

## ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ДЕСТРУКТОРА ЕКОСТЕРН КЛАСИЧНИЙ ТА СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ

**ПАНФІЛОВА А.В.** – доктор сільськогосподарських наук, доцент  
[orcid.org/0000-0003-0006-4090](https://orcid.org/0000-0003-0006-4090)

Миколаївський національний аграрний університет

**БЕЛОВ Я.В.** – кандидат сільськогосподарських наук  
[orcid.org/0000-0002-3605-1227](https://orcid.org/0000-0002-3605-1227)

Миколаївський національний аграрний університет

**Постановка проблеми.** Україна має найкращі у світі ґрунти за потенціалом родючості, перш за все це стосується чорноземних ґрунтів. Але внаслідок порушення законів землеробства та недотримання зональних рекомендацій щодо вирощування сільськогосподарських культур вони втрачають основні показники родючості, зокрема зменшується вміст в них макро- та мікроелементів, гумусу, а також погіршується їх структура. Наслідком цього процесу є зниження продуктивності сільськогосподарських культур в зоні Південного Степу та в цілому по Україні [1].

Однією з причин зниження родючості ґрунтів та їх деградації є зменшення внесення органічних добрив. На жаль сьогодні для забезпечення бездефіцитного балансу ґрунту недостатньо традиційних видів органічних добрив, тому необхідно залучати додаткові резерви органічної сировини, зокрема післяжнивні рештки сільськогосподарських культур.

Відновленню родючості ґрунтів, підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур, одержанню екологічно чистої продукції також сприятиме використання біологічних препаратів, зокрема і для деструктуризації рослинних решток. На сьогоднішній день, ще не зовсім повно вивчено дію біодеструкторів стерні на процеси мінералізації післяжнивних решток сільськогосподарських культур, особливо за різних способів основного обробітку ґрунту, тому дослідження в цьому напрямку є актуальними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За даними Sun et al. (2020) важливим аспектом сільськогосподарського виробництва, а також економічного розвитку країн на основі біотехнологій належить управління використанням післяжнивних решток [2]. Цілі сталого розвитку економіки щодо біохімічних речовин і палива можуть призвести до збільшення попиту на післяжнивні рештки зернових культур, що може призвести до небажаного впливу на вміст органічних речовин у ґрунті. Солома зернових є поширеним побічним продуктом сільського господарства в Європі. Наразі в ЄС застосовуються загальні обмеження на видалення післяжнивних решток з метою збереження органічної речовини ґрунту [3]. При цьому дослідженнями деяких науковців встановлено, що на вміст органічної речовини ґрунту видалення з полів соломи не впливає [4; 5].

В Україні післяжнивні рештки сільськогосподарських культур щороку видаляються з полів або спалюються. При цьому, такі заходи можуть призвести до екологічної

катастрофи та є нераціональними. При спалюванні стерні, соломи і поживних залишків згорає гумус, як наслідок відбувається безповоротна втрата органічного вуглецю і азоту, а також знижується біологічна активність ґрунту.

Рослинні рештки сільськогосподарських культур – найважливіший ресурс відтворення органічної речовини і збереження функціональних властивостей ґрунтів в агроценозах [6]. Вони забезпечують ґрунти органічними речовинами, які трансформуються мікроорганізмами, що живуть у ґрунтах [7; 8; 9]. При розкладенні рослинних решток відбувається зростання кількості та підвищення активності ґрунтової мікрофлори. Мікроорганізми в значній кількості нагромаджують азот, який є одним із основних поживних елементів для рослин. Це говорить про необхідність і перевагу використання рослинних решток як органічного добрива та залучення їх у біологічний кругообіг речовин [10; 11].

Урожайність сільськогосподарських культур, насамперед, залежить від вмісту у ґрунті макро- і мікроелементів, які визначають його родючість [12]. Дослідження Domaratskiy et al. (2022) та Panfilova (2021) показали, що левова частка елементів живлення виносить з ґрунту урожаєм і без їх компенсації збільшується дефіцит мікро- та макроелементів, крім цього, неправильне господарювання призводить до невідвратної деградації ґрунтів. Цьому може перешкодити відшкодування витрат елементів живлення у вигляді мінеральних добрив, сучасних біо- і істрегулюючих препаратів, а також застосування післяжнивних решток рослин, які органічного добрива [13; 14]. Для пришвидшення їх розкладання і вивільнення у ґрунт елементів живлення широко використовуються біодеструктори стерні. Мікроорганізми, ферменти та біологічно активні речовини, що містяться в цих біопрепаратах, прискорюють перетворення нерозкладеної органічної речовини в доступні для рослин форми поживних елементів, перешкоджають розвитку та поширенню хвороб, покращують мікробіологічні та агрохімічні властивості ґрунтів [15].

