






original article | UDC 631.582:631.895:633.11 | doi: 10.31210/visnyk2022.01.09

WEEDINESS OF A SHORT-TERM CROP ROTATION DEPENDING ON A FERTILIZER SYSTEM ON SOD-PODZOLIC SOILS

N. V. Gritsyuk^{1*}L. L. Dovbysh¹A. V. Bakalova¹O. M. Puzniak²ORCID  [0000-0002-4185-7495](https://orcid.org/0000-0002-4185-7495)ORCID  [0000-0002-0528-145X](https://orcid.org/0000-0002-0528-145X)ORCID  [0000-0002-6803-6304](https://orcid.org/0000-0002-6803-6304)ORCID  [0000-0002-2148-2729](https://orcid.org/0000-0002-2148-2729)¹ Polissia National University, 7, Staryi Boulevard, Zhytomyr, 10008, Ukraine² Volyn State Agricultural Station of the Institute of Potato Research of the National Academy of Agricultural Sciences, 2, Shkilna Street, Rokyni, Volyn Region, 45626, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: ngritsyuk78@gmail.com

How to Cite

Gritsyuk, N. V., Dovbysh, L. L., Bakalova, A. V., & Puzniak, O. M. (2022). Weediness of a short-term crop rotation depending on a fertilizer system on sod-podzolic soils. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 77–83. doi: 10.31210/visnyk2022.01.09

In recent years there is a trend to create ecological, biological technologies of plants protection against pests, including weeds. Crop rotation is instrumental in them. The paper presents the results of a three-year field experiment, conducted during 2016–2018 on sod-podzolic loamy-sandy soils in a long-lasting stationary experiment. The paper shows some changes in weediness in terms of weed species and quantity. It also presents the yield indices of crops under a short-term crop rotation under different systems of mineral and organic fertilizing. It has been found out that species composition of weed synusia in crops under crop rotation did not show any significant regularity of its formation and did not depend on a fertilizer system. Quantitative changes in crop weediness depended on crop growing more than on applying mineral and organic fertilizers. When applying mineral fertilizer NPK 147 kg/ha + manure 10 t/ha the abundance and the accumulation of weed biomass in maize crop on the stage of full ripeness decreased by 20 items/m² (2,5 g/m²). An insignificant decrease in the amount of weeds could be noticed under the application of green manure, straw and biological preparations. Under mineral system of fertilizing the amount of weeds on maize crops decreased by 10 %. On the stage of winter rye full ripeness the amount of weeds decreased by 6–12 items/m² as compared with a variant without the application of fertilizers. The experiment has shown that under the organic fertilizer system (manure 10 t/ha + straw + green manure under maize and rye) an increase in the amount of weed component by 20 %, as compared with a control variant, could be noticed. The experiment has also studied the yield indices of crops under a short-term crop rotation under different fertilizer systems when restoring fertilizer elements from soil by means of straw, green manure, biological preparations and organic fertilizers. It has been found out that during the research years the highest crop yield was registered under the application of organic and mineral systems of fertilizing, that has ensured the increase in winter rye yield by 1,7 t/ha, oats – by 1,5 t/ha, maize and annual grasses – by 1,1 t/ha.

Key words: winter rye, maize, oats, crop rotation, weeds, fertilizer system, factual weediness, sod-podzolic soil.

**ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ КОРОТКОРОТАЦІЙНОЇ СІВОЗМІНИ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ
УДОБРЕННЯ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ**

Н. В. Грицюк¹, Л. Л. Довбиш¹, А. В. Бакалова¹, О. М. Пузняк²

¹ Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

² Волинська державна сільськогосподарська станція Інституту картоплярства,
Національної академії аграрних наук, с.м.т. Рокині, Волинська область, Україна

