

**ТРАНСФОРМАЦІЯ ГУМУСНОГО СТАНУ ҐРУНТУ ЗА ТРИВАЛОГО
ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР БЕЗ
УДОБРЕННЯ ТА ЗА МІНЕРАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В
СІВОЗМІНІ**

О.М. Геркіял, кандидат сільськогосподарських наук

В.Д. Нестерчук

Уманський національний університет садівництва

Порівняно величину і темпи дегуміфікації чорнозему опідзоленого важкосуглинкового в стаціонарному досліді в період з 1964 по 2010 рік за вирощування сільськогосподарських культур у польовій сівозміні без удобрення та за мінеральної системи удобрення з насиченістю поживними елементами на рівні 135 кг/га ($N_{45}P_{45}K_{45}$).

Ключові слова: гумусний стан, темпи дегуміфікації, система удобрення, вміст і запаси гумусу.

Ґрунт – це національне багатство українського народу, яке потрібно примножувати, а не втрачати. Проте, ситуація наразі така, що говорити про примноження багатства в Україні за рахунок поліпшення родючості ґрунтів поки що не має підстав.

Рівень родючості ґрунтів у великій мірі залежить від умісту та запасів гумусу. Тому особливе занепокоєння викликає зменшення вмісту його в ґрунтах. Так, за повідомленням академіка НААН Г.А. Мазура [1], за період з 1995 по 2005 р. чітко простежується зниження вмісту гумусу в ґрунтах України: у 1995 р. його було 3,28%, у 2005 – 3,15%. Оскільки мізерні дози органічних добрив не зумовлюють його зростання (0,6 т/га), автор екстраполював процес зниження вмісту гумусу з 2005 по 2012 р. і визначив, що за цей період його вміст зменшився до 3,06%, тобто за 17 років зниження вмісту гумусу становило 0,22% в орному шарі. Про значне зменшення гумусованості ґрунтів йдеться в багатьох джерелах літератури [2, 3, 4].

Академіки НААН В.Ф. Петриченко, В.В. Медведєв, С.А. Балюк зазначають, що у зв'язку з процесами деградації ґрунтового покриву дедалі більшої актуальності набуває здійснення контролю змін показників родючості ґрунту й на основі цього слід розробляти відповідні програми призупинення втрат гумусу і досягнення його бездефіцитного балансу [5].

Найбільш детально і об'єктивно відслідковувати процес і напрями зміни гумусованості ґрунтів можна в тривалих стаціонарних дослідіах.

Мета досліджень, результати яких викладені в даній публікації – порівняти як змінювалася гумусованість чорнозему опідзоленого в тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського НУС під впливом мінеральної системи удобрення та без удобрення в польовій 10-пільній сівозміні.

Методика досліджень. Дослід закладено в 1964 році. На той час ґрунт характеризувався такими показниками: вміст гумусу за Тюрінім у шарах 0 – 20 см – 3,3% і 20 – 40 см – 3,00%, рухомого фосфору за Труогом і обмінного калію за Бровкіною в шарі 0 – 20 см – відповідно 13 і 10 мг на 100г ґрунту, рН (KCl) – 6,2, Нг – 1,9 смоль на кг ґрунту.

Чергування культур у сівозміні таке: багаторічні трави на сіно – пшениця озима – буряк цукровий – кукурудза на зерно – горох – пшениця озима – кукурудза на силос – пшениця озима – буряк цукровий – ячмінь з підсівом трав. Насиченість добривами у сівозміні з мінеральною системою удобрення – 135 кг/га (N₄₅P₄₅K₄₅). Уміст гумусу визначено за методом Тюріна. Запаси гумусу в т/га визначено виходячи з того, що об'ємна маса 1 м³ ґрунту становить 1,2 т. Звідси маса шару ґрунту 0 – 20 см на площі 1 га становить 2400 т, а шару 0 – 40 см – 4800 т.

Результати досліджень. Аналізуючи дані таблиці 1 слід зазначити, що за 46 років уміст гумусу в шарі ґрунту 0 – 20 см у сівозміні без удобрення зменшився на 0,56%. В середньому за рік уміст гумусу зменшувався на 0,012%. У шарі ґрунту 20 – 40 см зменшення вмісту гумусу відбувалося дещо повільніше. Тому в 40–сантиметровому шарі ґрунту за 46 років уміст гумусу зменшився на 0,43%, або в середньому щорічне зменшення було в межах 0,009%. Запаси гумусу в рік закладення дослідів (1964) у 20–сантиметровому шарі ґрунту становили 79,44 т/га, а в шарі 20 – 40 см – 72 т/га. У послідуючі роки, коли визначався вміст гумусу, його запаси поступово зменшувалися і в 2010 році становили в шарі 0 – 20 см – 66 т/га, 20 – 40 см – 64,8 т/га. В цілому в 40-сантиметровому шарі ґрунту запаси гумусу за 46 років зменшилися на 20,64 т/га, або в середньому за кожен рік – на 448,7 кг/га.

