

УДК 633.33

ФОРМУВАННЯ МІКРОБНОГО ЦЕНОЗУ ЗАЛЕЖНО ВІД СІВОЗМІН І СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

ЦВЕЙ Я.П.,

кандидат с.-г. наук,

ГОГОЛЬ Л.О.,

с.н.с.; Інститут цукрових буряків
УААН, м. Київ

Вступ. На мікробіологічний ценоз ґрунту впливають мінеральні та органічні добрива. Під їхнім впливом у чисельності та складі ґрунтової мікрофлори відбуваються зміни, які залежать від доз добрив, що вносяться, строків їхнього внесення та типу ґрунту. У механізмі дії добрив суттєвим є те, що вони підсилюють ріст рослин, а ті, у свою чергу, викликають стимуляцію життєдіяльності мікрофлори. З іншого боку, викликана добривами інтенсифікація мікробіологічних процесів призводить до мобілізації поживних речовин самого ґрунту, завдяки чому також покращується живлення сільськогосподарських рослин (1). Серед дослідників одностайною є думка щодо посилення життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур при застосуванні оптимальних доз органічних та мінеральних добрив.

Установлено, що різні види добрив своєрідно впливають на ґрунтову мікрофлору: органічні добрива сприяють збільшенню кількості азотобактера, одігонітрофілів та фосформобілізуювальних бактерій, тоді як внесення в ґрунт повного мінерального добрива активізує життєдіяльність нітрифікуючих бактерій (2, 3). Мішустін установив стимулювальну дію невисоких та стримуючу дію високих норм добрив на чисельність ґрунтових мікроорганізмів (4). Ступінь впливу різних доз і видів добрив на мікрофлору та біохімічну активність ґрунту залежать від фізико-хімічних особливостей, характерних для цього типу ґрунтоутворення.

Дослідження залишаються актуальними й на сьогоднішній день, оскільки дають можливість оцінити формування мікробіологічного ценозу ґрунту, що впливає на розвиток патогенної мікрофлори й поживний режим

ґрунту: вміст мінерального азоту, рухомого фосфору, обмінного калію й мінералізацію органічної речовини ґрунту.

Мета досліджень. Вивчити вплив використання добрив, ланок сівозмін та удобрення на мікробіологічні процеси в ґрунті під буряками цукровими.

Методика досліджень. Дослідження проводились в умовах Білоцерківської ДСС у довготривалому стаціонарному досліді по системі ведення сівозмін, де чергування культур по сівозмінках мало наступну структуру: у плодозмінній сівозміні: редька – пшениця озима – буряк цукровий – горох – пшениця озима – буряк цукровий – кукурудза на зелений корм – пшениця озима – буряк цукровий – ячмінь; у просапній сівозміні: кукурудза – пшениця озима – буряк цукровий – кукурудза МВС – пшениця озима – буряк цукровий – кукурудза на зелений корм – пшениця озима – буряк цукровий – ячмінь; у зерно - просапній сівозміні: горох – пшениця озима – буряк цукровий – горох – пшениця озима – буряк цукровий – кукурудза на зелений корм – пшениця озима – буряк цукровий – ячмінь.

Мінеральна система удобрення цукрових буряків включала як пряму дію добрив, так і їхню післядію в умовах третьої ротації. Система удобрення цукрових буряків подана в таблиці 1. Добрива застосовувались у вигляді аміачної селітри, суперфосфату гранульованого, хлористого калію та напівперепрілого гною. У варіанті із заорюванням соломи використовували солому після збирання озимої пшениці. В даному варіанті поживні рештки всіх культур заорювались під зяб.

ґрунти дослідного поля – чорноземи вилугувані. Вміст гумусу за Юріним – 4,4%, P_2O_5 за Чіріковим – 150-200 мг/кг ґрунту, K_2O – за цією ж методикою – 90-100 мг/кг ґрунту. Агротехніка вирощування цукрових буряків загальноприйнята для даної зони. Аналіз ґрунтів на мікробіологічну активність проводили на період сходів цукрових буряків та їх збирання. Чисельність ґрунтових мікроорганізмів визначали методом висіву ґрунтової суспензії на різні живильні середовища: амоніфіка-

тори – на м'ясо-пептонний агар (МПА), фосформобілізуювальні бактерії – на середовище Менкіної, олігонітрофіли – Ешбі, бактерії, що використовують мінеральний азот, – на КАА, мікроміцети – на середовище Чапека.

