

O. V. Tovstokoryi, graduate student

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

SOIL MICROBIOLOGICAL INDICATION AGROGENIC USE DIFFERENT TYPICAL DEEP CHORNOZEMS

Abstract. *Microbiological researches of typical chernozems of the different use are conducted to reveal the exposure of biodiagnostic parameters, due to which it is possible to diagnose natural (virgin), agrogenic and postagrogenic use (phytomelioration by grasses, afforestation).*

Actuality of theme relevance of the topic due to the need to address scientific problems indicate changes using different black soil using biodiagnostics indicators that have scientific and practical value to determine the evolution and rational use of black earth soil cover of Ukraine.

The biological component of the soil is the most informative component of modern soil that reflects changes in soil today. The studies of changes of biogenesis of typical chernozems were conducted with the use of the expeditionary-field, morphogenic, laboratory-analytical methods. The standards of soil samples were selected from the walls of cuttings with the depths of 0-5 cm, 5-20 cm, 20-40 cm. To study the biological activity of soils the different ecologic-trophic groups of microorganisms were taken into account by means of method of wide microbiological analysis, by sowing soil suspension and washings off from forest fall on dense nourishing environments where microfungi, heterotrophs, microorganisms which assimilate the mineral forms of nitrogen and actinomycetes, oligotrophs and oligonitrotrophs were investigated. Methods for a supervision and account of microorganisms, colonies of in the soil and composition of environments are according microorganisms to D. G. Zvyagintsev.

Definition of indicators microbiological transformation of soil organic matter make it possible to take into account the intensity and direction of soil processes that determine the transformation and mineralization of soil organic compounds, can more accurately determine changes in the development of arable soils under agricultural use.

Different methods of cultivation and use black soil affect the ecological and trophic groups of microorganisms. The number of actinomycetes in the soil was highest agrogenic, with most of them were used in embodiments where the turnover of soil layer, indicating improving processes denitrification.

Traditional use of black soil typical agrogenic diagnosed biogenic significant increase in the layer 0-40 cm (4.9–15.3 million colony forming embryo 1 g soil) by oligotroph olygo and, consequently, low soil K_{maf} trofnisty = 0.7–1.5. As part mikrobocenosis black soil heterotrophic dominated postagrogenic use ecological and trophic groups of microorganisms (fallow – K_{maf} = 3,2, oak – K_{maf} = 2.4).

Keywords: *soil, typical chernozems, tillage, microorganisms, forest*

melioration, steppe fallow.

УДК 631.46:502.62(477)

О. В. Товстокорій, аспірант

*Харьковський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва
e-mail: tovstokoryi.oleg@mail.ru*

ПОЧВЕННО-МИКРОБІОЛОГІЧЕСКАЯ ИНДИКАЦИЯ РАЗНОГО АГРОГЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ ТИПИЧНЫХ МОЩНЫХ

Проведено дослідження впливу різного агрогенного і постагрогенного (степного і лісного) використання на біогенність і еколого-трофічне угруповання мікроорганізмів чорноземів типових глибоких на прикладі Роганського стаціонару, що дало можливість подальшого прогнозу розвитку даних чорноземів в залежності від ступеня антропогенного впливу. Досліджувались чорноземи типові різного агрогенного (пашня, мінімальна обробка).

Ключевые слова: *почва, чорнозем типовий, пашня, мікроорганізми, залесення, залеж.*

УДК 631.46:502.62(477)

О. В. Товстокорій, аспірант

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

ГРУНТОВО-МИКРОБІОЛОГІЧНА ІНДИКАЦІЯ РІЗНОГО АГРОГЕННОГО ВИКОРИСТАННЯ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ГЛИБОКИХ

Проведено дослідження впливу різного агрогенного використання на біогенність та еколого-трофічне угруповання мікроорганізмів чорноземів типових глибоких на прикладі Роганського стаціонару ім. В. В. Докучаєва, що дало можливість подальшого прогнозу розвитку досліджуваних чорноземів залежно від ступеня антропогенного впливу. Досліджено чорноземи типові різного агрогенного (рілля, мінімальний обробіток) та постагрогенного (степового та лісового) використання.

