

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ РОЗКЛАДАННЯ НЕТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Обґрунтовано використання соломи як органічного добрива в сучасних умовах господарювання. Представлені результати досліджень на підставі лабораторного модельного експерименту щодо визначення впливу мікробіологічних препаратів Байкал-ЕМ1, ЭМ-А на процес розкладання соломи в ґрунті і відновлення в ньому елементів живлення рослин і органічної речовини.

Ключові слова: ґрунт, органічна речовина, гумус, поживні речовини, солома, мікробіологічні препарати.

Обосновано использование соломы как органического удобрения в современных условиях хозяйствования. Представлены результаты исследований на основе лабораторного модельного эксперимента по определению влияния микробиологических препаратов Байкал-ЭМ1, ЭМ-А на процесс разложения соломы в грунте и восстановления в нем элементов питания растений и органического вещества.

Ключевые слова: грунт, органическое вещество, гумус, питательные вещества, солома, микробиологические препараты.

The usage of straw as an organic fertilizer is based under the conditions of modern agriculture. The results of research based on the laboratory simulative experiment conducted to find out the influence of microbiological specimens Baykal – EM1, EM-A on the process of straw decomposition and the renewal of the nutrients and organic matter in the soil are given.

Key words: soil, organic matter, nutrients, straw, microbiologic specimens.

Вступ. В умовах різкого скорочення внесення органічних добрив обумовленого скороченням поголів'я тваринництва, зменшення використання мінеральних добрив на перший план вирішення проблеми відновлення родючості ґрунтів виходять технології, які забезпечують повернення поживних речовин у ґрунт за допомогою заорювання рослинних решток.

Солома – це цінне органічне добриво, якому в теперішніх умовах сільськогосподарського виробництва не приділяють достатньо уваги. На це існує декілька причин.

Солома як добриво діє дуже повільно, протягом 2-3-х років з моменту її внесення в ґрунт. Вміст поживних речовин у соломі не дуже високий. Свіжа солома має депресивну дію на культуру, під яку її внесли, тому що при її розкладанні накопичується багато шкідливих речовин, особливо, якщо розкладання проходить в анаеробних умовах. Але при всіх своїх негативних властивостях солома є гарним постачальником гумусових речовин у ґрунт, так за 1-3 роки від внесеної кількості соломи – 15-18 % повністю гуміфікується тобто перетво-

рюється на стійкий гумус, що в кінцевому рахунку підвищує родючість ґрунту. Гумус – це важливий показник родючості ґрунту, підвищення його вмісту у ґрунті впливає на всі агрофізичні і агроекологічні показники і завжди позитивно [1].

Солома складається з целюлози, пентози, геміцелюлози і лігніну, які є енергетичним матеріалом для мікроорганізмів ґрунту, а продукти її деструкції – будівельний матеріал для лабільного, «поживного» гумусу. Так, при розкладанні 1 тонни соломи в ґрунті вже через 3 місяці утворюється біля 50 кг гумусу [2].

При розкладанні соломи до ґрунту надходить не тільки певна кількість необхідних рослинам мінеральних сполук, але й багато вуглекислого газу. Сполучаючись з водою, він утворює вугільну кислоту, яка сприяє переводу в розчинну форму певної кількості поживних речовин.

Розкладання соломи – це, перш за все, мікробіологічний процес. Для розкладання органічної речовини (соломи) мікроорганізми залучають легкодоступні форми азоту, фосфору не тільки з соломи, але й з ґрунту.

У складі органічної речовини ґрунту виділяють 3 групи сполучень: свіжа органічна речовина (нерозкладені рослинні залишки, у тому числі й солома), проміжні продукти розпаду (детрит), гумусові речовини, які включають новоутворений і стабільний гумус. Під впливом мікроорганізмів солома розкладається в ґрунті з виділенням газоподібних продуктів розпаду (CO_2 , NH_4 , і інші), а також мінеральних солей і кислот.

