

ВПЛИВ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ГРУНТОВІ МІКРООРГАНІЗМИ

С. В. ТАРАНЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук,

Полтавська державна аграрна академія

Охарактеризовано актуальність і важливість дослідження мікробного ценозу ґрунту з метою оцінки ефективності агротехнологій та їх антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Вивчено стан мікробіоценозу ґрунту на основі показників чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів. Охарактеризовано спрямованість мікробіологічних процесів чорнозему типового за умов використання різних агротехнологій. Проведено порівняльну характеристику урожайності кукурудзи на зерно залежно від різних технологій вирощування.

Ключові слова: агротехнологічні заходи, мікробіоценоз ґрунту, кукурудза, чорнозем типовий

Сільське господарство – одна з життєво необхідних галузей народного господарства, що забезпечує населення продуктами харчування. Ґрунт відіграє виключно важливу роль у природі, адже він виступає головним засобом виробництва у сільському господарстві і виконує санітарну функцію у біосфері [1]. У системі «ґрунт – мікроорганізми – рослини» ґрунтова мікрофлора виступає невід’ємною складовою. Мікроорганізми відповідальні за перетворення низки складних сполук у прості, доступні для рослин форми. Завдяки діяльності мікрофлори відбувається мінералізація органічних залишків і безперервне надходження в атмосферу діоксиду вуглецю, за рахунок якого в рослинах відбувається фотосинтез. Отже, саме мікроорганізми ґрунту приймають головну участь у формуванні родючості ґрунту [2].

Мікроорганізми виступають зручним об’єктом спостережень. Вони тісно контактують із середовищем існування, характеризуються високою швидкістю росту і розмноження, що дозволяє вивчати дію на них екологічних чинників за порівняно короткий термін. Окрім того, реакції мікроорганізмів на дію

антропогенних чинників швидко і проявляються у різносторонніх змінах параметрів життєдіяльності – росту, морфології, накопичення хімічних елементів, активності метаболізму, стану регуляторних механізмів у клітині.

У працях українських науковців К. І. Андреюк і О. В. Валагурової викладено теоретичні основи формування структури і функціонування мікробних ценозів ґрунту, а роботи В. П. Патики присвячені дослідженню закономірностей формування мікробних угруповань в агроценозах і застосуванню мікробних біопрепаратів. Особливості діяльності мікроорганізмів у різних ґрунтово-екологічних умовах висвітлені в працях І. П. Козлової, Г. О. Іутинської, В. В. Волкогона [3].

Дослідження кількісного та якісного стану ґрунтової мікробіоти дозволяє коригувати умови та способи ведення землеробства з метою оптимізації ґрунтової мікрофлори, а отже впливу на фактори родючості ґрунту.

Метою дослідження була оцінка характеру зміни чисельності і співвідношення мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп, напряму інтенсивності мінералізаційних процесів чорнозему типового за різних технологій вирощування кукурудзи.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження мікробіоценозу ґрунту проводилися на моніторингових ділянках, розміщених у східній лісостеповій ґрунтово-кліматичній зоні Полтавської області (Шишацький район). Середня кількість опадів за рік становить 480–500 міліметрів. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий малогумусний середньосуглинковий.

Схемою досліду було передбачено вивчення фактора впливу технологій вирощування кукурудзи на зерно. Перший варіант передбачав технологію вирощування із застосуванням принципів органічного землеробства, а саме плоскорізний спосіб основного обробітку ґрунту, поверхневий обробіток, застосування органічних добрив та сидератів. Другий варіант – інтенсивна технологія вирощування кукурудзи no-till поряд із застосуванням повного комплексу пестицидів, мінеральних добрив тощо.

Визначення показників функціональної активності мікробоценозу проводили за найбільш оптимальних для ґрунтової біоти природно кліматичних умов – у травні 2014 року. Дослідження були зосереджені у верхньому шарі ґрунту (0 - 20 см). Чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп визначали методом посіву ґрунтової суспензії на тверді поживні середовища [4]. На м'ясо-пептонному агарі вираховували чисельність бактерій, що засвоюють азот органічних сполук; на крохмале-аміачному агарі – чисельність бактерій, що засвоюють мінеральні форми азоту; на ґрунтовому агарі – педотрофну мікрофлору; на голодному агарі – оліготрофну мікрофлору. Спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунті визначали за К. Андреюк [5] та методиками, описаними В. Волкогоном зі співавторами [4]. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом [6]. Статистичну обробку результатів дослідження проводили за допомогою програм Statistica 7.0 та MS Excel.