Результати. Дослідження, проведені в зерно - просапних сівозмінках, показали, що кількість ґрунтової мікрофлори залежить від системи удобрення цукрових буряків та особливостей сівозмін. У період сходів буряків цукрових під впливом високої температур та вологості ґрунту спостерігався найбільш бурхливий розвиток амоніфікаторів та нітрифікаторів. У плодозмінній сівозміні їхня чисельність по органо-мінеральній системі удобрення 30 т/га гною + $N_{80}P_{100}K_{100}$ становила відповідно 24,9 і 24,5 млн. КУО в 1 г ґрунту, що вказує на зрівноваженість процесів амоніфікації та нітрифікації, а на варіанті без внесення добрив – 18,6 та 34,0 млн. в 1 г ґрунту відповідно. У просапній та зерно - просапній сівозмінках по органо-мінеральному фону удобрення переважали нітрифікатори – 22,3 і 30,7 млн. КУО в 1 г ґрунту, а амоніфікаторів було лише 16,0 і 16,6 млн. Використання під цукрові буряки соломи замість гною стимулювало зростання іммобілізаційних процесів у ґрунті, чисельність амоніфікаторів у ґрунті збільшилась до 43,2 млн. КУО в 1 г ґрунту, що призвело до зменшення кількості нітрифікаторів до 27,5 млн. За застосування мінеральної системи удобрення перевага була за нітрифікаторами – 36,0 млн. КУО в 1 г ґрунту, амоніфікаторів – 17,2 млн., що вплинуло на вміст мінерального азоту в ґрунті.

Післядія органо-мінеральної системи удобрення стимулювала більш інтенсивний розвиток нітрифікаторів – до 24,5 млн. КУО в 1 г ґрунту, у той же час післядія лише гною посилює розвиток амоніфікаторів – на 6,6 млн. в 1 г ґрунту порівняно з амоніфікаторами, загальна чисельність їх становила 29,1 млн. КУО в 1 г ґрунту.

Кількість фосфорних бактерій у період сходів цукрових буряків була дещо більшою по органо-мінеральних фонах удобрення, що пов'язано з наявністю

розчинних фосфатів у вигляді фосфорних добрив та гною. У плодозмінній сівозміні чисельність фосформобілізувальних бактерій становила 5,0, у просапній – 3,8, зерно-просапній – 2,3 млн. КУО в 1 г ґрунту. Від заорювання соломи чисельність фосформобілізувальних бактерій зменшилась майже в два рази порівняно з органо-мінеральною системою вдобрення.

Мінеральна система вдобрення мало впливала на розвиток фосформобілізувальних бактерій і дещо поступалась органо-мінеральній системі. Це обумовлено недостатнім вмістом розчинних фосфатів у ґрунті. Післядія органо-мінеральної системи удобрення з дефекатом мала найбільший вплив на розвиток фосформобілізувальних бактерій – 7,4 млн. КУО в 1 г ґрунту, а внесення лише гною підвищувало їх чисельність на 1,6 млн. порівняно з варіантом без внесення добрив.

Олігонітрофіли мають вплив на гумусоутворення та азотний режим ґрунту через симбіотичний вплив. На фоні органо-мінеральної системи удобрення в плодозмінній сівозміні кількість олігонітрофілів становила 15,5, а без добрив – лише 4,2 млн. КУО в 1 г ґрунту. У просапній сівозміні їх було 6,2, зерно-просапній – 10,4, а без добрив – 13,4 та 10,8 млн. КУО в 1 г ґрунту відповідно. Заорювання соломи на фоні мінеральних добрив не призвело до росту чисельності олігонітрофілів порівняно з мінеральною системою вдобрення та післядією добрив.

Розвиток мікроміцетів, які не тільки впливають на мінералізацію органічної речовини, але можуть бути збудниками патогенних хвороб, пов'язаний із процесами мінералізації органічної речовини та особливостями ланок сівозмін.

Найбільше фактор впливу ланок сівозмін та самих сівозмін на їхній ріст

та розвиток розкривається у варіанті без внесення добрив. У плодозмінній сівозміні чисельність мікроміцетів становила 27,0, просапній – 22,0, зерно-просапній – 40,0 тис. КУО в 1 г ґрунту, що обумовлено насиченням сівозміни зерновими культурами, де пожнивні рештки слугують субстратом для їхнього розвитку. Це може стимулювати розвиток патогенної мікрофлори. Відповідно норму посіву цукрових буряків необхідно підвищувати на 10-20% для того, щоб це не зменшувало густоту сходів.

Використання органо-мінеральних систем удобрення у своїй прямій дії й післядії може сприяти як росту чисельності мікроміцетів, так і їхньому зменшенню. Так, у період сходів найбільша чисельність – 42,0 тис. КУО в 1 г ґрунту – спостерігалась в плодозмінній сівозміні по післядії гною. В той же час дефекат у своїй післядії різко зменшував чисельність мікроміцетів у період

Таблица 1

Формування мікробного ценозу залежно від сівозмін та системи удобрення (Білоцерківська ДСС, середнє за 2004-2006 рр.)