Отже, процес, при якому солома повністю розкладається в ґрунт, досить тривалий, тому виникає потреба прискорити його, це дасть змогу підвищити ефективність соломи як добрива, зменшити її негативний вплив на культури, а також прискорити процеси збагачення ґрунту органічною речовиною – гумусом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Використання супутньої продукції рослинництва як органічного добрива, у тому числі й соломи, досліджували тривалий час і багато відомих вчених: В.В. Горлачук [3], Т.Н. Кулаковская [4], В.Ф. Сайко [5], О.Г. Тараріко [6], Г.Я. Чесняк [7] та ін. Але в їх роботах не розглядалися питання використання мікробіологічних препаратів для обробки соломи з метою більш швидкого та повного повернення поживних речовин у ґрунт.

Одним із варіантів прискорення процесу розкладу – є бактеріальні препарати типу ЕМ (ефективні мікроорганізми). Одними з таких препаратів є «Байкал-ЕМ1» і «ЕМ-А». Докладний склад цих препаратів невідомий, але точно відомо що це бактеріальні препарати без побічних ефектів для навколишнього середовища.

Необхідно враховувати, що сам біопрепарат не в змозі повністю забезпечити потреби рослин в елементах живлення, але при його систематичному застосуванні можна знизити негативний баланс азоту не менше як на 50 %, фосфору на 20-30 %, а також відчутно поліпшити склад ґрунтової мікрофлори і фітосанітарний стан землекористування.

Дослідження показують, що чим вищий рівень окультуреності ґрунту (вміст елементів живлення, органічної речовини, рівень рН, волого- утримуюча здатність ґрунту), тим вища ефективність комплексного біопрепарату.

Метою даного експерименту було встановлення впливу біологічних препаратів «Байкал-ЕМ1» і «ЕМ-А» на процес розкладання соломи в ґрунті, а саме: з'ясувати, чи прискорюють представлені препарати розкладання соломи, чи збільшують кількість доступних форм поживних речовин, чи проходить накопичення гумусу в порівнянні з контролем, який містив тільки внесену солому і не оброблявся препаратами.

Умови і методика проведення досліджень.

Дослідження проводилось в умовах лабораторного модельного дослідження. Ґрунт – чорнозем південний слабогумусний, типовий для Миколаївської області, відбирався на ділянці, де була відсутня рослинність. Ґрунт перемішувався з подрібненою соломою пшениці озимої у співвідношенні 1:1 та 1:0,5. Компости завантажені в контейнери доводилися до оптимальної вологості водою (контроль) та розчинами препаратів Байкам – ЕМ1, ЕМ-А. Концентрація розчинів розраховувалась відповідно

до рекомендації виробників 1:100. Маса зразка компосту 1:1 – 630 гр.; 1:0,5 – 800 гр. Повторність у дослідах чотирикратна. З контейнерів протягом 3,5 місяців відбиралися зразки ґрунтової суміші через 7, 21, 35, 49, 63, 77, 91 днів, для яких робився агрохімічний аналіз, де визначалось вміст фосфору, калію, органічної речовини гумусу та рН. За результатами були побудовані графіки 1, 2, 3, 4, які відображають динаміку параметрів, що досліджуються протягом експерименту. Вологість компосту підтримувалась періодичним доливанням води і розчинів. Був зроблений агрохімічний аналіз чистого ґрунту, а також внесеної соломи. Органічна речовина ґрунту визначалась за Кравковим, рухомий фосфор, обмінний калій за Чиріковим.

Результати та обговорення. Як показують дані, у порівнянні з чистим ґрунтом внесення органічної речовини вплинуло на вміст рухомих форм фосфору і калію, сприяло встановленню рівня рН до нейтрального (сам ґрунт мав слабо лужну реакцію), а також збільшило кількість органічної речовини в ґрунті.

Співвідношення ґрунту до соломи теж позначилося на вмісті поживних речовин і значенні рН, а саме: більша кількість внесеної соломи – більша кількість поживних речовин, менше значення величини рН і навпаки. Вплив соломи на рН – це, у першу чергу, здатність соломи адсорбувати з ґрунту речовини, що впливає на кислотність середовища.

