

## ВПЛИВ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ НА ПОКАЗНИКИ МІКРОБНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ҐРУНТУ

**В.С. Гнидюк**

*Асоціація «Біоконверсія», e-mail:vermos2007@ukr.net*

*У статті висвітлено основні аспекти виробництва органічних добрив нового покоління «Біопрoferм», отриманих методом біологічної ферментації і їх вплив на мікробні популяції ґрунту.*

**Ключові слова:** родючість, ґрунт, мікроорганізми, біоферментація, органічні добрива, біопрoferм

**Gnydyk V.S. Effect of organic fertilizers new generation for soil microbial populations.** *The article highlights the main aspects of the production of organic fertilizers new generation "Bioproferm" obtained by biological fermentation and their effects on soil microbial population.*

**Keywords:** ecology, fertility, soil microorganisms biological fermentation, organic fertilizers, Bioproferm.

### Вступ

Серед важливих завдань, які покликані забезпечити збалансований розвиток агропромислового комплексу чільне місце займають підвищення родючості ґрунтів і врожайності сільськогосподарських культур, раціональне використання органічних добрив, у першу чергу, гною і пташиного посліду, з одночасним забезпеченням охорони навколишнього середовища, впровадження у сільськогосподарське виробництво ресурсо- й енергозберігаючих технологій. Реалізовувати ці завдання слід комплексно, при повній їх взаємодії.

Важко розраховувати на підвищення родючості ґрунтів і отримання високих і стійких врожаїв сільськогосподарських культур без правильного застосування органічних добрив, і, в той самий час, неможливо розвивати промислове тваринництво без забезпечення його повноцінною і збалансованою кормовою базою (продукція землеробства).

Одним із показників родючості ґрунту є його біологічна активність, яка визначається інтенсивністю біохімічної діяльності ґрунтових мікроорганізмів. З нею пов'язані процеси синтезу та розкладу гумусу, мінералізація внесених у ґрунт органічних добрив, поживно-коренових решток, переведення важкорозчинних для рослин елементів живлення в доступну форму [1].

Особливості трансформації сполук біогенних елементів у агроценозах, як відомо, залежать від низки чинників: кліматичних умов регіону, сезону, геохімічних особливостей ґрунту, типу рослинності, рівня і характеру антропопресії, мікробіологічної активності тощо. Серед перелічених факторів останній відіграє визначальну роль у формуванні й підтримці родючості ґрунтів та продуктивності складної системи «ґрунт-рослина-мікроорганізми», і саме ця складова є найменш вивченою.

В існуючих системах землеробства біологічна суть виникнення родючості ґрунтів, на жаль, практично не береться до уваги. Між тим, роботи П. Костичева [4] свідчать, що утворення родючого шару ґрунту є процесом комплексним – одночасно геологічним і біологічним. П. Костичев у своїх дослідженнях також показав, яке значення мають ґрунтові мікроорганізми у формуванні біологічно активних ґрунтів, довівши, що вони не тільки розкладають рослинні рештки, а й постійно синтезують складні органічні сполуки, в тому числі й біологічно активні речовини, які сприяють розвитку рослин [4].

Коріння рослин, як відомо, знаходиться в оточенні ґрунтових мікроорганізмів, які утворюють своєрідний "чохол" – ризосферу і є трофічними посередниками між ґрунтом та рослиною. Саме мікроорганізми перетворюють недоступні для рослин сполуки в мобільні, оптимальні для метаболізму рослин [2].

Про надзвичайно важливе значення ґрунтових мікроорганізмів у формуванні родючості ґрунтів та їхній вплив на розвиток рослин свідчать праці багатьох поколінь мікробіологів, але тільки в останні роки з'явилися фундаментальні розробки, які дають змогу окреслити принципово нові підходи до оптимізації мікробно-рослинної взаємодії. Мова йде, насамперед, про відкриття явища інтеграції генетичних систем мікроорганізмів і рослин у процесі їх взаємодії. Отже, рослини довірили низку своїх функцій мікроорганізмам, а їхнє здійснення базується на інтеграції генетичних факторів партнерів. Наслідком цього є те, що адаптаційні властивості рослинно-бактеріальних систем контролюються генотипом надорганізмових систем.

