020 рр. характеризувалися теплою погодою і перевищували середньобагаторічну температуру у 2016 р. на 1,25°C, 2017 — 3, 2018 — 1,7, 2019 — 2,5, 2020 р. — на 2,5°C. У середньому за роки досліджень (2016–2020) температура повітря зросла на 2,19°C. Атмосферні опади випадали нерівномірно. Так, у 2016 р. за січень–вересень їх випало на 150 мм менше за середньобагаторічної норми (390 мм), 2017 р. — 113, 2018 — 425 (на 35 мм більше норми), 2019 — 165, 2020 р. — 130 мм менше норми, часто спостерігали засушливі періоди 10 і більше днів, що створювало несприятливі умови для росту і розвитку рослин, і як наслідок призводило до зниження врожайності культур. Найбільша кількість опадів випадала за весняно-літній період у вигляді злив, що створювало умови для розвитку водної ерозії.

Дослідження ефективності ґрунтозахисних технологій вирощування польових культур у системі органічного землеробства проводили у стаціонарному досліді на чорноземі типовому слабкогумусованому сільнозмитому, з дуже низькою забезпеченістю легкогідролізного азоту — 50 мг/кг ґрунту, підвищеним умістом рухомого фосфору — 128 та обмінного калію — 87 мг/кг ґрунту. Вміст гумусу (за Тюрнімом) у шарі ґрунту 0–30 см — 1,42%, рН_{сольове} — 5,6. Основними ґрунтоутворювальними породами є леси та лесовидні суглинки.

Чергування культур у ланці ґрунтозахисної сівозмінні таке: ячмінь з підсівом конюшини лучної — конюшина лучна — пшениця озима + поживна сімба сидеральної культури (гірчиці білої).

Технології вирощування сільськогосподарських культур ґрунтуються на застосуванні полицевого (20–22 см) і безполицевого обробітку (20–22 см) та використанні дозволених в органічному землеробстві біологічних препаратів Біокомплекс-БТУ — 0,8 л/га і Органік-баланс — 0,5 л/га, які вносили 2-м обприскуванням посівів у фазі кущення–початок виходу в трубку зернових і гілкування–початок бутонізації у конюшини лучної.

Біокомплекс-БТУ (0,8 л/га на 300 л води), препарат містить природні азотофіксуючі бактерії; фунгіцидні бактерії широкого спектра дії; фосфор- і каліймобілізуючі ґрунтові бактерії; інші корисні бактерії (молочнокислі, симбіотичні) та біологічно-активні продукти їхньої життєдіяльності (фітогормони, вітаміни, фунгіциди, амінокислоти, макро- і мікроелементи).

Органік-баланс (0,5 л/га на 300 л води), препарат містить концентрат життєздатних й інактивованих мікроорганізмів різних таксономічних груп та їх активних метаболітів.

Біопрепарати застосовують в органічному землеробстві для стимуляції росту та розвитку сільськогосподарських культур, підвищення їхньої стійкості до стресів за несприятливих погодних умов, зниження ураження хворобами і шкідниками та забезпечують збалансоване живлення рослин.

Статистичний аналіз отриманих даних виконували з використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel та Statistica 8.0.

Результати досліджень. Північний Лісо-степ України характеризується достатньою кількістю тепла і тривалим безморозним періодом. Проте врожайність пшениці озимої та ячменю ярого нестійка за роками вирощування через дефіцит природного зволоження, високий температурний режим і посушливість.

Характерною особливістю ґрунтової засухи на схилових землях є недостатня кількість запасів продуктивної вологи в кореневмісному шарі до початку весни, пересихання верхнього горизонту ґрунту впродовж вегетації, негативний вплив якого підсилюється через високу температури і суховії.