Ключові слова: *грунт, чорнозем типовий, оранка, мікроорганізми, заліснення, переліг.*

Вступ. Розораність земельного фонду України складає 78,5 % від загальної площі, що як з екологічної, так і економічної точок зору, є надмірним. Найбільш поширеними є чорноземні ґрунти, що займають 60,6 % від загальної площі орних земель (Булігін С. Ю., 2006). У зв'язку з цим актуальним є питання про розробку

досконалої системи землекористування, спрямованої на охорону ґрунтового покриву та навколишнього середовища. Сьогодні виникла гостра проблема раціонального, ощадливого та ефективного використання природних ресурсів через високе антропогенне навантаження на ґрунтовий покрив. Антропогенна діяльність має негативний характер, що призводить до послаблення виконання ґрунтом біосферних функцій через надмірний прояв деградаційних процесів.

Ґрунт є не лише місцем життя величезної кількості різних мікроорганізмів, а й продуктом їх життєдіяльності, найважливіша функція його в збереженні видового різноманіття в екосистемах, створеного еволюцією життя за сотні мільйонів років і є основним середовищем існування живих організмів, ґрунтової мікро- та макробіоти, без вивчення яких неможливе збереження та використання ґрунтів (Полянская Л. М., 2005; Лозовий О. Т., 2008). Тому одним з головних завдань біологічної індикації та діагностики ґрунтів.

З точки зору мікробіології багато ґрунтово-біологічних процесів, що належать до числа ЕП, представляють собою сукупність декількох більш дрібних процесів, які називають елементарними ґрунто-біологічними процесами (ЕБП). Вважають, що ЕБП – це такий процес, подальший розподіл 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 ЕБП (елементарні біологічні процеси): розкладення рослинного опаду, утворення гумусових речовин, розклад гумусу, деструкція мінералів ґрунотвірних порід та новоутворення мінералів. Усі вони є обов'язковими для ґрунотворення (Аристовская Т. В., 1980; Тихоненко Д. Г., 2015).

Багатьма дослідженнями доведено, що склад і чисельність ґрунтової біоти може слугувати інформативним індикатором як екологічного стану біоценозу, так і ґрунтового покриву загалом, оскільки ґрунтові мікроорганізми здатні чутливо реагувати на зміну умов середовища, екологічного стану ґрунту за умов дії на нього засобів хімізації, обробітку, іншого антропогенного навантаження, що супроводжується перебудовою в мікробіоценозі і його функціональній діяльності (Бадмаев А. Б., 2006; Гришко В. Н., 2010). Тому будь-які порушення, деградаційні явища, забруднення ґрунту відзеркалюються на функціонуванні мікробіоценозу як найбільшого чутливого компоненту ґрунтової екосистеми.

Отже, найбільш динамічним і швидко реагуючим на зміни навколишнього середовища компонентом ґрунту є мікроорганізми, що беруть участь у процесах синтезу, ресинтезу та розкладу органічної речовини, вивітрювання мінеральної частини, міграцію й акумуляцію речовин у профілі ґрунту, формуванні новоутворень. Це дозволяє використовувати показники мікробіологічної активності для індикації та діагностики стану ґрунтів.

Актуальність теми обумовлена необхідністю вирішення наукової проблеми індикації змін чорноземних ґрунтів різного використання за допомогою біодіагностичних показників, що має науково-практичне значення для визначення еволюції чорноземів і раціонального використання ґрунтового покриву України. Біологічний компонент ґрунту є найбільш інформативним компонентом сучасного ґрунтоутворення, що відображає зміни ґрунтів сьогодні.

Предметом досліджень було еколого-трофічне угруповання мікроорганізмів

як складових біодіагностики чорноземних ґрунтів.

Об'єкт досліджень – чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на лесах за різного агрогенного та постагрогенного використання у межах дослідного поля та дендропарку Харківського національного університету ім. В. В. Докучаєва.