За даними «Центрдержзродючості» та НААН України дегуміфікація орних ґрунтів в Україні відбувалася зі швидкістю 0,5 – 1,5 т/га за рік з тенденцією гальмування втрат до кінця 80-х років минулого століття. З 2005 по 2009 р. дегуміфікація проходила зі швидкістю 0,42 – 0,51 т/га за рік [5].

1. Зміни вмісту і запасів гумусу в ґрунті за тривалого вирощування сільськогосподарських культур у польовій сівозміні без удобрення

Рік	Уміст, % в шарі ґрунту			Запаси, т/га в шарі ґрунту		
	0 – 20 см	20 – 40 см	0 – 40 см	0 – 20 см	20 – 40 см	0 – 40 см
1964	3,31	3,00	3,15	79,44	72,00	151,44
1971	3,20	3,02	3,11	76,80	72,48	149,28
1980	3,02	2,90	2,96	72,48	69,60	142,08
1987	2,86	2,80	2,83	68,64	67,20	135,84
2010	2,75	2,70	2,72	66,00	64,80	130,80
Зміни за 46 років	-0,56	-0,30	-0,43	-13,44	-7,20	-20,64

Темпи зменшення запасів гумусу в ґрунті дослідів в окремі періоди були не однакові. Так за період з 1964 по 1971 рік в середньому за рік запаси гумусу в шарі 0 – 20 см зменшились на 377 кг/га. В наступний період з 1971 по 1980 рік темпи зменшення запасів гумусу зросли і становили в середньому за рік 480 кг/га. В період з 1980 по 1987 рік, тобто за 7 років, запаси гумусу зменшилися на 3,84 т/га, що в середньому за кожен рік становить 548,5 кг/га, тобто темпи ще більше зросли. Через 23 роки після закладання дослідів, тобто за період з 1987 по 2010 рік темпи зменшення гумусу значно знизилися і за 23 роки зменшення гумусу в шарі 0 – 20 см становило 2,64 т/га, або в середньому щороку запаси зменшувалися на 114,8 кг/га.

Аналогічна закономірність спостерігалась в усьому 40–сантиметровому шарі ґрунту. Якщо за період з 1980 по 1987 рік в цьому шарі ґрунту запаси гумусу зменшилися на 6,24 т/га, тобто в середньому за рік зменшувалися на 891 кг/га, то за період з 1987 по 2010 рік запаси зменшилися на 5,04 т/га, або в середньому за рік – на 219,1 кг/га. В наступні роки темпи дегуміфікації знизилися.

В дослідженнях Д.І. Єрьоміна на чорноземних ґрунтах значне зменшення вмісту гумусу відбувалося лише в перші 5 років після закладання досліду, в наступні роки темпи мінералізації гумусу знижувалися [6]. Це вказує на те, що за різних умов процес мінералізації гумусу проходить з різною швидкістю.

Таким чином, отримані в досліді результати свідчать, що тривале вирощування сільськогосподарських культур у польовій сівозміні без застосування добрив призводить до значного зниження вмісту і запасів гумусу в ґрунті. Так, якщо в 1964 році в період закладання досліду ґрунт за вмістом гумусу належав до четвертої групи (підвищений вміст), то в 2010 році він уже відносився до третьої групи (середній вміст). За 46 років запаси гумусу зменшилися в шарі 0 – 20 см на 16,9% і в шарі 20 – 40 см – на 10%. Багато це, чи не багато? В шарі 0 – 20 см втрати гумусу становили 13,44 т/га (табл. 1). Якщо 1т напівперепрілого гною продукує 45 кг гумусу, то для компенсації 13,44 т/га гумусу потрібно внести 298,6 т/га гною без урахування того, що в ґрунті постійно проходить мінералізація гумусу. Це зробити не реально. Тому слід уникати тривалого вирощування сільськогосподарських культур без удобрення.

Оскільки в сучасних умовах органічних добрив (гною) катастрофічно не вистачає, у багатьох випадках для удобрення використовують лише мінеральні добрива.

