

УДК: 631.445.4/.46

© 2012

**О. Ю. Колодяжний,**

**М. В. Патика, С. П. Танчик,** доктори сільськогосподарських наук

**О. Ю. Карпенко, В. М. Рожко,** кандидати сільськогосподарських наук

**А. О. Дозорець**

*Навчально-науковий інститут рослинництва, екології і біотехнологій НУБіП України*

## **СТРУКТУРА МІКРОБНОГО КОМПЛЕКСУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ПІД ПОСІВАМИ ГОРОХУ (*PISUM SATIVUM L.*) З ВИКОРИСТАННЯМ РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА**

*Проведено аналіз мікробного комплексу чорнозему типового під посівами гороху. Представлено результати чисельності, якісного складу та біорізноманіття бактеріальної мікрофлори та мікроміцетів ґрунту при застосуванні різних систем землеробства та обробітку. Показано вплив різних систем землеробства та обробітку ґрунту на формування мікробного комплексу ґрунту при вирощуванні гороху.*

**Ключові слова:** чорнозем типовий, мікрофлора ґрунту, біорізноманіття, система землеробства, обробіток ґрунту.

Важливу роль у генезисі ґрунту відіграє ґрунтова мікрофлора, завдяки якій ґрунт набуває структури та відповідних особливостей, притаманних живій системі [1].

Мікробоценози є невід'ємною складовою ґрунту. Формування родючості ґрунту неможливе без участі мікробіоти. Мікроорганізми є необхідною ланкою в кругообігу всіх біогенних елементів, беруть участь в ґрунтоутворенні, збереженні ґрунтової родючості та забезпеченні рослин біогенними елементами [2].

Мікробіоті належить ключова роль у функціонуванні різних агроєко-систем, вони відіграють вирішальну роль у трансформації органічної речовини [3].

Відомо, що на якісний та кількісний склад мікрофлори ґрунту впливає тип ґрунту, вологість, аерація та фізико-хімічні властивості. Значний вплив на формування мікробного комплексу має сільськогосподарська культура та всі агротехнічні заходи, що пов'язані з обробітком ґрунту та вирощуванням певної культури [3, 4, 5].

Таким чином, першочерговим завданням для розуміння механізмів взаємодії компонентів ґрунтової мікробіоти та управління ґрунтовими

процесами є дослідження біорізноманіття та структури мікробних ценозів. Науково обґрунтоване врахування та функціональне спрямування мікробіологічних факторів у землеробстві є основою для підвищення потенційної та ефективної родючості ґрунтів.

Зважаючи на актуальність проблеми *метою роботи* було вивчення впливу систем землеробства та обробітку ґрунту на структуру та біорізноманіття мікробного комплексу чорнозему типового, що сформувався при вирощуванні гороху.

**Матеріали і методика досліджень.** Вивчення мікрофлори чорнозему типового проводилось у стаціонарному польовому досліді кафедри землеробства та гербології ВСП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція».

Територія досліджуваного поля знаходиться в правобережній частині Лісостепу України і входить до складу Білоцерківського ґрунтового району. Рельєф місцевості рівнинний. Ґрунт ділянки – чорнозем типовий малогумусний, за гранулометричним складом – крупно-пилуватий середній суглинок.

Відбір ґрунтових зразків проводився в період активної вегетації гороху (сорт Мадонна) з верхнього (0–20 см) орного кореневмісного горизонту [6] у наступних варіантах: 1 – промислова система землеробства (внесення 12 т/га гною, 300 кг/га NPK мінеральних добрив, інтенсивний захист посівів від бур'янів і шкідливих організмів) + диференційований обробіток; 2 – промислова система землеробства + поверхневий обробіток; 3 – біологічна система землеробства (внесення 24 т/га органіки без внесення промислових агрохімікатів, використання комплексного біопрепарату для обробки насіння, біологічних засобів захисту посівів) + диференційований обробіток; 4 – біологічна система землеробства + поверхневий обробіток; 5 – екологічна система землеробства (12 т/га гною, 6 т/га нетоварної частини урожаю, 6 т/га маси поживних сидератів, 150 кг/га NPK мінеральних добрив, обробка насіння комплексним біопрепаратом, застосування хімічних препаратів за критерієм еколого-економічного порогу наявності шкідливих організмів) + диференційований обробіток; 6 – екологічна система землеробства + поверхневий обробіток; 7 – природній фітоценоз (контроль) [7].