Застосування біодеструкторів стерні сприяє покращенню поживного та водного режимів ґрунту, внаслідок цього зростає урожайність сільськогосподарських культур. Так, дослідженнями встановлено, що система удобрення на основі використання соломи та соломи разом із деструктором стерні забезпечили зростання урожайності зерна пшениці озимої на 0,45–0,36 т/га; кукурудзи – на 0,60–0,46 т/га, а ячменю ярого – на 0,32–0,22 т/га порівняно з контрольним варіантом [16].

На сьогоднішній день, ще не зовсім повно вивчено дію біодеструкторів на процеси мінералізації післяжнивних решток сільськогосподарських культур, особливо за різних способів основного обробітку ґрунту, тому дослідження цього питання є актуальним.

**Мета статті** – дослідити поживний режим ґрунту залежно від обробки післяжнивних решток кукурудзи та соняшнику біодеструктором Екостерн Класичний та способу обробітку ґрунту в умовах Південного Степу України.

**Матеріали та методика досліджень.** Експериментальні дослідження проводили впродовж 2019–2021 рр. на дослідному полі Миколаївського національного аграрного університету на чорноземі південному малогумусному слабосолонцюватому важкосуглинковому на лесах. Агротехніка вирощування кукурудзи на зерно та соняшнику була загальноприйнятою для зони Південного Степу України. Після збирання культур їх післяжнивні рештки обробляли біодеструктором Екостерн Класичний у дозі 2,0 л препарату з витратою робочого розчину 200 л на 1 га.

Схема дослідження включала такі фактори та варіанти:

Фактор А – спосіб основного обробітку ґрунту:

1. Безполицевий (чизельний) обробіток;
2. Оранка.

Фактор В – обробка післяжнивних решток:

1. Вода;
2. Екостерн Класичний.

У досліді використовували біодеструктор стерні Екостерн Класичний – це концентрований засіб, до складу якого входять гриби і бактерії, які пришвидчують розкладання залишків рослин, крім цього біопрепарат містить антагоністи патогенних мікроорганізмів, живі клітини *Bacillus subtilis*, *Paenibacillus*, *Azotobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Agrobacterium* і гриби роду *Trichoderma*, зокрема *T. lignorum* та *T. viride*. КУО становить  $3,5 \times 10^9$  на  $\text{см}^3$  [15].

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками. Так, вміст нітратів у ґрунті визначали за ДСТУ 4729:2007, а вміст рухомого фосфору та обмінного калію – за ДСТУ 4115:2002. Ґрунт відбирали після збирання культур (перед обробкою біопрепаратом) та через шість місяців після цього.

**Результати досліджень.** У світовому землеробстві побічна продукція рослинництва є найдешевшим джерелом поповнення ґрунту органічними речовинами. Після збирання кукурудзи на полі лишається 10–14 т/га корневих і поживних решток. За узагальненими даними

наукових установ, з 1 т поживних решток кукурудзи в ґрунт повертаються 7,5 кг/га азоту, 3 – фосфору, 16 – калію та багато мікроелементів. Вартість заміни макроелементів через вилучення 1 т рослинних решток становить близько 10 дол. [17]. Для часткового повернення у ґрунт елементів живлення, витрачених рослинами кукурудзи на формування продуктивності, використовують обробку післяжнивних решток біопрепаратами, на основі целюлозоруйнівних бактерій, одним з яких є Екостерн Класичний.

Нашими дослідженнями встановлено, що у середньому за 2019 – 2021 рр. після збирання кукурудзи на зерно у шарі ґрунту 0-30 см містилося 15,3 мг/кг ґрунту нітратів, 44,6 мг/кг ґрунту рухомого фосфору та 308,1 мг/кг ґрунту обмінного калію, а у шарі ґрунту 30 – 50 см відповідно 6,2; 22,4 та 184,5 мг/кг ґрунту (Табл. 1).

Таблиця 1

**Вміст NPK у ґрунті перед обробкою післяжнивних решток кукурудзи на зерно біодеструктором (середнє за 2019–2021 рр.), мг/кг ґрунту**

Шар ґрунту, см	Вміст		
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0-30	15,3	44,6	308,1
30-50	6,2	22,4	184,5

У середньому за роки досліджень застосування варіантів обробки післяжнивних решток кукурудзи та способів основного обробітку ґрунту по-різному вплинуло на вміст елементів живлення в ньому (Табл. 2).

