

УДК 633.63:631.452

*М.І. Палилюлько, кандидат с.-г. наук, доцент,  
В.В. Підлісний, кандидат технічних наук, доцент,  
О.М. Семенов, кандидат технічних наук, асистент ПДАТУ*

## **ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ПЕРЕРВ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ НА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМІВ**

*Однією з причин зниження врожайності цукрових буряків та інших сільськогосподарських культур є ґрунтовтома, що проявляється при беззмінному вирощуванні, а також при частому поверненні культури на попереднє поле. Збільшення строку повернення цукрових буряків на одне й те саме поле до 4 років зумовлює покращення мікробіологічної активності ґрунту.*

*Ключові слова: сівозміна, мікроорганізми, бактерії, ґрунт, цукрові буряки, ґрунтовтома.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Останнім часом бурякосіянню в зоні цукрових заводів приділяється все більше уваги, тому детальне знання впливу сільськогосподарських культур на формування ґрунтової біоти, її склад, до якого входять як патогенні, так і токсичні види мікроміцетів, регулювання їх чисельності є необхідною умовою при обґрунтуванні чередування культур та насичення ними сівозміни. Мікроорганізми відіграють вагомий роль в кругообігу поживних речовин ґрунту. Саме вони мають здатність перетворювати важкорозчинні сполуки в доступні для рослин, які приймають безпосередню участь у їх рості і розвитку.

У ланці сівозмін із сільськогосподарськими культурами проходить швидка зміна мікробіологічного ценозу, який регулюється водним та повітряним режимами, системою удобрення та системою обробітку ґрунту [4]. Тому вивчення мікробіологічного біоценозу ґрунту, який протікає при вирощуванні сільськогосподарських культур, дає можливість покращити агрохімічні показники шляхом регулювання мінералізаційних та іммобілізаційних процесів ґрунтової мікрофлори.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Рядом досліджень встановлено, що науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні підвищує чисельність мікроорганізмів у ґрунті. Дослідження, проведені в тривалих стаціонарних дослідах на базі дослідно-селекційних станцій інституту цукрових буряків в різних ґрунтово-кліматичних зонах, показали, що біогенність різних ґрунтів і біохімічна активність ґрунтових мікроорганізмів значною мірою визначається генезисом ґрунтів, ступенем їх окультуреності, а також системою агротехнічних заходів, які застосовуються при вирощуванні сільськогосподарських культур. У подальшому було встановлено, що в умовах спеціалізації сільськогосподарського виробництва і підвищення концентрації цукрових буряків в сівозмінах суттєво змінюється структура мікробних ценозів ґрунтів, при цьому йде зниження чисельності агрономічно цінних груп мікроорганізмів – амоніфікаторів, олігонітрофілів, целюлозних і фосфор розкладаючих бактерій, а також бактерій, що використовують азот мінеральних сполук, актиноміцетів. Залежно від типу ґрунтів загальна чисельність мікроорганізмів зменшується в 1,5-2 і більше разів [1]. При цьому змінюється співвідношення окремих груп в ценозі і йде накопичення специфічних токсиноутворюючих форм мікроорганізмів, серед яких мікроміцети і бациллярні форми [3].

Однією з причин зниження врожайності цукрових буряків та інших сільськогосподарських культур є ґрунтовтома, що проявляється при беззмінному вирощуванні, а також при частому поверненні культури на попереднє поле. Беззмінне вирощування культур призводить до відбору і нагромадження не бажаних видів мікроорганізмів, продукти життєдіяльності яких є однією з причин ґрунтовтоми [6].

Наявність токсиноутворюючих мікроорганізмів в асоціаціях зумовлює токсичність ґрунтів, причому між їх чисельністю і ступенем токсичності виявлений прямий кореляційний зв'язок. Установлено, що активізація процесів інтоксикації ґрунтів має місце при 30-40% рівні концентрації цукрових буряків в сівозмінах і максимально збільшується при їх беззмінному вирощуванні. У цих випадках, коли мова йде про буряковтому, токсиноутворюючі мікроорганізми можуть становити 50-80% і більше їх загальної кількості в ґрунті. За цими показниками і за ступенем токсичності ґрунтів цукрові буряки є лідерами серед обстежених беззмінних посівів озимих, прораспних і бобових культур [2].