Для вивчення кількісного та якісного складу бактеріальної та грибною мікрофлори ґрунту проводили посіви на елективні поживні середовища Звягінцева та Чапека. Підрахунок колоній та вивчення морфотипів виділених ізолятів проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Результати виражали числом колонієутворюючих одиниць бактерій та мікроміцетів в 1 г абсолютно сухого ґрунту (КУО/г) [6], вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом [8]. Виявлення домінуючих морфотипів мікроорганізмів проводилось за Ж. П. Поповою [9].

Для оцінки різноманіття мікроорганізмів в ґрунті розраховували екологічні індекси Шеннона (H) та Сімпсона (C) [10]. Математичну обробку експериментальних даних проводили за Б. Доспеховим [11].

**Результати досліджень.** Дослідження структури мікробіоценозу чорнозему типового показало, що чисельність бактерій у досліджуваному ґрунті коливається в межах 54,4 – 150 млн КУО/г абсолютно сухого ґрунту, а мікроміцетів – 20 – 75 тис. КУО/г (рис. 1, 2).

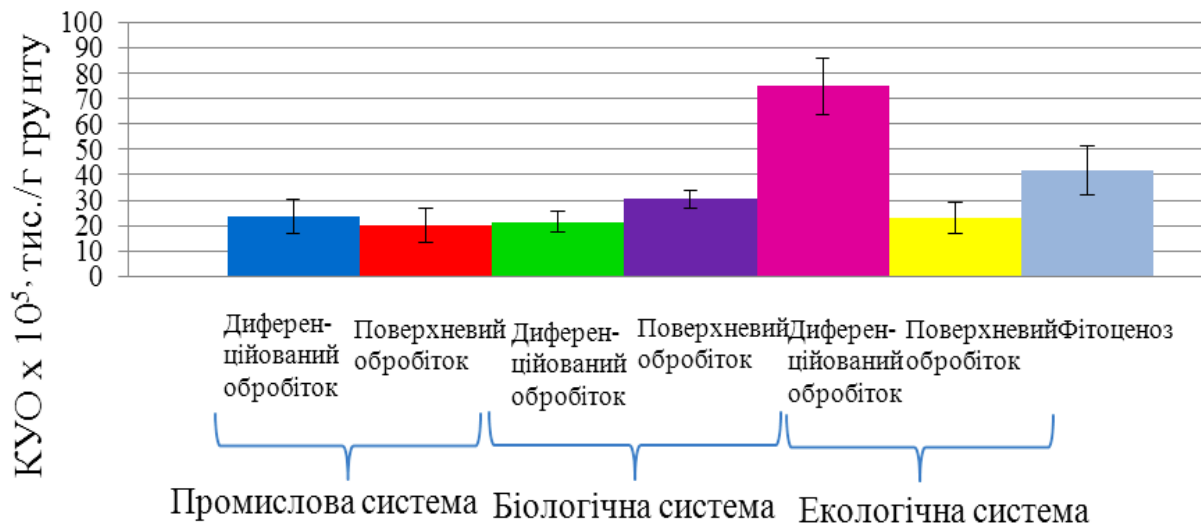


Рис. 1. Вплив систем землеробства та обробітку ґрунту на кількісний склад бактеріальної мікрофлори чорнозему типового при вирощуванні гороху

