

**ПАРАМЕТРИ ВМІСТУ ГУМУСУ В ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ
ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОВИРОБНИЧОГО ВИКОРИСТАННЯ****Л. В. Центило**, кандидат сільськогосподарських наук*Національний університет біоресурсів і природокористування України**E-mail: tsyuk@ukr.net*<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.02.017>

Анотація. Подано результати вивчення застосування систем удобрення і основного обробітку ґрунту на вміст і баланс гумусу в чорноземі типовому правобережного Лісостепу України. Встановлено, що вміст гумусу в чорноземі типовому (шар 0-30 см) за застосування добрив у польовій сівозміні знаходиться в межах 3,63-4,06 % залежно від варіантів дослідження. Найвищий вміст гумусу в сівозміні виявився у варіанті за органо-мінеральної системи удобрення, що становить 4,06 % на фоні мілкового безполицевого обробітку ґрунту і має найкращий вплив на його збереження. Застосування органо-мінеральної системи удобрення у польовій сівозміні сприяє найбільшому утворенню гумусу + 0,16 т/га. Мінеральна система удобрення не спроможна до відновлення новоствореного гумусу в орному шарі ґрунту.

Ключові слова: гумус, баланс гумусу, чорнозем типовий, удобрення, обробіток ґрунту

Постановка проблеми.

Родючість ґрунту є інтегрованим показником взаємодії основних факторів ґрунтоутворення та комплексним оціночним критерієм його стану. Серед багатьох параметрів, які використовують для характеристики ґрунтового покриву, найважливішим є вміст органічної речовини, кількість і якість якої визначає фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні властивості ґрунту, рівень вологозабезпечення та мінеральне живлення рослин [5]. Інтенсивне використання ґрунтових ресурсів степової зони України у другій половині ХХ-го століття супроводжувалось зростанням деградаційних процесів, що зумовило

зниження потенційної родючості та погіршення агрофізичних показників ґрунту. Фактичний вміст гумусу в чорноземах Лісостепу становить 3,5% при оптимумі 4,3% [9], а еталоном для чорнозему звичайного є рівень 4,5% [7]. Критичним же для даного типу ґрунту вважається його вміст в межах 3,0–3,5% [7]. Тобто за вмістом гумусу основний ґрунтовий покрив зони наблизився до екологічно небезпечного стану, що ставить під загрозу виконання ним зазначених вище функцій. Для забезпечення екологічної рівноваги агроценозів, сучасний рівень родючості зональних ґрунтів потребує всебічної уваги і невідкладної реалізації заходів по її

Центилю Л. В.

стабілізації та якісному поліпшенню. Ці питання можна вирішити на основі оцінки і прогнозу можливих змін гумусного стану ґрунту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Направленість процесів перетворення органічних речовин у ґрунті в загальному характеризують кількісні зміни гумусу. Вивчення таких змін, які викликані багаторічним впливом на ґрунт добрив, є особливо важливим для ґрунтів з невисокою забезпеченістю органічними речовинами [8]. До таких ґрунтів можна віднести і розповсюджені в Правобережному Лісостепу України чорноземи опідзолені. Щорічні втрати гумусу за існуючої структури посівних площ у Лісостепу становлять 0,6-0,7 т/га [2, 6]. Тому така ситуація вимагає комплексного підходу до поліпшення родючості ґрунтів і особливо раціонального використання добрив. Зміни вмісту гумусу в ґрунтах залежать від двох взаємно протилежних процесів – гуміфікації (новоутворення гумусу) та мінералізації органічних речовин. Наслідком їх інтенсивності є накопичення або втрата гумусу. Для того, щоб встановити спрямованість та інтенсивність цих змін, застосовують балансовий метод, який має статті надходження та статті відчуження органічних речовин. У статтю надходжень також включають залишення на полі до 70 % побічної продукції рослинництва

[4]. Тому достовірна оцінка процесів гумусонакопичення дає змогу оцінювати вплив різних агротехнічних заходів на гумусовий стан ґрунту і попереджувати негативні наслідки дегуміфікації. У зв'язку з цим питання прогнозу процесів гумусонакопичення в ґрунтах є актуальним.

