

UDC [631.445.41: 631.461.]:631.58

Rieznik S. V., postgraduate

*Kharkiv national agrarian university named after V. V. Dokuchayev,**e-mail: serhey021@gmail.com*

### CHANGES OF ECOLOGICAL-TROPHIC GROUPS OF MICROORGANISMS OF CHORNOZEMS TYPICAL FOR VARIOUS FARMING SYSTEMS

**Aim.** Investigate the biogenicity and ecological-trophic groups of microorganisms of the chernozems typical on the loess used for the cultivation of crops for various farming systems. **Methods.** The number of microorganisms was determined by the method of deep inoculation of soil suspension on selective dense nutrient media. The indication of microbial processes in the soil is determined by the indicator of total microbial population (Biog.), coefficients of mineralization and immobilization of nitrogen ( $C_{min.}$ ), oligotrophy ( $C_{olig.}$ ) and the nitrogen fund mobilization factor ( $C_{nfmf.}$ ). **Results.** Agrogenic soil formation is fundamentally different from the natural first rate of transformation of organic and mineral parts of the soil. Therefore, the scientific novelty of the research is due to the coverage of the patterns of changes in the intensity and direction of soil biological processes under the influence of agricultural production. In particular, in treated soils, the amount of microscopic fungi decreases, and in the case of organic fertilizers, the number of actinomycetes and oligonitrophils increases. **Conclusions.** Changes in the quantity and quality of organic matter entering the soil is one of the reasons for the change in microbiological and enzymatic activity, which in turn is reflected in the content of nutrients and humus, and as a result, in soil fertility and crop yields. The change in the ratio of the number of microorganisms of various trophic groups is one of the reasons for the acceleration of the processes of mineralization and the transformation of nitrogen into mobile forms.

**Key words:** chernozem typical, agrocenosis, organic farming system, intensive farming system, ecological-trophic grouping of microorganisms.

УДК [631.445.41: 631.461.]:631.58

Резник С. В., аспирант

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева,**e-mail: serhey021@gmail.com*

### ИЗМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКИХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ ЧЕРНОЗЕМОВ ТИПИЧНЫХ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Агрогенное почвообразование принципиально отличается от естественного, прежде всего темпами преобразования органической и минеральной частей почвы. Следовательно, научная новизна

исследований обусловлена освещением закономерностей изменений показателей интенсивности и направленности почвенно-биологических процессов под влиянием сельскохозяйственного производства. В частности в обрабатываемых почвах уменьшается количество микроскопических грибов, а в случае внесения органических удобрений увеличивается численность актиномицетов и олигонитрофилов. Изменение соотношения численности микроорганизмов различных трофических групп является одной из причин ускорения процессов минерализации и перехода азота в подвижные формы.

**Ключевые слова:** чернозём типичный, агроценоз, органическая система земледелия, интенсивная система земледелия, эколого-трофическая группировка микроорганизмов.

УДК [631.445.41: 631.461.]:631.58

**Резнік С. В., аспірант**

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва,  
e-mail: serhey021@gmail.com

## **ЗМІНИ ЕКОЛОГО-ТРОФІЧНИХ УГРУПУВАНЬ МІКРООРГАНІЗМІВ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА**

Агрогенне ґрунтоутворення принципово відрізняється від природного насамперед темпами перетворення органічної і мінеральної частин ґрунту. Відтак наукова новизна досліджень обумовлена висвітленням закономірностей змін показників інтенсивності та спрямованості ґрунтово-біологічних процесів під впливом сільськогосподарського виробництва. Зокрема в оброблюваних ґрунтах зменшується кількість мікроскопічних грибів, а у випадку внесення органічних добрив збільшується чисельність актиномицетів та олигонітрофілів. Зміна співвідношення чисельності мікроорганізмів різних трофічних груп є однією з причин прискорення процесів мінералізації та переходу азоту в рухомі форми.

**Ключові слова:** чорнозем типовий, агроценоз, органічна система землеробства, інтенсивна система землеробства, еколого-трофічне угруповання мікроорганізмів.

