

**K. B. Novosad, Ph. D., Cand. Sci. (Agric.), Assistant professor**

**O. V. Tovstokoryi, graduate student**

**Yu. O. Sotnykov, Cand. Sci. (Econ.), Assistant professor**

**D. V. Gavva, Cand. Sci. (Agric.)**

*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchayev,  
Kharkiv, e-mail: tovstokoryi.oleg@mail.ru*

## **THE HUMUS STATE OF TYPICAL CHERNOZEM SOIL OF DIFFERENT USE AGROGENIC AND POSTAGROGENIC IN THE CONDITIONS LEFT BANK OF THE RIVER FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE**

*Influence of different agrogenic and postagrogenic (afforestation, fallow use «overgrown grass») the use of Chernozem typical deep of the left Bank forest-steppe of Ukraine on the quantitative changes of humus content. The dependence of the accumulation of humus from the usage of black soil, processing methods, duration and method of postagrogenic use.*

*The best option that increases the content of humus soil is fallow regime of forest-park plant communities – deciduous tree species (oak, birch). Pin tree species in their impact virtually indistinguishable from agrocenosis.*

*To study a particular soil was elected Roganskiy stationary (Kharkiv region., Kharkov district) which was founded in 1946 under the leadership of Professor O. M. Grinchenko. Here the black typical deep, which threw open more than a century, and since 1946 under the lead fallow (natural grass) and variants of zonal system of field rotation. Since 1946, there are belts of oak. In 1972, the arboretum was founded KhNAU where studied fallow black kitten in black and planting birch, spruce and pine.*

*For research use agrogenic studied typical Chernozem deep within the research fields of KhNAU where the Department of agriculture conducts surveillance short rotation crop rotations in conditions of traditional and minimal processing.*

*Sampling of soil was carried out drill in four replications (DSTU ISO 10381-1:2004). The content of total humus define the method I. V. Tyurin in modification S. M. Simakova (DSTU ISO 4289:2004).*

*Therefore, the maximum number of total humus inherent upper layers of the soil and gradually decreases with depth, indicating the occurrence of humus-accumulative process soil formation. Agrogenic soil use leads to a reduction of total humus, and the general fluctuations contents of humus in the soil agrogenic use depth selection essentially do not differ. Postagrogenic using black soil leads to the accumulation of organic matter, especially in the upper layers of soil. The best option that increases the content of humus soil is fallow regime of forest-park plant communities – deciduous tree species (oak, birch). Pin tree species in their impact virtually indistinguishable from agrocenosis. Studies have shown that the overall increase in humus content*

*can be used steppe and forest (deciduous) plant communities.*

**Keywords:** *typical chernozem, general humus, planting of trees, fallow regime, processing methods.*

УДК [631.445.41:631.417.2]:631.5(477.5)

**К. Б. Новосад, канд. с.-х. наук, доцент**

**О. В. Товстокорый, аспирант**

**Ю. А. Сотников, канд. экон. наук, доцент**

**Д. В. Гавва, канд. с.-х. наук**

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева,  
г. Харьков, e-mail: tovstokoryi.oleg@mail.ru*

### **ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО ГЛУБОКОГО ТЯЖЕЛОСУГЛИНИСТОГО ПРИ АГРОГЕННОМ И ПОСТАГРОГЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

*Исследовано влияние разного агрогенного и постагрогенного (облесение, залежь) использование черноземов типичных мощных Левобережной части Лесостепи Украины на количественные изменения содержания гумуса. Установлена зависимость накопления гумуса от интенсивности использования черноземов, способов обработки, продолжительности и способа постагрогенного использования.*

*Лучшими вариантами, которые увеличивают содержание гумуса является почвы залежного режима, среди лесопарковых фитоценозов - лиственные древесные породы (дуб, береза). Хвойные древесные породы по своему влиянию практически не отличаются от агроценозов.*

**Ключевые слова:** *чернозем типичный, общий гумус, облесение, залежь, способы обработки.*

УДК [631.445.41:631.417.2]:631.5(477.5)

