

UDC 631.813.582:632.51

Levchenko, L. M. (2019). Dependence of winter wheat weeding on soil tillage in short crop rotation. *Nauk. pracì Inst. bioenerg. kul't. cukrov. burâkiv* [Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 27, 18–24. [in Ukrainian]

Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, e-mail: tsvey_isb@ukr.net

Purpose. To study the effect of soil cultivation and fertilizer systems on controlling weed abundance in short crop rotation. **Methods.** Field, laboratory. **Results.** The experiment was carried out in a long-term stationary experiment on slightly saline chernozem under the system of long-term short rotations in the zone of insufficient soil moisture of the LeftBank Forest-Steppe of Ukraine. The results of studies on the effect of soil cultivation and fertilization on the abundance of weeds in winter wheat crops in corn chain of short crop rotation are presented. It was determined that the monocotyledonous and dicotyledonous weeds prevailed at period of plants outcome in tube. The application of mineral fertilizers under winter wheat against the fond of the organic fertilizer system aftereffect (manure and post-harvest residues) significantly reduced weediness. A significant difference was observed when used combined tillage compared to plowing. Among the weed species, dicotyledonous prevailed. **Conclusions.** The use of combined tillage for winter wheat reduces the crops weediness on unfertilized fond in 3.3 times, on fertilizers fond – in 1.9 times. As a result of fertilizers application to winter wheat, the abundance of weeds on the fond of 6.25 t/ha of manure + N₄₅P₄₅K₄₅ and plowing decreased by 11.0 pc/m², and for combined tillage – by 10.7 pc/m² compared to unfertilized background. Whereas against the fond of manure and post-harvest residues weediness of crops grown. The use of plowing for winter wheat in crop rotation increases the species composition of the weeds. Among the weed species, the most widespread are weevils (*Polygonum convolvulus* L.), middle-aged sprout (*Stellaria media* L.), field axes (*Delphinium consolida*). The use of plowing increased the abundance of cereals on unfertilized fond to 34.3 pc/m² represented by mouse gray (*Setaria glauca* L.), on the fond of the manure and post-harvest residues aftereffect – to 88.5 pc/m². When plowing, the abundance of beardless beetle (*Polygonum convolvulus* L.) on the fond of manure application at dose 6.25 t/ha and directly under winter wheat N₄₅P₄₅K₄₅, as well as for the application of 6.25 t/ha of manure + post-harvest residues + N₄₅P₄₅K₄₅ was 5.7 and 2.0 pc/m², reciprocally.

Keywords: winter wheat; weeds; species composition; tillage; fertilizers; fertilizer system; crop rotation.

Надійшла / Received 14.11.2019

Погоджено до друку / Accepted 04.12.2019

УДК 631.81.582:631.461.5

Вплив ланок сівозміни та системи удобрення на формування мікробного ценозу чорнозему вилугуваного

Я. П. Цвей*, Р. В. Іваніна, Л. О. Гоголь

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна, *e-mail: tsvey_isb@ukr.net*

Мета. Вивчити вплив бобових попередників та системи удобрення у зерновій ланці сівозміни на мікробіологічну активність чорнозему вилугуваного. **Методи.** Довготривалий польовий та аналітичний. **Результати.** Наведено результати досліджень щодо впливу ланок сівозміни та системи удобрення на мікробний ценоз чорнозему вилугуваного в посівах пшениці озимої. За використання різних поживних середовищ у ґрунті визначали