У стаціонарному досліді кафедри агрохімії є варіанти з мінеральною системою удобрення. У таблиці 2 наведено результати визначення вмісту і запасів гумусу, які дають можливість прослідкувати як змінювалася гумусованість чорнозему опідзоленого в період з 1964 по 2010 рік за цієї системи удобрення.

Багатьма дослідженнями встановлено, що за тривалого застосування мінеральних добрив окремі властивості ґрунту, зокрема його гумусованість, погіршуються. Проте, із запровадженням мінеральної системи удобрення ступінь гумусованості ґрунту, порівняно з варіантом без удобрення, збільшувався [3, 7]. Це підтверджується результатами і наших досліджень. Якщо в сівозміні без удобрення за 46 років вміст гумусу в шарі 0 – 20 см зменшився з 3,31 до 2,75%, тобто на 0,56%, то за щорічного внесення мінеральних добрив в нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$ на 1 га сівозмінної площі вміст гумусу за цей період зменшився з 3,31 до 3,15%, тобто на 0,16%. В шарі 20 – 40 см його вміст стабілізувався на вихідному рівні (табл. 2).

2. Зміни вмісту і запасів гумусу в ґрунті польової сівозміни за мінеральної системи удобрення ($N_{45}P_{45}K_{45}$ на 1га сівозмінної площі)

Рік	Уміст, % в шарі ґрунту			Запаси, т/га в шарі ґрунту		
	0 – 20 см	20 – 40 см	0 – 40 см	0 – 20 см	20 – 40 см	0 – 40 см
1964	3,31	3,00	3,15	79,44	72,00	151,44
1971	3,15	3,00	3,07	75,60	72,00	147,60
1980	3,20	2,87	3,03	76,80	68,88	145,68
1987	3,07	3,10	3,08	73,68	74,40	148,08
2010	3,15	3,09	3,12	75,60	74,16	149,76
Зміни за 46 років	- 0,16	+ 0,09	- 0,03	- 3,84	+ 2,16	- 1,68

Запаси гумусу в сівозміні без удобрення в 40-сантиметровому шарі ґрунту в 2010 році були на 20,64 т/га менші порівняно із запасами в рік закладання досліду, а в сівозміні з мінеральною системою удобрення зменшення становило лише 1,68 т/га. Це можна пояснити тим, що застосування мінеральних добрив значно підвищує

врожайність сільськогосподарських культур, в результаті на полях залишається і заорюється в ґрунт більше післязривних і кореневих рештків, що сприяє більшому надходженню в ґрунт органічної речовини, яка є джерелом поповнення гумусу. Однак, цих рештків недостатньо, щоб повністю компенсувати витрати гумусу, бо мінералізація гумусу випереджує його гуміфікацію.

Таким чином, аналіз змін вмісту і запасів гумусу в ґрунті вказує на те, що мінеральна система удобрення в сівозміні, за щорічного внесення 135 кг/га сівозмінної площі поживних речовин з мінеральними добривами, значно сповільнює витрати гумусу з ґрунту, але не забезпечує його бездефіцитний баланс. Тому за умов дефіциту гною для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу, чи хоча б значного зменшення його втрат, поряд із застосуванням мінеральної системи удобрення для збільшення надходження органіки слід заробляти в ґрунт солому, бадилля кукурудзи і соняшнику тощо.

Висновки. 1. Тривале вирощування сільськогосподарських культур у польовій сівозміні призводить до певних змін гумусного стану чорнозему опідзоленого. За період з 1964 по 2010 рік (46 років) у ґрунті сівозміни без застосування добрив запаси гумусу в шарі 0 – 20 см зменшилися на 13,44 т/га і в шарі 20 – 40 см – на 7,2 т/га, або відповідно на 16,9 і 10,0%.

2. Щорічне внесення мінеральних добрив під сільськогосподарські культури з розрахунку $N_{45}P_{45}K_{45}$ на 1 га сівозмінної площі значно сповільнило втрати гумусу. За 46 років в шарі ґрунту 0 – 20 см його запаси зменшилися на 3,84 т/га, що на 9,6 т/га менше, ніж у сівозміні без удобрення.