**К. Б. Новосад, канд. с.-г. наук, доцент****О. В. Товстокорий, аспірант****Ю. О. Сотников, канд. екон. наук, доцент****Д. В. Гавва, канд. с.-г. наук**

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва,  
м. Харків, e-mail: tovstokoryi.oleg@mail.ru*

## **ГУМУСОВИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ГЛИБОКОГО ВАЖКОСУГЛИНКОВОГО ЗА РІЗНОГО АГРОГЕННОГО ТА ПОСТАГРОГЕННОГО ВИКОРИСТАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Досліджено вплив різного агрогенного та постагрогенного (заліснення, перелоговий режим) використання чорноземів типових глибоких Лівобережної частини Лісостепу України на кількісні зміни вмісту гумусу. Установлено залежність накопичення гумусу від інтенсивності використання чорноземів, способів обробітку, тривалості та способу постагрогенного використання.*

*Найкращими варіантами, що збільшують уміст гумусу, є ґрунти переліжного режиму, серед лісо-паркових фітоценозів – листяні деревні породи (дуб, береза). Шпилькові деревні породи за своїм впливом практично не відрізняються від агроценозів.*

**Ключові слова:** чорнозем типовий, загальний гумус, заліснення, переліг, способи обробітку.

**Вступ.** Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, що відбувається в умовах проведення земельної реформи в Україні і яка обумовила появу нових землекористувачів, землевласників та складної економічної ситуації, призводить до посиленого впливу людини на ґрунти, зокрема на розвиток ґрунотворного процесу й еволюції ґрунтової родючості. Тому для раціонального використання ґрунтів і ґрунтового покриття, підвищення їх родючості й урожайності сільськогосподарських рослин необхідне всебічне вивчення і пізнання загальних закономірностей сучасного розвитку ґрунотворного процесу.

У науковій літературі недостатньо розкрито цю проблему і наявні протиріччя щодо вирішення конкретних завдань, що значно ускладнюють розробку теорії еволюції агрогенних, постагрогенних ґрунтів, а також практичних питань з керованого регулювання напрямом розвитку ґрунтів і стабільного зростання їх родючості.

Ґрунотворення як складний процес, що являє собою сукупність різноманітних, відносно більш простих генетично пов'язаних між собою

процесів та явищ, розкладають на елементарні ґрунтові процеси (ЕГП).

За Д. Г. Тихоненком (Тихоненко Д. Г., 2010; Тихоненко Д. Г., 2011), для цілинних чорноземів характерні такі ЕГП: 1) повстиноутворення; 2) дерниноутворення; 3) гуміфікація *in situ*; 4) гуміфікація (акумуляція) гумусу; 5) біотурбація; 6) акумуляція карбонатів кальцію; 7) синтез глинистих мінералів тощо. Під дією цих ЕГП формується акумулятивний (чорноземний) профіль, що має такі індекси: Нс, Нд, Н, Нрк, НРк, Рк. В орних чорноземах до природних ЕГП, які знижуються в дії, додаються такі: 1) агротурбація (розорювання); 2) біотурбація; 3) утворення орного шару, 4) утворення підорного шару; 5) утворення плужної підшви; 6) штучно акумулятивні ЕГП при внесенні меліорантів (гіпс, вапно), добрив: органічних, мінеральних; 7) агротехнічна дефляція. Під дією цих ЕГП формується новий профіль ґрунту: Норн. + Нпідорн. + Нрк + НРк + Рк. (Тихоненко Д. Г., 2010, Дегтярев Ю. В., 2016, Дегтярьов В. В., 2016). У чорноземах, що формуються під штучними лісовими ценозами, ЕГП такі: 1) підстилкоутворення; 2) утворення кислої реакції; 3) гуміфікація; 4) гуміфікація; 5) біотурбація; 6) профільна динаміка карбонатів кальцію; 7) синтез і ресинтез глинистих мінералів. Під запоною штучних лісових рослин (дуб, сосна, смерека, модрина, береза) змінюється екологія ґрунотворення. Як результат цього з'являється новий ЕГП – утворення лісової підстилки (індекс Но), яка, за багаточисельними дослідженнями, виступає, по-перше, як горизонт активного утворення органічних, молекулярно-розчинних, рухомих, ненасичених органічних кислот, поступово підкислюючи ґрунтовий розчин, а, по-друге, значною мірою регулює водний, температурний, газовий тощо режими ґрунтів. Під дією ЕГП у лісових штучних ценозах утворюється такий профіль: Но, Н, Нр/к, НРк, Рк (Новосад К. Б., 2001; Гавва Д. В., 2013. Тихоненко Д. Г., 2015).

