

ВПЛИВ МІНІМІЗАЦІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВМІСТ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ У ЧОРНОЗЕМІ ЗВИЧАЙНОМУ

О. В. ПІКОВСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикіули
Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: pikovska_olena@ukr.net

Анотація. *Продуктивність сільськогосподарських культур залежить від поживного режиму ґрунту. До факторів, що впливають на вміст елементів живлення у ґрунті, відносять різні системи обробітку ґрунту. У статті наведено результати досліджень щодо впливу мінімізації обробітку ґрунту в Північному Степу України на вміст основних елементів живлення. У зразках ґрунту визначали вміст нітратного азоту потенціометрично, амонійного азоту з реактивом Несслера, рухомих фосфатів та обмінного калію за Чиріковим. Встановлено зміни у перерозподілі їх вмісту в 0-30 см шарі чорнозему звичайного за мінімального та нульового обробітків ґрунту. Найвищий ступінь диференціації відмічено за нітратним азотом: збільшення нітратів у шарі 0-10 см відносно шару 10-20 см становило 28,3 % на мінімальному обробітку та 42,3 % – на нульовому обробітку; відносно 20-30 см шару – відповідно 46,5 та 92,2 %.. Встановлено зменшення вмісту нітратного азоту на 6,0-14,5 %, підвищення рухомих форм фосфору на 9,8 % та обмінного калію на 4,2 % за мінімізації обробітку ґрунту.*

Ключові слова: *мінімізація обробітку ґрунту, нульовий обробіток, мінімальний обробіток, чорнозем звичайний, елементи живлення рослин*

Актуальність. У сучасних умовах аридизації клімату та зростаючих загроз розвитку деградаційних процесів у ґрунтах особливої уваги заслуговують ґрунтозахисні технології вирощування культур, які передбачають зниження інтенсивності обробітку ґрунту і використання захисної ролі рослинних решток. Поживний режим ґрунтів визначається вмістом різних форм елементів живлення та їх мікробіологічною активністю. Обробітки ґрунту впливають на агрофізичний стан [1], вміст продуктивної вологи [2], вміст гумусу і мікробіологічну активність [3]. Саме тому актуальним є питання дослідження впливу мінімізації обробітку ґрунту, у тому числі технології нульового обробітку ґрунту на вміст елементів живлення ґрунтів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Колос М. О. [4] зазначає, що усі безполицеві способи обробітку ґрунту обумовили деяке

зниження нітратного азоту, особливо на варіанті з комбінованим обробітком (на 15 % від контролю). Протягом всієї вегетації гороху безполицеві обробітки та пряма сівба не впливали на вміст лужногідролізованого азоту. У дослідженнях О. В. Бойчук [5] за використання мілкої та плоскорізного обробітку ґрунту на фоні N90P90K130 у період сходів буряків цукрових збільшується концентрація елементів живлення у шарах 0–10 і 0–30 см: мінерального азоту – 37,0–30,0 мг / кг ґрунту, рухомого фосфору – 270–258, обмінного калію – 126,0–117,0 мг / кг ґрунту. Тобто, ним відмічена неоднорідність 0-30 см шару за вмістом елементів живлення порівняно з оранкою. Про зміни азотного режиму за різних систем обробітку відзначають також [6].

Значно менше досліджень вчених щодо змін поживного режиму ґрунтів за технології нульового обробітку. У дослідженнях О. В. Видинівської застосування технології No-till призводить до поступового зменшення вмісту поживних речовин в горизонтах 5-70 см в порівнянні з контролем, але відбувається деяке збільшення вмісту поживних речовин у верхньому 0-5 см шарі ґрунту [7].

Циліурік О. І. [8] вказує про переваги полицевої оранки над чизельним і дисковим безполицевими обробітками, особливо за нітрифікаційною здатністю чорнозему звичайного. Фосфатний та калійний режими чорнозему за чизелювання та полицевої оранки були практично однаковими за винятком дискування, де зареєстровано зниження вмісту фосфору та калію.

Отже, на основі аналізу літературних джерел встановлено зміни поживного режиму ґрунтів за різних систем обробітку ґрунту, проте результати досліджень відрізняються і потребують дослідження в певних ґрунтово-кліматичних умовах.

Мета дослідження – встановити вплив оранки, мінімального та нульового обробітку на вміст рухомих форм елементів живлення в 0-30 см шарі чорнозему звичайного.

