

УДК [361.445.4:631.417.2]:361.8(477.4)

R. Yu. Usata, post-graduate student

*Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchayev
e-mail: usatayarimma@ukr.net*

HUMUS CONDITION OF MEADOW BLACK SOIL OF THE RIGHT BANK PART OF FOREST STEPPE REGION OF UKRAINE USING DIFFERENT FERTILIZING SYSTEMS

Abstract. *Meadow black soils occupy an important place in the structure of the soil cover of Ukraine. The researches were carried out in separated subdivision of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine "Agronomic research station" in the long-lasting field research of the Chair of Agrochemistry and Plant-Growing Production Quality named after O.I. Dushechkina which is situated in the Forest Steppe region (Right Bank Forest Steppe province, region Seredn'yo-Dniprovs'ko-Buz'kyi, district Fastivskiy). It is included in the international network of long-lasting researches. Researches showed that the application of organic and mineral fertilizers contributes the accumulation of total humus in meadow black soils. The most significant increase in the contents of total humus in meadow black soils observed while using organic mineral fertilizing system. The application of only organic fertilizers (12 t / ha) helps to increase the amount of total humus, but mainly in the upper soil layer. Mineral fertilizers influence the formation and accumulation of total humus in meadow black soil less intensively, but this effect is at a greater depth than while using organic fertilizers. In the meadow black soil, there is an increase in detritus content in the composition of total humus while using organic fertilizing system as compared with the control. Variant with mineral fertilizing system has the highest content of detritus in the layer 0-10 cm. With the depth, detritus content does not change equally: the lower layers of soil are characterized by higher content of detritus than the layers above. According to the humus content this variant is characterized by a gradual decrease in its number with the depth almost in two times. Other dependences appear at detritus content in meadow black soils while using the variant of organic mineral single fertilizing system. As compared to the mineral fertilizing system variant, in the upper (0-10 cm) soil layer of this variant detritus content significantly increases and is 2.75%. The content of humic substances is relatively higher than the content of detritus in this soil layer (2.96%). With the depth it decreases rapidly, and in the soil layer of 30- 40 cm the content of humic substances is 2.95%. While using organic mineral fertilizing system it was observed higher detritus content.*

Keywords: *meadow black soil, total humus, actually humic substances, detritus.*

УДК [361.445.4:631.417.2]:361.8(477.4)

Р. Ю. Усатая, аспирант

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева
e-mail: usatayarimma@ukr.net*

ГУМУСОВОЕ СОСТОЯНИЕ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ УДОБЕНИЯ

Изучено влияние минеральной, органической и органо-минеральной систем удобрений на гумусовое состояние лугово-черноземной карбонатной грубопылеватато-легкосуглинистой почвы на лесовидном суглинке Правобережной части Лесостепи Украины. Установлено, что применение органический и органо-минеральной систем удобрений способствует аккумуляции в лугово-черноземной почве общего гумуса. В его составе более интенсивно происходит накопление детрита нежели собственно гумусовых веществ. Такие условия являются более благоприятными для формирования агрономически ценной структуры и, соответственно, формированию оптимальных водного, теплового, воздушного и других режимов почвы.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, общий гумус, детрит, собственно гумусовые вещества.

УДК [361.445.4:631.417.2]:361.8(477.4)

Р. Ю. Усата, аспирант

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва
e-mail: usatayarimma@ukr.net*

ГУМУСОВИЙ СТАН ЛУЧНО-ЧОРНОЗЕМНОГО ҐРУНТУ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

Досліджено вплив мінеральної, органічної та органо-мінеральної систем удобрення на гумусовий стан лучно-чорноземного карбонатного грубопилувато-легкосуглинкового ґрунту на лесовидному суглинку Правобережної частини Лісостепу України. Установлено, що застосування органічної й органо-мінеральної систем добрив сприяє накопиченню в лучно-чорноземному ґрунті загального гумусу. У його складі більш інтенсивно йде накопичення детриту, ніж власне гумусових речовин. Такі умови є сприятливими для формування агрономічно цінної структури й, відповідно, формування оптимальних водного, теплового, повітряного та інших режимів ґрунту.