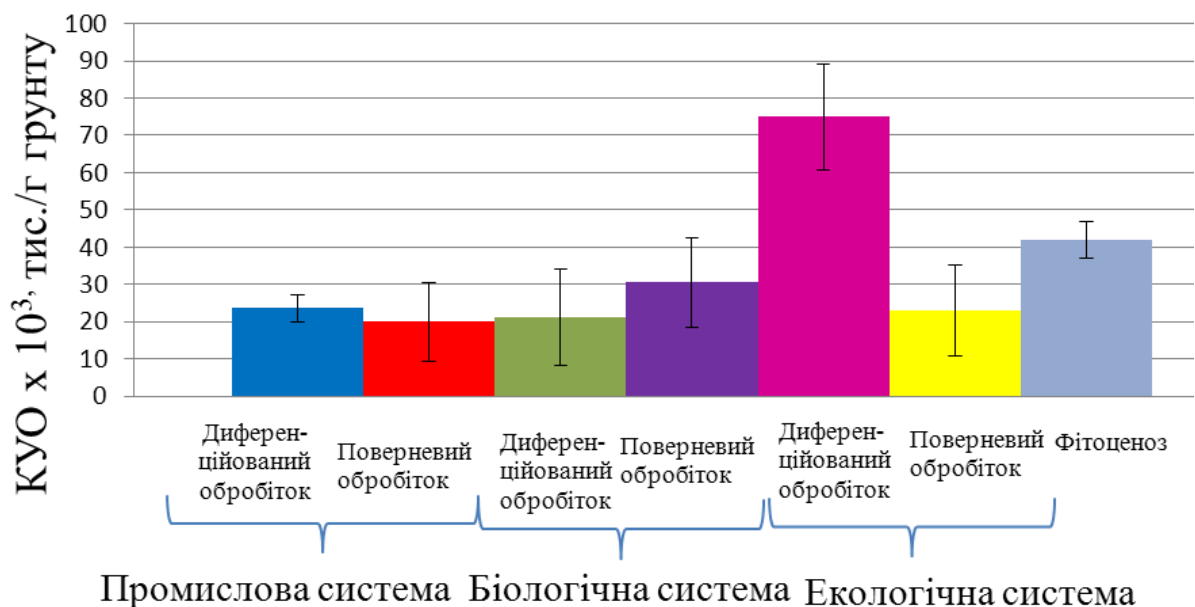


Рис. 2. Вплив систем землеробства та способів обробітку ґрунту на кількісний склад мікроміцетів чорнозему типового при вирощуванні гороху

Встановлено, що застосування промислової системи землеробства з використанням високих доз мінеральних добрив (300 кг/га) з фоном  $N_{92}P_{100}K_{108}$  призводять до зниження чисельності бактерій та мікроміцетів в ґрунті до 54,4 млн КУО/г та 20-тис. КУО/г мікроорганізмів відповідно. Використання екологічної системи землеробства в поєднанні з диференційованим обробітком ґрунту сприяло збільшенню загальної кількості бактеріальної та грибної мікрофлори ґрунту до (150 млн КУО/г) і мікроміцетів (75 тис. КУО/г), активізація мікрофлори відбувається за рахунок внесення легкотрансформуючих органічних речовин.

Аналіз якісного складу мікрофлори чорнозему типового, що сформувався під посівами гороху з використанням різних систем землеробства та обробітку ґрунту, показав суттєву різницю як за чисельністю виявлених морфотипів, так і за структурою розподілу домінуючих форм мікроорганізмів досліджуваного ґрунту (рис. 3, 4).