Роганський стаціонар залягає в межах правобережного плато Сіверського Донця, де врізалася долина його правої притоки р. Уди. Стаціонар розташований на четвертій терасі р. Уди в межах плато місцевого вододілу з широкими і глибокими балками, в одній з яких протікає річка Роганка. Плато місцевого (міжбалкового) вододілу рівне, шириною більше 1000–2000 м.

Дослідження проводили у другій декаді липня 2015 р. в семипільній сівоzmіні з таким чергуванням культур: 1) чорний пар; 2) озима пшениця; 3) соя; 4) ярий ячмінь; 5) гречка; 6) ярий ячмінь; 7) соняшник.

Для досліджень агрогенного ґрунтоутворення вивчали чорноземи типові глибокі у межах дослідних полів ХНАУ, де кафедра землеробства проводить спостереження короткоротаційні сівоzmіни 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).

Для порівняння з агрогенним ґрунтоутворенням було взято варіанти постагрогенного використання в межах Роганського стаціонару: 1) переліг з 1946 р.; 2) дуб – лісосмуга 1946 р. насадження.

Відбір ґрунтових зразків проводився по таких глибинах: 0–5, 5–20, 20–40 см.

Різні групи мікроорганізмів урахувалися методом широкого мікробіологічного аналізу, шляхом висіву ґрунтової суспензії на цільні живильні середовища (м'ясо-пептоновий агар (МПА), крохмально-аміачний агар (КАА), голодний агар (ГА), середовище Ешбі (ЕШ)). Мікробіологічний посів проводили за стандартними методиками, методи для спостереження й обліку колоній мікроорганізмів у ґрунті та склад середовищ – за Д. Г. Звягінцевим [Звягінцев Д. Г. 1991].

Результати досліджень. Біогенність визначали як сумарний показник чисельності різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів (МПА+КАА+ЕШ+ГА) (рис. 1).

Найбільшу біогенність відмічено у варіантах агрогенного використання яка складала у варіанті соняшнику з традиційним обробітком (оранка на глибину 25–27 см) 15,3 млн к.у.з. в 1 г а.с.г., у варіантах з озимою пшеницею з оранкою та мілким обробітком показник біогенності був меншим і склав відповідно 8,2, 11,2 млн к.у.з. в 1 г а.с.г. Варіанти соняшнику з чизельним обробітком та захищений ґрунт мали біогенність відповідно 7,9 та 6,7 млн к.у.з. в 1 г а.с.г. Найменші показники відмічаються у варіантах постагрогенного використання під дубом – 5,6 та у варіанті з перелогом 4,7 млн к.у.з. в 1 г а.с.г. Таке зниження біогенності у

варіантах постагrogenного використання пов'язане з відсутністю обороту пласта і може свідчити про накопичення органічних залишків. У варіантах агрогенного використання процеси мінералізації відбуваються більш інтенсивно.

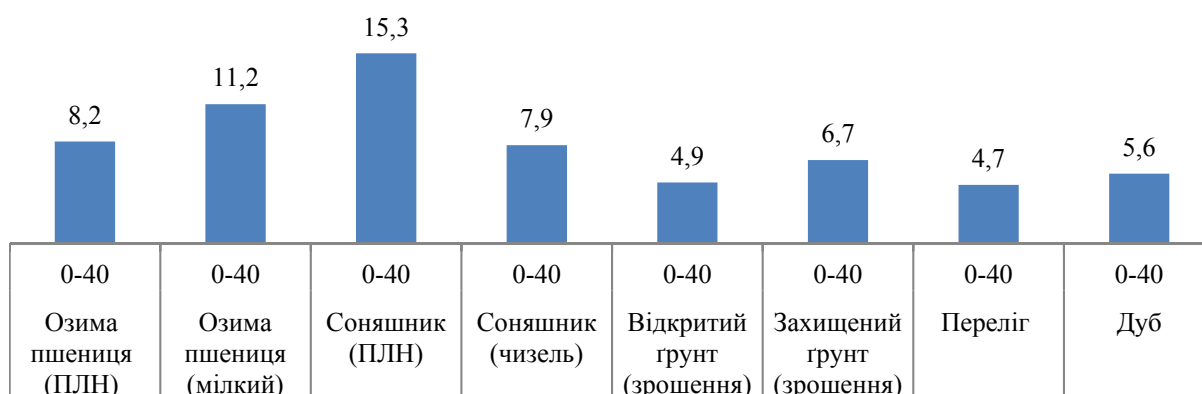


Рис. 1. Біогенність чорноземів типових різного агрогенного та постагrogenного використання, млн к.у.з. у 1 г ґрунту