Спостереження за вологістю ґрунту проводили на всіх ділянках досліді на глибину до 1 м у періоди основних фаз розвитку культур. Запаси вологи у ґрунті формуються в результаті взаємодії між погодою, ґрунтом і рослиною. Так, найвища вологість ґрунту була на початку вегетаційного періоду за ґрунтозахисного обробітку і становила 79 мм у шарі ґрунту 100 см (табл. 1).

Упродовж вегетаційного періоду культур виявлено зниження вологості ґрунту як за полицевого, так і за безполицевого обробітку ґрунту на посівах пшениці озимої — до 18 мм, ячменю ярого — 19 мм. Тобто

вологість ґрунту залежала як від біологічних особливостей культури, яку вирощують, так і від способу обробітку ґрунту.

За проведення ґрунтозахисного обробітку ґрунту його вологість наприкінці вегетації була такою самою, як за полицевого обробітку. Вологість ґрунту у періоди «вихід у трубку–колосіння» у посівах ячменю ярого за безполицевого обробітку ґрунту була вищою на 14%.

У літній період, коли збирають урожай зерна, поле залишається мало захищеним від високої сонячної температури, що спричиняє прогрівання ґрунту та зниження його вологості до 4–5 мм у шарі 0–20 см і до 18–19 мм у шарі ґрунту 1 м. За такої вологості рослини припиняють ріст і розвиток, тобто настає сухий період.

За період проведених досліджень запаси продуктивної вологи впродовж вегетаційного періоду були різними залежно від системи обробітку ґрунту та культур. Найбільша кількість продуктивної вологи в шарі ґрунту 1 м зберігалася за ґрунтозахисного безполицевого обробітку ґрунту у весняний період, що позитивно вплинуло на зниження ерозійних процесів та оптимальний розвиток культур порівняно з полицевим обробітком.

За органічного землеробства на схилових агроландшафтах особливу увагу приділяють ґрунтозахисному, зокрема безполицевому обробітку ґрунту. Якісний основний обробіток і своєчасний передпосівний забезпечують зниження забур'яненості посівів, дружні сходи та кращий ріст і розвиток рослин, що в подальшому позитивно впливає на врожайність культури [7].

Ефективним заходом щодо підвищення продуктивності пшениці озимої та ячменю ярого є обробка їх посівів біологічними

препаратами. За внесення біопрепаратів стимулюються процеси росту і розвитку рослин, поліпшується розвиток кореневої системи та зростає врожайність, що є актуальним особливо в умовах схилових агроландшафтів. Так, за період проведення дослідження на схилових землях установлено, що на підвищення врожайності пшениці озимої істотніше впливало внесення біопрепаратів, ніж обробіток ґрунту (табл. 2).

У середньому за роки проведених досліджень (2016–2020) установлено, що у варіанті з проведенням полицевого обробітку без внесення біопрепаратів урожайність зерна пшениці озимої становила 2,95 т/га, за внесення біопрепаратів — 3,85 т/га (на 30% більше).

За безполицевого обробітку ґрунту у варіанті без унесення біопрепаратів урожайність зерна пшениці озимої становила 2,96 т/га. Застосування біопрепаратів сприяло зростанню врожайності пшениці озимої на 0,82 т/га, або на 28%.

В умовах деградованого агроландшафту із сильно змитими ґрунтами застосування безполицевого ґрунтозахисного обробітку ґрунту та внесення біопрепаратів забезпечило врожайність зерна пшениці озимої 3,78–3,79 т/га, що вище на 28% порівняно з контрольним варіантом.

За вирощування у досліді ячменю ярого в середньому за 2016–2020 рр. урожайність по фоні полицевого обробітку на ділянках без унесення біопрепаратів становила 1,95 т/га, застосування біопрепаратів забезпечило підвищення врожайності на 0,29–0,35 т/га, або на 15–18%.