Таким чином, в системі «ґрунт-мікроорганізми-рослина ґрунтові бактерії» є незамінною і невід'ємною складовою. Саме тому рослина, забезпечена повноцінним комплексом мікроорганізмів, одержує повноцінне живлення і, як наслідок, реалізує свій потенціал урожайності. Все це свідчить про

важливість регулювання ґрунтових мікробіологічних процесів з метою оптимізації виробництва сільськогосподарської продукції і збереження родючості ґрунтів.

Мікроорганізми є необхідною ланкою в кругообігу всіх біогенних елементів, беруть безпосередню участь у процесах ґрунтоутворення і підтримці родючості ґрунтів. Тому усі заходи сучасного землеробства повинні здійснюватися з врахуванням реакції або адаптивних можливостей мікроорганізмів ґрунту до антропогенного навантаження, з метою повнішого використання біологічного потенціалу мікроорганізмів. Нині уявлення про симбіози бактерій та рослин є частиною загальних уявлень про еволюційну єдність генетичного апарату про- і еукаріот [5].

Мікробіоценоз ґрунту – це складна і різноманітна система і в міру її окультурення збільшується чисельність мікроорганізмів і їх біологічна різноманітність. Виражається вона не тільки у видовій різноманітності, але і в різних екологічних типах мікроорганізмів.

На інтенсивність і направленість процесів гумусоутворення у значній мірі впливають антропогенні фактори: форми і дози мінеральних добрив, органічних добрив, сидератів; ступінь насиченості ґрунтів катіонами кальцію; обробіток ґрунту і режим зволоження.

Тому ми вважаємо доцільним провести вивчення впливу органічних добрив «Біоферм», отриманих методом біологічної ферментації органічних відходів, на мікробні популяції ґрунту. Нами вивчено зміни кількісного і якісного складу мікроорганізмів у важко суглинистих дернових, глибоко опідзолених ґрунтів при внесенні різних доз органічних добрив «Біоферм».

### Матеріали і методи

Агрохімічний аналіз органічних відходів (пташиний послід, гній ВРХ, свиней, коней) та органічних добрив «Біоферм» проводили за загальноприйнятими методами:  $pH_{\text{сол}}$  - потенціометричним методом (ДСТУ ISO 10390-2001), вміст гумусу - за методикою І.В.Тюріна, вміст лужногідралізованого азоту - А.Х.Корнфілда, фосфору і калію – Ф.В.Чирікова (ДСТУ 4115-2002). Вологість, температуру, вміст кисню під час ферментації контролювали при допомозі киснеміра OMS420, термометрів АМТ300 і вологоміра ОНАУС MB25, вміст кисню в межах 10-15%, вологість-50-70%, температуру при мезофільній стадії 15-35°C і при термофільній 65-80°C.

Дослідження вмісту мікроорганізмів у ґрунті та в органічних добривах «Біоферм» проводили в експериментальній лабораторії ТЗОВ «Світ Шкіри» та в Інституті агроєкології НААН України за методами, описаними Д.Г. Зязенцевою [6].

Математичну обробку результатів досліджень провели за Доспеховим Б.А. методом дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу на персональному комп'ютері з використанням програм Excel

### Результати та обговорення

Органічні добрива «Біоферм» створені із суміші продуктів тваринного походження (пташиний послід, гній ВРХ, свиней, коней), відходів переробних виробництв та інших органічних матеріалів природного походження (торф, тирса, солома та інші органічні компоненти). Співвідношення азоту і вуглецю суміші в інтервалі 1:20-1:30 і вологості в інтервалі 50-70 % досягається за рахунок внесення до її складу розрахованої по певній методиці необхідної кількості сухої тирси, соломи та інших вуглецевмісних компонентів. Процес ферментації можна умовно розділити на два етапи. Перша, мезофільна стадія, може відбуватися на відкритому майданчику без примусової аерації, вона визначається досягненням температури 15-35°C після чого суміш завантажують у спеціальні керовані камери-термоси (біоферментатори) де за рахунок керованої за розробленими нами схемами аерації проходить термофільна стадія процесу ферментації при температурі 65 - 80°C.

В основі технології закладений природний бактеріально-термофільний процес, який для свого проходження не вимагає жодних хімічних добавок і мікробіологічних прививок. Керування процесом забезпечує пастеризацію продукту, знешкоджується сальмонела, патогенні зародження, пестициди, насіння і шкідники. Кінцевий продукт є повністю безпечним з екологічної точки зору.