Для визначення інтенсивності процесів мінералізації ми використали запропонований Д. Г. Тихоненком показник мікробіологічної трансформації ґрунтової органічної речовини (коефіцієнт мінералізації: МПА/КАА) (Тихоненко Д. Г., 1976). Чим більше у складі мікробіоценозу гетеротрофів (МПА), тим повільніше відбуваються процеси мінералізації.

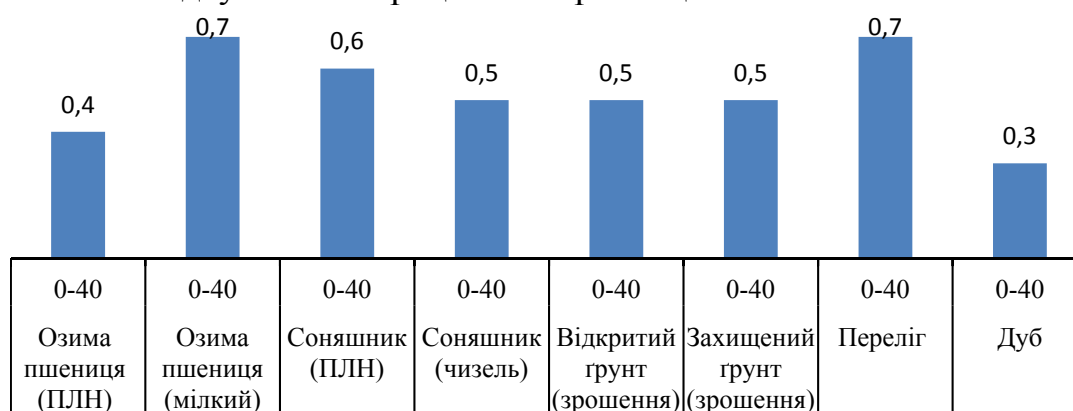


Рис. 2. Коефіцієнт мінералізації (МПА/КАА)

За показником мінералізації зазначимо, що найвищим він був у варіантах озима пшениця з мілким обробіткою та перелігу і був 0,7, що вказує на повільне протікання процесів мінералізації, меншим є варіант з соняшнику з традиційним обробіткою – 0,6. Варіанти соняшнику з чизельним обробіткою, відкритого та захищеного ґрунту під час зрошення він склав 0,5. Найбільш інтенсивно протікали процеси мінералізації у варіантах з озимою пшеницею (оранка) 0,4 та у варіанті з дубом 0,3.

Особливу групу серед бактерій складають актиноміцети. Це міцеліальні бактерії, які беруть участь у мінералізації органічних речовин у ґрунтах на пізніх стадіях сукцесії, розкладають складні сполуки, зокрема й молекули гумінових

кислот, можуть розкладають вуглеводи та виділяють у ґрунт антибіотики. Більшість із них є аеробними організмами і беруть активну участь у мінералізації органічних решток.