Так, за безполицевого (чизельного) обробітку ґрунту та обробки післяжнивних решток кукурудзи водою у шарі ґрунту 0-30 см було визначено 16,4 мг/кг ґрунту нітратів, 47,6 мг/кг ґрунту рухомого фосфору та 328,7 мг/кг ґрунту обмінного калію, що менше за показники варіанту застосування біодеструктору Екостерн Класичний за даного обробітку ґрунту відповідно на 3,8; 1,5 та 18,4 мг/кг ґрунту або 18,8; 3,1 та 5,3%.

Децю менший вміст елементів живлення було визначено у шарі ґрунту 30 – 50 см. Так, за безполицевого (чизельного) обробітку ґрунту вміст нітратів коливався в межах 8,8 – 12,4 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 25,7 – 27,7 мг/кг ґрунту, а обмінного калію – 217,5 – 233,1 мг/кг ґрунту залежно від варіанту обробки післяжнивних решток кукурудзи. Слід відмітити, що у шарі ґрунту 30 – 50 см також спостерігався позитивний вплив застосування Екостерну Класичного для обробки піс-

Таблиця 2

**Вплив обробки післяжнивних решток кукурудзи на зерно біодеструктором та способу основного обробітку ґрунту на вміст NPK (середнє за 2019–2021 рр.), мг/кг ґрунту**

Спосіб основного обробітку ґрунту	Обробка післяжнивних решток	Вміст					
		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
		шар ґрунту, см					
		0-30	30-50	0-30	30-50	0-30	30-50
Безполицевий (чизельний обробіток)	вода	16,4	8,8	47,6	25,7	328,7	217,5
	Екостерн Класичний	20,2	12,4	49,1	27,7	347,1	233,1
Оранка	вода	18,4	9,6	48,1	26,5	337,8	231,5
	Екостерн Класичний	22,6	14,4	52,1	30,2	359,6	252,1

ляжливних решток порівняно з обробкою лише водою – вміст нітратного азоту був вищим на 29,0%, рухомого фосфору та обмінного калію – відповідно на 7,2 та 6,7%.

Поживний режим ґрунту багато в чому залежить від способу основного обробітку ґрунту. Оранка порівняно з дискуванням значно посилює мінералізацію органічної речовини і збільшує ефективність використання елементів мінерального живлення, хоча при цьому внаслідок активної нітрифікації, а в подальшому денітрифікації, можуть відбуватись і втрати сполук азоту [18]. Проведені нами дослідження свідчать, що у середньому за 2019-2021 рр. дещо вищими показники вмісту елементів живлення у ґрунті незалежно від шару ґрунту та варіанту обробки післяжнивних решток кукурудзи були визначені після оранки. Так, в середньому по варіантах застосування обробки післяжнивних решток кукурудзи, вміст нітратів у шарі ґрунті 0 – 30 см був вищим порівняно із варіантом безполицевого (чизельного) обробітку ґрунту на 2,2 мг/кг ґрунту або 10,7%, рухомого фосфору – на 1,8 мг/кг ґрунту або 3,6%, а обмінного калію – на 10,8 мг/кг ґрунту або 3,1%, а у шарі ґрунту 30 – 50 см відповідно на 1,4; 1,7 та 16,5 мг/кг ґрунту або на 11,6; 6,0 та 6,8%.

Провідною олійною культурою як в Україні, так і у світі є соняшник (*Helianthus annuus* L.). Упродовж останніх років Україна посіла провідні позиції на світовому ринку соняшникового насіння, олії та продуктів переробки, ставши постійним і стабільним їх експортером [19]. Встановлено, що соняшник виносить із ґрунту значно більшу кількість елементів живлення порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами. Разом з тим значна кількість елементів живлення після збирання соняшнику залишається на полі і повертається в ґрунт для використання наступними рослинами [20].

За даними Ткаліча Ю. [21], серед п'яти поширених в Україні культур найбільше біологічне винесення азоту з ґрунту має кукурудза (106,06 кг/га). Друге місце посідає ріпак (92,29 кг/га), третє – пшениця озима (82,54 кг/га), четверте – соняшник (73,12 кг/га), п'яте – ячмінь ярий (52,4 кг/га). За виносом фосфору соняшник посідає третє місце. Така ж позиція у нього в списку культур за виносом калію.