Ключові слова: лучно-чорноземний ґрунт, загальний гумус, власне гумусові речовини, детрит.

Вступ. Гумус є одним з найголовніших компонентів ґрунту. Він визначає рівень природної родючості. Його багатство елементами мінерального живлення рослин обумовлює фізико-хімічні властивості ґрунту. З ним пов'язані основні біофільні макро- і мікроелементи, що звільняються в процесі мінералізації і стають доступними рослинам та мікроорганізмам. Він є головним фактором фізичних властивостей, тим самим опосередковано бере участь у регулюванні водного, повітряного та теплового режимів, підвищенні буферності і стійкості ґрунтів до несприятливих впливів як природного, так і техногенного походження.

Багатогранний вплив гумусу на родючість ґрунту проявляється через такі показники, як запаси елементів живлення, вбирна здатність, водно-фізичні і біологічні властивості, трансформаційні характеристики: ємність вбирання, буферність, водопроникливість, реакція ґрунтового розчину, структурність, що залежать від концентрації ґрунтового розчину, хімічних (внесення добрив, засобів захисту рослин) і механічних (обробіток ґрунту) дій тощо. У гумусі зосереджено 98 % запасів ґрунтового азоту, 60 % фосфору, 80 % калію і містяться всі інші мінеральні елементи живлення рослин у збалансованому стані. В інертному гумусі орного шару зосереджено до 87,5 % енергії (Кононова М. М., 1972).

Уміст гумусу в різних ґрунтах зумовлюється впливом багатьох чинників, серед яких (за наявності в ґрунті достатньої кількості фіторешток – джерела гумусових речовин) найважливішими є тривалість оптимального режиму гумусоутворення; гранулометричний та мінералогічний склад материнських порід; наявність у ґрунті багатовалентних обмінних катіонів. Оптимальним режимом гумусоутворення є таке співвідношення між вологістю і температурою ґрунту, яке сприяє активній участі мікроорганізмів у перетворенні біогенних решток у гумус. Його тривалість є найбільш сприятливою в чорноземах, через що вони і є найбільш гумусованими.

У структурі ґрунтового покриву України важливе місце займають лучно-чорноземні ґрунти. За зовнішніми ознаками лучно-чорноземні ґрунти відрізняються від чорноземів потужних укороченим профілем, наявністю оглеєння з глибини 130 см, що чітко проявляється в сизуватому забарвленні й наявності ржавих плям, відсутності карбонатної плісняви (хоч ґрунти й скипають від 10 % HCl з поверхні). Карбонати в цих ґрунтах знаходяться в непомітній формі.

За гранулометричним складом лучно-чорноземні ґрунти відносяться до крупнопилувато-легкосуглинкових. Лучно-чорноземний ґрунт має до 20 % мулу (0,001 мм). Це обумовлює нагромадження гумусу в цьому ґрунті. Ґрунти з подібними характеристиками займають в Україні площу 522,2 тис.га, що складає 1,18% загальної площі земель. З них 345,9 тис. га є орними.

Інтенсивне сільськогосподарське використання ґрунтів активізує процеси мінералізації органічних речовин, значно зменшує загальні запаси гумусу у ґрунті (Дегтярьов В. В., 2011; Кононова М. М., 1972; Лактионов Н. И., 1998; Тюрин И. В., 1937). У процесі сільськогосподарського використання родючість ґрунтів помітно зменшується, що зумовлено, передусім, їх дегуміфікацією. Змінюється їх фізичний стан, що підсилює інтенсивність розкладу органічних решток та мінералізацію гумусу. Зростає й відчуження продукції в агроценозах.