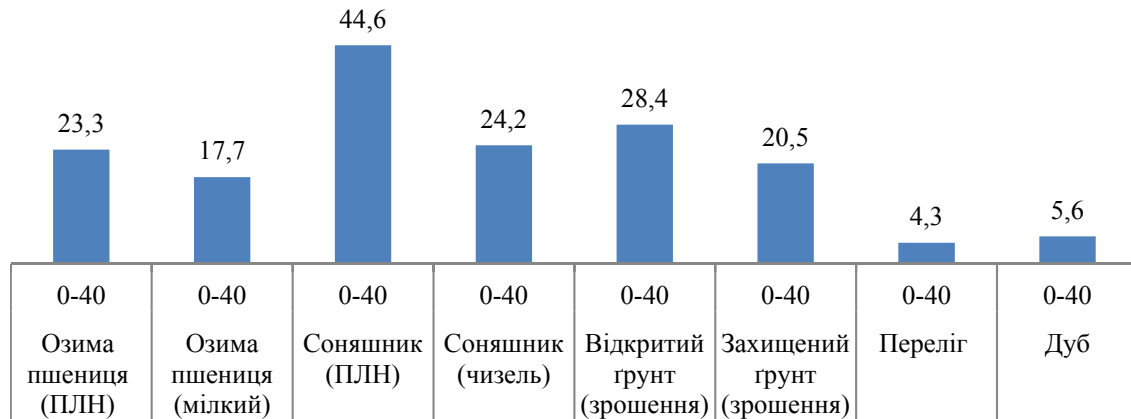


Рис. 3. Чисельність актиноміцетів у чорноземах типових різного агрогенного та постагрогенного використання, тис. к.у.з. у 1 г ґрунту

Чисельність актиноміцетів у ґрунтах, які зайняті трав'яною та деревною рослинністю, склала відповідно 4,3 та 5,6 тис. к.у.з. в 1 г а.с.г і була найменшою. У чорноземах агрогенного використання чисельність актиноміцетів була у три і більше разів вища, що вказує на можливість підвищення процесів мінералізації органічних залишків та гумусу. Кількість актиноміцетів була 44,6 тис. к.у.з. в 1 г а.с.г у варіанті соняшнику з традиційним обробітком та 17,7 тис. к.у.з. в 1 г а.с.г на озимій пшениці з мілким обробітком ґрунту. Означена кількість актиноміцетів у чорноземах постагрогенного використання набагато менша ніж у ґрунтах, які використовуються в обробітку, що свідчить про накопичення органічної речовини у постагрогенних (Гришко В. Н., 2010).

Для характеристики еколого-трофічного угруповання мікроорганізмів було застосовано коефіцієнт мобілізації азотного фонду $K_{маф}$ – це співвідношення суми мікроорганізмів, що розвиваються на збагачених азотом живильних середовищах до суми чисельності оліготрофів та олігонітрофілів $((M_{ПА}+K_{АА})/(ГА+ЕШ))$ (Новосад К. Б., 2001).

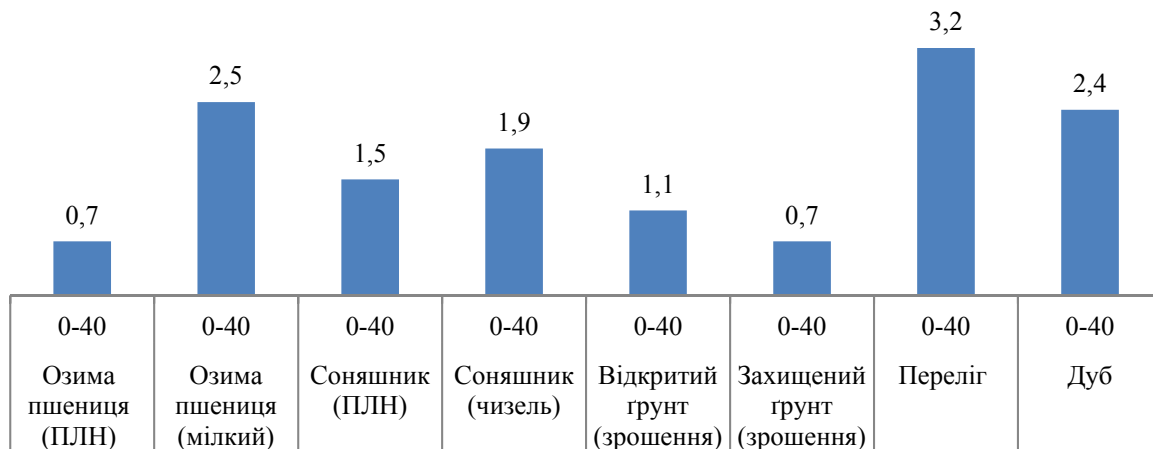


Рис. 4. Коефіцієнт мобілізації азотного фонду $K_{маф}=(M_{ПА}+K_{АА})/(ГА+ЕШ)$ в чорноземах типових різного агрогенного та постагрогенного використання