Нашими дослідженнями встановлено, що після соняшнику у ґрунті залишається менше елементів живлення порівняно з кукурудзою на зерно. Так, у середньому за 2019 – 2021 рр., у шарі ґрунту 0 – 30 см було визначено 4,8 мг/кг ґрунту нітратів, 20,6 мг/кг ґрунту рухомого фосфору та 124,5 мг/кг ґрунту обмінного калію (рис. 1).

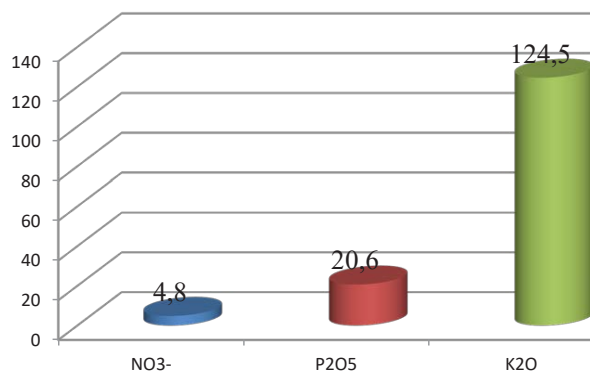


Рис. 1. Вміст елементів живлення у шарі ґрунту 0-30 см перед обробкою післяжнивних решток соняшнику біодеструктором (середнє за 2019–2021 рр.), мг/кг ґрунту

Нашими дослідженнями встановлено, що в середньому за роки досліджень, застосування різних способів основного обробітку ґрунту та варіантів обробки післяжнивних решток соняшнику сприяло збільшенню вмісту NPK у ґрунті після вирощування соняшнику. Так, в середньому по варіантах способів основного обробітку ґрунту та обробки післяжнивних решток, вміст нітратів у шарі ґрунту 0 – 30 см підвищився на 3,8 мг/кг ґрунту або 44,2%, рухомого фосфору – на 8,9 мг/кг ґрунту або 30,2%, а обмінного калію – на 52,2 мг/кг ґрунту або 29,5% (Табл. 3).

У досліді спостерігалася позитивна дія застосування Екостерну Класичного для обробки післяжнивних решток соняшнику на вміст елементів живлення у ґрунті. Так, в середньому за роки досліджень та по варіантах способу основного обробітку ґрунту, вміст нітратів був вищим за даного варіанту досліду порівняно з обробкою решток лише водою на 2,0 мг/кг ґрунту або 20,8%, рухомого фосфору – на 2,7 мг/кг ґрунту або 8,7%, обмінного калію – на 17,1 мг/кг ґрунту або 9,2%.

Слід відмітити, що за варіанту оранки вміст елементів живлення у ґрунті був дещо вищим порівняно із варіантом безполицевого (чизельного) обробітку. Так, в середньому по варіантах обробки післяжнивних решток соняшнику, вміст нітратів у ґрунті був вищим на 1,4 мг/кг ґрунту або 15,1%, рухомого фосфору – на 2,0 мг/кг ґрунту або 6,5%, обмінного калію – на 27,5 мг/кг ґрунту або 13,6%.

**Висновки.** Застосування біопрепаратів для деструктуризації післяжнивних решток сільськогосподарських

Таблиця 3

Вміст NPK у шарі ґрунту 0-30 см залежно від способу обробітку ґрунту та застосування біодеструктуру для обробки післяжнивних решток соняшнику (середнє за 2019–2021 рр.), мг/кг ґрунту

Спосіб основного обробітку ґрунту	Обробка післяжнивних рештоків	Вміст		
		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Безполицевий (чизельний обробіток)	вода	7,1	27,5	159,8
	Екостерн Класичний	8,7	30,1	179,1
Оранка	вода	8,0	28,9	176,5
	Екостерн Класичний	10,5	31,6	191,4

культур в умовах Південного Степу України є ефективним способом покращення мікробіологічної діяльності ґрунту і, як наслідок, підвищення вмісту елементів живлення в ньому. Так, в середньому за роки досліджень та по способах обробітку ґрунту, обробка післязливних рештків кукурудзи та соняшнику біодеструктором Екостерн Класичний сприяла підвищенню вмісту нітратів у шарі ґрунту 0 – 30 см на 18,7 та 20,8%, рухомого фосфору – на 5,3 та 8,7%, а обмінного калію – на 5,7 та 9,2% залежно від досліджуваної культури.