Результати дослідження. Функціонування мікробних комплексів у ґрунті забезпечує безперервні процеси трансформації органічної речовини в наземних екотопах. Вивчення динаміки їх чисельності дає змогу розкрити механізми, які визначають загальні напрями формування трансформації ґрунтової речовини і стан екосистем в цілому [7].

Для вивчення стану мікробоценозу ґрунту було вибрано наступні показники: чисельність бактерій, що використовують органічні сполуки азоту, бактерій, що асимілюють мінеральний азот, педотрофної мікрофлори, оліготрофної мікрофлори. Для характеристики мікробіологічних процесів у ґрунтах сільськогосподарських угідь, нами було проведено розрахунок коефіцієнтів оліготрофності, педотрофності та коефіцієнту мінералізації-імобілізації.

Дослідженнями встановлено, що чисельність різних еколого-трофічних груп ґрунтових мікроорганізмів чорнозему типового та їх співвідношення змінюється залежно від технології вирощування сільськогосподарської культури та застосування різних агротехнологічних заходів (рис. 1).

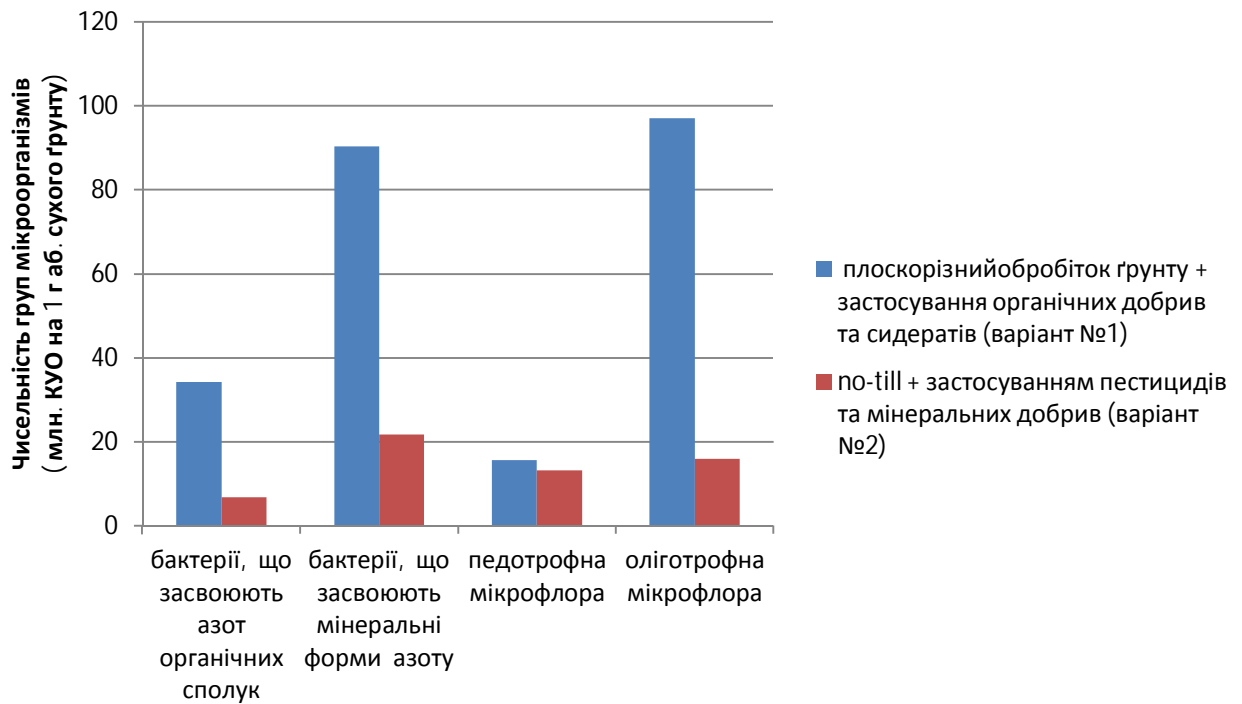


Рис. 1. Чисельність основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів за умов застосування різних технологій вирощування кукурудзи, млн. КУО на одиницю абсолютно сухого ґрунту (2014 р.)