В останні роки спостерігається тенденція до створення екологічних, біологічних технологій захисту рослин від шкідливих організмів, у тому числі бур'янів, значну роль в них відіграє сівозміна. У статті представлені результати трьохрічних польових досліджень, проведених у 2016–2018 роках на дерново-підзолистих глинисто-піщаних ґрунтах у довготривалому стаціонарному досліді. Наведено видові та кількісні зміни фактичної забур'яненості, показники урожайності сільськогосподарських культур у ланках короткоротаційної сівозміни під дією різних систем мінерального та органічного живлення. Встановлено, що видовий склад бур'янової синузії у посівах культур сівозміни не показав визначної закономірності його формування і не залежав від системи удобрення. Кількісні зміни забур'яненості посівів, у першу чергу, відбулися під дією вирощування культур і менше залежали від застосування мінеральних та органічних добрив. При застосуванні підвищеного рівня мінерального живлення NPK 147 кг/га + гній 10 т/га відмічено у ланці з кукурудзою у фазі повної стиглості зниження чисельності і накопичення біомаси бур'янів на 20 шт./м² (2,5 г/м²). Незначне зменшення кількості бур'янів відбувся при застосуванні сидерату, соломи та біологічних препаратів. За мінеральної системи живлення на посівах кукурудзи кількість бур'янів зменшилася на 10 %. У посівах жита озимого кількість бур'янів у фазі повної стиглості зменшилася на 6–12 шт./м², порівняно з варіантом, де не застосовували добрива. У всіх культурах сівозміни спостерігали збільшення чисельності бур'янового компоненту за органічної системи удобрення (гній 10 т/га + солома + сидерат під кукурудзу і жито) у середньому на 20 %, порівняно з контрольним варіантом. У досліді також вивчено показники врожайності культур у ланках короткоротаційної сівозміни за різних систем удобрення з компенсацією елементів живлення з ґрунту за рахунок соломи, сидератів, біологічних препаратів та органічних добрив. Встановлено, що за роки досліджень найвищу урожайність зафіксовано при застосуванні орґано-мінеральної системи живлення, що забезпечило приріст врожаю жита озимого – 1,7 т/га, вівса – 1,5 т/га, кукурудзи та однорічних трав – 1,1 т/га.

Ключові слова: жито озиме, кукурудза, овес, сівозміна, бур'яни, системи удобрення, фактична забур'яненість, дерново-підзолистий ґрунт.

Вступ

Однією з основних причин зниження урожайності сільськогосподарських культур є підвищення рівня сегетальної рослинності в агроценозах. Втрати врожаю зернових культур, у тому числі жита та вівса, від забур'яненості посівів сягають 20–25 %. Питома вага бур'янів у біомасі врожаю зернових культур становить 25 %. У орному шарі ґрунту на одному гектарі міститься від 100 млн. до 5 млрд. насіння бур'янів рослин [1].

Забур'яненість агроценозів провокує значні втрати ґрунтової вологи: на утворення одного кілограма сухої речовини бур'яни потребують значно більше вологи, ніж культурні рослини; наявність бур'янів ускладнює роботу сільськогосподарської техніки, також деякі види бур'янів є місцем резервації багатьох збудників хвороб та шкідників і сільськогосподарських культур [2].

Угрупування бур'янів присутні в структурі агрофітоценозів завжди, утворюють в сукупності компонент із специфічним для кожного поля видовим складом і чисельністю окремих видів бур'янів [3, 4].

Основним способом регулювання рівня чисельності бур'янів в агроценозах сільськогосподарських культур є система обробітку ґрунту, правильна система удобрення, структура сівозміни, застосування гербіцидів. Зазвичай для контролю сегетальної рослинності в агроценозах одного прийому не достатньо, їх необхідно поєднувати [5].

Вивчення кількісного і видового склад бур'янів дає змогу визначити тип забур'яненості посівів та розробити методи їх контролю під наступні культури сівозміни залежно від ланок сівозмін, застосування добрив та способів обробітку ґрунту, а також визначити норми застосування гербіцидів [6].

У сучасному землеробстві найефективніший та мобільний захід проти бур'янів є хімічний метод, однак він має багато недоліків. Є безліч прикладів негативного впливу гербіцидів та продуктів їх деструкції на оброблювані культури. Непоодинокі випадки забруднення гербіцидами рослинницької продукції, навколишнього середовища, зниження родючості ґрунту, порушення екологічної рівноваги в агроecosистемах. При застосуванні хімічного методу бур'яни набувають стійкість до препаратів [7, 8].