Постагrogenний етап еволюції чорноземів під перелогом поновлює гумусово-акумулятивний (дерновий) процес ґрунотворення. ЕГП у чорноземах перелогу такі: 1) вторинне повстино утворення; 2) вторинне дернино утворення; 3) гуміфікація; 4) гуміфікація; 5) біотурбація; 6) акумуляція  $\text{CaCO}_3$ ; 7) синтез і ресинтез глинистих мінералів, які утворюють такий профіль: Нс, Нд, Н, Нрк, НРк, Рк. Профіль ґрунтів перелогу подібний до цілинного аналогу, але чорноземи цілинні формуються під природною трав'яною рослинністю на лесах, а переліжні – за умов самозаростання травами на орних чорноземах.

Створення на чорноземах типових лісозахисних насаджень започатковує процес вилуговування карбонатів з верхніх горизонтів і зростання кислотності, проте широколистяні насадження не викликають опідзолювання. Отже, ЕГП дозволяють «розшифрувати» складну природу ґрунтів постагrogenної еволюції (перелогові, лісові тощо), що надає основу для визначення сценаріїв їх майбутнього подальшого розвитку і раціонального використання. Аналіз комплекту (складу) ЕГП у ґрунтах під різними фітоценозами дозволяє виділити «чорноземи лісові» й «агрочорноземи» в систематичному списку ґрунтів

України.

З погляду мікробіології багато ґрунтово-біологічних процесів, що відносять до числа ЕґП, представляють собою сукупність більш дрібних процесів, які називають елементарними ґрунтово-біологічними процесами (ЕґБП). Вважають, що ЕґБП – це такий процес, подальше поділення якого на складові не можливе без втрати ним його ґрунтової специфіки та відбувається під впливом ґрунтової мікрофлори. На основі цього Т. В. Аристовська виділяє п'ять найважливіших ЕґБП: розкладення рослинного опаду, утворення гумусових речовин, розклад гумусу, деструкція мінералів ґрунтоутворних порід та новоутворення мінералів. Усі вони є обов'язковими для будь-якого типу ґрунтоутворення (Аристовская Т. В., 1980).

Зниження вмісту загального гумусу безпосередньо впливає на зменшення врожайності сільськогосподарських культур, погіршує якість одержаної продукції. У зв'язку з цим питання про відтворення в ґрунтах позитивного балансу органічної речовини має теоретичне й практичне значення (Войтків П. С., 2013). Сільськогосподарська діяльність людини змінює природний хід гумусоутворення і гумусонакопичення, кількість та якість органічних речовин, що надходять у ґрунт (Дегтярьов В.В., 2012).

Основою регулювання інтенсивності колообігу речовин у ґрунті та досягнення бездефіцитного балансу гумусу є ресурсощадні технології, що сприяють більшому надходженню до ґрунту органічних речовин у вигляді кореневих і післяжнивних решток, а також створюють сприятливі умови для їх гуміфікації. Застосування таких технологій підвищує потенційну здатність до гумусоутворення і відповідно знижує мінералізацію органічної речовини (Пономарева В. В., 1980). Розробленню шляхів і методів регулювання вмісту гумусу присвячено багато досліджень, у яких були використані гумусощадні прийоми і технології вирощування сільськогосподарських культур. Проте можливість регулювання біологічної активності і процесів відтворення органічної речовини як основних компонентів родючості ґрунтів за умов застосування різних альтернативних видів органічних добрив і ресурсощадних технологій досліджена недостатньо (Підвальна Г. С., 2004, Романова С. А., 2009).