Одержані за даною системою високоефективні органічні добрива «Біоферм» вирішують одну із головних проблем сільського господарства – збереження і підвищення родючості ґрунтів. За своїми агрохімічними властивостями «Біоферм» є комплексним добривом, що містить всі макро- (азот, фосфор, калій, кальцій) і мікроелементи (мідь, цинк, бор, магній) та інші елементи живлення рослин. В залежності від вихідних компонентів, в 1 тонні органічних добрив міститься не менше 50-70 кг. діючої речовини, в тому числі азоту 25-30 кг., фосфору 15-20 кг., калію 10-15 кг.

Результати наших досліджень показали, що ґрунт після внесення органічних добрив «Біоферм» характеризується високою чисельністю мікроорганізмів. Найбільшою заселеністю мікроорганізмами відзначався шар ґрунту 0-30 см. У контрольному варіанті (без внесення органічних добрив «Біоферм») вміст мікроорганізмів в 1 г ґрунту верхнього 30-сантиметрового горизонту коливався, за роками досліджень, від 28,9 до 53,0 млн. шт. Досліджуваний ґрунт характеризується невисоким рівнем мінералізації органічної речовини, про що свідчить співвідношення чисельності мікроорганізмів, виділених на м'ясо-пептинному агарі (МПА) до їх кількості на пептиновому агарі (ПА). Широке співвідношення

свідчить про активність розкладу органічної речовини, оскільки мікроорганізми, що використовують органічні сполуки азоту, переважають над мікроорганізмами, що використовують в процесі живлення мінеральний азот.

В наших дослідженнях співвідношення числа мікроорганізмів, виділених на МПА і ПА в шарі ґрунту 0-30 см коливалась по роках досліджень від 1,08 до 1,38 (рис. 1).

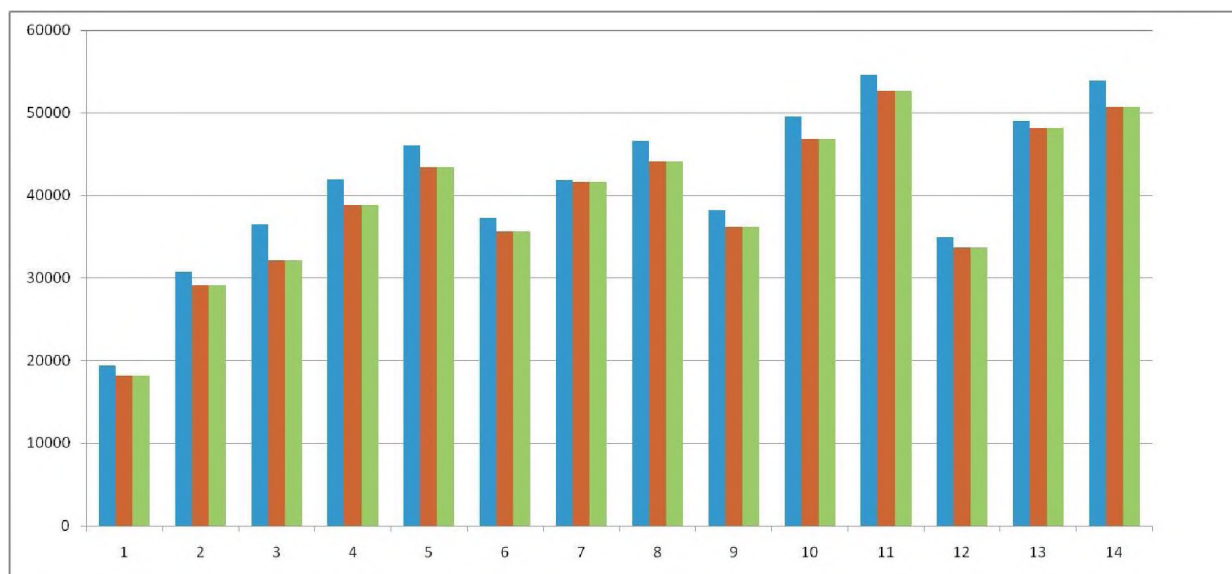


Рис. 1. Загальна кількість мікроорганізмів виділених на МПА в шарі ґрунту 0-30 см. тис.шт)