Оскільки в сучасних умовах вирощування сільськогосподарських культур відмова від застосування гербіцидів, у більшості випадках не можлива, то найбільш доцільним є створення комплексних систем регулювання забур'яненості посівів, в яких застосування гербіцидів буде скорочено до необхідного мінімуму [9]. В інтегрованих системах пріоритет повинні мати запобіжні заходи, а саме системи удобрення та обробітку ґрунту, сівозмін. Важливим резервом захисту від бур'янів є також впровадження у сівозміну проміжних культур. Дослідження вітчизняних вчених показують, що зниження забур'яненості культур при використанні проміжних посівів досягало 30 % [10].

Правильно складена сівозмінна знижує загальну засміченість культур суцільного посіву у три-п'ять, а просапних – удвічі. Відзначено, що в сівозміні пригнічуються найнебезпечніші коренепаросткові бур'яни. Деякі науковці стверджують, що інтегровані заходи захисту знижували засміченість агроценозів багаторічними бур'янами до 74 % [11].

Сівозмінна є одним з основних прийомів екологізації та біологізації землеробства. На відміну від інших факторів, які часто призводять до погіршення характеристик ґрунту, виникнення різноманітних екологічних проблем, сівозмінна є засобом пом'якшення негативних наслідків інтенсифікації землеробства. Науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні дає позитивний вплив на родючість ґрунту, врожайність культурних рослин, якість продукції, сприяє захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії, зниження негативного впливу посух, поліпшення фітосанітарного стану посівів [12, 13].

Крім того, сівозмінна є дешевим, доступним і, водночас, ефективним заходом регулювання рівня присутності бур'янів в агроценозах. Чим більше не збігаються цикли розвитку бур'янів та культурних рослин, тим ефективніша дія сівозміни щодо зниження кількості бур'янів у посівах сільськогосподарських культур [14].

Вирощування пшениці озимої у ланках сівозміни із багаторічними травами, кукурудзою на силос, зернобобовими (горох, соя), ріпаком значною мірою впливає як на ріст і розвиток самої культури, так і забур'яненість посівів [15].

Системи удобрення теж безпосередньо впливають на засміченість посівів сільськогосподарських культур. Під впливом добрив значно зростала рясність бур'янів у агроценозах просапних культур. [10]. Крім того, у короткоротаційних сівозмінах кількість бур'янів на удобрених фонах була більшою, ніж на неудобреному фоні. Це можна пояснити тим, що бур'яни використовують елементи живлення значно інтенсивніше, ніж культурні рослини [16, 17]. Але є твердження, що на удобрених і провапнованих ґрунтах культурні рослини набувають швидких темпів росту порівняно з неудобреними, що створює сприятливі умови для формування конкурентних відносин з бур'янами [18].

Проблема очищення агроценозів від бур'янів надзвичайно актуальна, особливо при введенні екологізації у сільськогосподарське виробництво.

Саме тому, метою наших досліджень є вивчення впливу системи удобрення на рівень забур'яненості і показники продуктивності сільськогосподарських культур у коротко ротаційних сівозмінах.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводилися на Волинській державній сільськогосподарській дослідній станції (Волинська ДСГДС НААН) упродовж 2016–2018 рр. у довготривалому стаціонарному досліді.

Ґрунт дослідних ділянок дерново-підзолистий, глинисто-піщаний з низьким вмістом гумусу (0,93–0,95 %), кислотність – 4,5–5,0, рухових форм азоту 16–17 мг і калію 8–9 мг на 100 г ґрунту.