чисельність амоніфікаторів, нітрифікаторів, фосфор мобілізуючих бактерій, олігонітрофілів, мікроміцетів. Встановлено, що в період весняного кушення пшениці озимої загальна чисельність мікробіоти ґрунту та чисельність окремих видів бактерій істотно залежала від системи удобрення та вибору бобового попередника. **Висновки.** Застосування мінеральних добрив під пшеницю озиму у ланках з бобовими попередниками істотно посилило мікробіологічну активність ґрунту в період весняного кушення. За дози добрив під пшеницю озиму $N_{60}P_{60}K_{60}$ на фоні органо-мінеральної системи удобрення сівозміни у ґрунті найістотніше зростала кількість амоніфікаторів: у ланці з конюшиною – на 5,8 млн КУО порівняно з контролем без добрив, викою ярою – на 8,0 і становила відповідно 14,6 та 15,6 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. Загальна кількість бактерій порівняно з контролем без добрив у ланці з конюшиною збільшилась – на 6,1 млн КУО, мікроміцетів – на 46; викою ярою – відповідно на 19,2 та 7 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. Збільшення дози азоту під пшеницю озиму з 60 до 90 кг/га істотно посилювало нітрифікаційну активність у ґрунті і супроводжувалось загальним інгібуючим впливом на розвиток ґрунтової біоти. Загальна кількість бактерій у ґрунті по ланках сівозміни зменшилась – на 3,5–10,8 млн КУО, натомість нітрифікаторів зросла – на 3,1–3,4 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. Вирощування пшениці озимої за альтернативної з використанням побічної продукції системи удобрення мало інгібуючий вплив на розвиток ґрунтової біоти і послабило мінералізаційну здатність азоту у ґрунті. Порівняно з традиційною на основі гною системою удобрення кількість бактерій у ґрунті зменшилась на 8,4 млн КУО, міксоміцетів – на 29 млн КУО в 1 г сухого ґрунту.

Ключові слова: ланки сівозміни; добрива; ґрунтова біота; чорнозем вилугуваній.

Вступ

В сучасних умовах ведення землеробства актуальним є збереження родючості ґрунту шляхом оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та покращення мікробіологічного стану ґрунту [1].

Дослідженнями встановлено, що значний вплив на мікробіологічну активність чорноземних ґрунтів мають система удобрення сільськогосподарських культур, обробіток ґрунту, ланки сівозмін, насичення сівозмін просапними і зерновими культурами [2–6].

Мікроорганізмам відводиться важлива роль у гомеостазі і відновленні родючості ґрунту, екологічній рівновазі екосистеми, кругообігу азоту, його амоніфікації, нітрифікації та денітрифікації. Через мікробіологічну діяльність у ґрунті нагромаджується не лише азот, але і рухомі елементи живлення – фосфор та калій [7, 8].

Наявність мікроорганізмів у ризосфері рослин покращує їх живлення, бактерії сприяють нагромадженню у ґрунті мінерального азоту [9, 10].

Ряд досліджень, які проводились в агроекосистемах, стверджують, що за наявності мінеральних і органічних добрив чисельність ґрунтової мікрофлори збільшується [11–13].

Розвиток нітрифікаторів і амоніфікаторів у ґрунті впливає на азотний режим ґрунту, протікання амоніфікаційних та нітрифікаційних процесів. Бактерії через мінералізацію органічної речовини збільшують кількість рухомого фосфору, обмінного калію, впливають на гумусоутворення [14].

Тому, оптимізація мікробіологічного стану ґрунту сприяє покращенню агрохімічних показників ґрунту, збереженню і відтворенню його родючості.

Мета досліджень – дослідити вплив бобових попередників та систем традиційного і альтернативного удобрення культур в ланках зернової сівозміни на мікробіологічну активність чорнозему вилугуваного.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили у стаціонарному польовому досліді Білоцерківської дослідно-селекційної станції закладеному у 1976 році. Площа посівної ділянки – 228 м², облікової – 100 м². Розміщення варіантів у досліді – систематичне послідовне, повторність триразова.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем вилугуваний середньосуглинковий, який має наступну агрохімічну та фізико-хімічну характеристику орного (0–30 см) шару: гідролітична кислотність за Каппеном – 1,71–1,80 смоль/кг ґрунту; загальний вміст гумусу за Тюрнімом – 3,6–3,8 %; рухомого фосфору та калію за Чиріковим – відповідно 153–170 та 64–78 мг/кг ґрунту; лужногідролізованого азоту за Корнфілдом – 110–115 мг/кг ґрунту.