Обробка препаратами ґрунтової суміші на вміст поживних речовин теж позначилась на збільшенні фосфору і калію в сумішах, так, згідно з результатами аналізів, у препараті «ЕМ-А» більше калію, а в препараті «Байкал-ЕМ1» – фосфору.

Дія препаратів показана на графіках, які відображають перебіг процесу розкладання в часі, тут можна зазначити, що процеси, які проходять при цьому, майже схожі і відрізняються лише інтенсивністю, яка може виявлятися за ступенем крутизни підйому або спаду на певному відрізку часу.

Вивчаючи динаміку гумусу, слід зазначити загальне збільшення вмісту органічної речовини наприкінці дослідження. Так, якщо на початку вміст органічної речовини для всіх варіантів коливався в межах 2,6-3,4 %, то на кінець експерименту цей показник сягнув 3,4-5,5 %. Але при цьому вміст фосфору, хоча і чітко диференційований за варіантами, але в часі знаходився в чіткій залежності від вмісту органічної речовини, що дозволяє зробити висновок про використання фосфору з ґрунту і недостатності його кількості в самій соломі для її розкладання мікроорганізмами. Особливо це помітно на 49 день, у порівнянні з 7 днем його вміст знизився з 225 мг/кг до 75 мг/кг (Байкал-ЕМ1; 1:1), причому вміст органічної речовини в цей час знаходився на максимальному рівні. Отже, можна припустити, що в препаратах, які досліджувалися, основними видами бактерій є азот, ефективність яких прямо залежить від наявності доступного фосфору. Вміст фосфору у соломі низький (0,13 %), а цього виявляється недостатньо для нормального процесу розкладання за участю мікроорганізмів. Тому для збільшення ефективності даних препаратів їх потрібно комбінувати з внесенням фосфорних добрив або на ґрунтах з високим фоном вмісту цього елемента.