Оскільки головним серед ЕґП та ЕґБП в утворенні чорноземів є гумусоутворення, то для встановлення загальних закономірностей агрогенної і постагрогенної еволюції чорноземів типових у різних екосистемах ми вивчали зміни вмісту загального гумусу як узагальнювального показника родючості.

**Об'єкти досліджень.** Для дослідження конкретних ґрунтів обрано Роганський стаціонар (Харківська обл., Харківський р-н), закладений 1946 р. під керівництвом проф. О. М. Грінченка. Тут переважають чорноземи типові глибокі, які більше століття розорювали, а з 1946 р. відведені під переліг (природні трави) та варіанти з зональною системою польових сівозмін. Із 1946 р. існує лісосмуга з дубу. У 1972 р. було закладено дендропарк ХНАУ,

де вивчали чорноземи перелогу кошеного, чорноземи під насадженнями берези, смереки та сосни. Для дослідження постагrogenного використання чорноземів типових глибоких у межах дендрологічного парку та Роганського стаціонару вивчали такі варіанти: 1) переліг 1946 р.; 2) переліг кошений 1972 р.; 3) дуб 1946 р.; 4) береза 1972 р.; 5) смерека 1972 р.; 6) сосна 1972 р.

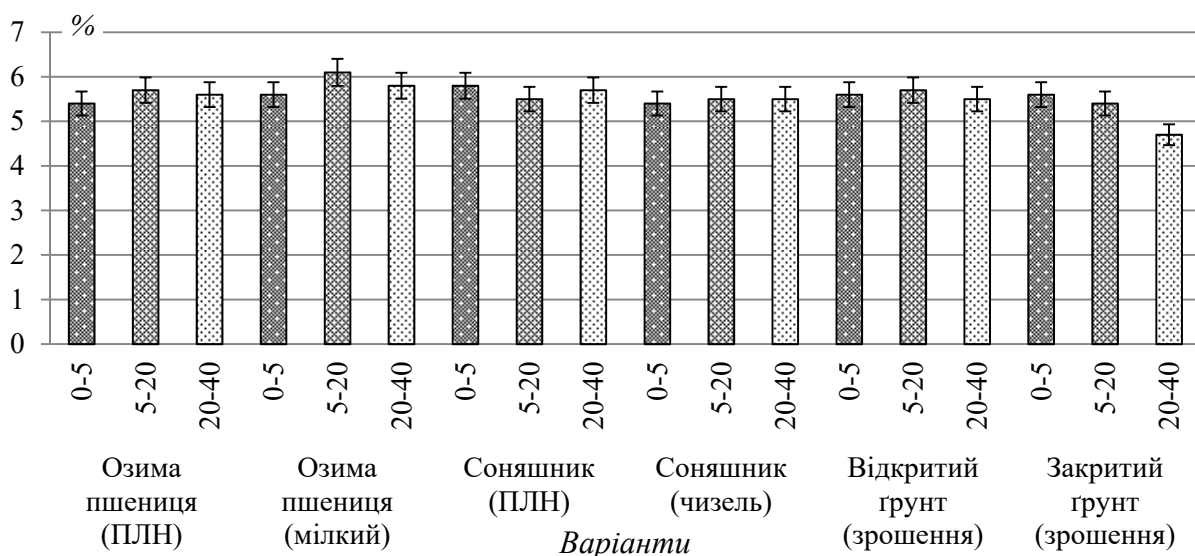
Для досліджень агрогенного використання вивчали чорноземи типові глибокі у межах дослідних полів ХНАУ, де кафедра землеробства проводить спостереження короткоротаційних сівозмін за умов традиційного та мінімального обробітку, а саме варіанти: 1) озима пшениця (ПЛН 4-35) на глибину 23-25 см; 2) озима пшениця (безполицевий обробіток) на глибину 10-12 см; 3) соняшник (ПЛН-4-35) на глибину 25-27 см; 4) соняшник (чизельний обробіток) на глибину 35-40 см.