Слід зазначити, що у складі мікробоценозів чорноземів постаґрогенного використання переважали гетеротрофні еколого-трофічні угруповання мікроорганізмів (переліг – 3,2, дуб – 2,4) (рис. 4), а у варіантах агрогенного використання з традиційним обробітком (оранка) цей коефіцієнт коливається у межах 0,7–1,5. Суттєво відрізняються мікробоценози агрогенного використання з мільким і чизельним обробітком. Так у варіанті соняшнику з чизельним обробітком Кмаф складав 2,5. Таке зростання трофності ґрунту пов'язано також з попередником (озима пшениця), який забезпечив достатнє надходження органічних решток до ґрунту, а обробіток зумовив оптимальні умови для накопичення вологи.

У постаґрогенних варіантах показник Кмаф був максимальний під перелогом, що вказує на більшу порівняно з варіантом дуба трофність мікробоценозів.

Висновки. У ході проведених мікробіологічних досліджень чорноземів типових різного використання виявлено набір біодіагностичних параметрів (характеристик), що діагностують агрогенне та простаґрогенне (залуження, заліснення) використання. Найбільш важливими діагностичними показниками є: загальна біогенність, коефіцієнт мінералізації і коефіцієнт мобілізації азотного фонду.

За біодіагностичними параметрами у 0-40 см. шарі ґрунту (гумусовий генетичний горизонт) чітко виділяються такі комплекти параметрів:

1) варіанти традиційного агрогенного використання (обробіток з оборотом пласта): для нього характерно висока біогенність 8,2 (озима пшениця), 15,3 (соняшник) млн. к.у.з в 1 г. а.с.г.; висока мінералізація – кількість актиноміцетів відповідно 23,3 та 44,6 тис. к.у.з. 1 г. а.с.г., коефіцієнт мінералізації 0,4 та 0,6; оліготрофне еколого-трофічне угруповання мікроорганізмів – Кмаф=0,7 та 1,5;

2) агрогенне використання з мінімальним обробітком ґрунту (озима пшениця – мілький обробіток, соняшник – чизельний): висока біогенність (11,2 та 7,9 млн к.у.з в 1 г. а.с.г.); кількість актиноміцетів 17,7 (озима пшениця) та 24,2 (соняшник); високий коефіцієнт мінералізації 0,7 та 0,5 з переважанням у складі мікробоценозу гетеротрофіф Кмаф= 2,5 та 1,9;

3) чорноземи постаґрогенного використання (степоного та лісового): низька біогенність 4,7 (переліг) та 5,6 (дуб) млн к.у.з. 1 г. а.с.г; низька чисельність актиноміцетів відповідно 4,3 та 5,6 тис. к.у.з. 1 г. а.с.г; слабке протікання мінералізаційних процесів на фоні гетеротрофних мікробоценозів відповідно Кмаф= 3,2 та 2,4.

У чорноземах типових різного постаґрогенного (степоного та лісового) використання відбуваються процеси накопичення («консервації») органічного матеріалу, а в орних чорноземах інтенсивно протікають процеси мінералізації органічних решток.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Булигін С. Ю. Оцінка і прогноз якості земель / С. Ю. Булигін, А. В. Барвінський, А. О. Ачасова, А. Б. Ачасов. – Харків: ХНАУ, 2006. – 262 с.

Bulygin S.Y., Barvinsky A.V., Achasova A.O, Achasov A.B., 2006, “Assessment and forecast of land quality”, Kharkov., Kharkov National Agrarian University, 262 p.

Полянская Л. М. Содержание и структура микробной биомассы как показатель экологического состояния почв / Л.М Полянская, Д.Г Звягинцев. // Почвоведение. – 2005. - № 6. – С. 706 – 714.

Polyanskaya L. M., Zvyagintsev D. G., 2005, “The content and structure of microbial biomass as an indicator of the ecological state of soils”, Soil, № 6. - 706 – 714 p.