Зміст варіанту	Млн. *КУО в 1г ґрунту				Тис.КУО	
	Амоніфікатори	Фосформобілізувальні бактерії	Олігонітрофіли	Бакт., що викор. мінер. азот	Мікроміцети	кількість
Плодозмінна сівозміна						
1. N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + 5т/га соломи	16,6	4,5	10,1	22,0	88,2	53,2
2. N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	22,2	5,1	13,1	20,5	73,8	61,9
9. N ₁₅ P ₂₀ K ₂₀ + С _а	10,7	<u>7,4</u> 3,6	<u>7,8</u> 9,1	<u>35,1</u> 21,7	<u>27,0</u> 113,0	<u>86,5</u> 45,1
11. Без добрив	<u>18,6</u> 13,5	<u>4,0</u> 5,8	<u>4,2</u> 9,1	<u>34,0</u> 34,4	<u>34,0</u> 47,0	<u>60,8</u> 62,8
13. N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + 30т/га гною	<u>24,9</u> 11,8	<u>5,0</u> 8,1	<u>15,5</u> 19,3	<u>24,5</u> 15,1	<u>31,7</u> 64,5	<u>69,9</u> 54,3
Просапна сівозміна						
31. Без добрив	11,7	6,4	13,8	18,8	95,8	50,7
33. N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + 30т/га гною	20,4	5,8	16,6	28,1	31,8	70,9
Зерно-просапна сівозміна						
53. N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + 30т/га гною	19,4	6,1	<u>10,4</u> 9,9	29,2	<u>35,8</u> 45,3	<u>60,0</u> 64,6
55. N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	<u>15,3</u> 13,3	6,2	14,4	27,5	56,0	61,4

Примітка: Чисельник – період сходів; знаменник - збирання
* - КУО – колонієутворюючі організми

сходів - до 27,0 тис., що має вагомий вплив на зменшення розвитку патогенної мікрофлори, але сприяє їх росту в кінці вегетації цукрових буряків до 143,0 тис. КУО в 1 г ґрунту. Органо-мінеральна система вдобрення не сприяла росту мікроміцетів у період сходів по всім ланкам сівозмін, що обумовлено як мінералізацією гною, так і депресивним впливом мінеральних добрив на їхній розвиток. Заорювання соломи сумісно з мінеральними добривами також не сприяло значному зростанню кількості мікроміцетів у період сходів, але збільшило їх чисельність у кінці вегетації до 88,2 тис. КУО в 1 г ґрунту.

Загальна кількість ґрунтової мікрофлори залежить від наявності найбільш розповсюджених груп мікроорганізмів, у першу чергу, амоніфікаторів і нітрифікаторів, які регулюють іммобілізаційні та мінералізаційні процеси в ґрунті, а також фосфорних бактерій та олігонітрофілів. У плодозмінній короткоротаційній сівозміні на орґано-мінеральному фоні вдобрення кількість мікрофлори становила 69,9, на фоні одних мінеральних добрив – 65,7, а без добрив – 60,8 млн. КУО в 1 г абсолютно сухого ґрунту. Таке незначне підвищення чисельності ґрунтової мікрофлори порівняно з варіантом без внесення добрив обумовлено зростаючою іммобілізацією та нітрифікацією на фоні орґано-мінеральної системи вдобрення, по мінеральній – лише нітрифікації, що інгібувало розвиток олігонітрофілів. У просапній сівозміні чисельність амоніфікаторів та нітрифікаторів поступалась плодозмінній сівозміні на 22,6 млн. по орґано-мінеральній системі вдобрення, в зерно-просапній – 9,9 млн., що складало відповідно 47,3 та 60,0 млн. КУО в 1 г ґрунту.

Використання соломи сумісно з мінеральними добривами в плодозмінній сівозміні збільшило загальну чисельність мікрофлори до 80,3 млн. КУО в 1 г ґрунту та зростання кількості амоніфікаторів через іммобілізаційні процеси в ґрунті. У той же час від післядії орґано-мінеральної системи вдобрення чисельність мікроорганізмів становила відповідно 58,4 млн. КУО в 1 г ґрунту.

У кінці вегетації буряків цукрових загальна чисельність ґрунтової мікрофлори по орґано-мінеральній системі вдобрення в плодозмінній сівозміні становила 54,3 млн. КУО в 1

г ґрунту, у просапній – 70,9, у зерно-просапній – 64,6. Отже, незавершена мінералізація орґано-мінеральних добрив сприяла розвитку ґрунтових мікроорганізмів і в кінці вегетації.