**Вступ.** Установлено, що коріння знаходиться у щільному оточенні ґрунтових мікроорганізмів. У системі ґрунт–мікроорганізми–рослина ґрунтові бактерії і мікроскопічні гриби є незамінною і невід’ємною складовою, вони формують комфортні умови для живлення рослинного організму. Мікробні угруповання сприяють активній міграції та асиміляції поживних речовин до коренів. Наслідком довготривалого інтенсивного використання ґрунтів на біоценоз є суттєве збіднення складу біоценозів ґрунтів, зменшення чисельності і навіть зникнення окремих видів корисних організмів. Внаслідок дії цілого комплексу негативних чинників: недотримання сівозмін, ерозія, забруднення пестицидами, важкими металами, радіонуклідами тощо (Волкогон В. В., 2011).

Усі живі організми, які населяють Землю, потребують мінеральних поживних речовин, джерелом яких є літосфера або органіка. Опанування цього джерела можливе лише під впливом життєдіяльності мікроорганізмів у процесі ґрунтотворення. У природі основні процеси деструкції органіки зосереджені в ґрунті, де основний потік енергії спрямований по детритному харчовому ланцюзі (Резнік С. В., 2018а, 2018б). Варто зазначити, що розклад практично будь-якого субстрату можливий лише за участі комплексу мікроорганізмів. Кожен мікроорганізм споживає і розкладає певну групу речовин. Процеси розкладання викликаються різними групами мікроорганізмів та нерідко змінюють один одного на різних стадіях розкладу. Саме завдяки цим процесам рослина здатна одержати необхідне живлення і реалізувати свій потенціал урожайності. Зміна природних фітоценозів культурними викликає перебудову екології і умов живлення мікроорганізмів (Тихоненко Д. Г., 2015; Гавва Д. В., 2019). Використовуючи ґрунт як засіб виробництва людина суттєво змінює процес ґрунтотворення, змінюється і набір елементарних ґрунтових процесів (ЕІП), зокрема і біологічних, що впливає на всі властивості ґрунту, та на родючість зокрема (Тихоненко Д. Г., 2017). Тому біологічний стан ґрунтів сільськогосподарських угідь потребує особливої уваги та проведення досліджень за різних рівнів антропогенного навантаження. Зазначена інформація свідчить про необхідність управління ґрунтово-мікробіологічними процесами для збереження родючості ґрунтів (Волкогон В. В., 2010). У зв'язку з цим, все більше уваги приділяється вивченню таких динамічних та, безсумнівно, важливих характеристик ґрунту як мікробіологічна активність. Отже, склад і чисельність ґрунтової біоти може слугувати інформативним індикатором і екологічного стану біоценозу, і ґрунтового покриву та його родючості.

**Об'єкти та методи досліджень.** Досліджувалися еколого-трофічне угруповання мікроорганізмів у чорноземах типових глибоких важко суглинкових на лесі в господарствах, що працюють за двома кардинально різними системами землеробства, зокрема ПП «Агроекологія» Шишацького р-ну Полтавської обл., де поєднують органічне землеробства з безполицевим обробітком, та ТОВ «Бурат Агро» Зіньківського р-ну Полтавської обл., де використовують традиційні інтенсивні технології, а саме: систему різноглибинної обробки ґрунту із застосуванням мінеральних добрив та всього спектру хімічних засобів захисту рослин (ЗЗР). Відбір зразків (0-10, 10-20, 20-30, 30-40 см) проводили в першій декаді серпня. Чисельність еколого-трофічних груп мікроорганізмів визначалася методом глибинного посіву ґрунтової суспензії на щільні поживні середовища (метод Коха). Чисельність різних груп мікроорганізмів урахувували шляхом висіву ґрунтової суспензії на селективні живильні середовища (м'ясо-пептоновий агар (МПА), крохмально-аміачний агар (КАА), пептоно-глюкозний агар Ваксмана (ПГА), голодний агар (ГА), середовище Ешбі (ЕШ)) (Щуковський М. А., 2002). Для досліджень

обрано чорноземи типові Лівобережжя Лісостепу України у межах Зіньківського р-ну. Полтавської обл., де досліджували такі варіанти: озима пшениця (органічна система землеробства); кукурудза на зерно (органічна система землеробства) та кукурудза на зерно (інтенсивна система землеробства) отримані дані порівнювали із показниками отриманими на переліжній ділянці, що не оброблялася понад 20 років.