Це супроводжується послабленням процесів синтезу гумусових речовин та зниженням потенційної родючості ґрунтів. Дегуміфікація чорноземів особливо посилюється за інтенсифікації землеробства (Дегтярьов В. В., 2011; Кононова М. М., 1972; Лактионов Н. Й., 1998; Тюрин Й. В., 1937; Філон В. І., 1998).

Найбільший суттєвий вплив на вміст загального гумусу здійснює розорювання і сільськогосподарське використання ґрунтів. Унаслідок обробітку ґрунту відбувається інтенсивне перемішування, розпушення верхньої частини профілю ґрунту. Також зазнає змін водний, повітряний, тепловий, світловий та інші режими ґрунту, як наслідок посилюється мікробіологічна активність. Урожай вилучає велику кількість поживних елементів, хоча деяка кількість їх компенсується внесенням добрив, цього не достатньо для того, щоб поповнити ґрунт необхідними елементами. Але, найголовніше, що до ґрунту надходить менше органічних решток порівняно з ґрунтом природних екосистем (Дегтярьов В. В., 2011).

Об'єкти і методи досліджень. Дослідження проводили у відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України “Агрономічна дослідна станція” у тривалому польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна (атестат УААН № 080 від 2006 р. про надання статусу Національного надбання), який розташований у зоні Лісостепу (провінція Лісостепова Правобережна, округ Середньо-Дніпровсько-Бузький, район Фастівський). Він входить до міжнародної мережі тривалих дослідів.

Тривалий дослід є 10-пільною зерно-буряковою сівозміною, яка освоєна у 1956–1958 рр. з метою вивчення ефективності дії різних варіантів системи удобрення на продуктивність сільськогосподарських культур та родючість ґрунту. Чергування культур у сівозміні таке: багаторічні трави, пшениця озима, буряк цукровий, кукурудза на силос, пшениця озима, горох, пшениця яра, буряк цукровий, кукурудза на зерно, ячмінь із підсівом багаторічних трав.

Площа посівної ділянки стаціонарного досліді – 175 м², облікової – 100 м², короткострокового досліді відповідно – 50 м² і 45 м². Розміщення варіантів – систематичне. Повторність трикратна. Мінеральні добрива вносили під основний обробіток ґрунту в наступних формах: аміачна селітра (34,5 %) (ГОСТ 2-85), суперфосфат простий гранульований (19,5 %) (ГОСТ 5956-78), калій хлористий (60 %) (ГОСТ 4568-95) (Дегтярьов В. В., 2011).

Агротехніка вирощування досліджуваних культур загальноприйнята для зони Лісостепу.

ґрунт дослідної ділянки – лучно-чорноземний карбонатний грубопилувато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Підстилаюча порода – карбонатний оглеєний лесовидний суглинок. На глибині 3,5-4,0 м залягають ґрунтові води, які за вологих умов року по капілярах досягають верхніх горизонтів ґрунту, а в посушливі роки їх рівень значно знижується. З глибини 130-150 см чітко помітне оглеєння, що проявляється в сизуватому забарвленні й наявності іржавих плям. У зв'язку з великим умістом грубого пороку (50 %), його відносять до моноструктурних ґрунтів.

Результати та обговорення. Визначення вмісту загального гумусу в лучно-

чорноземних орних ґрунтах за різної системи удобрення (табл. 1) засвідчили, що на варіанті контролю вміст його становить у 0–20-сантиметровому шарі становить 4,47 %, з глибиною вміст загального гумусу зменшується у шарі 40–50 см і становить 2,72 %.

Внесення органічних і мінеральних добрив сприяє накопиченню загального гумусу в лучно-чорноземних ґрунтах дослідного поля. Так, внесення тільки органічних добрив збільшує вміст загального гумусу в орному шарі ґрунту на 0,3 %. З глибиною ця тенденція, порівняно з варіантами контролю і органічної системи удобрення зберігається і вміст загального гумусу дещо збільшується.