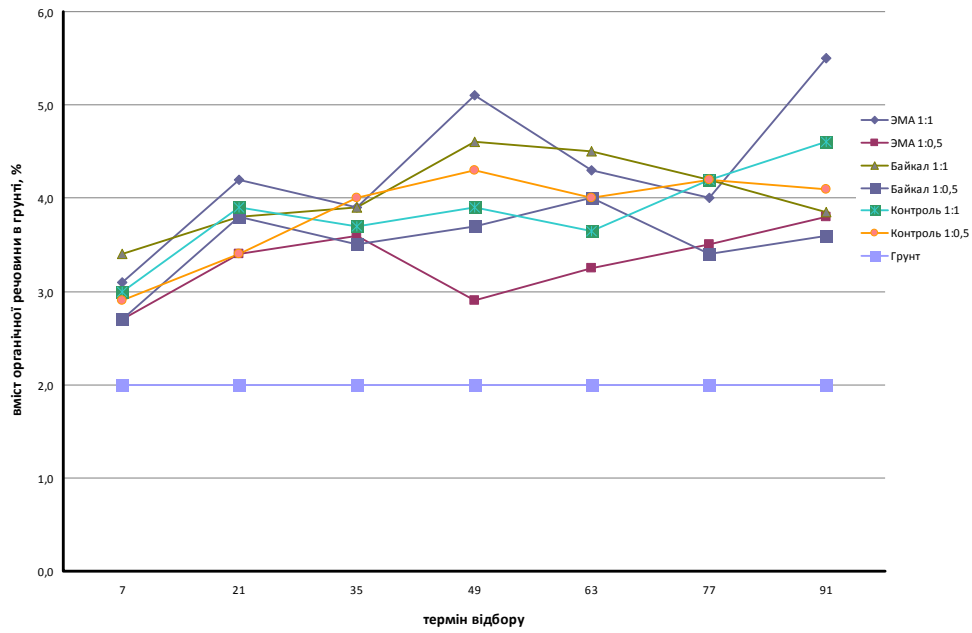


Рис. 1. Динаміка вмісту органічної речовини в ґрунті

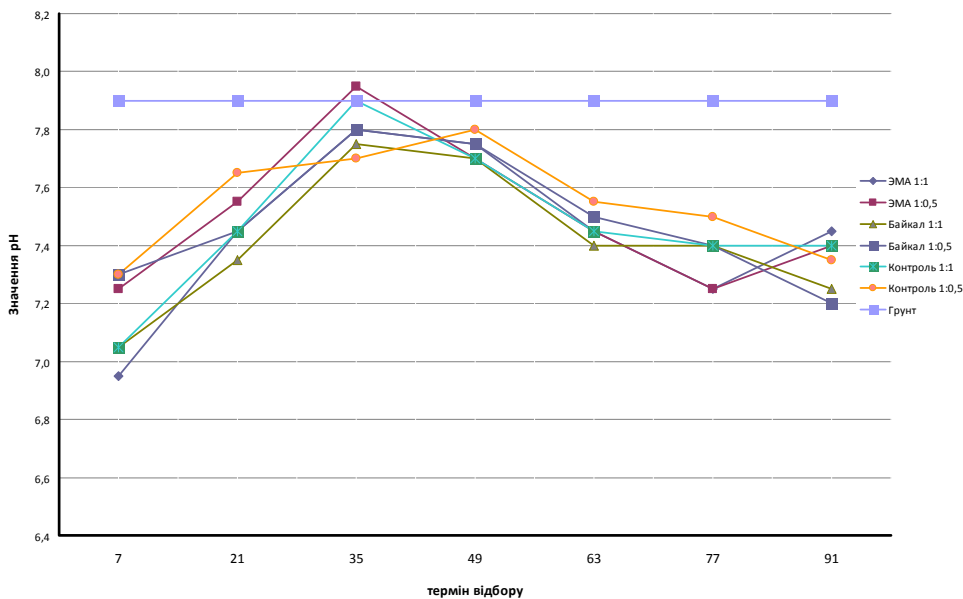
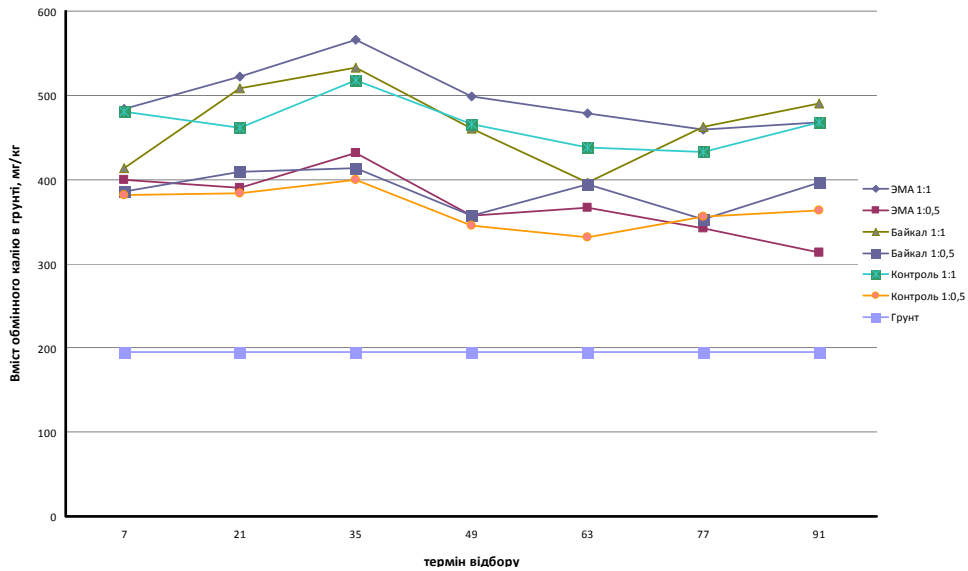