Доведено, що за безполицевого обробітку ґрунту та внесення біопрепаратів урожайність ячменю підвищувалася та становила 2,45–2,46 т/га, що перевищувало

1. Вологість ґрунту в шарі 0–100 см за органічного вирощування зернових культур (середнє за 2016–2020 рр.), мм

Обробіток ґрунту	Культура	Початок відновлення вегетації	Вихід у трубку — колосіння	Повна стиглість, збирання
Полицевий на 20–22 см	Пшениця озима	78	38	18
	Ячмінь ярий	83	43	19
Безполицевий на 20–22 см	Пшениця озима	79	34	18
	Ячмінь ярий	79	49	19

2. Урожайність зернових культур за органічного вирощування (середнє за 2016–2020 рр.), т/га

Обробіток ґрунту	Варіант	Пшениця озима			Ячмінь ярий		
		Урожайність зерна	Приріст урожаю		Урожайність зерна	Приріст урожаю	
			т/га	%		т/га	%
Полицевий на 20–22 см	Контроль	2,95	–	–	1,95		
	Біокомплекс-БТУ	3,85	0,90	30	2,24	0,29	15
	Органік-баланс	3,79	0,84	29	2,30	0,35	18
	НІР ₀₅	0,02				0,01	
Безполицевий на 20–22 см	Контроль	2,96	–	–	2,12		
	Біокомплекс-БТУ	3,78	0,82	28	2,45	0,33	15
	Органік-баланс	3,79	0,83	28	2,46	0,34	16
	НІР ₀₅	0,01				0,01	

на 15–16% урожайність культури порівняно з ділянками без застосування біопрепаратів.

За впровадження елементів технологій органічного вирощування важливим є якість зерна, яке йде на переробку і використовується для харчування населення та на корм тваринам. Установлено, що за органічної технології вирощування пшениці озимої формувалося зерно з умістом білка 11,7–13,0% (табл. 3), що відповідало 2-му класу якості зерна пшениці озимої, призначеного для використання на продовольчі та непродовольчі потреби [8].

Якісні показники зерна пшениці озимої майже не відрізнялися як за безполицевого обробітку ґрунту, так і за полицевого. Однак застосування біопрепаратів сприяло підвищенню вмісту білка у зерні, що позитивно впливало на якість і на клас зерна пшениці озимої.

За органічного вирощування велике значення має хімічний склад зерна ячменю ярого, яке йде на переробку. Установлено, що за різних варіантів технології вирощування ячменю ярого формувалося зерно з умістом білка 12,0–12,8% (див. табл. 3), що відповідало 1-му класу якості зерна ячменю, придатного для виробництва круп [9].

У середньому за роки досліджень за органічної технології вирощування вміст білка в зерні ячменю ярого був у межах від 11,7–12,5% на абсолютно суху масу. За внесення біопрепаратів уміст жиру в зерні

підвищувався на 0,2–0,5% порівняно з варіантом без застосування біопрепаратів.

Органічне вирощування зернових культур сприяє зростанню вмісту білка в зерні, найвищий його приріст був після застосування біопрепаратів.

Забезпеченість зерна пшениці озимої та ячменю ярого фосфором і калієм також визначає його якість. У наших дослідженнях впливу від обробітку ґрунту не виявлено, натомість застосування біопрепаратів мало тенденцію до підвищення вмісту якісних показників.

Рівень економічної ефективності вирощування зернових культур є основним критерієм результативності, особливо за органічного землеробства [10]. У ринкових умовах дуже велике значення має собівартість виробленої продукції, рівень рентабельності та прибуток [11]. У наших дослідженнях вирощування зернових культур за органічного землеробства було рентабельним. Вартість продукції для розрахунків взято на звичайну продукцію станом на 1.10.2020 р., ціна пшениці озимої — 6500 грн/т, ячмінь ярий — 6000 грн/т.