Ґрунт має певне морфологічну будову (табл. 1).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Морфологічна будова ґрунту

HE - $\frac{0-25}{25}$	Гумусно-елювіальний горизонт, світло-сірого кольору з нестійкою грудкуватою структурою, слабо ущільнений, вологий, новоутворення відсутні, присутні корені рослин, перехід в наступний горизонт контрастний за кольором.
E - $\frac{25-50}{25}$	Елювіальний (підзолистий) горизонт, білесогого кольору, майже суцільно складається з аморфної борошнистої присипки SiO ₂ , безгумусний, пластинчасто-грудкуватої структури, мало ущільнений, в нижній частині зустрічаються залізисті новоутворення у вигляді конкрецій.
I - $\frac{50-122}{72}$	Ілювіальний горизонт, сизувато-бурого кольору, найбільш ущільнений, горіхувато-призматичної структури, містить значну кількість новоутворень заліза, марганцю у вигляді конкрецій, прожилок, перехід до ґрунтоутворної породи поступовий.
Pgl - $\frac{122-151}{29}$	Материнська порода – оглеєна, сизо-бура, суглиниста, водно льодовикового походження, з окремими плямами піску.

Джерело: [19].

Сівозміна зерно-просапна 4–пільна, типова для зони Полісся : 1 – однорічні трави, 2 – озиме жито, 3 – кукурудза, 4 – овес.

Вивчення забур'яненості у короткоротаційній сівозміні досліджували на чотирьох фонах добрив у поєднанні з сидератами:

1. Контроль без добрив.
2. Органно-мінеральна система, гній 10 т/га і NPK 147 кг/га.
3. Мінеральна система, NPK 147 кг/га .
4. Органічна система, гній 10 т/га + сидерат під кукурудзу і озиме жито + солома.
5. Біологічна система (сидерат + солома + біопрепарати Планриз, 1 л/га, Триходермін, 2 л/га).

Сидеральна культура – пелюшка, яка висівається з зарубкою сидеральної маси восени перед замерзанням ґрунту. Розмір ділянок для добрив 6 м × 51 м = 306 м², посівна ділянка – 25,2 м × 6 м = 153 м², облікова ділянка – 23 м × 4 м = 92 м². Повторність в досліді триразова.

Облік забур'яненості посівів проводили на ділянках 1 м² на усіх культурах сівозміни кількісно-ваговим методом у двох фазах розвитку культури: фаза сходів та фаза повної стиглості [20].

Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз видового складу бур'янового компоненту в ланках сівозміни у фазі повної стиглості культур, показав велике різноманіття малорічних і багаторічних бур'янів. А саме домінували у посівах такі однорічні бур'яни – мишій сизий і зелений, куряче просо, лобода біла, ромашка непахуча, щиряця біла, підмаренник чіпкий, гірчак берізковидний, галінсога дрібноквіткова, грицики звичайні. Серед багаторічних бур'янів переважали берізка польова, осот рожевий. Видовий склад бур'янів у сівозміні не показав визначної закономірності його формування і не залежав від системи удобрення, що неможливо сказати про чисельність бур'янів (табл. 2).

Встановлено, що найбільшу чисельність бур'янів у всіх культурах сівозміни спостерігали за органічної системи удобрення. Найвищу кількість бур'янів було виявлено у посівах кукурудзи у фазі повної стиглості культури. Так, за органно-мінеральної системи удобрення кількість бур'янів зменшилася на 20 шт./м² (2,5 г/м²); за мінеральної системи – на 13 шт./м² (1,4 г/м²); за біологічної – 5 шт./м² (0,8 г/м²) порівняно з контрольним варіантом, де добрива не застосовували. При застосуванні 10 т/га гною та сидерату (пелюшка) на посівах кукурудзи чисельність бур'янів зросла на 12 шт./м² (0,9 г/м²) порівняно з контрольним варіантом. Це сталося, очевидно, за рахунок кількості насіння бур'янів, яке було у гною.