Мета досліджень – вивчити вплив систем удобрення і обробітку ґрунту на вміст гумусу в чорноземі типового глибокого.

Матеріали і методика досліджень. Експериментальну частину роботи виконано на дослідному полі Навчально-науково-інноваційному центрі агротехнологій ТОВ «Агрофірма Колос» (2011 – 2017 рр.) Сквирського району Київської області у стаціонарному досліді, основою якого є 10-пільна польова сівозміна, розгорнута в часі й просторі. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий глибокий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Уміст гумусу в оброблювальному шарі 4,6–4,8 % (за Тюриним), легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 14,4 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 15,2 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 15,2 мг/100 г ґрунту (за Чиріковим). Об'ємна маса ґрунту в рівноважному стані – 1,24 г/см³, гідролітична кислотність – 1,14 мг-екв/100 г ґрунту, рН сольове – 6,4.

Центило Л. В.

Схема чергування культур у польовій сівозміні: люцерна, люцерна, пшениця озима, буряки цукрові, ячмінь, соя, пшениця озима, кукурудза на силос, пшениця озима, соняшник. У даній сівозміні застосовується три рівні удобрення із розрахунку на 1 га сівозмінної площі: за мінеральної системи – компост 4,5 т + $N_{80}P_{96}K_{108}$; орґано–мінеральної – компост 4,5 т + $N_{40}P_{48}K_{54}$ + 3,5 т побічна продукція і сидеральна маса та орґанічної – компост 4,5 т + 3,0 т побічна продукція і сидеральна маса. Тестовою культурою була пшениця озима в ланці із багаторічними травами. У досліді застосовували такі добрива: компост, амічна селітра, суперфосфот гранульований і калій хлористий.

Другий фактор, який вивчали, були системи основного обробітку ґрунту: 1) диференційований обробіток (контроль), який рекомендований в Лісостепу і передбачає за ротацію сівозміни п'ять оранок, два поверхневих обробітки під пшеницю озиму після сої і кукурудзи на силос і один плоскорізний обробіток під ячмінь; 2) полицево-безполицевий передбачає за ротацію сівозміни дві оранки під буряки цукрові та соняшник під решту культур безполицеві обробітки; 3) мілкий безполицевий обробіток під всі культури сівозміни. Площа ділянок – 240 м², повторність варіантів у досліді чотирьохразова.

У зразках ґрунту визначали загальний вміст гумусу за ДСТУ 4289:2004 [11]. Для оцінки балансу гумусу в ґрунті польової сівозміни із застосуванням різних норм добрив і систем удобрення використовували методику розрахунку Г.Я. Чесняка [10].

Результати та їх обговорення. За результатами наших досліджень встановлено, що під час сільськогосподарського використання земель в ґрунті переважають процеси мінералізації орґанічних речовин. Так, найнижчий вміст гумусу в шарі ґрунту 0-30 см спостерігається у варіанті без добрив, що становить 3,7-3,82 % (табл. 1). Це вказує про зниження запасів гумусу в ґрунтах, залучених до інтенсивного сільськогосподарського використання. За застосування добрив у всіх варіантах спостерігалось достовірне збереження вищого вмісту гумусу порівняно з ділянками без внесення добрив. Найвищий вміст гумусу в сівозміні виявився у варіанті з внесенням компосту 4,5 т/га + $N_{40}P_{48}K_{54}$ га 1 гектар сівозмінної площі, що становить 4,06 % на фоні мілкого безполицевого обробітку ґрунту і має найкращий вплив на збереження гумусу.

Внесення лише мінеральних добрив сприяло збереженню гумусу менше, ніж внесення сумісно орґанічних і мінеральних добрив. За мінеральної системи удобрення вміст

Центилю Л. В.

гумусу становив 3,72-3,87 % залежно від обробітку ґрунту. На фоні застосування органічного удобрення вміст гумусу в шарі 0-30 см зберігався на вищому рівні, порівняно з неудобреними ділянками, і становив 3,7-3,91 %. Це

пояснюється тим, що в ґрунт з органічними добривами надходить велика кількість енергетичного матеріалу, потрібного для життєдіяльності мікроорганізмів, які відіграють важливу роль в процесах гумусоутворення.

1. Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення на вміст гумусу в шарі 0–30 см, %

Удобрення на 1 га сівозмінної площі	Варіант обробітку ґрунту		
	диференційова-ний (контроль)	полицево-безполицевий	мілкий різноглибинний
Початковий вміст гумусу, 2011 р.			
Без добрив	3,7	3,69	3,82
Вміст гумусу в 2017 р.			
Без добрив	3,63	3,66	3,81
Компост 4,5 т	3,7	3,71	3,91
Компост 4,5 т + N ₄₀ P ₄₈ K ₅₄	3,74	3,77	4,06
Компост 4,5 т + N ₈₀ P ₉₆ K ₁₀₈	3,72	3,75	3,87
НІР ₀₅ для удобрення	0,04		
НІР ₀₅ для обробітку	0,07		

Застосування диференційованого і полицево-безполицевого обробітку ґрунту на фоні компосту з мінеральними добривами в нормі N₄₀P₄₈K₅₄ вміст гумусу збільшився на 0,04 і 0,06% порівняно до мінеральної системи удобрення. Більш значна різниця була помітна за мілкового різноглибинного обробітку ґрунту.

Розрахунок балансу гумусу за методикою Г.Я. Чесняка (табл. 2), показав, що тривале застосування різних норм добрив за мінеральної системи удобрення в польовій сівозміні не забезпечувало переважання новоутворень над втратами гумусу і створювало

нульовий середньорічний його баланс у чорноземі типовому в межах 0,04 т на гектар сівозмінної площі.

Додатній баланс гумусу в ґрунті польової сівозміни формується у варіанті мінеральної системи удобрення з внесенням високих норм органічних добрив та їх поєднання з мінеральними (на фоні внесення на 1 га сівозмінної площі 8,33 органічних добрив і N₈₀P₉₆K₁₀₈). Це пояснюється тим, що з компостом у ґрунт надходить велика кількість органічних речовин, збільшується врожайність сільськогосподарських культур, а відповідно і зростає маса післязбиральних залишків.

Центило Л. В.

Нині, коли органічні добрива майже не вносяться, і за умов коли всі рослинні залишки основних і післяжнивних культур залишаються

на полі, може досягатися навіть додатній баланс органічного вуглецю в ґрунті [3].

2. Середньорічний баланс гумусу в ґрунті за різних систем удобрення в польовій сівозміні, т/га

Система удобрення	Втрати гумусу від мінералізації	Утворення гумусу		Баланс гумусу, (+, -)	
		всього	В т. ч. за рахунок		
			рослинних залишків, сидерати	органічних добрив	
Мінеральна	2,62	2,66	2,41	0,25	+0,04
Органо-мінеральна	2,32	2,48	2,23	0,25	+0,16
Органічна	2,09	2,22	1,97	0,25	+0,11

За органо-мінеральної системи удобрення набагато активніше відбуваються процеси гуміфікації органічних речовин в орному шарі ґрунту, де внесено 8,06 т/га органічних добрив, враховуючи соломку злакових та гичку буряків цукрових, стебла соняшнику, зелену масу сидеральних капустяних культур, з внесенням 142 кг д. р. мінеральних добрив. Баланс гумусу за органо-мінеральної системи удобрення становив +0,16 т/га.

За органічної системи удобрення набагато активніше відбуваються процеси гуміфікації органічних речовин в орному шарі ґрунту, де, як і на органо-мінеральній системі удобрення, внесено 7,62 т/га органічних добрив на 1 га сівозмінної площі.

Загальна кількість новоутвореного гумусу в сівозміні за органічної системи становить 2,20

т/га, з них 2,09 т/га зазнали мінералізації, баланс органічної речовини гумусу позитивний і становить 0,11 т на 1 га сівозмінної площі.

Залишення нетоварної частини врожаю на полі впродовж тривалого застосування різних норм удобрення в польовій сівозміні забезпечуватиме формування додатного балансу гумусу в чорноземі типовому. Застосування мінеральної системи удобрення в польовій сівозміні забезпечувало б додатній баланс гумусу при залишенні на полі не менше 70 %, за органічної – не менше 30, а за органо-мінеральної системи удобрення – не менше 50 % нетоварної частини врожаю [1].