Примітка: 1. Контроль; 2.Гній в нормі -30т/га.3.Біопроферм-1 в нормі – 3 т/га; 4. Біопроферм-1 – 6 т/га; 5. Біопроферм-1– 10 т/га; 6. Біопроферм-2–3 т/га; 7. Біопроферм-2– 6 т/га; 8. Біопроферм-2 – 10 т/га; 9. Біопроферм-3 – 3 т/га 10. Біопроферм-3 – 6 т/га; 11. Біопроферм-3– 10 т/га.12. Біопроферм-4 – 3т/га.13. Біопроферм-4-6 т/га. 14. Біопроферм-4 – 10 т/га

Збільшення внесення у ґрунт органічного добрива «Біопроферм» підвищувало кількість мікроорганізмів до контролю в 1,8-2,13 рази, змінивши співвідношення МПА/ПА. Якщо на контролі це співвідношення в шарі ґрунту 0-30 см було в межах 1,17, то на фоні різних доз органічних добрив «Біопроферм» воно коливалось від 1,09 до 1,06 рази. При внесенні органічного добрива «Біопроферм» в дозі 10 т/га кількість мікроорганізмів на МПА складала 51167,8 тис. клітин в 1 г. абсолютно сухого ґрунту, що на 33494,4 тис. більше, ніж на контролі, на ПА – 37078,1тис. що на 21972,6 тис. клітин в 1 г. абсолютно сухого ґрунту більше, ніж на контролі, також співвідношення їх кількості, виділених на МПА до ПА було 1,32-1,33 рази.

У всіх ґрунтах більше половини ґрунтового мікронаселення представлено бактеріями. Життєдіяльність у ґрунті бацил, грибів і актиноміцетів пов'язана з трансформацією органічних речовин. З одного боку, вони здатні розщеплювати різні компоненти гумусових речовин, з іншої – виділяти продукти, близькі до гумусу.

Результати наших досліджень виявили, що переважаючими в мікробному угрупованні у дернових, глибоко опідзолених, глиноватих, важкосуглинових ґрунтах є бактерії, питома вага яких досягала 93-95%. Друге місце належить актиноміцетам, відносний вміст яких коливався у межах 3,0 - 5,2%. Гриби виявились найменш малочисельною групою, їх питома вага коливалася від 1,6 до 1,9%.

Внесення у ґрунт органічних добрив «Біопроферм» привело не тільки до збільшення кількості мікроорганізмів, але і змінило їх якісний склад. Питома вага грибів у мікробному угрупованні знизилась в середньому від 1,9% на контролі до 0,9% при внесенні максимальної дози органічного добрива «Біопроферм» – 10 т/га. При цьому частка бактерій зросла на 0,2%, актиноміцетів на 0,8%.

Зі збільшенням норми внесення органічного добрива «Біопроферм», питома вага грибів знижується до 0,5-0,6%, а частка актиноміцетів, навпаки, зростає на 0,4% (рис.2).

Найкращим варіантом виявилось внесення органічного добрива «Біопроферм» по 10 т/га, при цьому вміст актиноміцетів порівняно із контролем збільшився на 0,6%, а вміст бактерій склав 93,7% від загальної кількості мікроорганізмів