Дослідження проводили в агроценозі пшениці озимої, яку вирощували в двох ланках сівозміни: 1) ячмінь ярий з підсівом конюшини – конюшина – пшениця озима; 2) ячмінь ярий – ви́ка яра – пшениця озима. Ячмінь ярий, конюшину, ви́ку яру вирощували за післядії добрив; пшеницю озиму – за прямої дії та післядії добрив. За дози добрив під пшеницю озиму $N_{60}P_{60}K_{60}$ внесення добрив у сівозміні становило $N_{43}P_{43}K_{43} + 8,3$ т гною; під пшеницю $N_{60}P_{60}K_{60} +$ солома – в сівозміні $N_{43}P_{43}K_{43} +$ побічна продукція; $N_{90}P_{60}K_{60} - N_{65}P_{43}K_{43} + 8,3$ т/га гною на 1 га сівозміни. Сорт пшениці озимої Ясочка – білоцерківська селекція.

Зразки ґрунту для аналізів відбирали в шарі 0–30 см у період весняного кушення пшениці озимої. У свіже відібраних зразках визначали чисельність груп мікроорганізмів: амоніфікатори – на МПА, фосфорні бактерії, олігонітрофіли – на середовищі Ешбі, бактерії, що використовують азот мінеральних сполук – на КАА. Перерахунок кількості мікроорганізмів на 1 г сухого ґрунту проводили за формулою:

$$A = a \cdot b \cdot v / g, \text{ де}$$

a – середня кількість колоній у чашці Петрі;

b – розведення, з якого зроблено посів;

v – маса вологого ґрунту;

g – маса сухого ґрунту.

Результати досліджень

Результати досліджень показали, що вирощування пшениці озимої після попередника конюшини посилило мікробіологічну активність в чорноземі вилугуваному порівняно з попередником ви́кою ярою. Так, на контролі без добрив загальна кількість бактерій в орному шарі ґрунту за попередника конюшини становила 36,1, ви́ки ярої – 26,4 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. У складі бактеріального мікроценозу домінували олігонітрофіли та нітрифікатори: у ланці з конюшиною – відповідно 12,5 та 12,3 млн КУО, ви́кою ярою – 8,1 та 9,6 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. За попередника конюшини нітрифікаційна активність чорнозему вилугуваного в період весняного кушення пшениці озимої значно посилювалась, що створювало кращі умови азотного живлення рослин порівняно з попередником ви́кою ярою. Кількість амоніфікуючих та фосформобілізуючих бактерій не відрізнялась по ланках сівозміни в зазначений період за чисельністю бактерій відповідно 7,6–8,8 та 1,1–2,5 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. Не мали впливу ланки сівозміни на розвиток мікроміцетів у ґрунті в період весняного кушення пшениці озимої. Їх чисельність була спів ставною і становила 71–72 млн КУО в 1 г сухого ґрунту (табл.).

Активність ґрунтової мікрофлори у весняний період значно зростала за застосування мінеральних добрив. За дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ під пшеницю озиму на фоні традиційної органо-мінеральної системи удобрення сівозміни ($N_{43}P_{43}K_{43} + 8,3$ т гною на 1 га сівозміни) загальна кількість бактерій в орному шарі за попередника конюшини становила 42,2 млн КУО, мікроміцетів – 117; попередника ви́ки ярої – відповідно 45,6 та 79 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. У ланці з конюшиною мінеральні добрива істотно збільшили чисельність бактеріальної мікрофлори і мікроміцетів порівняно з контролем без добрив – відповідно на 6,1 та 46 млн КУО, тоді як у ланці з ви́кою ярою переважно зростала чисельність бактерій – на 19,2 млн КУО в 1 г сухого ґрунту порівняно з контролем. У складі бактеріальної мікрофлори ґрунту мінеральні добрива посилили переважно розвиток амоніфікаторів. За попередника конюшини їх чисельність в період весняного кушення пшениці озимої зроста порівняно з контролем без добрив на 5,8 млн КУО, ви́ки ярої – на 8,0 і становила відповідно 14,6 та 15,6 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. Чисельність інших груп бактерій зростала менш виразно в агроценозі пшениці озимої за застосування мінеральних добрив.

Чисельність мікроорганізмів у період весняного кушення пшениці озимої залежно від ланки сівозміни і системи удобрення (2017–2019 рр.)