Висновки. Вміст гумусу в чорноземі типовому (шар 0-30 см) після семирічного застосування добрив і обробітку ґрунту в польовій сівозміні знаходиться в межах 3,63-

Центило Л. В.

4,06 % залежно від варіантів досліджень.

Мілкий безполицевий обробіток, порівняно з диференційованим, змінює характер надходження органічної речовини у ґрунт, локалізуючи переважну кількість рослинних решток, органічних і мінеральних добрив у верхній частині оброблюваного шару, створюючи умови для зміни системи «гуміфікація – мінералізація» в бік

посилення гуміфікації. Водночас основні зміни спрямованості даних процесів відмічаються в оброблюваному і сусідньому до нього шарі ґрунту.

Застосування компосту 4,5 т нетоварної частини урожаю і мінеральних добрив $N_{40}P_{48}K_{54}$ на гектар сівозмінної площі, найкраще впливає на формування додатного балансу гумусу в ґрунті порівняно з іншими системами удобрення.

Список використаних джерел

1. Господаренко Г.М., Трус О.М., Прокопчук І.В. Умови збереження вмісту гумусу в ґрунті польової сівозміни. Біологічні системи. Т4. Вип.1, 2012. С. 31-34.

2. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / під ред. Б.С. Носка. К.: Урожай, 1990. 328 с.

3. Медведєв В.В., Лактіонова Т.М., Почепцова Л.Г. [та ін.]. Інноваційні тенденції в обробітку ґрунту. Агрохімія і ґрунтознавство: спец. Випуск «ґрунти – основа добробуту держави, турбота кожного». Харків, 2006. Книга перша. С. 79-94.

4. Концепція агрохімічного забезпечення землеробства України на період до 2015 року / під ред. С.А. Балюка, М.В. Лісового. Харків: Міськдрук, 2009. 37 с.

5. Лактіонов М.І. Агроґрунтознавство. Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Х.: Видавець А.І. Шуст, 2001. 156 с.

6. Мазур Г.А. [та ін.]. Потенціали родючості ґрунтів і

продуктивність сільськогосподарських культур. Зб. наук. пр. / Інститут землеробства УААН. К., 2002. Вип. 3-4. С. 3 – 7.

7. Медведєв В.В. Мониторинг почв України. Концепція, предварительные результаты, задачи. Х.: ПФ Антикава, 2002. 428 с. 3

8. Созінов О.О. Комплексне окультурення ґрунтів. К., 1998. 60 с.

9. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / За ред. В.В. Медведєва, М.В. Лісового. Х.: Штрих, 2001. 100 с.

10. Чесняк Г.Я., Бацула О.О., Дерев'янка Р.Г. Параметри гумусного стану ґрунтів. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. К.: Урожай, 1987. С. 125.

11. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини: ДСТУ 4289:2004. [Чинний від 2005-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 16 с. (Національний стандарт України).

References

1. Hospodarenko H.M., Trus O.M., Prokopchuk I.V. Umovy zberezhennia

Центило Л. В.

vmistu humusu v hrunti polovoi sivozminy [Conditions for maintaining humus content in the field of field crop rotation]. *Biologichni systemy*. T4. Vyp.1, 2012. S. 31-34.

2. Dovidnyk z ahrokhimichnoho ta ahroekologichnoho stanu gruntiv Ukrainy [Guidebook on agrochemical and agroecological state of Ukraine soil] / pid red. B.S. Noska. K.: Urozhai, 1990. 328 s.

3. Medvediev V.V., Laktionova T.M., Pocheptsova L.H. [ta in.]. *Innovatsiini tendentsii v obrobitku hruntu*. [Innovative trends in soil cultivation] *Ahrokhimiia i gruntoznavstvo: spets. Vypusk «Hruntiy – osnova dobrobutu derzhavy, turbota kozhnoho»*. Kharkiv, 2006. Knyha persha. S. 79-94.