Матеріали і методи дослідження. Польові дослідження проводились у досліді в АТЗТ “Агро-Союз” Дніпропетровської області під ячменем ярим. Дослід включав три варіанти обробітку ґрунту: оранка на 23-25 см, мінімальний обробіток ґрунту на 4-5 см, нульовий обробіток ґрунту. Система удобрення однакова на всіх варіантах обробітків – N₆₀P₄₀K₄₀.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинковий на лесі з вмістом гумусу 4,60 %, нейтральною реакцією ґрунтового середовища (рН водний – 6,8), середньою забезпеченістю азотом за нітрифікаційною здатністю, високою – рухомими фосфатами та підвищеною – обмінним калієм за Чиріковим.

У ґрунті визначали: вміст нітратного азоту потенціометрично за допомогою іонселективного електроду, амонійного азоту – фотометрично за допомогою реактиву Несслера, вміст рухомих сполук фосфору та калію – в одній витяжці за методом Чирікова з наступним визначенням фосфору фотометрично за методом Деніже, калію – на полуменевому фотометрі.

Результати дослідження та їх обговорення. Дані за вмістом азоту нітратів у чорноземі звичайному свідчать, за мінімізації обробітку ґрунту відбувається диференціація 0-30 см шару за кількістю нітратів із збільшенням їх у шарі 0-10 см та зниженням в 10-20 та 20-30 см шарі (рис. 1). Збільшення нітратів у шарі 0-10 см відносно шару 10-20 см становило 28,3 % на мінімальному обробітку та 42,3 % – на нульовому обробітку; відносно 20-30 см шару – відповідно 46,5 та 92,2%. Традиційна технологія з полицевою оранкою зумовила обернену диференціацію вмісту нітратів по шарах ґрунту із збільшенням у нижніх шарах відносно 0-10 см шару.

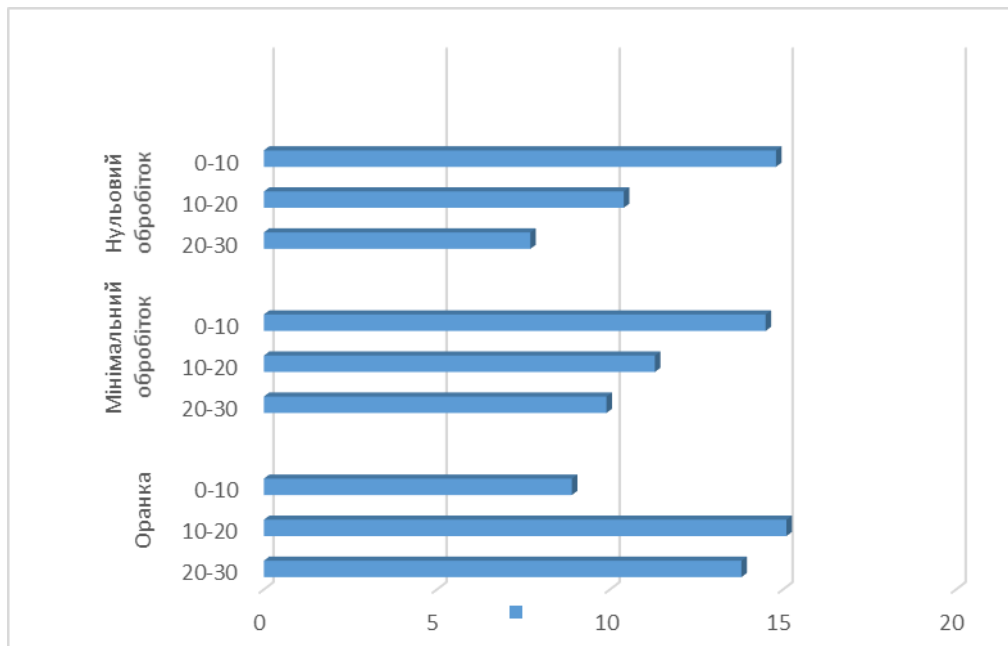


Рис. 1. Вміст нітратного азоту у чорноземі звичайному за різних способів обробітку ґрунту, мг / кг

У середньому в 0-30 см шарі відмічено зменшення вмісту нітратного азоту на 6 % за мінімального обробітку та 14,5 % за нульового обробітку порівняно з оранкою.