Найінтенсивніше деструкція рослинних решток і накопичення у ґрунті елементів живлення відбувається за умов оранки, коли вони рівномірно заробляються по всій глибині орного шару ґрунту. Встановлено, що вищим вміст елементів живлення у ґрунті визначено за варіанту оранки та застосування для обробки післязливних решток досліджуваних культур біопрепарату Екостерн Класичний. Так, вміст нітратів за даного варіанту досліду порівняно із варіантом безполицевого обробітку ґрунту та обробки решток досліджуваних культур водою, у шарі ґрунту 0 – 30 см підвищився на 27,4% за обробки решток кукурудзи, на 32,4% за обробки соняшнику. Вміст рухомого фосфору відповідно збільшився на 8,6 та 13,0%, а обмінного калію – відповідно на 8,6 та 16,5%.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Бакланова Т. В., Коваленко О. А., Пилипенко Т. В. Сучасні підходи до застосування мінеральних добрив за збереження ґрунтової родючості в умовах зміни клімату. *Scientific Horizons*. 2020. 02 (87). С. 89–101. doi: 10.33249/2663-2144-2020-87-02-89-101
- Sun M., Xu X., Wang C., Bai Y., Fu C., Zhang L., Fu R., Wang Y. (2020). Environmental burdens of the comprehensive utilization of straw: Wheat straw utilization from a life-cycle perspective. *Journal of Cleaner Production*. 259. 120702. doi:10.1016/j.jclepro.2020.120702
- Björnsson L., Prade T. (2021). Sustainable cereal straw management: use as feedstock for emerging biobased industries or cropland soil incorporation? *Waste and Biomass Valorization*. 12. P. 5649–5663. doi:10.1007/s12649-021-01419-9
- Giuntoli J., Agostini A., Edwards R., Marelli L. (2017). Solid and gaseous bioenergy pathways: input values and GHG Emissions. Calculated according to the methodology set in COM(2016) 767. Publications Office of the European Union, Luxembourg. doi:10.2790/98297
- Valin H., Peters D., Van den Berg M., Frank S., Havlik P., Forsell N., Hamelinck C. (2015). The land use change impact of biofuels consumed in the EU. *Ecofys Netherlands B V, Utrecht*. 261 p.
- Токмакова Л. М., Трепач А. О. Мікробіологічна деструкція органічної речовини в агроценозах. *Вісник аграрної науки*. 2022. №2 (827). С. 19 – 26. doi:10.31073/agrovisnyk202202-03
- Jacinthe P.A., Lal R., Kimble J.M. (2002). Effects of wheat residue fertilization on accumulation and biochemical attributes of organic carbon in a central ohio luvisol. *Soil Sciencs*. V. 167. I. 11. P. 750–758.
- Hossain M. Z., Fragstein P., Niemsdorff P., Heß J. (2017). Effect of different organic wastes on soil properties and plant growth and yield: a review. *Scientia Agriculturae Bohemica*. 48(4). P. 224-237. doi:10.1515/sab-2017-0030
- Kölli R. (2018). Influence of land use change on fabric of humus cover (pro humus form). *Applied Soil Ecology*. 123. P. 737-739. doi:10.1016/j.apsoil.2017.06.022
- Hamaiunova V., Hlushko T., Honenko L. (2018). Preservation of soil fertility as basis for improving the efficiency of management in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific development and achievements*. 4. P. 13–27.
- Марковська О. Є. Динаміка чисельності мікроорганізмів у темно-каштановому ґрунті за різних систем основного обробітку та удобрення в сівозміні на зрошенні. *Agrology*. 2018. 1 (3). С. 294–299. doi: 10.32819/2617-6106.2018.13009
- Gamajunova V., Panfilova A., Kovalenko O., Khonenko L., Baklanova T., Sydiakina O. (2021). Better management of soil fertility in the Southern Steppe Zone of Ukraine. *Better Management. Springer Nature Switzerland*. P. 163-171. doi:10.1007/978-3-030-68394-8\_16
- Domaratskiy Y., Bazaliy V., Dobrovol'skiy A., Pichura V., Kozlova O. (2022). Influence of eco-safegrowth-regulating substances on the phytosanitary state of agrocenoses of wheat varieties of various types of development in non-irrigated conditions of the Steppe Zone. *Journal of Ecological Engineering*. 23(8). P. 299–308. doi:10.12911/22998993/150865
- Panfilova A. (2021). Influence of stubble biodestructor on soil microbiological activity and grain yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Notulae Scientia Biologicae*. 13(4). 11035. doi:10.15835/nsb13411035
- Dudchenko V., Markovska O., Sydiakina O. (2021). Soybean productivity in rice crop rotation depending on the impact of biodestructor on post-harvest rice residues. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 22(6). P. 114-121. doi:10.12912/27197050/141466
- Фурманець М. Г., Фурманець Ю. С., Фурманець І. Ю. Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення на запаси продуктивної вологи під агрофітоценозами у сівозміні. *Agrobiology*. 2021. 2. doi:10.33245/2310-9270-2021-167-2-176-182
- Зосимчук М. Альтернативна органіка. *Agro Times*. 2021. URL: <https://agrotimes.ua/article/zagortannya-pislyazhnyvnyh-reshtok-kukurudzy-pokrashhuje-grunt/> (дата звернення: 12.12.2022).
- Małecka, I., Blecharczyk, A., Sawinska, Z., Dobrzeńiecki, T. The effect of various long-term tillage systems on soil properties and spring barley yield. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2012. 36, 217–226. doi:10.3906/tar-1104-20.
- Гангур В. В., Космінський О. О., Лень О. І., Тоцький В. М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. №2. С. 50–56. doi:10.31210/visnyk2022.02.05
- Продуктивність олійних культур за впливу ресурсозберігаючого живлення біопрепаратами в умовах Південного Степу України / В. Гамаюнова та ін. Агрохімічні ресурси та управління біопродуктивністю агроландшафтів : матеріали Міжнародно-науково-практ. конф., м. Київ, 23 листоп. 2021 р. – 25 листоп. 2022 р. Київ, 2021. С. 10–18.
- Ткаліч Ю. Вбиває не соняшник, а безгосподарність. *Зерно*. 2017. № 3. С. 28–30.