1. Уміст загального гумусу в лучно-чорноземному ґрунті за різних систем удобрення

Глибина, см	Система удобрення				
	контроль (без добрив)	органічна (12 т/га гною)	мінеральна (N ₇₂ P ₈₁ K ₈₅)	органо-мінеральна одинарна (12 т/га гною + N ₇₂ P ₈₁ K ₈₅)	органо-мінеральна полугорна (12 т/га гною + N ₁₀₇ P ₁₂₃ K ₁₂₈)
0-10	4,72	5,02	4,82	5,71	6,10
10-20	4,23	4,43	4,33	5,12	5,41
20-30	3,74	4,23	4,13	4,92	5,22
30-40	3,05	3,74	4,03	4,03	4,33
40-50	2,76	3,54	2,85	2,85	3,05

НІР_{05AB}

0,31

У ґрунті варіанта з внесенням тільки мінеральних добрив ситуація гірша, ніж на варіанті з внесенням органічних добрив. Так, у 0–20 см шарі вміст загального гумусу становить 4,57 %, це лише на 0,1 % більше, ніж у ґрунті контролю. Але в нижній досліджуваній товщі ґрунту (20–50 см) вміст загального гумусу порівняно з контролем збільшився на 0,7 %. На відміну від органічної системи удобрення, де добрива діють на збільшення загального гумусу переважно у 0–30-сантиметровому шарі ґрунту, внесення тільки мінеральних добрив відображається на збільшенні вмісту загального гумусу і в нижніх досліджуваних шарах ґрунту. Так, у шарі 30–40 см вміст загального гумусу за органічної системи удобрення становить 3,74 %, а за мінеральної – 4,03 %.

Найбільш суттєве збільшення вмісту загального гумусу в лучно-чорноземному ґрунті спостерігається за органо-мінеральної системи удобрення. При чому за одинарної системи удобрення збільшення вмісту загального гумусу у шарі ґрунту 0-10 см становить 5,71 %, що на 1 % більше порівняно з контролем. На цьому варіанті помітне збільшення вмісту загального гумусу спостерігається до глибини 40 см. Потрібно відмітити, що на глибині 30–50 см, спостерігаються однакові показники приросту вмісту загального гумусу, як у варіанті з мінеральною системою удобрення, так і з органо-мінеральною одинарної (12 т/га гною + N₇₂ P₈₁ K₈₅) системи удобрення.

Збільшення вмісту загального гумусу за органо-мінеральної полугорної (12 т/га гною + N₁₀₇ P₁₂₃ K₁₂₈) системи удобрення найсуттєвіші. Так, у 0–10 см шарі ґрунту цього варіанта вміст його становить 6,10 %, що на 1,4 % вище ніж у

варіанті контролю. З глибиною вміст загального гумусу за орґано-мінеральної полуторної системи удобрення збільшується порівняно з контролем.

Таким чином, на збільшення вмісту загального гумусу лучно-чорноземного ґрунту найбільш позитивно впливає орґано-мінеральна полуторна (12 т/га гною +N₁₀₇ P₁₂₃ K₁₂₈) система удобрення. Внесення тільки орґанічних добрив (12 т/га) сприяють збільшенню кількості загального гумусу, але переважно у верхньому шарі ґрунту. Мінеральні добрива впливають на утворення і накопичення загального гумусу в лучно-чорноземному ґрунті менш інтенсивно, але ця дія проявляється на більшу глибину, ніж за внесення орґанічних добрив.

Вивчення процесів гумусоутворення і дослідження хімічного складу гумусу дозволили І. В. Тюріну дійти висновку, що ґрунтовий гумус є досить складним та динамічним за своєю природою комплексом багаточисельних і дуже різнорідних за своєю хімічною природою сполук (Тюрин І. В., 1937, с. 106).