№ вар.	Ланка сівозміни	Дози добрив	Мікроміцети, тис. КУО в 1 г сухого ґрунту	Бактерії, млн КУО в 1 г сухого ґрунту				Загальна кількість
				амоніфікатори	фосфор-мобілізуючі	олігонітрофіли	нітрифікатори	
11	ячмінь –	Без добрив (контроль)	71	8,8	2,5	12,5	12,3	36,1
13	конюшина	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	117	14,6	1,6	12,8	13,2	42,2
4	– пшениця озима	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + солома	88	10,9	1,6	9,6	11,7	33,8
5		N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	122	10,5	1,9	10,0	16,3	38,7
51	ячмінь – вика яра –	Без добрив (контроль)	72	7,6	1,1	8,1	9,6	26,4
41	пшениця озима	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	79	15,6	2,0	16,9	11,1	45,6
49		N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	106	7,1	1,5	11,7	14,5	34,8
НІР ₀₅			4	0,5	0,1	0,6	0,6	2,2
Р, %			3,3	2,8	2,8	3,2	2,4	2,7

Збільшення дози азотних добрив під пшеницю озиму з 60 до 90 кг/га за традиційної органо-мінеральної системи удобрення сівозміни (N₆₅P₄₃K₄₃ + 8,3 т гною на 1 га сівозміни) супроводжувалось зменшенням активності бактеріального ценозу ґрунту та зростанням чисельності мікроміцетів. Загальна кількість бактерій порівняно з дозою добрив N₆₀P₆₀K₆₀ у ланці з конюшиною зменшилась на 3,5 млн КУО, викою ярою – на 10,8 і становила відповідно 38,7 та 34,8 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. При цьому підвищена доза азотних добрив інгибує впливала на розвиток амоніфікаторів у ґрунті і значно посилювала нітрифікаційну його активність. За дози добрив N₉₀P₆₀K₆₀ порівняно з дозою N₆₀P₆₀K₆₀ кількість амоніфікаторів в чорноземі вилугуваному по ланках сівозміни зменшилась на 4,1–8,5, натомість нітрифікаторів зросла – на 3,1–3,4 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. Застосування підвищених доз азотних добрив в ланці з бобовими травами супроводжується посиленням нітрифікаційної активності ґрунту.

Інгибуючий вплив на розвиток мікробного ценозу чорнозему вилугуваного мало застосування альтернативної з використанням побічної продукції системи удобрення. За внесення на 1 га сівозміни N₄₃P₄₃K₄₃ + побічна продукція у ланці з конюшиною кількість бактерій порівняно з традиційною органо-мінеральною системою удобрення зменшилась з 42,2 до 33,8 млн КУО в 1 г сухого ґрунту, мікроміцетів – з 117 до 88 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. У складі бактеріального ценозу істотно зменшилась кількість амоніфікаторів, що може бути наслідком посилення іммобілізації азоту ґрунтом внаслідок незбалансованого вуглецево-азотного співвідношення.

Висновки

Застосування мінеральних добрив під пшеницю озиму у ланках з бобовими попередниками істотно посилює мікробіологічну активність ґрунту. За дози добрив під пшеницю озиму N₆₀P₆₀K₆₀ на фоні традиційної органо-мінеральної системи удобрення сівозміни (N₄₃P₄₃K₄₃ + 8,3 т гною на 1 га сівозміни) загальна кількість бактерій порівняно з контролем без добрив у ланці з конюшиною збільшилась – на 6,1 млн КУО, мікроміцетів – на 46; викою ярою – відповідно на 19,2 та 7 млн КУО в 1 г сухого ґрунту. У складі бактеріального ценозу чорнозему вилугуваного істотно зростала кількість амоніфікаторів.

Збільшення дози азотних добрив під пшеницю озиму з 60 до 90 кг/га за внесення $N_{65}P_{43}K_{43} + 8,3$ т гною на 1 га сівозміни посилило переважно нітрифікаційну здатність ґрунту і супроводжувалось загальним інгібуючим впливом на розвиток ґрунтової біоти. Загальна кількість бактерій у ґрунті по ланках сівозміни зменшилась – на 3,5–10,8 млн КУО, натомість нітрифікаторів зросла – на 3,1–3,4 млн КУО в 1 г сухого ґрунту.