3. Мінеральна система удобрення сприяє сповільненню процесу дегуміфікації ґрунту, але не забезпечує його бездефіцитний баланс. Тому за цієї системи удобрення слід якомога більше заробляти в ґрунт другорядної продукції вирощених культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мазур Г.А. Продуктивність агроценозу як функція рівня відтворення родючості ґрунтів / Г.А. Мазур // Вісник аграрної науки. — 2013. — № 7. — С. 10 – 15.
2. Трофимов И.А. «Тихий кризис» агроландшафтов Центрального черноземья / И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // Земледелие. — 2014. — № 1. — С. 3 – 6.
3. Цвей Я.П. Ґрунтовий та фракційний склад гумусу чорнозему типового в різноротаційних сівозмінах / Я.П. Цвей, В.В. Іваніна, О.Т. Петрова // Вісник аграрної науки. — 2013. — № 1. — С. 15 – 19.
4. Булигін С.Ю. Гумусний стан чорноземів України / С.Ю. Булигін, В.В. Дегтярьов, С.В. Крохін // Вісник аграрної науки. — 2007. — № 2. — С. 13 – 16.
5. Петриченко В.Ф. Актуальні проблеми наукового забезпечення моніторингу земель України / В.Ф. Петриченко, С.А. Балюк, В.В. Медведєв // Вісник аграрної науки. — 2013. — № 11. — С. 5 – 8.
6. Еремін Д.И. Стабилизация гумусного состояния пахотных черноземов лесостепной зоны Зауралья / Д.И. Еремін // Земледелие. — 2014. — № 1. — С. 29 – 31.
7. Чеботарев Н.Т. Комплексное применение удобрений в кормовом севообороте на дерново-подзолистой почве / Н.Т. Чеботарев, А.А. Юдин, В.Н. Бубнова // Земледелие. — 2014. — № 1. — С. 26 – 28.

Одержано 23.03.2015

Аннотация

Геркиял А.М., Нестерчук В.Д.

Трансформация гумусного состояния почвы при длительном выращивании сельскохозяйственных культур без удобрения и с минеральной системой удобрения в севообороте

Уровень плодородия почвы в значительной степени определяется содержанием в ней гумуса. Цель исследований заключалась в том, чтобы сравнить величину и направленность изменения гумусированности чернозёма оподзоленного под влиянием длительного выращивания сельскохозяйственных культур в севообороте без удобрения и с применением минеральной системы удобрения. Содержание гумуса определено по методу Тюрина.

Установлено, что в период с 1964 по 2010 год (46 лет) в почве севооборота без применения удобрений запасы гумуса в слое 0 – 20 см уменьшились на 13,44 т/га, а в слое 20 – 40 см – на 7,2 т/га, или соответственно на 16,9 и 10,0% от исходного уровня. Ежегодное внесение минеральных удобрений с насыщенностью на уровне 135 кг/га севооборотной площади ($N_{45}P_{45}K_{45}$) значительно замедляет потери гумуса. За 46 лет в слое почвы 0 – 20 см его запасы уменьшились на 3,84 т/га, что на 9,6 т/га меньше по сравнению с севооборотом без удобрения. Таким образом, применение минеральной системы удобрения способствует замедлению процесса дегумификации почвы, но не обеспечивает полную компенсацию потерь гумуса.

Ключевые слова: гумусное состояние, темпы дегумификации, система удобрения, содержание и запасы гумуса.

Annotation

Gerkiyal A.M., Nesterchuk V.D.

Transformation of humic state of soil during longstanding agricultural crops growing without fertilizers and with mineral fertilization system in crop rotation

Soil status is largely determined by the content of humus in it. Research purpose laid in comparing the quantity and direction of humus content of podzolized soil under the influence of longstanding agricultural crops growing in crop rotation without fertilizers and with the application of mineral fertilizing system. Humus content was determined by Tyurin method.

Was determined that, in the period from 1964 till 2010 (46 years) in the soil of crop rotation without fertilizers, humus stock in the layer 0 – 20 cm reduced on 13,44 t/ha, and in the layer 20 – 40 cm – on 7,2 t/ha or respectively on 16,9 and 10,0% of the initial level. Annual application of mineral fertilizers with the saturation on the level of 135 kg/ha of crop rotation area ($N_{45}P_{45}K_{45}$) significantly detains the humus losses. Over 46 years in the soil layer 0 – 20 cm, its stock reduced on 3,84 t/ha, which on 9,6 t/ha lower comparing with crop rotation without fertilization. In this way, the application of mineral system of fertilization promotes the retardation of the process of destruction of soil humus, but it doesn't provide the full compensation of humus losses.

Key words: humic state, terms of the process of destruction of soil humus, fertilization system, content and stock of soil.