Також досліджували варіанти чорноземних ґрунтів захищеного (вегетатійний будиночок) та відкритого ґрунту (дослідне поле ХНАУ), де вирощували огірки в умовах краплинного зрошення: 5) захищений ґрунт (зрошення); 6) відкритий ґрунт (зрошення).

Відбір зразків ґрунту проводили буром у чотирикратній повторності (ДСТУ ISO 10381-1:2004.). Уміст загального гумусу визначали методом І. В. Тюріна в модифікації С. М. Симакова (ДСТУ 4289:2004).

**Результати досліджень.** Найсуттєвішим джерелом органічної речовини ґрунту є рослинність, що мобілізує й акумулює запас потенційної енергії та біофільних елементів у надземних і підземних органах рослин (Добровольський В. В., 1989). Тому під різними фітоценозами вміст гумусу відрізняється.

Результати досліджень, проведених у літній період (рис. 1), свідчать, що за агрогенного використання цей ґрунт має середнє забезпечення гумусом.

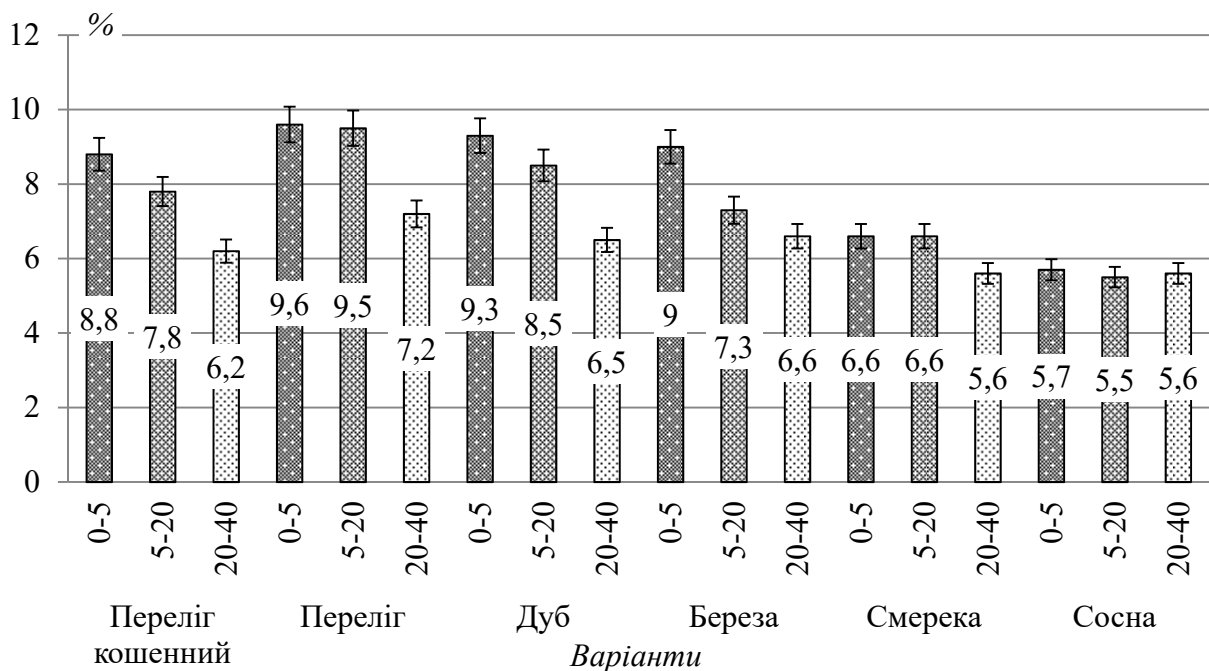


**Рис. 1. Уміст загального гумусу в чорноземі типовому глибокому за різного агрогенного використання**

Так за всіма варіантами відмічаємо невелике коливання і спостерігаємо тенденцію до поступового зниження з глибиною. Але зазначимо, що коливання вмісту загального гумусу у ґрунтах агрогенного використання за глибинами відбору суттєво майже не відрізняються.