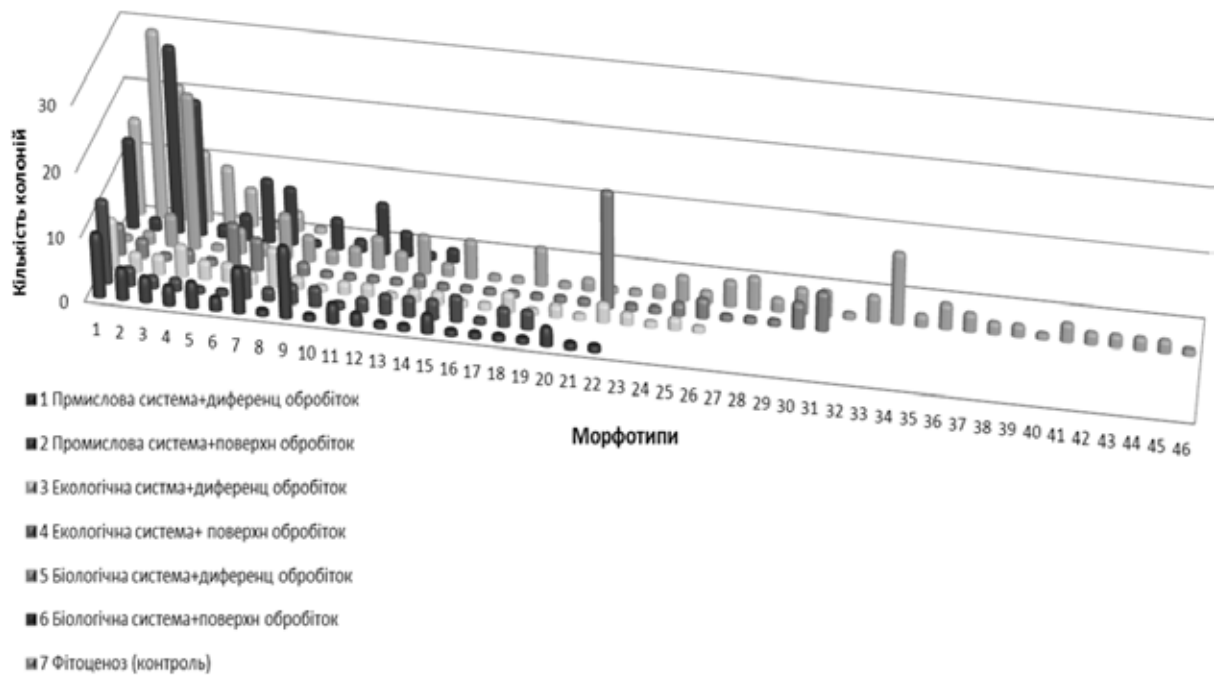


Рис. 3. Якісний склад бактеріальної мікрофлори у фазі активної вегетації гороху за використання різних систем землеробства та обробітку ґрунту

Найбільшу кількість морфотипів бактеріальної мікрофлори (46 шт.) було виявлено в ґрунті з використанням екологічної системи землеробства та диференційованого обробітку. Це в свою чергу свідчить про високий ступінь різнонаправленості мікробіологічних процесів. При застосуванні біологічної системи землеробства спостерігалось зниження кількості виявлених морфотипів бактерій до 31 шт. при поверхневому обробітку та 26 шт. при диференційованому обробітку. Встановлено, що використання

промислової системи землеробства негативно впливає на формування бактеріального комплексу чорнозему типового і призводить до значного зменшення кількості виявлених морфотипів (19–22 шт.), залежно від систем обробітку ґрунту.