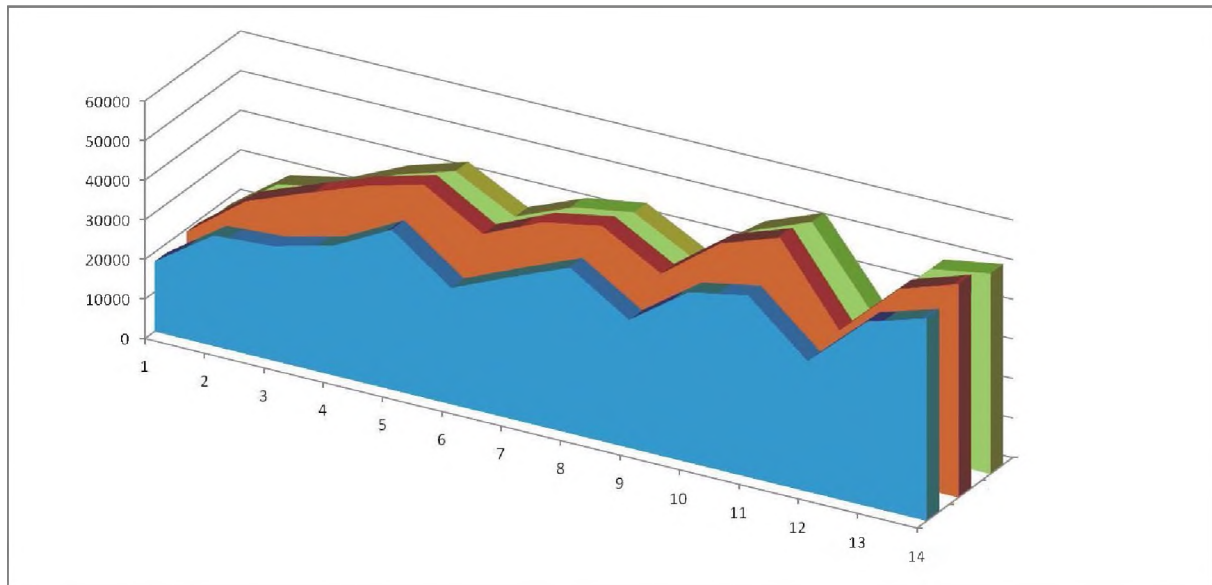


Рис. 2. Зміна чисельності бактерій у шарі ґрунту 0-30 см під впливом органічних добрив Біоферм, тис. на 1 г ґрунту

Примітка: 1. Контроль; 2. Гній в нормі -30т/га, 3. Біоферм-1 в нормі – 3 т/га; 4. Біоферм-1 – 6 т/га; 5. Біоферм-1– 10 т/га; 6. Біоферм-2–3 т/га; 7. Біоферм-2– 6 т/га; 8. Біоферм-2 – 10 т/га; 9. Біоферм-3 – 3 т/га 10. Біоферм-3 – 6 т/га; 11. Біоферм-3– 10 т/га. 12. Біоферм-4 – 3т/га, 13. Біоферм-4-6 т/га, 14. Біоферм-4 – 10 т/га.

Збільшення норм внесення органічних добрив «Біоферм» привело не тільки до збільшення чисельності мікроорганізмів, але і змінило їх якісний склад. Питома вага грибів знизилась на 0,7-1,13%, при цьому частка бактерій збільшилась на 0,6-1,4%, а актиноміцетів – на 0,3-0,4%.

### Висновки

Внесення у ґрунт органічних добрив «Біоферм», виготовлених методом прискореної аеробної біологічної ферментації, сприяло підвищенню в ґрунті рівня біологічної активності, що сприяло формуванню оптимальних умов трансформації органічної речовини і продуктивності агробіоценозу.

Застосування органічних добрив нового покоління «Біоферм» покращує родючість ґрунтів за рахунок збагачення їх гумусними сполуками, азотом, фосфором, калієм, кальцієм і мікроелементами.

При внесенні згаданих добрив у ґрунт активізується агрономічно корисна мікрофлора, підвищується рухомість поживних речовин, завдяки наявності термофільних мікроорганізмів і бактерій антагоністів покращується фітосанітарний стан агросистем, утворюється відповідний мікробний ценоз в ризосфері. При внесенні 10 т/га «Біоферму» кількість найбільш важливих в агрономічному відношенні нітрифікуючих бактерій збільшується в 2-3 рази, збільшується ферментаційна активність і азотофіксуючі властивості ґрунтів.

### Література

1. Войнова-Райкова Ж.В. Микроорганизмы и плодородие / Ж.В. Войнова-Райкова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 120 с.
2. Іутинська Г.О. Ґрунтова біологія / Г.О. Іутинська. – К.: Арістем, 2006. – 282 с.
3. Ковалев Н.Г. Микробиологические и агротехнические свойства нового вида органических удобрений / Н.Г. Ковалев, Г.Ю. Рабинович // Доклады РАСХН. – 1997. – № 5. – С. 19 - 21.
4. Костычев П.А. Образование и свойства перегноя / П.А. Костычев // Труды СПб. общества естествоиспытателей (отд. ботаники). – СПб., 1989. – Т. 20. – С. 34 - 75.
5. Миненков А.К. Микробиологическая активность дерново-слабоподзолистой супесчаной почвы при окультуривании / А.К. Миненков // Почвоведение. – 1981. – № 3. – С. 113 -122.
6. Методи почвенної мікробиології і біохімії / Под ред. Д.Г.Звягінцева: Изд 2-е – М.: МГУ, 1991 – 304с

Стаття поступила до редакції 11.09.2012 р.; прийнята до друку 01.10.2012 р.