Жито озиме є найбільш конкурентоздатною культурою по відношенню до бур'янової рослинності і тому у ланці сівозміни з житом спостерігали найменшу чисельність бур'янів. Кореневі виділення жита пригнічують схожість, ріст і розвиток бур'янів. Кількість бур'янів за органно-мінеральної, мінеральної та органічної системи у фазі повної стиглості практично не змінювалася і була меншою на 6–12 шт./м² (0,2–0,4 г/м²) порівняно з контрольним варіантом. За біологічної системи удобрення, де застосовували сидерат, солону, біопрепарати кількість бур'янів зменшилася на 4 шт./м² (0,3 г/м²) порівняно з контрольним варіантом.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Забур'яненість посівів сільськогосподарських культур залежно від систем удобрення, шт./м² на г/м² (2016–2018 рр.)

Фази розвитку культури	Системи удобрення				
	без добрив	органно-мінеральна	мінеральна	органічна	біологічна
Однорічні трави					
Сходи	62/7,0	74/8,6	70/8,4	67/8,2	64/7,5
Повна стиглість	84/9,0	83/9,9	96,2/10,8	110/12,2	92/10,7
Жито озиме					
Сходи	50/5,3	38/4,9	39/5,3	40/4,8	44/5,0
Повна стиглість	62/7,3	54/5,8	50/5,4	56/5,9	58/6,4
Кукурудза					
Сходи	141/16,4	127/14,7	140/16,0	137/15,9	134/15/7
Повна стиглість	180/21,9	160/19,3	167/20,4	192/22,7	175/21,0
Овес					
Сходи	80/9,6	86/10,5	98/11,8	111/13,0	93/10,7
Повна стиглість	114/10,2	121/13,4	134/15,6	148/17,5	129/14,8

Примітки: 1. Контроль без добрив; 2. Органно-мінеральна система, гній 10 т/га і NPK 147 кг/га; 3. Мінеральна система, NPK 147 кг/га; 4. Органічна система, гній 10 т/га + сидерат під кукурудзу і озиме жито + солома. 5. Біологічна система (сидерат + солома + біопрепарати Планриз, 1 л/га, Триходермін, 2 л/га).

Тенденцію до збільшення кількості бур'янів спостерігали у ланках сівозміни – овес та однорічні трави. На посівах вівса у фазі повної стиглості системи удобрення не вплинули на зменшення небажаної рослинності. Найбільшу кількість бур'янів спостерігали при органічній 148 шт./м² (17,5 г/м²) та мінеральній 134 шт./м² (15,6 г/м²) системах удобрення. Майже на одному рівні кількість бур'янів спостерігали при біологічному 129 шт./м² (14,8 г/м²) і органно-мінеральному 121 шт./м² (13,4 г/м²) живлені. В цілому кількість бур'янів у фазу сходів залежно від системи удобрення вівса зросла в середньому на 19 шт./м² (5,1 г/м²) порівняно з контрольним варіантом. Очевидно, це відбулося через попередник кукурудза, в посівах якої було найбільше однорічних бур'янів, насіння яких залишилося у ґрунті.

Застосування різних систем удобрення у короткочасній системі сприяло підвищенню урожайності всіх культур сівозміни (табл. 3).

3. Урожайність сівозміни за різних систем удобрення (2016–2018 рр.)

Системи удобрення	Жито озиме		Кукурудза		Однорічні трави		Овес	
	урожайність, т/га	приріст врожаю, т/га	урожайність, т/га	приріст врожаю, т/га	урожайність, т/га	приріст врожаю, т/га	урожайність, т/га	приріст врожаю, т/га
Контроль без добрив	1,9	–	4,9	–	5,1	–	2,3	–
Органно-мінеральна система	3,6	+1,7	6,0	+1,1	6,2	+1,1	3,8	+1,5
Мінеральна система	3,4	+1,5	5,6	+0,7	5,9	+0,8	3,0	+1,2
Органічна система	3,1	+1,2	5,7	+0,8	5,5	+0,4	2,5	+0,7
Біологічна система	2,3	+0,4	5,4	+0,6	5,6	+0,5	2,1	+0,2

Найвищу урожайність культур сівозміни зафіксовано на фоні повної норми внесення NPK 147 кг/га та 10 т/га гною (органно-мінеральна система), що забезпечило приріст врожаю жита озимого – 1,7 т/га, вівса – 1,5 т/га, кукурудзи та однорічних трав – 1,1 т/га. Варіант на фоні біологічного удобрення, у середньому за роки проведених досліджень, мав найменші показники урожайності. Система удобрення на основі сидерату, соломи та біопрепаратів Планриз 1 л/т, Триходермін, 2 л/т забезпечила

приріст урожаю: жито озиме – 0,4 т/га, кукурудза – 0,6 т/га, однорічні трави – 0,5 т/га, овес – 0,2 т/га порівняно з контрольним варіантом.