Страхурлова Л. Д. Биологическая активность как индикатор плодородия чернозёмов в различных биоценозах / Л. Д. Страхурлова, И. Д. Свистова, Д. И Щеглов // Почвоведение. - 2007. - № 6. - С. 769 - 774.

Strahurlova L. D., Svystova I. D., Scheglov D. I., 2007, “Biological activity as an indicator of fertility of black soil in different biocenoses”, Soil Science, № 6, 769-774 pp.

Лозовий О. Т. Проблеми питания використання й охорони земель в сучасних умовах / О. Т. Лозовий, А. О. Гуторов // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – 2008.– №2.– С. 94-96.

Lozovoi O. T., Hutorov A. O., 2008, “Eating problems vikoristannya th receptionists land in the minds of Suchasnyj” Visn, KhNAI them. V. V. Dokuchayev, H., KhNAI, №2. 94-96 pp.

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

Arystovskaya T. V., 1980, “Microbiology of soil formation processes”, L., Science, 187 p.

Тихоненко Д. Г. Біодіагностика чорноземів звичайних різного використання на основі еколого-трофічних угруповань мікроорганізмів / Д. Г. Тихоненко, К. Б. Новосад, Д. В. Гавва // Генеза, географія та екологія ґрунтів: зб. наук. праць Міжнар. наук семінару: [«Ґрунти і сучасність»] (Львів-Ворохта, 11-13 вересня 2015 р.); відповід. ред.: проф. С. П. Позняк, проф. З. П. Паньків. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. – Вип. 5. - С. 219-226.

Tihonenko D. G., Novosad K. B., Gavva D. V., 2015, “Biodiagnostika chornozemiv zvichaynih riznogo vikoristannya na osnovi ekologo-trofichnih ugrupuvan mlkroorganlzmiv”, // Geneza, geograflya ta ekologiya Gruntiv: zb. nauk. prats mlzhnar. nauk semlnaru: «Grunti I suchasnlst» (LvIv-Vorohta, 11-13 veresnya 2015 r.); vidpovid. red.: prof. S. P. Poznyak, prof. Z. P. PankIv. – LvIv., Vidavnichiy tsentr LNU ImenI Ivana Franka, – Vip. 5. p 219-226.

Бадмаев А. Б. Влияние осадков городских сточных вод на биологическую активность аллювиальной дерновой почвы / А. Б. Бадмаев, С. Г. Дорошкевич // Агрохимия. - 2006. - № 1. - С.62-66.

Badmaev A. B., 2006, “Influence of precipitation on urban wastewater biological activity of sod alluvial soils”, Agrochemicals № 1. 62-66 pp.

Гришко В. Н. Структурно-функциональные особенности сообщества актиномицетов в некоторых черноземах и засоленных почвах Украины / В. Н. Гришко, О. В. Сыщикова // Почвоведение. – 2010. – № 2. – С. 221-228.

Grishko V. N., 2010, “Structural and functional features of the community of actinomycetes in some black earth and saline soils in Ukraine”, Soil № 2., 221, 228 pp.

Звягинцев Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии: Учеб. пособие / Д. Г. Звягинцев — М.: Библиография МГУ, 1991. — 304 с.

Zvyagintsev D. G., 1991, “Methods of Soil Microbiology and Biochemistry”, Proc. allowance. - M., Bibliografiya Moscow State University, 304 p.

Тихоненко Д. Г. Биологическая характеристика легких почв разных эдотипов / Д. Г. Тихоненко, Л. И. Васильева // Сб. тр. Харьк. с.-х. ин-та. – Х., 1976. – С. 102-109.

Tihonenko D. G., Vasileva L. I., 1976, “Biologicheskaya harakteristika legkih pochv raznyih edotipov”, Sb. tr. Hark. s.-h. in-ta. – H., 102-109 pp.

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, “EvoluyutsIya chornozemIv pld llsovimi fltotsenozami”, Gruntoznavstvo. – Dnlpropetrovsk, – № 1-2. – Т. 1, 62–74 pp.