На думку М. І. Лактіонова (Лактіонов Н. І., 1998), орґанічна частина ґрунту щонайменше складається з чотирьох компонентів: 1) свіжих орґанічних решток, переважно відмерлих частин кореневих систем рослин; 2) первинних продуктів розкладу цих решток; 3) напіврозкладених орґанічних решток – детриту; 4) специфічно ґрунтових, власне гумусових речовин. Під час підготовки зразків ґрунту до визначення вмісту загального гумусу свіжі орґанічні рештки повністю відбираються і вилучаються. Тому вміст загального гумусу визначається кількістю вуглецю останніх трьох компонентів орґанічної частини ґрунту. Безперечно, що дослідників завжди буде цікавити питання, за рахунок якого з трьох компонентів, які складають загальний гумус, відбуваються його кількісні зміни під впливом сільськогосподарського використання ґрунтів.

Р. Тейт стверджує, що орґанічна частина ґрунту надзвичайно гетерогенна. Відмінність у складі і за вмістом цього “компонента” існує не тільки між екосистемами, а і в межах однієї ділянки. Він виділяє у складі “орґанічної речовини” дві фракції: 1) фракцію орґанічних речовин, які легко розкладаються; 2) більш стійку фракцію до “біодеградації”.

У наших дослідженнях ми дотримуємося поглядів М. І. Лактіонова, оскільки вважаємо, що вони найбільш відповідають реаліям.

На добре удобрених ґрунтах не відбувається глибокого руйнування орґанічних решток тому, що для мікроорґанізмів у ґрунті знаходиться багато легкодоступних до розкладу речовин, у цьому випадку в таких умовах відбувається консервація орґанічних решток на ранніх етапах розкладення (Лактіонов Н. І., 1998; Філон В. І., 1998).

Установлено, що накопиченню детриту в цілинних чорноземах сприяє відсутність умов для розвитку тих груп мікроорґанізмів, які здатні переробляти орґанічні рештки на найбільш пізніх етапах їх розкладу.

Методи І. В. Тюріна і Ю. Шпрингера дозволяють здійснювати контроль за зміною вмісту детриту та власне гумусових речовин (ВґР) у складі загального гумусу ґрунтів залежно від характеру й інтенсивності їх сільськогосподарського використання (Дегтярьов В. В., 2011; Лактіонов Н. І., 1998).

Дослідження свідчать, що вміст детриту у ґрунті варіанта контролю у 0–10 см шарі складає 2,18 %, який поступово з глибиною знижується, і вже у шарі

40–50см становить 0,41 % (табл.2). Тут спостерігається найменший уміст детриту порівняно з іншими варіантами. Щодо власне гумусових речовин, то порівняно з умістом детриту вони складають більший відсоток. Так, у 0–10-сантиметровому шарі їх кількість складає 2,54 %, а у шарі 40–50см – 2,35 %, тобто з глибиною їх кількість не змінюється.

У лучно-чорноземному ґрунті спостерігається підвищення вмісту детриту у складі загального гумусу за органічної системи удобрення порівняно з контролем. Так, у 0–10-сантиметровому шарі його вміст становить 2,54 %, з глибиною його відсоток зменшується. Кількість ВґР у шарі 0–10 см тут становить 2,48 %, у більш глибоких шарах (20–50 см) спостерігається вищий уміст ВґР, ніж детриту.

2. Уміст власне гумусових речовин і детриту в лучно-чорноземному ґрунті за різних систем удобрення, %

Варіант (система добрив)	Глибина, см	ВґР	Детрит	ВґР детрит
Контроль (без добрив)	0-10	2,54	2,18	1,17
	10-20	2,48	1,75	1,42
	20-30	1,70	2,04	0,83
	30-40	1,61	1,44	1,11
	40-50	2,35	0,41	5,81
Органічна (12 т/га гною)	0-10	2,48	2,54	0,98
	10-20	3,07	1,36	2,26
	20-30	2,67	1,56	1,71
	30-40	2,70	1,04	2,61
	40-50	2,55	0,99	2,59
Мінеральна (N72 P81 K85)	0-10	2,08	2,74	0,76
	10-20	2,42	1,91	1,27
	20-30	2,32	1,81	1,28
	30-40	1,52	2,51	0,61
	40-50	1,16	1,69	0,68
Органо-мінеральна одинарна (12 т/га гною + N72 P81 K85)	0-10	2,96	2,75	1,07
	10-20	2,38	2,74	0,87
	20-30	2,65	2,27	1,17
	30-40	2,28	1,75	1,31
	40-50	1,95	0,90	2,17
Органо-мінеральна полугорна (12 т/га гною + N107 P123 K128)	0-10	2,53	3,57	0,71
	10-20	1,55	3,86	0,40
	20-30	2,16	3,06	0,71
	30-40	2,19	2,14	1,03
	40-50	1,34	1,71	0,78