В останні роки велику увагу було приділено також питанням розробки заходів з активізації мікробіологічних процесів у ґрунті як найважливішого фактора мобілізації природних джерел ґрунтової родючості. По-перше, встановлено, що різні види добрив вибірково діють на мікрофлору ґрунтів – органічні добрива сприяють збільшенню чисельності амоніфікаторів, олігонітрофілів, азот- і фосфоровмісних бактерій, тоді як повні мінеральні добрива активізують життєдіяльність нітрифікуючих бактерій, а зі збільшенням дози азотних добрив підвищується чисельність і біохімічна активність денітрифікаторів. Спостерігається також тривала післядія органічних і мінеральних добрив на ґрунтову мікрофлору [5].

**Формулювання цілей статті.** На основі досліджень розробити заходи щодо покращення мікробіологічної активності ґрунту при вирощуванні цукрових буряків.

Ґрунти дослідного поля – глибокі чорноземи малогумусні, слабо- та середньовилужені, крупнопилувато-середньосуглинкові – типові для зони достатнього зволоження Лісостепу Правобережжя України. На період закладки дослідів вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрінім) становив 4,0-4,2%, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 9-10 мг/100 г ґрунту, обмінного калію (за Масловою) – 8-10, гідролітична кислотність (за Каппеном) – 2,23-4,78 мг-екв/100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 85,4-91,9%, сума вбірних основ (за Каппеном-Гільковицем) – 22,8-27,8 мг-екв/100 г ґрунту.

Роки спостережень відзначилися досить сприятливими погодними умовами. Вони характеризуються такими показниками: сума опадів за рік складала у середньому 601 мм з коливанням в окремі роки у межах 338-858 мм. За вегетаційний період випало в середньому 392 мм опадів, тобто 65,2% від середньорічного показника, найбільша кількість з них у червні та липні – відповідно 78 та 94 мм. Сума ефективних температур вище + 10°C складає в середньому 2456°C.

Агротехніка вирощування культур – загальноприйнята для умов зони. Спостереження проводили на цукрових буряках, попередником яких була озима пшениця та ячмінь. Площа посівної ділянки – 246 м<sup>2</sup>, облікової – 100 м<sup>2</sup>, повторність – трикратна.

Мінеральні добрива під цукрові буряки вносили з розрахунку N<sub>100</sub>P<sub>110</sub>K<sub>130</sub>, під озиму пшеницю – 45 NPK на 1 га. Гній застосовували лише під цукрові буряки в шостому полі шестипільної сівозміни з розрахунку 50 т/га. Норма добрив на 1 га орної землі становить у сівозмінах N<sub>65</sub>P<sub>70</sub>K<sub>80</sub> та 8,3 т гною, на беззмінному посіві цукрових буряків – N<sub>100</sub>P<sub>110</sub>K<sub>130</sub> та 25 т гною. Зразки ґрунту для мікробіологічного дослідження відбирали з шару 0-30 см двічі за вегетаційний період (в період сходів та під час збирання врожаю). Чисельність основних груп мікроорганізмів визначали методом висіву ґрунтової суспензії на стандартні живильні середовища: амоніфікатори – на м'ясо-пептонному агарі (МПА); фосфорні бактерії – на середовищі Менкіної; олігонітрофіли – Ешбі; целюлорозкладаючі бактерії визначали на агарі Гетчинсона, денітрифікатори – на середовищі Гільтая; гриби – на середовищі Чапека.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Динаміка ґрунтової мікрофлори значною мірою визначається кількістю і якістю кореневих післяживних решток, що, в свою чергу, залежить від інтервалу повернення буряків на поле. Трирічними спостереженнями встановлено, що скорочення перерви вирощування цукрових буряків на одному полі із чотирьох років аж до беззмінного посіву особливо негативно впливає на мікрофлору ґрунту та розвиток окремих груп корисних мікроорганізмів в орному шарі. Кількість мікроорганізмів у ґрунті змінювалась також під впливом метеорологічних і сівозмінних факторів. Так, прохолодного вологого року кількість бактерій на МПА була меншою, ніж посушливого в 2,9-4,5 рази. При сівбі буряків після буряків через п'ять років загальна кількість бактерій на МПА в середньому за три роки становила 12,6; при одночотирирічних перервах – 9,39-9,80; при сівбі безпосередньо після буряків – тільки 8,22 млн. шт./г абсолютно сухого ґрунту. Кількість фосфорних бактерій збільшувалась від 295,8 (на контролі) до 924,3 (при інтервалі п'ять років) тис. шт., а денітрифікаторів – зменшувалась з 236,3 до 132,8 тис. шт. на 1 г абсолютно сухого ґрунту.