Спрямованість мікробних процесів у ґрунті (біологічні ЕґП), які характеризують перш за все поживний режим ґрунтів, визначено за допомогою показника загальної біологічної активності (Biog.), коефіцієнтів мінералізації й іммобілізації азоту ( $C_{min.}$ ), оліготрофності ( $C_{olig.}$ ) (Волкогон В. В., 2010) та запропонований Д. Г. Тихоненком, В. І. Канівцем та Л. І. Васильєвою, В. Д. Мухомою коефіцієнт мобілізації азотного фонду ( $C_{nfmf.}$ ) (Тихоненко Д. Г., 1976).

**Результати досліджень.** Згідно з табл. 1 слід відмітити зменшення кількості мікроскопічних грибів в оброблюваних ґрунтах, особливо у шарі 0-10 см. Також в агроценозах у шарі ґрунту 0-40 см зафіксовано збільшення чисельності актиноміцетів та олігонітрофілів, особливо у випадку внесення органічних добрив. Найвищий показник загальної біологічної активності у шарі 0-40 см зафіксовано у варіанті озимої пшениці, що вирощується за органічної системи землеробства 14,46, а найменший – у варіанті перелогу 6,89. Зміна співвідношення кількості мікроорганізмів різних трофічних угруповань призвела до прискорення процесів мінералізації від 0,55 у варіанті перелогу до 1,12 у варіанті озимої пшениці та перехід азоту в рухомі форми, про що свідчить коефіцієнт мобілізації азотного фонду, що коливався у межах від 0,36 у варіанті перелогу до 0,51 у варіанті кукурудзи на зерно, яку вирощували за органічної системи землеробства. Найменший коефіцієнт оліготрофності 1,39 у варіанті кукурудзи на зерно (органічна система землеробства) свідчить про найбільшу кількість доступних поживних речовин, відповідно найменша їх кількість у варіанті озимої пшениці, де цей показник становив 2,60.

На основі аналізу отриманих даних слід відмітити значні коливання мікробіологічних показників агрочорноземів у верхньому генетичному горизонті (табл. 1), що пов'язано з різноглибинним обробітком ґрунту. Наприклад, у варіанті кукурудзи на зерно, що вирощується за інтенсивної системи землеробства, внаслідок використання плугу більша біогенність спостерігається у шарах 0-10 та 20-30 см відповідно 15,90 та 11,45 млн куо/1г а.с.г. Також саме в цих шарах спостерігаються і найвищі показники мінералізації 1,00 та 1,04. Тоді як поживних елементів більше у шарі 10-20 см та дещо менше у шарі 0-10 см, про це свідчать високі показники  $C_{nfmf.}$  0,40 та низькі  $C_{olig.}$  1,86, що пов'язано із весняним внесенням 250 кг/га карбаміду під культивування та 120 кг/га діамофоски під час посіву. Водночас у варіантах органічної системи землеробства, де 40 років не використовують плуг, 33Р і мінеральні добрива спостерігається зовсім протилежна картина: максимальну

біогенність зафіксовано у шарі 0-10 см та дещо меншу у шарі 10-20 см. А найвищі показники мінералізації зафіксовано у шарі ґрунту 10-20 см, відповідно тут було зафіксовано більшу кількість поживних речовин та азоту, що підтверджують коефіцієнти оліготрофності й мобілізації азотного фонду.