4. Kontseptsiiia ahrokhimichnoho zabezpechennia zemlerobstva Ukrainy na period do 2015 roku [The Concept of agro-chemical provision of agriculture of Ukraine for the period till 2015] / pid red. S.A. Baliuka, M.V. Lisovoho. Kharkiv: Miskdruk, 2009. 37 s.

5. Laktionov M.I. *Ahrohruntoznavstvo* [Agrore study]. Khark. derzh. ahrar. un-t im. V.V. Dokuchaieva. Kh.: Vydavets A.I. Shust, 2001. 156 s.

6. Mazur H.A. [ta in.]. *Potentsialy rodiuchosti gruntiv i produktyvnist silskohospodarskykh kultur* [Potentials of soil fertility and productivity of

agricultural crops]. *Zb. nauk. pr. / Instytut zemlerobstva UAAN. K., 2002. Vyp. 3- 4. S. 3 – 7.*

7. Medvedev V.V. *Monytorynh pochyv Ukrainy. Kontseptsyia, predvartelnye rezultaty, zadachy* [Monitoring of Ukraine's soils. Concept, preliminary results, tasks]. Kh.: PF Antykva, 2002. 428 s. 3

8. Sozinov O.O. *Kompleksne okulturennia gruntiv* [Complex cultivation of soils]. K., 1998. 60 s.

9. Stan rodiuchosti gruntiv Ukrainy ta prohnoz yoho zmin za umov suchasnoho zemlerobstva [The state of soil fertility in Ukraine and the forecast of its changes in modern agriculture] / Za red. V.V. Medvedieva, M.V. Lisovoho. Kh.: Shtrikh, 2001. 100 s.

10. Chesniak H.Ya., Batsula O.O., Derevianko R.H. *Parametry humusnoho stanu hruntiv. Zabezpechennia bezdefitsytnoho balansu humusu v hrunti* [Parameters of humus soil condition. Maintenance of a deficit-free balance of humus in the soil]. K.: Urozhai, 1987. S. 125.

11. *Yakist gruntu. Metody vyznachennia orhanichnoi rehovyny: DSTU 4289:2004*. [The quality of the soil. Methods of determination of organic matter] [Chynnyi vid 2005-07-01]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2005. 16 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy).

ПАРАМЕТРЫ СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА В ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Л. В. Центило

Аннотация. Представлены результаты изучения применения систем удобрения и основной обработки почвы на содержание и баланс гумуса в черноземе типичном правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что содержание гумуса в черноземе типичном (слой 0-30 см) при применении удобрений в полевом севообороте находится в пределах 3,63-4,06% зависимо

Центило Л. В.

от вариантов исследования. Высокое содержание гумуса в севообороте было у варианте с органо-минеральной системой удобрения, что составляет 4,06 % на фоне мелкой безотвальной обработки почвы и имеет лучшее влияние на его сохранение. Применение органо-минеральной системы удобрения в полевом севообороте способствовало наибольшему образованию гумуса + 0,16 т / га. Минеральная система удобрения не способна к восстановлению гумуса в пахотном слое почвы.

Ключевые слова: гумус, баланс гумуса, чернозем типичный, удобрения, обработка почвы

**PARAMETERS OF THE GUMUS CONTENT IN THE BLACKSMITH TYPES
DEPENDING ON THE AGRICULTURAL USE**

L. V. Tsentilo

Abstract. *The results of the study of the application of fertilizer systems and basic soil tillage on the content and balance of humus in chernozem of the typical right-bank forest-steppe of Ukraine are presented. It has been established that the content of humus in chernozem is typical (layer 0-30 cm) for the application of fertilizers in the field crop rotation is within the range of 3.63-4.06% depending on the research options. The highest content of humus in crop rotation was in the version for the organo-mineral fertilizer system, which is 4.06% on the background of shallow, non-polar soil cultivation and has the best effect on the preservation of humus. Application of organo-mineral fertilizer system in the field crop rotation promotes the largest formation of humus + 0.16 t/ha. Mineral fertilizer system is not able to restore the newly created humus in the arable layer of soil.*

Key words: *humus, humus balance, typical black currant, fertilization, soil cultivation*