Результати дослідження чисельності мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп за умов використання різних технологій вирощування кукурудзи свідчать про те, що варіант із застосуванням інтенсивної технології відзначався меншою загальною чисельністю мікроорганізмів майже у 4 рази, а також меншою чисельністю основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів: для бактерій, що для свого живлення використовують азот органічних сполук у 5,1 рази; для бактерій, що асимілюють мінеральні форми азоту в 4,2 рази; для педотрофної мікрофлори в 1,2 рази; для оліготрофної мікрофлори в 6,1 рази.

Чисельність мікроорганізмів, що у своєму метаболізмі використовують органічні сполуки азоту, становила 34,2 (варіант №1) та 6,8 млн. КУО/1 г, абсолютно сухого ґрунту (варіант №2). Більша кількість вказаних бактерій відзначалася на першому варіанті з використанням біологічної технології вирощування кукурудзи, що свідчить про активізацію мікрофлори в ґрунті за умов наявності поживного субстрату у вигляді органічної речовини.

Кількість мікроорганізмів, що асимілюють азот мінеральних сполук була дещо вищою, відповідно 90,3 та 21,7 млн. КУО/1 г абсолютно сухого ґрунту. Це свідчить про переважання процесів трансформації мінеральних (аміачних) форм азоту над органічними в обох варіантах дослідів. Чорнозем типовий за біологічної технології вирощування кукурудзи (варіант № 1) також відзначався більшою чисельністю вищезгаданих мікроорганізмів майже у 4,2 разу.

Коливання значень кількості оліготрофної та педотрофної мікрофлори на варіантах дослідів склали відповідно 15,9–97,0 та 13,2–15,6 млн. КУО/1 г абс. сухого ґрунту. Більша їх кількість на другому варіанті дослідів (97,0 та 15,6 млн. КУО/1 г абс. сухого ґрунту) вказує на зменшення поживних речовин, що необхідні для життєдіяльності ґрунтового мікробіоценозу. Оліготрофна та педотрофна мікрофлора інтенсивно розвиваються на збіднених ґрунтах, що обумовлено їх трофічною специфічністю та відсутністю конкуренції [8].

Дані динаміки чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів вказують на спрямованість мікробіологічних процесів у сторону деградації або відновлення родючості ґрунту. Оцінку спрямованості мікробіологічних процесів чорнозему типового було проведено на основі розрахованих коефіцієнтів оліготрофності, педотрофності та коефіцієнта мінералізації-іммобілізації азоту (табл.1).

1. Показники інтенсивності мінералізаційних процесів чорнозему типового за різних технологій вирощування кукурудзи (2014 р.)

Варіант дослідів	Коефіцієнт оліготрофності	Коефіцієнт педотрофності	Коефіцієнт мінералізації – іммобілізації азоту
Плоскорізний спосіб основного обробітку ґрунту із застосуванням органічних добрив та сидератів	0,8	0,5	2,6
Спосіб основного обробітку ґрунту по-till із застосуванням пестицидів та мінеральних добрив	0,6	1,9	3,2

Аналізуючи дані таблиці 1, коефіцієнт оліготрофності демонструє забезпечення ґрунту легкозасвоюваними поживними речовинами [4]. У наших дослідженнях дефіцит вмісту поживних речовин в ґрунті спостерігався у другому варіанті дослідження ($K_{ол} = 0,6$).

Коефіцієнт педотрофності вказує на функціональність структури мікробного ценозу ґрунту [4]. Ґрунт на першому варіанті дослідження мав нижчий коефіцієнт педотрофності ($K_{пед} = 0,5$), що свідчить про збільшення інтенсивності розкладу органічної речовини ґрунту, зокрема гумусових сполук.

Коефіцієнт мінералізації-іммобілізації азоту характеризує інтенсивність процесів мінералізації та засвоєння азотних сполук у ґрунті [4]. В обох варіантах дослідження відзначено перевагу процесів деструкції органічної речовини над процесами її синтезу ($K_{мін-імоб} = 2,6$ та $3,2$).