## REFERENCES:

- Gamayunova, V., Khonenko, L., Baklanova, T., Kovalenko, O., & Pilipenko, T. (2020). Suchasni pidkhody do zastosuvannya mineralnykh dobryv za zberezhennia hruntovoi rodiuchosti v umovakh zminy klimatu [Modern approaches to use of the mineral fertilizers preservation soil fertility in the conditions of climate change]. *Scientific Horizons*, 02 (87), 89–101. doi: 10.33249/2663-2144-2020-87-02-89-101 [in Ukrainian].
- Sun, M., Xu, X., Wang, C., Bai, Y., Fu, C., Zhang, L., Fu, R., & Wang, Y. (2020). Environmental burdens of the comprehensive utilization of straw: Wheat straw utilization from a life-cycle perspective. *Journal of Cleaner Production*, 259, 120702. doi:10.1016/j.jclepro.2020.120702
- Björnsson, L., Prade, T. (2021). Sustainable Cereal Straw Management: Use as Feedstock for Emerging Biobased Industries or Cropland Soil Incorporation? *Waste and Biomass Valorization*, 12, 5649–5663. doi:10.1007/s12649-021-01419-9
- Giuntoli, J., Agostini, A., Edwards, R., & Marelli, L. (2017). Solid and Gaseous Bioenergy Pathways: Input Values and GHG Emissions. Calculated According to the Methodology Set in COM(2016) 767. Publications Ofce of the European Union, Luxembourg. doi:10.2790/98297
- Valin, H., Peters, D., Van den Berg, M., Frank, S., Havlik, P., Forsell, N., & Hamelinck, C. (2015). The Land Use Change Impact of Biofuels Consumed in the EU. Ecofys Netherlands B V, Utrecht.
- Tokmakova, L., Trepach, A. (2022). Mikrobiolohichna destruktsiia orhanichnoi rechovyny v ahrotsenozakh [Microbiological destruction of organic substance in agrocenoses]. *Bulletin of Agricultural Science*, 2 (827), 19–26. doi:10.31073/agrovisnyk202202-03 [in Ukrainian].
- Jacinthe, P.A., Lal, R., Kimble, J.M. (2002). Effects of wheat residue fertilization on accumulation and biochemical attributes of organic carbon in a central ohio luvisol. *Soil Sciencs*, 167 (11), 750–758.
- Hossain, M. Z., Fragstein, P., Niemsdorff, P., & Heß, J. (2017). Effect of different organic wastes on soil properties and plant growth and yield: a review. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 48(4), 224-237. doi:10.1515/sab-2017-0030
- Kölli, R. (2018). Influence of land use change on fabric of humus cover (pro humus form). *Applied Soil Ecology*, 123, 737-739. doi:10.1016/j.apsoil.2017.06.022
- Hamaiunova, V., Hlushko, T., Honenko, L. (2018). Preservation of soil fertility as basis for improving the efficiency of management in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific development and achievements*, 4, 13–27.
- Markovskaya, O. E. (2018). Dynamika chyselnosti mikroorhanizmiv u temno-kashtanovomu gruntі za riznykh system osnovnoho obrobіtku ta udobrennіa v sivozmini na zroshenni [Dynamics of microorganism in dark kastanozems in different systems of basic tillage and fertilizer in crop rotation on irrigation]. *Agrology*, 1 (3), 294–299. doi: 10.32819/2617-6106.2018.13009 [in Ukrainian].
- Gamayunova, V., Panfilova, A., Kovalenko, O., Khonenko, L., Baklanova, T., & Sydiakina, O. (2021). Better management of soil fertility in the Southern Steppe Zone of Ukraine. *Better Management. Springer Nature Switzerland*, 163-171. doi:10.1007/978-3-030-68394-8\_16