Дані графіка свідчать, що за умов агрогенного використання чорноземних ґрунтів кількість гумусу зменшується порівняно з постагрогенним використанням.

У варіанті з озимою пшеницею за традиційного обробітку ґрунту спостерігаємо, що найбільша кількість гумусу відмічається в надорному шарі ґрунту (5-20 см) і становить 5,7 % дещо менша кількість відмічається у підорному шарі і складає 5,6 %, це на 0,1 % менше за попередній шар. На глибині 0-5 см кількість гумусу становить 5,4 % це на 0,3 % менше ніж 5-20 см і на 0,2 % менше ніж 20-40 см. За мінімального обробітку ґрунту у варіанті з озимою пшеницею кількість гумусу дещо збільшилася. Так, найбільша кількість відмічається на глибині 5-20 см і становить 6,1 %. Це на 0,4 % більше за попередній варіант, дещо менший показник на глибині 20-40 см і становить 5,8 %. Це на 0,2 % більше за попередній варіант на глибині 0-5 см кількість гумусу становить 5,6 %. Це на 0,2 % більше за попередній варіант. У варіантах соняшнику з традиційним обробітком ґрунту та мінімальним різниця не суттєва, відрізняються лише 0-5 см та 20-40 см різниця між ними становить у 0-5 см шарі 0,4 %, а у 20-40 – 0,2 %. У варіантах з відкритим ґрунтом та закритим ґрунтом при крапельному зрошенні різниця в кількості гумусу лише у шарі ґрунту 5-20, що становить 0,3 %, та у 20-40-сантиметровому шарі, яка склала 0,8 %.



**Рис. 2. Уміст загального гумусу в чорноземі типовому глибокому за різного постагрогенного використання**

За умов постагрогенного використання ґрунту кількість гумусу значно збільшилася порівняно з агрогенним використанням (рис. 2). Так, найбільша кількість гумусу відмічається у варіанті з перелогом і становить у 0-5-сантиметровому шарі 9,6 %, дещо менша на глибині 5-20 см і складає 9,5 %. Різниця між ними 0,1 %, із глибиною ця різниця збільшується і становить 2,4 % порівняно з верхнім шаром. У варіанті з дубом також відмічається досить висока кількість загального гумусу. Так, у 0-5-сантиметровому шарі його кількість становить 9,3 %. Із глибиною ця кількість поступово зменшується у шарі ґрунту 5-20 см і складає 8,5 %, що на 0,8 % менше ніж попередній. Глибше за профілем ця різниця зростає і становить 2,8 % порівняно з шаром 0-5 см. Дещо менша кількість гумусу спостерігається у варіанті з березою. Так, найбільша кількість відмічається у верхньому 0-5-сантиметровому шарі і становить 9,0 %. Із глибиною цей показник різко зменшується і становить 7,3 % і глибше за профілем знижується до 6,6 %. Варіант з перелогом кошеним майже такий самий, як і варіант з березою найбільша кількість гумусу зосереджена у 0-5-сантиметровому шарі ґрунту із глибиною зменшується. Так, у 0-5-сантиметровому шарі цей показник складає 8,8 %, 5-20-сантиметровий – 7,8 % і 20-40-сантиметровий – 6,2 %. Варіанти зі шпильковими насадженнями майже однакові за кількістю гумусу, але у варіанті зі смерекою загального гумусу дещо більше, ніж під насадженнями сосни, різниця коливається у межах від 1,1 до 0,9 %.