НІР05 – 0,04

Варіант з мінеральною системою удобрення має найвищий уміст детриту у шарі 0–10 см (2,74 %). З глибиною уміст детриту змінюється не рівномірно: нижні шари ґрунту характеризуються вищим умістом детриту, ніж розташовані вище. За вмістом власне гумусових цей варіант характеризується поступовим зменшенням

їх кількості з глибиною майже у два рази.

Дещо інша залежність проявляється за вмістом детриту лучно-чорноземному ґрунті варіанта за органо-мінеральної одинарної (12 т/га гною +N₇₂ P₈₁ K₈₅) системи удобрення. Порівняно з варіантом мінеральної системи удобрення у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту цього варіанта вміст детриту помітно збільшується і становить 2,75 %. Уміст власне гумусових речовин залишається більш високим відносно умісту детриту в цьому шарі ґрунту (2,96 %). З глибиною він різко знижується, і в шарі ґрунту 30–40 см уміст ВГР складає 2,95 %.

У лучно-чорноземному ґрунті за органо-мінеральної полуторної (12 т/га гною + N₁₀₇ P₁₂₃ K₁₂₈) системи удобрення спостерігається більш високий уміст детриту. Так, у шарі 0–10 см уміст детриту складає 3,57 %. З глибиною його вміст знижується рівномірно. За вмістом власне гумусових речовин цей варіант характеризується поступовим зменшенням їх кількості з глибиною більше ніж на 1 %.

Висновки. Застосування органічної й органо-мінеральної систем добрив сприяє накопиченню в лучно-чорноземному ґрунті загального гумусу. У його складі більш інтенсивно йде накопичення детриту, ніж власне гумусових речовин. Такі умови є сприятливими для формування агрономічно цінної структури, й відповідно формування оптимальних водного, теплового, повітряного та інших режимів ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Дегтярьов В. В. Гумус чорноземів Лісостепу і Степу України: монографія / В. В. Дегтярьов; за ред. д-ра с.-г. наук, проф. Д. Г. Тихоненка; ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – Харків: Майдан, 2011. – 360 с.

Degtyar'iov V. V., 2011, "Black Soils Humus of Forest Steppe and Steppe Region of Ukraine: monograph", Kharkiv, Maydan, 360 p.

Кононова М. М. Проблема органічного вещества почвы на современном этапе / М. М. Кононова // Органическое вещество целинных и освоенных почв. – М.: Наука, 1972.

Kononova M. M., 1972, "The problem of the organic matter of the soil at the present stage", M. Nauka.

Лактионов Н. И. Органическая часть почвы в агрономическом аспекте: монографія / Н. И. Лактионов; Харьк. Гос. аграр. ун-т им. В. В. Докучаєва. – Харьков, 1998.

Laktionov N. I., 1998, "Soil organic matter in economic terms: monograph", Kharkiv.

Тюрин И. В. Органическое вещество почв / И. В. Тюрин. – М.: Сельхозгиз, 1937.

Tiurin I. V., 1937, "Soil organic matter", M.: Sel'khozgiz.

Філон В. І. Вплив різних форм мінеральних добрив на органічну речовину ґрунтів / В. І. Філон // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 8. – С. 5–9.

Filon V. I., 1998, "The influence of different forms of fertilizers on soil organic matter", Bulletin of Agricultural Science, № 8, P. 5–9.