Аналіз економічної ефективності щодо використання органічної технології вирощування зернових культур свідчить, що економічно ефективним є ґрунтозахисні біологізовані елементи технології вирощування. За безполицевого обробітку ґрунту із застосуванням біопрепаратів, загалом, затрати та собівартість виробленої продукції були

3. Хімічний склад зерна за органічного виробництва (середнє за 2016–2020 рр.), % на абс. суху масу

Обробіток ґрунту	Культура	Варіант	Сирий			Крохмаль	P ₂ O ₅	K ₂ O
			протеїн	білок	жир			
Полицевий на 20–22 см	Пшениця озима	Контроль	12,2	12,7	2,28	58,1	0,80	0,48
		Біокомплекс-БТУ	12,4	13,0	2,23	58,4	0,80	0,48
		Органік-баланс	12,3	12,8	2,26	58,5	0,80	0,48
	Ячмінь ярий	Контроль	12,6	11,7	3,95	63,0	0,76	0,56
		Біокомплекс-БТУ	13,2	12,6	3,92	62,0	0,78	0,58
		Органік-баланс	12,8	12,0	3,91	62,3	0,78	0,58
Безполицевий на 20–22 см	Пшениця озима	Контроль	11,4	11,7	2,25	58,9	0,78	0,48
		Біокомплекс-БТУ	12,1	12,0	2,17	58,9	0,79	0,48
		Органік-баланс	11,7	12,2	2,15	59,2	0,78	0,48
	Ячмінь ярий	Контроль	12,8	12,0	3,85	62,3	0,79	0,57
		Біокомплекс-БТУ	13,1	12,5	3,90	62,3	0,81	0,58
		Органік-баланс	12,9	12,1	3,90	62,4	0,80	0,57

на 10% нижчими порівняно з полицевим обробітком. Зокрема, за внесення біопрепаратів і вирощування пшениці озимої затрати становили 6910 грн/га, собівартість — 1829 грн, ячменю ярого — 5190 та 2121 грн за рівня рентабельності 159% відповідно.

Проведений порівняльний економічний аналіз вирощування культур у сівозміні свідчить, що найбільшими витрати були за полицевого обробітку ґрунту з унесенням біопрепаратів за вирощування пшениці озимої (7678 грн/га), собівартість — 2024 грн, на посівах ячменю ярого — відповідно 5767 грн/га, собівартість — 2507 грн.

Науковий підхід до технологій вирощування зернових культур на схиліх землях за ведення органічного землеробства для підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств ґрунтується на економічних чинниках виробництва, екологічних вимогах до безпеки виробничого процесу та раціонального використання й охорони природних ресурсів. За поєднання екологічних та економічних чинників створюються оптимальні умови, за яких аграрне виробництво розвивається на інтенсивній, конкурентоспроможній, екологічнобезпечній основі.

Висновки

Установлено позитивний вплив основного безполицевого обробітку ґрунту на процеси вологонакопичення та вологозбереження у ланці короткоротаційної ґрунтозахисної сівозміни. Визначено продуктивність пшениці озимої та ячменю ярого за використання ґрунтозахисних заходів від ерозії та біопрепаратів, дозволених в органічному землеробстві. Застосування безполицевого обробітку ґрунту та внесення біопрепаратів сприяло отриманню врожайності

пшениці озимої 3,78–3,79 т/га з умістом білка 12,0–12,2% та ячменю ярого 2,45–2,46 т/га з умістом білка 12,1–12,5%.

За проведення безполицевого обробітку ґрунту та застосування біопрепаратів затрати та собівартість були нижчими на 10%, зокрема за вирощування пшениці озимої становили 6910 грн/га, собівартість — 1829 грн, ячменю ярого — 5190 та 2121 грн за рівня рентабельності 159% відповідно.