Вміст поглинутого амонію в 0-30 см шарі був найвищим на варіанті з мінімальним обробітком, де створились кращі умови для накопичення амонійного азоту, ніж на оранці та за нульового обробітку. Перевага мінімального обробітку відносно оранки складала 5,4 %, відносно технології прямого висіву – 10,6 % (рис. 2).

Відмічено аналогічні до вмісту нітратів зміни у перерозподілі амонійного азоту, що можна пояснити зміною біологічної активності в ґрунтових шарах при різних системах обробітку ґрунту [9]. Наявність амонійного азоту визначається протіканням мікробіологічних процесів, що залежить, головним чином, від температури, вологості, присутності енергетичного матеріалу. Енергетичним матеріалом за ґрунтозахисних обробітків є органічні рештки, що залишаються на полі після збирання попередника. За технологій, що базуються на оранці, амонійний азот у великих кількостях накопичується в нижніх горизонтах.

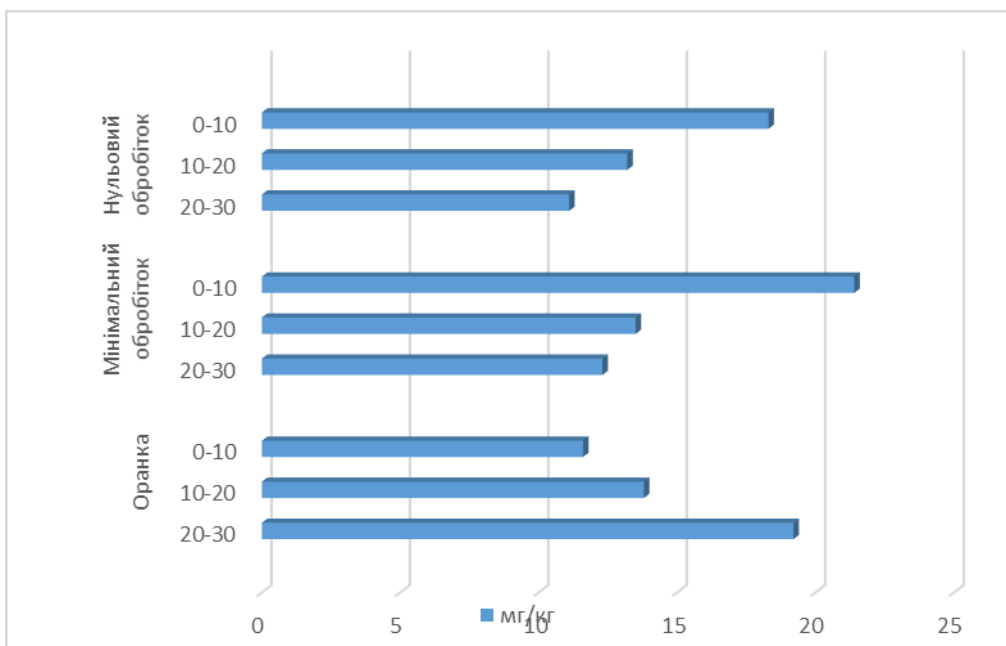


Рис. 2. Вміст амонійного азоту в 0-30 см шарі чорнозему звичайного, мг / кг

У шарі ґрунту 0-10 см перевага щодо вмісту амонійного азоту на ґрунтозахисній технології складала 84,5 %, на прямому висіві – 57,8 % відносно традиційної. В 10-20 см шарі ґрунту вміст поглинутого амонію майже не відрізнявся за варіантами. Обернена залежність відмічена в нижньому 20-30 см шарі: переваги оранки склали 56 % у відношенні до мінімального обробітку та 72,3 % до нульового.

Деяке погіршення азотного режиму ґрунтів внаслідок пригнічення нітрифікації пов'язане як із сповільненням процесів розкладу органіки, так і з деяким зменшенням аерованості ґрунту та зміною мікробіологічної активності.

У таблиці 1 представлені результати визначення вмісту рухомих сполук фосфору та калію.