Рис. 3. Динаміка кислотності ґрунтового розчину

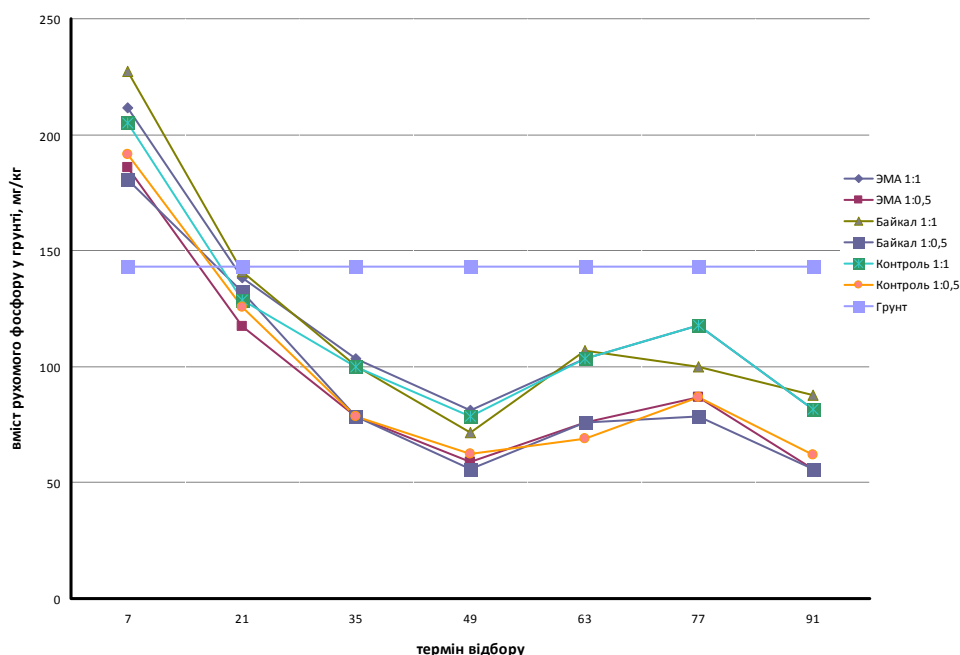


Рис. 4. Динаміка вмісту рухомого фосфору в ґрунті

Отримані дані свідчать про те, що в досліджуваному ґрунті солома, перш за все, розкладається до більш простих органічних речовин, з яких потім частина (70-80 %) розкладається до мінеральних простих, а інша частина йде на утворення гумусу (гуміфікується), на це вказує рівень рН, адже більша частина простих і гумусових речовин – це кислоти, які підкислюють середовище, рівень цього показника, починаючи з 35 дня, поступово знижувався від слаболужної до нейтральної реакції ґрунтового розчину (більш кращої).

Щодо самих препаратів, то «Байкал-ЕМ1» у варіантах 1:1 і 1:0,5 відрізнявся від інших препаратів, а саме: кінцевий вміст органічної речовини за участю препарату знаходився на рівні 3,8 %, у варіанті 1:0,5 – 3,6 %, що в порівнянні з препаратом «ЕМ-А 1:1» менше на 2 % і майже на 1 % менше, ніж у контрольних варіантах. Зменшення органічної речовини у ґрунті обробленому препаратом «Байкал-ЕМ1», вказує на більш інтенсивний процес мінералізації і підводить до висновку про те, що розкладання соломи йде швидше. На цей важливий факт вказує і вміст калію в кінці експерименту, так, у варіантах з «Байкалом 1:1» його вміст вищий, ніж у контрольному варіанті і становить 485 мг/кг проти 475 мг/кг ґрунту. У варіантах 1:0,5 цей препарат проявив себе ідентично.

Динаміка фосфору також підтверджує факт значного впливу препарату «Байкал-ЕМ1» на інтенсивність розкладання соломи. Так, якщо з препаратом «ЕМ-А» вміст фосфору майже повністю співпадає за вмістом у контрольних варіантах, то варіант з «Байкал-ЕМ1; 1:1» показує, що вміст рухомого фосфору в ґрунті більше, ніж у інших варіантах, отже процес мінералізації пришвидшився за участю препарату «Байкал-ЕМ1».