Застосування під пшеницю озиму $N_{60}P_{60}K_{60}$ у ланці з конюшиною за альтернативної з використанням побічної продукції системи удобрення порівняно з традиційною на основі гною системою удобрення зменшило кількість бактерій у ґрунті – на 8,4 млн КУО, міксоміцетів – на 29 млн КУО в 1 г сухого ґрунту і супроводжувалось послабленням амоніфікаційної та нітрифікаційної активності у ґрунті.

Використана література

1. Патица В. П., Тихонович І. Р., Філіп'єв І. Д. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. Київ : Урожай, 1993. 173 с.
2. Щербаков А. П., Кутовая Н. Я., Девятова Т. А. Характеристика биологической активности черноземов Центральной черноземной зоны. *Агроэкологические принципы земледелия*. Москва : Агропромиздат, 1993. С. 197–219.
3. Калмыкова Н. А., Гоголь Л. А., Родионова Л. И. Формирование микробных сообществ почв в интенсивных свекловичных севооборотах. *Микробиология*. 1994. № 2. С. 59–63.
4. Marschner P., Kandeler E., Marschner B. Structure and function of the soil microbial community in a long-term fertilizer experiment. *Soil Biol. Biochem.* 2003. 35. 453–461. [https://doi.org/10.1016/S0038-0717\(02\)00297-3](https://doi.org/10.1016/S0038-0717(02)00297-3)
5. Petrovic B., Duric S., Vasic M., Tunguz V., Pokluda R. Effect of Bean Cultivars on Soil Microorganisms. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2018. 66 (1) : 0155–0160. <https://doi.org/10.11118/actaun201866010155>
6. Wahbi S., Prin Y., Thioulouse J., Sanguin H., Baudoin E., Maghraoui T., Oufdou K., Le Roux C., Galiana A., Hafidi M., and Duponnois R. Impact of Wheat/Faba Bean Mixed Cropping or Rotation Systems on Soil Microbial Functionalities. *Front Plant Sci*. 2016. 7 : 1364. doi: 10.3389/fpls.2016.01364
7. Патица В. П. Напрямки і координація наукових досліджень з ґрунтової мікробіології. Вісник аграрної науки. 1996. № 6. С. 5–9.
8. Андреюк К. І., Іутинська Г. А., Антипчук А. Ф. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження. Київ, 2001. 78 с.
9. Умаров М. М. Ассоциативная азотфиксация. Москва : Изд-во МГУ, 1980. 133 с.
10. Гадзало Я. М., Патыка Н. В., Заришняк А. С. Агробиология ризосферы растений. Київ : Аграрна наука, 2015. 386 с.
11. Войнова–Райкова Н., Ранков В., Аленова П. Микроорганизмы и плодородие. Москва : Агропромиздат, 1986. 119 с.
12. Волкогон В. В., Надкернична О. В., Токмакова Л. М. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія / за ред. В. В. Волкогона. Київ : Аграрна наука, 2010. 464 с.
13. Волкогон В. В. Асоціативні симбіози азотфіксувальних бактерій з багаторічними злаковими травами. Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку / за ред. В. В. Моргуна: у 2-х т. Київ : Логос, 2009. С. 387–392.
14. Добровольская Т. Г. Структура бактериальных сообществ почв. Москва : Академкнига, 2002. 281 с.

References

1. Patyka, V. P., Tykhonovych, I. R., & Filipiev, I. D. (1993). *Mikorganizmy i alternatyvne zemlerobstvo* [Microorganisms and alternative agriculture]. Kyiv: Urozhai. [in Ukrainian]
2. Scherbakov, A. P., Kutova, N. Ya., & Devyatova, T. A. (1993). Characterization of biological activity of chernozems of the Central Chernozem zone. *Agrobiologicheskie printsypy zemliedielia* [Agro-ecological principles of agriculture]. Moscow: Agropromizdat. [in Russian]