- Domaratskiy, Y., Bazaliy, V., Dobrovolskiy, A., Pichura, V., & Kozlova, O. (2022). Influence of eco-safe growth-regulating substances on the phytosanitary state of agrocenoses of wheat varieties of various types of development in non-irrigated conditions of the Steppe Zone. *Journal of Ecological Engineering*, 23(8), 299–308. doi:10.12911/22998993/150865
- Panfilova, A. (2021). Influence of stubble biodestructor on soil microbiological activity and grain yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Notulae Scientia Biologicae*, 13(4), 11035. doi:10.15835/nsb13411035
- Dudchenko, V., Markovska, O., Sydiakina, O. (2021). Soybean productivity in rice crop rotation depending on the Impact of biodestructor on post-harvest rice residues. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 22(6), 114-121. doi:10.12912/27197050/141466
- Furmanetc, M., Furmanetc, Y., Furmanetc, I. (2021). Vplyv system obrobіtku gruntu ta udobrennіa na zapasy produktyvnoi volohy pid ahrofitotsenozamy u sivozmini [Influence of tillage and fertilizer systems on productive moisture reserves under agrophytocenosis in crop rotation]. *Agrobiology*, 2. doi:10.33245/2310-9270-2021-167-2-176-182 [in Ukrainian].
- Zosymchuk, M. (2021). Alternatyvna orhanika [Alternative organics]. *Agro Times*. URL: <https://agrotimes.ua/article/zagortannya-pislyazhnyvnyh-reshtok-kukurudzy-pokrashhuye-grunt/> [in Ukrainian].
- Malecka, I., Blecharczyk, A., Sawinska, Z., & Dobrzeniecki, T. (2012). The effect of various long-term tillage systems on soil properties and spring barley yield. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 36, 217–226. doi:10.3906/tar-1104-20.
- Hanhur, V., Kosminskyi, O., Len, O., & Totyskiy, V. (2022). Vplyv udobrennіa na produktyvnist soniashnyku ta yakist nasinnia [Influence of fertilizer on sunflower productivity and seed quality]. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 50–56. doi:10.31210/visnyk2022.02.05 [in Ukrainian].
- Gamayunova, V., Honenko, L., Pylypenko, T., Chabanenko, V., Baklanova, T., & Sidiyakina, O. (2022). Produktivnist oliinykh kultur za vplyvu resursozberihaiuchoho zhyvlennia biopreparatamy v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Productivity of oil crops under the influence of resource-saving nutrition with biological preparations in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. Agrochemical resources and bio-productivity management of agrolandscapes: materials of the International scientific and practical conference, Kyiv, November 23 2021 – November 25 2021. Kyiv, 2021. P. 10–18. [in Ukrainian].
- Tkalich, Yu. (2017). Vbyvaie ne soniashnyk, a bezghospodarnist [It is not the sunflower that kills, but mismanagement]. *Grain*, 3, 28-30. [in Ukrainian].

**Панфілова А.В., Бєлов Я.В. Поживний режим ґрунту залежно від деструктора Екостерн Класичний та способу основного обробітку ґрунту**

**Мета.** Дослідити поживний режим ґрунту залежно від обробки післяжнивних рештків кукурудзи та соняшнику біодеструктором Екостерн Класичний та способу обробітку ґрунту в умовах Південного Степу України.