Більш інтенсивне розкладання призводить до зміщення рН в сторону кислого середовища за

рахунок утворення різних органічних і неорганічних кислот. Так, у сумішах, оброблених препаратом «Байкал-ЕМ1» (варіанти 1:1 і 1:0,5), рівень рН знаходився у межах (7,2-7,3), у той же час, в інших варіантах цей показник не менший ніж 7,4-7,5, а саме середовище більш лужне, як для ґрунту, який має велику буферну здатність (утримувати рівень рН на певному рівні), це суттєва різниця, яка вказує на більш інтенсивний процес розкладання.

Висновки

1. Для розкладання соломи використовується фосфор з ґрунту в усіх варіантах без винятку, тому для інтенсифікації процесу слід з препаратами вносити фосфорні добрива або використовувати на ґрунтах з підвищеним і високим рівнем вмісту цього елемента.

2. Внесення соломи впливає на рівень кислотності ґрунтового середовища, так, у перші 2-3 тижні ґрунтового середовища стає лужним, але потім в процесі розкладання ця величина переміщується в нейтральну сторону – це позитивно впливає на ґрунт і мікрофлору ґрунту.

3. У процесі мінералізації органічної речовини калій майже не використовується з ґрунту, отже, його збільшення вказує на інтенсивність розкладання соломи.

4. Найбільш інтенсивно на розкладання соломи впливає препарат «Байкал-ЕМ1», як у варіанті 1:1 так, і у варіанті 1:0,5.

5. Препарат «ЕМ-А» значного впливу, у порівнянні з контрольними зразками, не проявив, а в більшості навіть повторював їх.

6. Прискорити розкладання соломи можливо за рахунок підбору мікробіологічних препаратів, у даному випадку – солома швидше розкладалась з препаратом «Байкал-ЕМ1».

7. Кількість внесеної соломи впливає на строки її розкладання, а також на кількість елементів

живлення, які використовуються мікроорганізмами для мінералізації органічних решток. (Менше соломи – інтенсивніше використовується фосфор, солома скоріше розкладається. Більше соломи – інтенсивність слабшає, використовується фосфор

менше, можливо, тут впливає депресивність соломи не тільки на рослини, але й на мікроорганізми. Для визначення оптимальної кількості внесеної соломи необхідно проводити додаткові дослідження).

ЛІТЕРАТУРА

1. Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв / Л.А. Гришина – М.: Изд. ГУ, 1986. – 200 с.
2. Кузьменко О.Б. Еколого-економічна оцінка використання супутньої продукції зернових культур / О.Б. Кузьменко // Економіка: проблеми теорії та практики. Збірник наукових праць. Випуск 252; У 6 т. – Т. II. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2009. – С. 499-454.
3. Горлачук В.В. Еколого-економічні проблеми раціонального землекористування Західної України. – Львів, 1996. – 210 с.
4. Оптимальные параметры плодородия почв / Т.Н. Кулаковская, В.Ю. Кнашис, И.М. Богдевич и др. – М.: Колос, 1984. – 271 с.
5. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку / Українська академія аграрних наук. Інститут землеробства. – Київ, 1997. – 48 с.
6. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства / За ред. О.Г. Тараріко, М.Г. Лобаса. – К.: Ін-т агроекології та біотехнології УААН, Аграрний ін.-т НВАТ «Агроінком», 1998. – 158 с.
7. Чесняк Г.Я., Зинченко М.М., Серокуров Ю.И. Расчет баланса гумуса в почвах и доз внесения органических удобрений для его бездефицитного содержания // Совершенствование агрохимического обслуживания колхозов и совхозов. – К.: Урожай, 1988. – 144 с.

Рецензенти: Грабак Н.Х., д.с.-г.н., професор;
Макарова Г.А., к.с.-г.н.

© Кузьменко О.Б., 2010

Стаття надійшла до редколегії 22.01.2010 р.