3. Kalmykova, N. A., Gogol, L. A., & Rodionova, L. I. (1994). Formation of soil microbial communities in intensive beet rotation. *Mikrobiologia* [Microbiology], 2, 59–63. [in Russian]
4. Marschner, P., Kandeler, E., & Marschner, B. (2003). Structure and function of soil microbial community in a long-term fertilizer experiment. *Soil Biol. Biochem.*, 35, 453–461. doi: 10.1016/S0038-0717(02)00297-3
5. Petrovic, B., Duric, S., Vasic, M., Tunguz, V., & Pokluda, R. (2018). Effect of Bean Cultivars on Soil Microorganisms. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 66(1), 155–160. doi: 10.11118/actaun201866010155
6. Wahbi, S., Prin, Y., Thioulouse, J., Sanguin, H., Baudoin, E., Maghraoui, T., Oufdou, K., Le Roux, C., Galiana, A., Hafidi, M., & Duponnois, R. (2016). Impact of Wheat/Faba Bean Mixed Cropping or Rotation Systems on Soil Microbial Functionalities. *Front Plant Sci.*, 7, 1364. doi: 10.3389/fpls.2016.01364
7. Patika, V. P. (1996). Directions and coordination of soil microbiology research. *Visnyk agrarnoi nauky* [Bulletin of agrarian science], 6, 5–9. [in Ukrainian]
8. Andreiuk, K. I., Iutyńska, G. A., & Antypchuk, A. F. (2001). *Funktsionuvannia mikrobnykh tzenoziv gruntu v umovakh antropogennogo navantazhennia* [Functioning of soil microbial coenoses under anthropogenic loading]. Kyiv. [in Ukrainian]
9. Umarov, M. M. (1980). *Assotsiativnaia azotfiksatsiya* [Associative nitrogen fixation]. Moscow: Moscow State University Publishing House. [in Russian]
10. Gadzalo, Ya. M., Patyka, N. V., & Zarishnyak, A. S. (2015). *Agrobiologiya rizosfery rastenii* [Agrobiology of the plant rhizosphere]. Kyiv: Agrarna nauka. [in Russian]
11. Voinova-Raykova, N., Rankov, V., & Alenova, P. (1986). *Mikroorganizmy i plodorodie* [Microorganisms and fertility]. Moscow: Agropromizdat. [in Russian]
12. Volkogon, V. V., Nadkernichna, O. V., & Tokmakova, L. M. (2010). *Eksperimentalna gruntova mikrobiologia* [Experimental soil microbiology]. Volkogon, V. V. Kyiv: Agrarna nauka. [in Ukrainian]
13. Volkogon, V. V. (2009). Associative symbioses of nitrogen-fixing bacteria with perennial cereals. *Fiziologia roslyn: problemy ta perspektyvy rozvytku* [Plant Physiology: Problems and Prospects for Development]. Morgun, V. V. Kyiv: Logos. [in Ukrainian]
14. Dobrovolskaya, T. G. (2002). *Struktura bakterialnykh soobshestv pochv* [Structure of bacterial communities of soils]. Moscow: Academic Book. [in Russian]

УДК 631.81.582:631.461.5

Цвей Я. П.*, **Иванина Р. В.**, **Гоголь Л. А.** Влияние звеньев севооборота и системы удобрения на формирование микробного ценоза чернозема выщелоченного // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2019. Вып. 27. С. 24–30.

*Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03141, Украина, *e-mail: tsvey_isb@ukr.net*

Цель. Изучить влияние бобовых предшественников и системы удобрения в зерновой звене севооборота на микробиологическую активность чернозема выщелоченного. Методы. Длительный полевой и аналитический. **Результаты.** Приведены результаты исследований влияния звеньев севооборота и системы удобрения на микробный ценоз чернозема выщелоченного в посевах озимой пшеницы. При использовании различных питательных сред в почве определяли численность аммонификаторов, нитрификаторов, фосфор мобилизующих бактерий, олигонитрофилов, микромицетов. Установлено, что в период весеннего кушения озимой пшеницы общая численность микробиоты почвы и численность отдельных видов бактерий существенно зависела от системы удобрения и выбора бобового предшественника. **Выводы.** Применение минеральных удобрений под пшеницу озимую в звеньях с бобовыми предшественниками существенно усилило микробиологическую активность почвы в период весеннего кушения. При дозе удобрений под пшеницу озимую N₆₀P₆₀K₆₀ на фоне органоминеральной системы удобрения севооборота в почве наиболее существенно возрастало количество аммонификаторов: в звене с клевером – на 5,8 млн КОЕ