За мінімального обробітку відбувається не лише диференціація орного шару ґрунту, але й збільшення вмісту фосфатів. На цьому варіанті в 0-30 см шарі ґрунту вміст рухомих фосфатів був більшим на 10 мг / кг (9,8 %) за вирощування ячменю порівняно з оранкою. Зменшення вмісту рухомих фосфатів на варіанті нульового обробітку, на нашу думку, пояснюється великим пестицидним навантаженням, що призводить до пригнічення мікробіологічної активності ґрунту

Технології вирощування впливали на характер перерозподілу обмінного калію в шарі ґрунту 0-30 см. В 0-10 см шарі чорнозему звичайного найвищий вміст обмінного калію був за нульового обробітку, що на 6 % більше, ніж за мінімального обробітку та на 24 % відносно оранки. Це пов'язано з характером надходження рослинних решток та мінеральних добрив у ґрунт, а також з інтенсивністю мікробіологічних процесів. За мінімального обробітку підвищення в 0-10 см шарі відносно оранки склало 17 %. Проте в 10-20 та 20-30 см шарі вміст обмінного калію

за нульового обробітку значно нижчий ніж за інших варіантів. Мінімальний і нульовий обробітки зумовили збільшення вмісту обмінного калію в 0-30 см шарі на 4,2 % порівняно з оранкою.

T1. Вміст рухомих фосфатів та обмінного калію за різних систем обробітку чорнозему звичайного

Спосіб обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Рухомі фосфати, мг / кг	Обмінний калій, мг / кг
Оранка на 23-25 см	0-10	104	164
	10-20	106	188
	20-30	96	150
	0-30	102	167
Мінімальний обробіток на 4-5 см	0-10	132	191
	10-20	117	183
	20-30	89	148
	0-30	112	174
Нульовий обробіток	0-10	116	202
	10-20	106	178
	20-30	84	142
	0-30	102	174

Висновки та перспективи. Мінімізація обробітку ґрунту призводить до збільшення вмісту нітратного азоту у шарі ґрунту 0-10 см і зменшення його кількості в нижніх шарах та в цілому в 0-30 см шарі порівняно з оранкою. Вміст амонійного азоту мало залежав від способів обробітку ґрунту за вирощування ячменю ярого.

Мінімальний та нульовий обробітки сприяли збільшенню вмісту рухомих фосфатів та обмінного калію.

References

1. Pikovska, O. V. (2015). Vplyv riznykh system obrobittku hruntu i udobrennya na strukturnyy stan chornozemu typovoho. [Influence of different systems of soil tillage and fertilization on the structural state of chernozem typical]. Naukovi dopovidi Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny. № 7 (56). URL Available at: http://nd.nubip.edu.ua/2015_7/index.html; http://nd.nubip.edu.ua/2015_7/12.pdf.

2. Pikovska, O. V. (2012). Otsinka zapasiv produktyvnoyi volohy chornozemu zvychaynoho za riznykh system obrobittku gruntu [Estimation of productive moisture reserves of chernozem ordinary under different soil tillage systems]. Naukovi dopovidi Natsional'noho universytetu bioresursiv ta pryrodokorystuvannya Ukrayiny. № 6, 35. URL Available at: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_6/12pov.pdf.

3. Tonkha, O. L., Balayev, A. D., Pikovs'ka, O. V. (2017). Formuvannya mikrobnoho kompleksu chornozemu rehradovanoho za riznykh system udobrennya. [Formation of the microbial complex of black earth regraded for different fertilizer systems]. Naukovyy visnyk NUBiP. Seriya Ahronomiya, 269, 148-153.

4. Kolos, M. O. (2017). Doslidzhennya azotnoho rezhymu ta humusovoho stanu chornozemiv zvychnaynykh zalezno vid tekhnolohiy obrobittu gruntu. [Research of nitrogen regime and humus state of chernozem ordinary, depending on the technologies of soil cultivation.]. Scientific Journal «ScienceRise», 12 (41), 26-29. URL:

file:///C:/Users/user/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/118803-255829-1-PB%20(1).pdf.

5. Boychuk, O. V. (2015). Vplyv obrobittu hruntu na yoho rodyuchist' ta produktyvnist' korotkorotatsiynoyi plodozminoyi sivozminy Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrayiny [Influence of soil cultivation on its fertility and productivity of short-term fruit-bearing crop rotation of the Pravoberezhny Forest-steppe of Ukraine]: avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kandydata s.-h. nauk: 06.01.01 - zahal'ne zemlerobstvo; Natsional'nyy universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny. Kyiv, 23.