### 1. Чисельність еколого-трофічних груп мікроорганізмів

Варіанти	Глибина, см	ПГА	КАА	КАА	МПА	ЕШ	ГА	Biog.	C <sub>olig.</sub>	C <sub>min.</sub>	C <sub>nfmf.</sub>
		тис куо/1г а.с.г.	млн куо/1г а.с.г.	млн куо/1г а.с.г.	млн куо/1г а.с.г.	млн куо/1г а.с.г.	млн куо/1г а.с.г.				
Переліг	0-10	7,89	3,87	0,93	1,86	3,79	4,25	10,83	2,58	0,58	0,33
	10-20	4,65	5,52	0,32	1,58	1,97	2,76	6,62	1,75	0,22	0,41
	20-30	4,51	3,16	0,63	0,71	3,56	1,58	6,48	2,22	0,92	0,28
	30-40	1,86	4,86	0,32	0,73	1,38	1,21	3,64	1,64	0,47	0,41
	0-40	4,73	4,35	0,55	1,22	2,67	2,45	6,89	2,05	0,55	0,36
Озима пшениця (органічна система землеробства)	0-10	6,13	52,19	2,90	2,73	10,44	6,88	22,94	2,55	1,06	0,32
	10-20	4,18	48,58	3,41	2,56	5,03	5,71	16,70	2,31	1,61	0,56
	20-30	3,48	39,82	1,41	1,41	4,56	4,40	11,78	3,21	1,14	0,31
	30-40	3,20	9,37	0,78	1,25	1,48	2,89	6,40	2,31	0,68	0,48
	0-40	4,25	37,49	2,12	1,99	5,38	4,97	14,46	2,60	1,12	0,42
Кукурудза на зерно (органічна система землеробства)	0-10	4,68	29,23	1,67	2,34	5,43	3,51	12,94	1,72	0,97	0,43
	10-20	2,83	24,13	2,41	1,91	3,99	1,91	10,23	0,97	1,46	0,71
	20-30	2,72	16,47	0,91	0,91	3,79	1,56	7,16	1,58	1,00	0,34
	30-40	0,97	5,68	0,49	0,89	1,38	1,22	3,98	1,28	0,53	0,54
	0-40	2,80	18,87	1,37	1,51	3,65	2,05	8,58	1,39	0,99	0,51
Кукурудза на зерно (інтенсивна система землеробства)	0-10	5,58	9,94	2,14	2,60	5,73	5,43	15,90	2,11	1,04	0,42
	10-20	3,75	7,80	0,86	2,34	3,59	4,37	11,16	1,86	0,37	0,40
	20-30	3,34	10,34	1,35	1,35	5,33	3,42	11,45	2,52	1,00	0,31
	30-40	3,18	11,91	0,48	1,03	2,06	1,83	5,40	1,94	0,57	0,40
	0-40	3,96	10,00	1,21	1,83	4,18	3,76	10,98	2,11	0,74	0,38

**Висновки.** Зміни в кількості та якості органіки, що надходить у ґрунт, є причиною зміни мікробіологічної та ферментативної активності, що у свою чергу відображається на вмістові поживних елементів та гумусу, і як наслідок, на родючості ґрунтів та врожайності с.-г. культур. Зокрема в оброблюваних ґрунтах збільшується біогенність, зменшується кількість мікроскопічних грибів, у випадку внесення органічних добрив збільшується чисельність актиноміцетів та олігонітрофілів. Зміна співвідношення чисельності мікроорганізмів різних трофічних груп є однією з причин прискорення процесів мінералізації та переходу азоту в рухомі форми, про що свідчать коефіцієнти оліготрофності й мобілізації азотного фонду.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

**Волкогон В. В.**, Заришняк А. С., Гриник І. В., та ін. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Київ: Аграрна наука, 2011. 156 с.

**Резнік С. В.** Ґрунтові мікроорганізми. *Овощеводство*. 2018а. № 3(155). С. 43-45.

**Резнік С. В.** Ґрунтові мікроорганізми. *Овочівництво*. 2018б. № 11(162). С. 44-45.

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

**Гавва Д. В.**, Резнік С. В., Панов П. В. Чисельність мікроорганізмів у чорноземах типових агрогенного використання східного Лісостепу України. *Теорія і практика актуальних наукових ISSN 2225-8701. Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. 2019. № 1*

досліджень: матеріали IV науково-практичної конференції (м. Дніпро, 22-23 лютого 2019 року). Херсон: Видавництво «Молодий вчений», 2019. Ч. 2. С. 22-24.

**Тихоненко Д. Г.** Елементарні ґрунтові процеси (ЕГП) агрогенних дерново-підзолистих і чорноземних ґрунтів Лісостепу і Полісся України. *Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів»*. 2017. № 1. С. 5-11.

**Волкогон В. В.,** Надкернична О. В., Токмакова Л. М., та ін. Експериментальна ґрунтова мікробіологія. Київ: Аграрна наука, 2010. 464 с.

**Щуковський М. А.,** Величко Л. Л., Новосад К. Б., Казюта О. М., Васильєва Л. І. Посібник до лабораторно-практичних занять; за ред. Д. Г. Тихоненка. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Харків: ХНАУ, 2002. 136 с.