Висновки

1. У короткоротаційній сівозміні забур'яненість сільськогосподарських культур залежала більше від ланок сівозміни, ніж від системи удобрення. Із застосуванням 10 т/га + NPK 147 кг/га загальна чисельність бур'янів на посівах кукурудзи у фазі повної стиглості зменшилася на 20 шт./м², жита озимого – на 8 шт./м² порівняно з варіантом, де добрива не застосовували. У посівах вівса, навпаки, на удобрених варіантах чисельність бур'янів зросла у середньому на 19 шт./м² порівняно з контролем.

2. Продуктивність культур у ланках сівозміни значною мірою залежить від системи удобрення. Найкращу врожайність культур сівозміни отримали на фоні органо-мінерального живлення: жито озиме – 3,6 т/га, кукурудза – 6,0 т/га, однорічні трави – 6,2 т/га, овес – 3,8 т/га.

Перспективи подальших досліджень полягатимуть у вивченні видового складу сегетальної рослинності у короткоротаційній сівозміні залежно від системи удобрення.

References

1. Hrytsiuk, N. V., Plotnytska, N. M., Tymoshchuk, T. M., Dovbysh L. L., & Bondareva, L. M. (2020). Influence of tillage on weediness of winter wheat crops in Polissya Ukraine. *Scientific horizons*, 05 (90), 15–21. doi: 10.33249/2663-2144-2020-90-5-15-21
2. Rahman, M. M. (2017). Weed management in conservation agriculture. *Advances in Plants & Agriculture Research*, 7 (3), 301–302. doi: 10.15406/apar.2017.07.00257.
3. Bakalova, A. V., Hrytsiuk, N. V., Stoliar, S. H., & Tkalenko, N. M. (2020). Special aspects of the development of black currant bushes depending on weediness level in the Ukrainian Polissia. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (4). 18–22. doi: 10.15421/2020_161
4. Furmanets, M. H., Furmanets, Yu. S., & Markarian, V. V. (2021). Influence of systems of the main tillage and fertilizers with use of by-products on weediness of crops of crop rotation. *Zbirnyk Naukovykh Prats Umanskoho NUS*, 98 (1), 239–246. doi: 10.31395/2415-8240-2021-98-1-239-246 [In Ukrainian].
5. Kryvenko, A. I., Pochkolina, S. V., & Bezede, N. H. (2019). The species composition of the weeds and the turbidity of winter wheat crops, depending on their predecessors and different systems of basic tillage in the Black Sea. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 108, 53–62. doi: 10.32851/2226-0099.2019.108.8 [In Ukrainian].
6. Tsvei, Ya. P., Tyshchenko, M. V., & Denysenko, O. V. (2018). Weediness of winter wheat crops in short-rotation crop rotation. *Novitni Ahrotekhnologii*, 6, 10–16. [In Ukrainian].
7. Hnatiuk, T. O., & Didora, V. H. (2018). Influence of different fertilizer systems on winter rye productivity in short-rotation crop rotation. *Naukovyi Visnyk NLTU Ukrainy*, 28 (8), 37–39. doi: 10.15421/40280807 [In Ukrainian].
8. Nichols, V., Verulst, N., Cox, R., & Govaerts, B. (2015). Weed dynamics and conservation agriculture principles. *Field Crops Research*, 183, 56–68. doi: 10.1016/j.fcr.2015.07.012
9. Hrytsiuk, N. V., Dovbysh, L. L., Puzniak, O. M., Leshko, T. S., & Osadchuk, Ya. P. (2021). Phytosanitary condition of winter rye crops depending on the system of fertilizers and biological preparations on sod-podzolic soils. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 121, 29–36. doi: 10.32851/2226-0099.2021.121.4 [In Ukrainian].
10. Shuvar, I., Korpita, H., Binert, B., & Boiko, I. (2019). Formation of the herbological state of agrocenosis of short rotation of the western Forest-Steppe of Ukraine. *Visnyk Lvivskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu: Ahronomiia*, 23, 97–102. doi: 10.31734/agronomy2019.01.097 [In Ukrainian].
11. Kravchuk, M. M., Kropyvnytskyi, R. B., Klymenko, T. V., Yarmolovych, O. O., & Kropyvnytskyi, V. B. (2020). Weediness of winter rye crops depending on the methods of tillage in the transition to organic farming. *Scientific Horizons*, 01 (86), 39–45. doi: 10.33249/2663-2144-2020-86-1-39-45
12. Tsvei, Ya. P., Tyshchenko, M. V., & Filonenko, S. V. (2018). Monitoring of turbidity of crops in the field of beet crop rotation in production conditions. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 23–30. doi: 10.31210/visnyk2018.01.03
13. Markovska, O. Ie., Maliarchuk, M. P., & Maliarchuk, A. S. (2019). Weed infestation and crop rotation productivity on irrigation depending on the ratio of crops and tillage systems. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 106, 230–236. [In Ukrainian].