по сравнению с контролем без удобрений, викою яровой – на 8,0 и составило соответственно 14,6 и 15,6 млн КОЕ в 1 г сухой почвы. Общее количество бактерий по сравнению с контролем без удобрений в звене с клевером увеличилась – на 6,1 млн КОЕ, микромицетов – на 46; викою яровой – соответственно на 19,2 и 7 млн КОЕ в 1 г сухой почвы. Увеличение дозы азота под пшеницу озимую с 60 до 90 кг/га существенно усиливало нитрификационную активность в почве и сопровождалось общим ингибирующим влиянием на развитие почвенной биоты. Общее количество бактерий в почве по звеньям севооборота уменьшилась – на 3,5–10,8 млн КОЕ, зато нитрификаторов выросло – на 3,1–3,4 млн КОЕ в 1 г сухой почвы. Выращивание озимой пшеницы по альтернативной с использованием побочной продукции системе удобрения имело ингибирующее влияние на развитие почвенной биоты и ослабило минерализационную способность азота в почве. По сравнению с традиционной на основе навоза системой удобрения количество бактерий в почве уменьшилось на 8,4 млн КОЕ, микромицеты – на 29 млн КОЕ в 1 г сухой почвы.

Ключові слова: ланки сівозміни; добрива; ґрунтова біота; чорнозем вилугуваний.

UDC 631.81.582:631.461.5

Tsvey, Ya. P. *, Ivanina, R. V., & Gogol, L. O. (2019). The influence of crop rotation chain and fertilizer system on the formation of the microbial cenosis of leached black soil. *Nauk. praci Inst. bioenerg. kul't. cukrov. burâkiv* [Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 27, 24–30. [in Ukrainian]

*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, *e-mail: tsvey_isb@ukr.net*

Purpose. To study the effect of legume predecessors and the fertilizer system in the grain chain of crop rotation on the microbiological activity of leached black soil. **Methods.** Long-term field and analytical. **Results.** The results of studies of the influence of crop rotation and fertilizer system on the microbial cenosis of leached black soil in winter wheat crops are presented. Using various nutrient media the number of ammonifiers, nitrifiers, phosphorus mobilizing bacteria, oligonitrophils, and micromycetes in the soil was determined. It was defined that during the period of spring tillering of winter wheat, the total number of soil microbiota and the number of individual bacterial species significantly depended on the fertilizer system and the choice of bean predecessor. **Conclusions.** The use of mineral fertilizers for winter wheat in crop rotation chain with legume predecessors significantly increased the microbiological activity of the soil during the spring tillering. At a dose of fertilizers for winter wheat $N_{60}P_{60}K_{60}$ on the fond of the organic mineral fertilization system of the crop rotation, the number of ammonifiers in the soil increased most significantly: in the rotation chain with clover – by 5.8 million CFU compared to the control without fertilizers, spring vetch – by 8.0 and amounted to 14.6 and 15.6 million CFU in 1 g of dry soil, respectively. The total number of bacteria compared with the control without fertilizers in the clover rotation chain increased by 6.1 million CFU, micromycetes – by 46; spring vetch – respectively, by 19.2 and 7 million CFU in 1 g of dry soil. An increase in the dose of nitrogen for winter wheat from 60 to 90 kg/ha significantly increased nitrification activity in the soil and was accompanied by a general inhibitory effect on the development of soil biota. The total number of bacteria in the soil within crop rotation chains decreased by 3.5–10.8 million CFU, while nitrification increased by 3.1–3.4 million CFU in 1 g of dry soil. Growing winter wheat with an alternative fertilizer system involving by-products had an inhibitory effect on the development of soil biota and weakened the mineralization ability of nitrogen in the soil. Compared to the traditional manure-based fertilizer system, the number of bacteria in the soil decreased by 8.4 million CFU, micromycetes – by 29 million CFU in 1 g of dry soil.

Keywords: crop rotation chains; fertilizers; soil biota; leached black soil.

Надійшла / Received 11.10.2019

Погоджено до друку / Accepted 24.11.2019