Інтегральним показником ефективності застосування агротехнологій та ведення землеробства є урожайність вирощуваної сільськогосподарської культури. Вищий урожай було одержано за інтенсивної технології вирощування (93,0 ц/га) порівняно із біологічною технологією вирощування кукурудзи (77,0 ц/га). Статистичний аналіз урожайності кукурудзи за умов різних технологій вирощування встановив достовірну залежність ($p=0,0004$) урожайності вирощуваної сільськогосподарської культури залежно від застосування агротехнологічних заходів.

Висновки

1. Збереження екологічної стійкості ґрунтових систем забезпечується їх біотою, в тому числі мікроорганізмами, які, згідно сучасних бачень, виступають індикаторами екологічного стану та родючості ґрунтів;

2. Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на зерно забезпечує високу штучну урожайність (93,0 ц/га), підвищує затрати сільськогосподарського виробництва, але негативно впливає на мікробіоценоз ґрунту. За технології вирощування з використанням методів органічного землеробства (біологічна технологія вирощування) формується значний рівень природної родючості ґрунту (77,0 ц/га), що позитивно впливає на функціональні

властивості мікроорганізмів ґрунту, знижує затрати на ведення сільськогосподарського виробництва за рахунок невикористання вартісних препаратів хімічного походження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дегодюк Е. Г. Еколого-техногенна безпека України / Е. Г. Дегодюк, С. Е. Дегодюк. – К.: ЕКМО, 2006. – 306 с.
2. Пати́ка М. В. Мікробіологічні основи підвищення родючості підзолистих і дерново-підзолистих ґрунтів: автореф. дис. ... д. с.-г. наук: 03.00.07 / М. В. Пати́ка; Уман. держ. аграр. ун-т. — Умань, 2009. – 36 с.
3. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія: [Навчальний посібник.] – К.: Арістей, 2006. – 284 с.
4. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: [монографія] / [В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Л. М. Токмакова [та ін]. за наук. редакцією В. В. Волкогона]. – К.: Аграр. Наука, 2010. – 464 с.
5. Андреюк К. И. Основы экологии почвенных микроорганизмов / К. И. Андреюк, Е. В. Валагурова. – К.: Наукова думка, 1992. – 224 с.
6. Звягинцев Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под. ред. Д.Г. Звягинцева. — М.: Изд-во МГУ, 1991. — 303 с
7. Паты́ка Н. В. Изучение биоразнообразия микробного комплекса дерново-подзолистой почвы в условиях длительного сельскохозяйственного использования / Н. В. Паты́ка, Ю. В. Круглов, М. А. Мазиров // Міжвідомчий темат. наук. зб. «Охороні ґрунтів — державну підтримку»: спецвипуск до VIII з'їзду УТГА. – Кн. 3. – Житомир, 2010. – С. 329–331.
8. Пати́ка В. П. Мікробіологічний моніторинг ґрунту природних та трансформованих екосистем Закарпаття України / В. П. Пати́ка, Л. Ю. Симочко // Мікробіологічний журнал. – 2013. – Т. 75. – №2.– С. 21–31.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ПОЧВЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ

С. В. Тараненко

Охарактеризованы актуальность и важность исследования микробного ценоза почвы с целью оценки эффективности агротехнологий и их антропогенной нагрузки на окружающую среду. Проведено изучение состояния микробоценоза почвы на основе показателей численности основных эколого-трофических групп микроорганизмов. Были охарактеризованы направленность микробиологических процессов чернозема типичного при использовании различных агротехнологий. Проведена сравнительная характеристика урожайности кукурузы на зерно в зависимости от различных технологий выращивания.

Ключевые слова: *агротехнологические мероприятия, микробоценоз почвы, кукуруза, чернозем типичный*

INFLUENCE OF DIFFERENT CORN GROWING TECHNOLOGIES ON SOIL MICROORGANISM

S. V. Taranenko

The relevance and importance of soil microbocoenosis investigation have been characterized with the aim of assess of agrotechnologies effectiveness and their anthropogenic impact on the environment. The state of soil microbocoenosis has been studied on the base of numbers of the main ecological and trophic groups of soil microorganisms. Direction of soil microbiological processes of typical chernozem under using different agrotechnologies has been characterized. Has been done a comparative characteristic of corn productivity which is depending on the different growing technologies.

Keywords: *Agrotechnical measures, soil microbocenosis, corn, typical chernozem*