-
14. Shcherba, M. M., Kachmar, O. Y., Dubytska, A. O., Vavrynovych, O. V., & Taravska, O. V. (2021). Influence of fertilizer systems and precursors on the yield and grain quality of winter wheat in short-rotation crop rotations. *Peredhirne ta Hirske Zemlerobstvo i Tvarynystvo*, 69 (2), 137–153. doi: 10.32636/01308521.2021-(69)-2-9 [In Ukrainian].
15. Belous, I. N., Shapovalov, V. F., & Malyavko, G. P. (2017). Application of fertilizer systems for winter rye cultivation in conditions of the South-West of Non-Chernozem Zone. *Agrochemistry*, 9, 49–57. doi: 10.7868/S0002188117090058
16. Torlina, O. M. (2015). Influence of short-rotation crop rotations and fertilizer systems on weediness of sugar beet crops. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 6, 68–71. [In Ukrainian].
17. Yezerkovskiy, A. V., Bogatyr, L. V., Karaulna, V. M., Kozak, L. A., Grabovskiy, M. B., & Grabovskaya, T. O. (2018). Efficiency of basic cultivation and fertilization for winter rye organic growing on peat-gley soils in the Left bank of Forest Steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8 (2), 128–133. doi: 10.15421/2018_319
18. Tkachuk, V. P., Saiuk, O. A., Plotnytska, N. M., Hurmanchuk, O. V., & Pavliuk, I. O. (2018). Influence of methods of basic tillage and fertilizer systems on weediness of field crops. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 70–73. doi: 10.31210/visnyk2018.01.11
19. Veremeienko, S. I., Dovbysh, L. L., & Kravchuk, M. M. (2016). Workshop on forest soil science: textbook. manual (for students majoring in 205 "Forestry"), Zhytomyr.
20. Gritsayenko, Z. M., Gritsayenko, A. A., & Karpenko, V. P. (2003). Methods of biological and agrochemical research of plants and soils. Kyiv: CJSC "NICHLAVA".

Стаття надійшла до редакції: 24.01.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Грицюк Н. В., Довбиш Л. Л., Бакалова А. В., Пузняк О. М. Забур'яненість короткоротаційної сівозміни залежно від системи удобрення на дерново-підзолистих ґрунтах. *Вісник ПДАА*. 2022. № 1. С. 77–83.

© Грицюк Наталія Вікторівна, Довбиш Лариса Леонідівна, Бакалова Алла Володимирівна,
Пузняк Оксана Михайлівна, 2022