**Тихоненко Д. Г.,** Васильєва Л. І. Биологическая характеристика легких почв разных эдапов. *Сборник трудов Харьковского сельскохозяйственного института*. Харьков, 1976. С. 102-109.

### REFERENCES

**Volkogon, V.V.,** Zarishnyak, A.S., Grinik, I.V., ets. (2011). Metodolohiya i praktyka vykorystannya mikrobykh preparativ u tekhnolohiyakh vyroshchuvannya sil's'kohospodars'kykh kul'tur [Methodology and practice of using microbial drugs in crop growing technologies]. Kiev: Agrarian Science. (in Ukrainian).

**Reznik, S.V.** (2018a). Gruntovi mikroorhanizmy [Soil microorganisms]. *Ovoshchevodstvo – Vegetable production*, 3(155), 43-45. (in Ukrainian).

**Reznik, S.V.** (2018b). Gruntovi mikroorhanizmy [Soil microorganisms]. *Ovoshchevodstvo – Vegetable production*, 11(162), 44-45. (in Ukrainian).

**Tikhonenko, D.G.,** Novosad, K.B., Gavva, D.V. (2015). Biodiagnostyka chornozemiv zvychaynykh riznoho vykorystannya na osnovi ekoloho-trofichnykh uhrupuvan' mikroorhanizmiv [Biodiagnosis of chernozems of ordinary various uses on the basis of ecological trophic groupings of microorganisms]. *Grunty i suchasnist': zbirnyk naukovykh prats' mizhnarodnoho naukovooho seminaru, (L'viv-Vorokhta, 11-13 veresnya 2015 r.) – Soils and the present: a collection of scientific works of the international scientific seminar, (Lviv-Vorokhta, September 11-13, 2015)*. Lviv: Center of Ivan Franko National University of LNV, 219-226. (in Ukrainian).

**Gavva, D.V.,** Reznik, S.V., Panov, P.V. (2019). Chysel'nist' mikroorhanizmiv u chornozemakh typovykh ahrohennoho vykorystannya skhidnoho Lisostepu Ukrayiny [The number of microorganisms in black earths of typical agrogenic use of the eastern forest-steppe of Ukraine]. *Teoriya i praktyka aktual'nykh naukovykh doslidzhen': materialy IV nauково-praktychnoyi konferentsiyi (m. Dnipro, 22-23 lyutoho 2019 roku) – Theory and practice of actual scientific researches: materials of IV scientific-practical conference (Dnipro, February 22-23, 2019)*. Kherson: Publishing house "Young Scientist", 2, 22-24. (in Ukrainian).

**Tikhonenko, D.G.** (2017). Elementarni ґрунтові процеси (ЕГП) аґрогенних дерново-підзолистих і чорноземних ґрунтів Лісостепу і Полісся України [Elemental Soil Processes (EGP) of agro-turf-podzolic and chernozem soils of the Forest-steppe and Polissya of Ukraine]. *Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів» – Bulletin KhNUU named after V. V. Dokuchaev Sir "Soil Science, Agrochemistry, Agriculture, Forestry, Soil Ecology"*, 1, 5-11. (in Ukrainian).

**Volkogon, V.V.,** Nadkernichna, O.V., Tokmakova, L.M., ets. (2010). Eksperymental'na ґрунтова мікробіологія [Experimental Soil Microbiology]. Kyiv: Agrarian Science. (in Ukrainian).

**Shchukovsky, M.A.,** Velichko, L.L., Novosad, K.B., Kazyuta, O.M., Vasileva, L.I. Tikhonenko D.G. (ed.). (2002). [A guide to laboratory and practical classes]; KhNAU named after V. V. Dokuchaev. Kharkiv: KhNAU. (in Ukrainian).

**Tikhonenko, D.G.,** Vasilyeva L.A. (1976). Biologicheskaya kharakteristika legkikh pochv raznykh edatopov [Biological characteristics of light soils of different edatopes]. *Sbornik trudov Khar'kovskogo sel'skokhozyaystvennogo instituta – Collection of works of the Kharkov Agricultural Institute*. Kharkiv, 102-109. (in Russian).