**Висновки.** Максимальна кількість загального гумусу властива верхнім шарам ґрунту і поступово зменшується з глибиною, що свідчить про протікання гумусо-акумулятивного процесу ґрунтоутворення. Агрогенне використання ґрунту веде до зменшення вмісту загального гумусу, при цьому коливання вмісту загального гумусу у ґрунтах агрогенного використання за глибинами відбору суттєво майже не відрізняються. Постагрогенне використання чорноземних ґрунтів веде до акумуляції органічних речовин, особливо у верхніх шарах ґрунту. Найкращими варіантами, що збільшують уміст гумусу є ґрунти переложного режиму, серед лісо-паркових фітоценозів – листяні деревні породи (дуб, береза). Шпилькові деревні породи за своїм впливом практично не відрізняються від агроценозів. Отже, для підвищення загального вмісту гумусу можна використовувати степові та лісові (широколистяні) фітоценози.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Тихоненко Д. Г. Агрогенне ґрунтоутворення і класифікація ґрунтів / Д. Г. Тихоненко // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». – Х., 2010. – № 5. – С. 5–10.

Tykhonenko D. G., 2010, "Agrogene of soil formation and soil classification", *Visnyk KhNAU im. V. V. Dokuchaeva, Ser. «Soil science, agricultural chemistry, agriculture, forestry, soil ecology»*, № 5, P. 5–10.

Дегтярев Ю. В. Порівняльна оцінка якості чорноземів типових різних екосистем / Ю. В. Дегтярев // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». – Х., 2016. – № 1. – С. 74–81.



*Degtyarev Yu. V., 2016, "The Comparative estimation of quality of black earth of typical different ecosystems", Visnyk KhNAU im. V. V. Dokuchaeva, Ser. «Soil science, agricultural chemistry, agriculture, forestry, soil ecology», № 1, P. 74–81.*

**Дегтярьов В. В.** Уміст гумусу в цілинних і агрогенних чорноземах України / В. В. Дегтярьов, С. В. Крохін, О. С. Жернова // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». – Х., 2016. – № 1. – С. 14–25.

*Degtyarev V.V., Krohin S.V., Gernova O.S., 2016 "The content of humus in agrogenic and virgin use in chernozems Ukraine", Visnyk KhNAU im. V. V. Dokuchaeva, Ser. «Soil science, agricultural chemistry, agriculture, forestry, soil ecology», № 1, P. 14–25.*

**Тихоненко Д. Г.** Елементарні ґрунтові процеси (ЕП) при акумулятивному ґрунтоутворенні / Д. Г. Тихоненко // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». – Х., 2011. – № 1. – С. 18–21.

*Tykhonenko D. G., 2011, "Elementary soil processes in Cumulative Soil science", Visnyk KhNAU im. V. V. Dokuchaeva, Ser. «Soil science, agricultural chemistry, agriculture, forestry, soil ecology», № 1, P. 18–21.*

**Новосад К. Б.** Еволюція чорноземів під лісовими фітоценозами. / К. Б. Новосад // Ґрунтознавство. – Дніпропетровськ, 2001. – № 1-2. – Т. 1. – С. 62–74.

*Novosad K. B., 2001, "The evolution of chernozems in forest phytocenoses", Dnipropetrovs'k, № 1-2, T. 1, P. 62–74.*

**Гавва Д. В.** Агрогенна і постагрогенна еволюція чорноземів типових Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук / Гавва Дмитро Вікторович. – К., 2013. – 24 с.

*Gavva D. V., 2013., "Agrogenic and postagrogenic evolution of chernozems typical left-bank forest-steppe Ukraine", Abstract, Dis. for the degree of candidate, Agricultural Science, Kiev, 24 p.*

**Тихоненко Д. Г.** Біодіагностика чорноземів звичайних різного використання на основі еколого-трофічних угруповань мікроорганізмів / Д. Г. Тихоненко, К. Б. Новосад, Д. В. Гавва // Ґрунти і сучасність: збірник наукових праць міжнародного наукового семінару, (Львів-Ворохта, 11-13 вересня 2015 р.). – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – Вип. 5. – С. 219–226.