Kolomiyets L.¹, Shevchenko I.², Povydalo V.³,
Tereshchenko O.⁴

¹⁻⁴ NSC «Institute of Agriculture of NAAS», 2b
Mashynobudivnykiv Str., vil. Chabany, Fastiv
district, Kyiv oblast, 08162, Ukraine; e-mail: ero-
sia-stop@ukr.net; ORCID: ¹0000-0003-3408-8541,
²0000-0001-5383-7208, ³0000-0002-8487-4463,
⁴0000-0002-7172-2065

**The efficiency of growing cereal crops under
organic agriculture on sloping agricultural land-
scapes**

Goal. To determine the effectiveness of the elements of the technology of growing grain crops on sloping agro-landscapes for the production of organic products. **Methods.** Field — to observe the growth and development of plants, formation of yield, and assessment of elements of cultivation technology; measuring and measuring-weighing — to determine the yield of crops; laboratory — to determine the qualitative characteristics of agrochemical and physicochemical properties; statistical — to establish the reliability of the obtained research results; calculation-comparative — to assess the economic efficiency of the main elements of cultivation technology. **Results.** Under organic farming, the use of soil-protecting no-till soil cultivation and the entering biological preparations secured a high soil-protecting effect of degraded sloping

agro-landscapes and an increase in the yield of winter wheat by 28% and spring barley by 15%. The positive effect of entering biopreparations on the sowing of grain crops under organic farming, which improves grain quality indicators, is proved. The efficiency of the main tillage methods, taking into account the biological features of crops in the chain of soil-protective crop rotation, was established. The productivity of grain crops (winter wheat and spring barley) at the use of biological preparations and measures of soil protection from erosion, which contributed to the improvement of the ecological and economic situation, were determined. The effectiveness of organic farming using no-till soil cultivation and the entering of biological preparations was proved. These measures ensured the highest yield of winter wheat (3.78–3.79 t/ha), and spring barley (2.45–2.46 t/ha). **Conclusions.** The use of the proposed organic technology of growing winter wheat and spring barley based on biologization is effective and relevant for the conditions of the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine. It was established that the best agricultural measure was no-tillage soil cultivation with entering biological preparations, thanks to which the productivity of plants increased and the highest average grain yield was formed.

Key words: no-till cultivation, biological preparations, productivity, grain quality.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202208-03>

Бібліографія

1. Гадзало Я.М., Балян А.В., Володін С.А. та ін. Трансфер інноваційних технологій в агропромислове виробництво регіонів України; за ред. Я.М. Гадзала, А.В. Балян, С.А. Володіна. Київ: Аграрна наука, 2016. 244 с.

2. Гирка А.Д., Андрейченко О.Г., Кулик І.О. Вплив біопрепаратів і регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та півчастого в умовах Північного Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства Степової зони. 2012. № 3. С. 65–68.

3. <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=ed6463ce-f338-4ef0-a8a8-e778d3d0ffd1&title=OrganichneVirobnitstvoVUkraini#:~:text=>

4. Коноваленко Л.І., Моргун В.В., Петренко К.В. Ефективність різних регуляторів росту рослин та біопрепаратів в умовах Степу. *Агроекологічний журнал*. 2013. № 3. С. 51–56.

5. Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини. Закон України від 3 вересня 2013 р. № 425-VII. С. 22.

6. Про основні принципи та вимоги до орга-

нічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції. Закон України від 10.07.2018 р. № 2496-VIII.

7. Сметанко О.В., Бурикiна С.І., Кривенко А.І. Вплив елементів біологізації вирощування пшениці озимої на різних фонах мінерального живлення в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 8 (785). С. 33–37. doi: 10.31073/agrovisnyk201808-0531

8. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3768–2010. [Чинний від 10.04.01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 14 с.

9. Ячмінь. Технічні умови: ДСТУ 3769–98. [Чинний від 07.01.1998]. Київ: Держспоживстандарт України, 1998. 18 с.

10. Олійник О.В., Скронна О.Ю. Інтегральна оцінка ефективності управління формуванням прибутку від реалізації продукції в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка АПК*. 2016. № 4. С. 75–80.

11. Саблук П.Т. Зерновий ринок України: проблеми і перспективи. *Економіка України*. 1997. № 5. С. 4–14.