**Методи.** Польові та лабораторні дослідження виконувалися відповідно до сучасних вимог і стандартів дослідної справи в агрономії та землеробстві. Зразки ґрунту аналізувалися відповідно до чинних стандартів агрохімічного аналізу. **Результати.** Встановлено, що у середньому за 2019 – 2021 рр. після збирання кукурудзи на зерно у шарі ґрунту 0-30 см містилося 15,3 мг/кг ґрунту нітратів, 44,6 мг/кг ґрунту рухомого фосфору та 308,1 мг/кг ґрунту обмінного калію, а після збирання соняшнику – 4,8 мг/кг ґрунту нітратів, 20,6 мг/кг ґрунту рухомого фосфору та 124,5 мг/кг ґрунту обмінного калію. Обробка післяжнивних рештків досліджуваних культур біопрепаратом сприяла зростанню вмісту елементів живлення у ґрунті. Так, в середньому за роки досліджень та по способах обробітку ґрунту, обробка післяжнивних рештків кукурудзи та соняшнику біодеструктором Екостерн Класичний сприяла підвищенню вмісту нітратів у шарі ґрунту 0 – 30 см на 18,7 та 20,8%, рухомого фосфору – на 5,3 та 8,7%, а обмінного калію – на 5,7 та 9,2% залежно від досліджуваної культури. При цьому, незалежно від досліджуваної культури, вищим вміст елементів живлення у ґрунті визначений у варіанті застосування оранки. **Висновки.** Обробки післяжнивних рештків кукурудзи та соняшнику біодеструктором Екостерн Класичний та проведення оранки покращило поживний режим ґрунту. Так, вміст нітратів за даного варіанту досліді порівняно із варіантом безполицевого обробітку ґрунту та обробки решток досліджуваних культур водою, у шарі ґрунту 0 – 30 см підвищився на 27,4% за обробки решток кукурудзи, на 32,4% за обробки соняшнику. Вміст рухомого фосфору відповідно збільшився на 8,6 та 13,0%, а обмінного калію – відповідно на 8,6 та 16,5%.

**Ключові слова:** елементи живлення рослин, деструктуризація, післяжнивні рештки, біодеструктор, оранка, безполицевий обробіток ґрунту.

**Panfilova A.V., Byelov Ya.V. Nutrient mode of the soil depending on the destructor Ecostern Classic and the method of the main tillage**

**Purpose.** Studying the nutrient regime of the soil depending on the treatment of post-harvest residues of corn and sunflower with the Ecostern Classic biodestructor and the method of soil cultivation in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. **Methods.** Field and laboratorian trials were carried out with accordance to current requirements and standards of scientific research in agronomy and agriculture. Soil samples were analyzed with accordance to current standards of agrochemical analysis. **Results.** It was established that, on average, for 2019-2021, after harvesting corn for grain, the soil layer 0-30 cm contained 15.3 mg/kg of soil nitrates, 44.6 mg/kg of soil mobile phosphorus and 308.1 mg/kg of soil of exchangeable potassium, and after harvesting sunflower – 4.8 mg/kg of soil nitrates, 20.6 mg/kg of soil of mobile phosphorus and 124.5 mg/kg of soil of exchangeable potassium. Treatment of the post-harvest residues of the studied crops with a biopreparation contributed to an increase in the content of nutrients in the soil. So, on average, over the years of research and according to the methods of soil cultivation, the treatment of post-harvest residues of corn and sunflower with the Ecostern Classic biodestructor contributed to an increase in the content of nitrates in the soil layer 0-30 cm by 18.7 and 20.8%, mobile phosphorus by 5.3 and 8.7%, and exchangeable potassium – by 5.7 and 9.2%, depending on the studied culture. At the same time, regardless of the studied culture, the higher content of nutrients in the soil is determined in the variant of plowing. **Conclusions.** Treatment of post-harvest residues of corn and sunflower with Ecostern Classic biodestructor and plowing improved the nutrient status of the soil. Thus, the content of nitrates in this variant of the experiment, compared to the variant of no-till tillage and treatment of the remains of the studied crops with water, in the soil layer 0-30 cm increased by 27.4% for the treatment of corn residues, by 32.4% for the treatment of sunflower. The content of mobile phosphorus increased by 8.6 and 13.0%, respectively, and exchangeable potassium – by 8.6 and 16.5% respectively.

**Key words:** elements of plant nutrition, destructuring, post-harvest tailings, biodestructor, plowing, tillage.