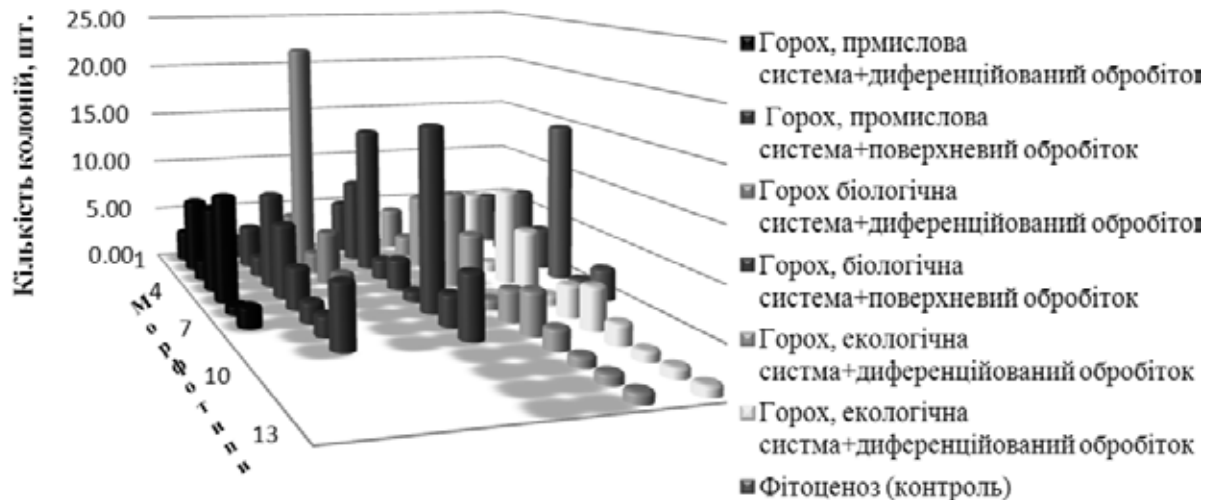


Рис 4. Якісний склад мікроміцетів ґрунту у фазі активної вегетації гороху за використання різних систем землеробства та обробітку ґрунту

Чисельність морфотипів мікроміцетів у досліджуваному ґрунті була на порядок нижчою за чисельність морфотипів бактерій. Так, кількість морфотипів мікроміцетів чорнозему типового була найбільшою (13 шт.) при застосуванні екологічної системи землеробства з диференційованим обробітком ґрунту.

Використання промислової та біологічної систем землеробства призводить до зниження кількості виявлених морфотипів, що становить 7 та 5 шт. при диференційованому обробітку та по 9 шт. – при поверхневому обробітку відповідно.

Таким чином, дослідження показали, що за застосування біологічної системи землеробства відбувається інтенсивна трансформація органічної речовини (гною, нетоварної частини врожаю та поживних седератів), яка вносяться в ґрунт у великій кількості (24 т/га) вузькою групою мікроміцетів, що забезпечують протікання даних процесів.

За індексом Шеннона (рис. 5) встановлено, що біорізноманіття бактерій та мікроміцетів було найвищим при вирощуванні гороху із застосуванням екологічної системи землеробства та диференційованого обробітку ґрунту (1,51 та 0,98 відповідно). Використання промислової системи землеробства в поєднанні з диференційованим обробітком ґрунту знижує біорізноманіття бактеріальної мікрофлори, яке становить для бактерій 1,19 за диференційованого обробітку та 1,17 за поверхневого обробітку ґрунту, а для мікроміцетів – 0,73 та 0,88 відповідно. Індекс

різноманіття Шеннона в контрольному ґрунті (природний фітоценоз) для бактеріальної мікрофлори становив 0,79, для грибової – 0,73.