На фоні орґано-мінеральної системи вдобрення через зменшення кількості мінералізованих поживних речовин зменшилась чисельність як амоніфікаторів, так і нітрифікаторів. Відповідно у плодозмінній сівозміні загальна чисельність амоніфікаторів зменшилась на 13,1 млн., нітрифікаторів – на 9,4 млн. КУО в 1 г ґрунту. У просапній і зерновій сівозмінах спостерігався посилений розвиток амоніфікаторів – 20,4 і 19,4 млн. КУО в 1 г ґрунту. Нітрифікатори більш інтенсивно розвивались у просапній сівозміні – до 28,1 млн., що було на 7,2 млн. КУО більше від періоду сходів. Чисельність олігонітрофілів і фосформобілізувальних бактерій підвищувалась як без добрив, так і на фоні добрив.

На варіантах з орґано-мінеральною системою вдобрення спостерігалось зростання чисельності мікроміцетів, що обумовлено недостатньою мінералізацією орґанічних речовин. Відповідно по орґано-мінеральній системі вдобрення їхня загальна чисельність становила в плодозмінній сівозміні 64,5 тис. КУО в 1 г ґрунту, у просапній і зерно просапній – 31,8 і 45,3 тис.

Отже, недостатня забезпеченість ґрунту вологою стримує мінералізацію соломи й посилений розвиток мікроміцетів.

Бібліографія

1. Войнова-Райкова Ж., Ранков В., Аленова Г. Микроорганизмы и плодородие. М., Агропромиздат. – 1986.
2. Калмикова Н.О., Гоголь Л.О. Влияние бактериальных азотфиксирующих препаратов на продуктивность цукровых буряков //Зб. н. праць ІЦБ УААН. – К. – 2000. – вип.2. Кн.2, с.103-109.
3. Цвей Я.П., Гоголь Л.О. Мікробіологічний стан чорноземів залежно від системи вдобрення і сівозміни /Цукрові Буряки. – 2005. – №5. с.– 4.
4. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия. М., «Наука». – 1972. – 343 с.

Анотація

Показано залежність впливу сівозмін і систем вдобрення цукрових буряків на формування мікробного ценозу ґрунту. Найбільший розвиток ґрунтової мікрофлори спостерігається в плодозмінній сівозміні на тлі $N_{80}P_{100}K_{100} + 30$ т/га гною – 69,9 млн. КУО в 1 г абсолютно сухого ґрунту. Післядії вапнування призводить до різкого розвитку мікрофлори. Загортання соломи стимулює розвиток амоніфікаторів.

Анотация

Показана зависимость влияния севооборотов и систем удобрения сахарной свеклы на формирование микробного ценоза почвы. Наибольшее развитие почвенной микрофлоры наблюдается в плодосменном севообороте на фоне $N_{80}P_{100}K_{100} + 30$ т/га навоза – 69,9 млн. КУО в 1 г абсолютно сухой почвы. Последствие известкования приводит к резкому развитию микрофлоры. Запахивание соломы стимулирует развитие аммонификаторов.

Annotation

Dependence of formation of microbial coenosis of soil on rotations and fertilizing systems was shown. The highest development of soil microflora was found in a field crop rotation on the background of $N_{80}P_{100}K_{100} + 30$ t/ha manure – 69.9 mln CFO per 1g of absolute dry soil. After effect of liming resulted in a sharp development of microflora. Plowing under of straw stimulated the development of ammonifiers.

Висновки

1. Заорювання $N_{80}P_{100}K_{100} + 5$ т/га соломи під буряки цукрові сприяє найбільшому розвитку ґрунтових мікроорганізмів – до 79,8 млн. в 1 г абсолютно сухого ґрунту на період сходів, серед яких переважали амоніфікатори (43,2 млн. КУО), що вказувало на іммобілізаційні процеси в ґрунті.

2. Від застосування $N_{80}P_{100}K_{100} + 30$ т/га соломи найбільша чисельність мікрофлори спостерігалась в плодозмінній сівозміні – 69,9 млн. КУО в 1 г абсолютно сухого ґрунту. Серед груп ґрунтових мікроорганізмів спостерігалось зрівноваження чисельності амоніфікаторів та нітрифікаторів. Післядії вапнування в просапній сівозміні посилила розвиток амоніфікаторів, нітрифікаторів та фосформобілізувальних бактерій у період сходів цукрових буряків.

3. Використання лише мінеральної системи вдобрення під буряки цукрові посилювало розвиток нітрифікаторів у плодозмінній і просапній сівозмінах, що вплинуло як на мінералізацію орґанічної речовини ґрунту, так і на вміст мінерального азоту.

4. Розвиток фосформобілізувальних бактерій і олігонітрофілів найбільш інтенсивним був у кінці вегетації буряків цукрових.

5. Розвиток міксоміцетів найбільш бурхливим був на кінець вегетації буряків цукрових. Післядії вапнування зменшувала їхній розвиток на початок вегетації, але посилювала в кінці.