6. Hordiyenko, V. P., Shevchenko, I. M. (2013). Zmina vmistu zahal'noho humusu v grunti za riznykh system udobrennya y obrobittu ta vrozhaynist' ozymoyi pshenytsi. [Change in the content of total humus in the soil under different fertilizer and cultivating systems and yield of winter wheat.] Naukovi pratsi Pivdennoho filialu Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny "Kryms'kyy ahrotekhnolohichnyy universytet". Seriya "Sil's'kohospodars'ki nauky", 154, 120–125.

7. Vydynivs'ka, O. V. (2013). Vplyv tekhnolohiy no-till na vmist pozhyvnykh elementiv v chornozemi pivdennomu [Influence of no-till technologies on the content of nutrients in chernozem to the south]. Visnyk ahrarynoyi nauky Prychornomor'ya. 3. S. 136-143. URL:

file:///C:/Users/user/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/vanp_2013_3_21%20(1).pdf

8. Tsylyuryk, O. I. (2017). Vplyv mul'chuval'noho obrobittu gruntu na pozhyvnyy rezhym chornozemu v posivakh yachmenyu yarooho [Influence of multicultural soil cultivation on the nutritional regime of chernozem in spring barley crops] Visnyk Dnipropetrovs'koho derzhavnoho ahorno-ekonomichnoho universytetu, 3, 23-31. URL:

file:///C:/Users/user/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/871-Article%20Text-1735-1-10-20171112%20(1).pdf/

9. Tonkha, O. L., Pikovska, O. V. Rodyuchist' chornozemiv Lisostepu za hruntozakhysnykh tekhnolohiy vyroshchuvannya sil's'kohospodars'kykh kul'tur. [Fertility of chernozem of the forest-steppe for soil protection technologies for growing crops]. Keiv: «TSP Kompynt», 2015, 403.

ВЛИЯНИЕ МИНИМИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ

Е. В. Пиковская

Аннотация. *Продуктивность сельскохозяйственных культур зависит от питательного режима почвы. К факторам, которые влияют на содержание элементов питания в почве, относят различные системы обработки почвы. В статье приведены результаты исследований влияния минимизации обработки почвы в Северной Степи Украины на содержание основных элементов питания.*

В образцах почвы определяли содержание нитратного азота потенциометрически, аммонийного азота с реактивом Несслера, подвижных фосфатов и обменного калия по Чирикову. Установлены изменения в перераспределении их содержания в 0-30 см слое чернозема обыкновенного при минимальной и нулевой обработке почвы. Наивысшая степень дифференциации отмечена по нитратному азоту: увеличение нитратов в слое 0-10 см относительно слоя 10-20 см составило 28,3 % на минимальной обработке и 42,3 % – на нулевой; относительно 20-30 см слоя – соответственно 46,5 и 92,2 %. Установлено уменьшение содержания нитратного азота на 6,0-14,5 %, повышение подвижных форм фосфора на 9,8 % и обменного калия на 4,2 % при минимизации обработки почвы.

Ключевые слова: минимизация обработки почвы, нулевая обработка, минимальная обработка, вспашка, чернозем обыкновенный, элементы питания растений

INFLUENCE OF REDUCING TILLAGE ON THE CONTENT OF NUTRITION ELEMENTS IN CHERNOZEM ORDINARY

O. V. Pikovska

Abstract. Crop productivity depends on the nutritional regime of the soil. Factors that affect the content of nutrients in the soil include various tillage systems. The article presents the results of studies of the effect of minimizing tillage in the Northern Steppe of Ukraine on the content of basic nutrients. In soil samples, the content of nitrate nitrogen was determined by potentiometric ammonia nitrogen with Nessler's reagent, mobile phosphates and exchangeable potassium according to Chirikov. Changes in the redistribution of their content in the 0-30 cm layer of chernozem ordinary with minimal and zero tillage were established. The highest degree of differentiation was noted for nitrate nitrogen: an increase in nitrates in a layer of 0-10 cm relative to a layer of 10-20 cm was 28.3 % for minimal processing and 42.3 % for zero; relative to the 20-30 cm layer, respectively 46.5 and 92.2 %. A decrease in the content of nitrate nitrogen by 6.0-14.5 %, an increase in mobile forms of phosphorus by 9.8 % and exchange potassium by 4.2 % while minimizing tillage was established.

Keywords: minimization of tillage, zero tillage, minimal tillage, plowing, ordinary chernozem, plant nutrients