*Tykhonenko D. G., Novosad K. B., Gavva D. V., 2015, "Biodiagnostics ordinary chernozems different uses based on ecological and trophic groups of microorganisms", Proceedings of the international scientific seminar «Soils and Modernity», Lviv-Vorokhta, 11–13 September 2015, Lviv, Publishing center of Ivan Franko LNU, Vol. 5, P. 219–226.*

**Аристовская Т. В.** Микробиология процессов почвообразования / Т. В. Аристовская. – Л.: Наука, 1980. – 187 с.

*Aristovskaya T. V., 1980, "Microbiology processes of soil", Ltnangrad, Nauka, 187 p.*

**Якість ґрунту.** Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо складання програм відбирання проб (ISO 10381–1:2002, IDT): ДСТУ ISO 10381–1:2004. – [Чинний від 2004-11-30]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006а. – 31 с. – (Національні стандарти України).

*"The quality of the soil. Sampling. Part 1: Guidelines for programming sampling (ISO 10381-1: 2002, IDT)", 2006, ISO ISO 10381-1: 2004, Effective as of 30.11.2004, K., State Committee of Ukraine, 31 p., National Standards of Ukraine.*

**Якість ґрунту.** Методи визначення органічної речовини: ДСТУ4289:2004 – ДСТУ 4289:2004. – [Чинний від 2004-30-04]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с. – (Національні стандарти України).

*«The quality of the soil. Methods for determination of organic matter», 2005, DSTU4289: 2004, ISO 4289: 2004, Effective as of 2004-30-04, K., State Committee of Ukraine, 10 p., National Standards of Ukraine.*

**Войтків П.С.** Гумусовий стан буроземів пралісів карпатського біосферного заповідника

/ П. С. Войтків // Вісник Львівського університету. – 2013. – Вип. 44. – С. 24–32.

*Voitykiv P. S., 2013, "The humus status of the brown forests of the Carpathian biosphere reserve", Visnik Lvivskogo universitetu., Vol. 44, P. 24–32/*

**Дегтярьов В. В.** Закономірності акумуляції гумусу в чорноземних ґрунтах за різних систем удобрення / В. В. Дегтярьов, О. Ю. Чекарь, Р. Ю. Усатая // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». – Х., 2012. – № 4. – С. 11–15.

*Degtyarov V. V., Chekar O. Y., Usataya R. Y., 2012, "The patterns of accumulation of humus in Chernozem soils under different fertilization systems", Visnyk KhNAU im. V. V. Dokuchaeva, Ser. «Soil science, agricultural chemistry, agriculture, forestry, soil ecology», № 4, P. 11–15.*

**Добровольський В. В.** Географія почв с основами почвоведення / В. В. Добровольський. – М.: Вышш. шк., 1989. – 320 с

*Dobrovolskiy V. V., 1989, "Geography of soils with fundamentals of soil science", M., Vyissh. shk., 320 p.*

**Пономарева В. В.** Гумус и почвообразование / В. В. Пономарева Т. А Плотникова // Л.: Наука, 1980. – 220 с.

*Ponomareva V. V., Plotnikova T. A., 1980, "Humus and soil formation", L., Nauka, 220 p.*

**Романова С. А.** Вплив довготривалого застосування різних систем удобрення на властивості дерново-підзолистого супіщаного ґрунту за генетичними горизонтами / С. А. Романова // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2009. – № 71. – С. 40–45.

*Romanova S. A., 2009, "The influence of continuous application of different fertilization systems on the properties of sod-podzolic sandy loam soils with genetic horizons", Agricultural Chemistry and Soil Science, № 71, P. 40-45.*

**Підвальна Г. С.** Гумусовий стан автоморфних ґрунтів Пасмового побужжя / Г. С. Підвальна, С. П. Позняк. – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2004. – 192 с.

*Pidvalna G. S. Poznyak S. P., 2004, "Humus status of soils of automorphic Pasmovogo pobuzhzhya", Lviv, Vid. tsentr LNU, 192 p.*