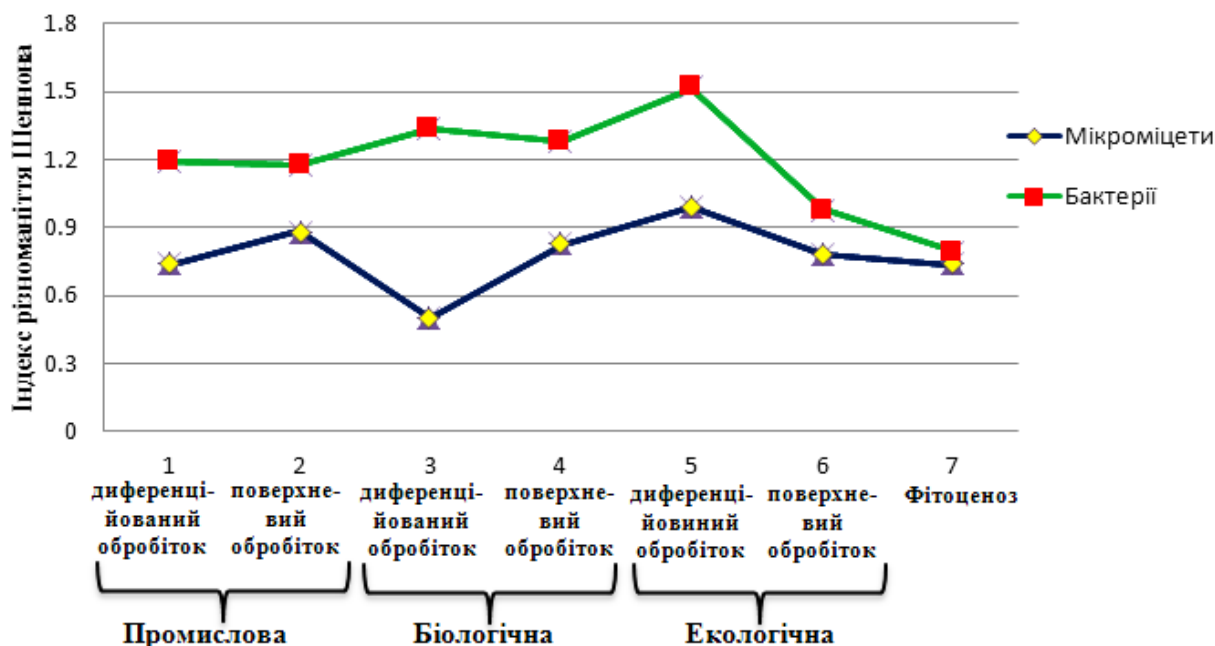


Рис. 5. Динаміка біорізноманіття мікробного комплексу чорнозему типового при вирощуванні гороху з використанням різних систем землеробства

Таким чином встановлено, що застосування різних систем землеробства та обробки ґрунту при вирощуванні гороху має значний вплив на формування біорізноманіття мікробного комплексу чорнозему типового.

Результати визначення індексу домінування Сімпсона показали, що коефіцієнт домінування за використання різних систем землеробства та обробки ґрунту є невисоким (0,05–0,19 для бактерій та 0,12–0,43 для мікроміцетів) і свідчить про сформовані достатньо стабільні гомеостатичні системи ґрунтових мікроорганізмів.

Рівень домінування при використанні екологічної системи землеробства з диференційованим обробітком є дещо нижчим (0,05 для бактерій та 0,12 для мікроміцетів), порівняно з промисловою (0,08 та 0,21 відповідно) та біологічною системою (0,06 та 0,43 відповідно), що свідчить про більш рівномірний розподіл бактерій та мікроміцетів у мікробному комплексі даного ґрунту.

Урожайність гороху за застосування промислової системи землеробства становила 3,8 т/га за диференційованого обробітку та 3,4 т/га за поверхневого обробітку. При застосуванні екологічної системи землеробства та диференційованого обробітку ґрунту спостерігається не суттєве її зниження – до 3,6 т/га. Використання біологічної системи вирощування гороху

зменшує його врожайність, яка становила 3,0 т/га за диференційованого обробітку та 2,6 т/га – за поверхневого (табл. 1).

### Вплив систем землеробства та обробітку ґрунту на урожайність гороху

Система землеробства	Система основного обробітку ґрунту	Середня абсолютна величина, т/га
Промислова	Диференційований	3,8
	Поверхневий	3,4
Екологічна	Диференційований	3,6
	Поверхневий	3,3
Біологічна	Диференційований	3,0
	Поверхневий	2,6
НІР <sub>0,5</sub> = 0,21	НІР <sub>0,5</sub> = 0,25	

Отже, за використання промислової системи землеробства спостерігається отримання найвищої врожайності гороху за рахунок внесення промислових агрохімікатів, що призводить до зниження мікробіологічної активності ґрунту. Екологічна система землеробства сприяє формуванню мікробного комплексу ґрунту, який забезпечує рослини необхідними органічними речовинами в процесі їх росту та розвитку, що зумовлює формування врожайності гороху.

**Висновки.** Таким чином, на формування структури мікробного комплексу ґрунту під посівами гороху значний вплив має застосування систем землеробства та обробітку ґрунту. В умовах тривалого використання певної системи обробітку ґрунту спостерігається перебудова та перерозподіл домінуючих форм мікроорганізмів з подальшим формуванням різних мікробних комплексів, що відрізняються за структурою та функціональною направленістю

Встановлено, що застосування екологічної системи землеробства в поєднанні з диференційованим обробітком ґрунту позитивно впливає на формування мікробного комплексу чорнозему типового, що відображається як за чисельністю виявлених бактерій (150 млн КУО/г ґрунту) та мікроміцетів (75 тис. КУО/г ґрунту), кількістю домінуючих морфотипів (46 та 13 шт. відповідно), так і за структурою їх розподілу.

### Бібліографічний список

1. *Андреюк К. І.* Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження / К. І. Андреюк, Г. О. Іутинська, А. Ф. Антипчук. – К.: Обереги, 2001. – 240 с.
2. *Кордюм В. А.* Микроорганизмы ризосферы – полный мониторинг / В. А. Кордюм, Е. В. Мошинец, М. В. Цапенко, Н. И. Адамчук-Чалая, Д. М. Иродов, В. И. Андриенко // Ґрунтова мікробіологія. Ґрунтознавство. – 2008. – Т 9, № 1–2. – С. 53–63.

3. Патыка Н. В. Изучение микробного комплекса подзолистой почвы в условиях длительного сельскохозяйственного использования / Н. В. Патыка // Агроэкологический журнал – 2008. – № 2. – С. 67 – 61.
4. Думова В. А. Изучение биоразнообразия комплекса прокариотных микроорганизмов подзолистых почв / В. А. Думова, Н. В. Патыка, Ю. В. Круглов, В. Ф. Патыка // Мікробіологія і біотехнологія. – 2009. – № 6. – 60–65 с.
5. Ананьев Н. Д. Оценка устойчивости микробных комплексов почв к природным и антропогенным воздействиям / Н. Д. Ананьев, Е. В. Благодатская, Т. С. Демкина // Почвоведение. – 2002. – № 5. – С. 580–587.
6. Звягинцев Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии Под. ред Д. Г.Звягинцева. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1991. – 303 с.
7. Танчик С. П. *No-till* і не тільки. Сучасні системи землеробства К.: Юні-вест медіа, 2009. – 160 с.
8. Крикунов В. Г. Лабораторний практикум по ґрунтознавству/ В. Г. Крикунов, Ю. С. Кравченко, В. В. Криворучко. – Біла церква, 2003. – 166 с.
9. Методы учета количества и состава ризосферной микрофлоры [Ж. П. Попова] / Некоторые методы количественного учета почвенных микроорганизмов и изучения их свойств // Методические рекомендации. – Ленинград: ВНИИСХМ, 1987. – С. 9–15.
10. Одум Ю. Основы экологии / Под ред. Н. П. Наумова. – Москва: Мир, 1975. – 733 с.



**Колодяжный А. Ю., Патыка Н. В., Танчик С. П., Карпенко Е. Ю., Рожко В. М., Дозорець А. О.** Структура микробного комплекса чернозема типичного под посевами гороха (*pisum sativum l.*) с использованием различных систем земледелия // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 74. – С. 73–80.

Проведен анализ микробного комплекса чернозема типичного под посевами гороха. Представлены результаты численности, качественного состава и биоразнообразия бактериальной микрофлоры и микромицетов почвы при применении различных систем земледелия и обработки почвы. Показано влияние различных систем земледелия и обработки почвы на формирование микробного комплекса почвы при выращивании гороха.

**Kolodyazhny A. Y., Patyka M. V., Tanchyk S. P., Karpenko E. Y, Rozhko V. M., Dozorets A. O.** The structure of microbial complex of typical chernozem under peas (*pisum sativum l.*) using various farming systems // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 74. – P. 73–80.

Microbial complex of typical chernozem under peas is analyzed. The results of the number, quality and biodiversity of the bacterial microflora and soil micromycetes under application of different cropping systems and soil tillage are presented. The influence of different cropping systems and tillage on the formation of complex microbial soil for growing peas is shown.