Отже, дослідження показали, що під впливом зменшення тривалості перерв вирощування буряків змінюється мікробіоценоз ґрунту, росте чисельність всіх груп мікроорганізмів, в тому числі і амоніфікаторів. Саме завдяки амоніфікації, яка протікає з участю бактерій роду *Bacteroides* і *Bacillus*, проходить вивільнення амонію в ґрунт. Так, при чотирирічному інтервалі кількість амоніфікаторів досягла 38,6 млн. в 1 г абсолютно сухого ґрунту, що на 16,4 млн. більше від однорічної перерви посівів цукрових буряків і обумовлено тим, що при наявності високої кількості органічної речовини створюються умови для активного розвитку ґрунтових мікроорганізмів, які витрачають амонійний азот для формування клітин, внаслідок чого азот

переходить в органічну форму, тобто іммобілізується і не виділяється в ґрунт. Спостереження за динамікою розвитку амоніфікаторів показали, що їх кількість на період збирання цукрових буряків зменшилась. Це обумовлено як зниженням мінералізації органічної речовини, так і використанням рослинами амонійного азоту.

На кінець вегетації цукрових буряків спостерігалось незначне зменшення кількості нітрифікуючих мікроорганізмів з органо-мінеральною системою удобрення цукрових буряків, тоді як на неудобрених варіантах їх чисельність підвищилась на 10,5 млн. в 1 г ґрунту. Це посилює окислення амонію до нітратів і обумовлено пролонгованою дією біологічного азоту бобових культур, післядія яких спостерігається на третій рік після їх вирощування.

У ґрунтовому біоценозі чорноземних ґрунтів вагомий внесок у розчинність та доступність фосфатів відіграють фосфорні бактерії, які мінералізують органічні фосфорні сполуки і переводять їх у доступну рослині форму. Кількість олігонітрофілів зменшувалась від чотирирічної до однорічної перерви і відповідно становила 54 і 12 млн. в 1 г ґрунту, а бактерій, що розкладають органофосфати, з 14 до 5 млн. У той же час збільшувалась частка фітотоксичних бактерій і грибів.

**Висновки з даного дослідження.** Ознаки ґрунтовтоми проявляються не тільки при беззмінному вирощуванні цукрових буряків, а й при частому поверненні їх на те саме поле. Тривалість перерви у вирощуванні цукрових буряків зумовлює зміну мікробіологічної активності ґрунту. Із зменшенням строку повернення буряків на минуле місце вирощування загальна кількість мікроорганізмів поступово зменшується, в тому числі целюлозорозкладаючих бактерій, олігонітрофілів та фосфорних бактерій, процеси денітрифікації посилюються. Окрім того, відбувалося перегрупування мікробних ценозів у бік накопичення токсинотворюючих форм мікроорганізмів і наростання токсичності ґрунту.

Активність гідролітичних ферментів (уреази та фосфатази) в орному шарі ґрунту із скороченням строку повернення теж погіршується. Зростанню загальної чисельності мікроорганізмів сприяє вирощування цукрових буряків через 4 роки в ланці з багаторічними бобовими травами в період їх сходів. Отже, беззмінна сівба або сівба цукрових буряків через 1 рік веде до затухання мікробіологічних процесів у ґрунті, що певною мірою впливає на мобілізацію доступних поживних речовин під час вегетації буряків, а як наслідок – на урожай та цукристість. Дані результати досліджень можуть бути використані при коригуванні мікробіологічними процесами у короткоротаційних сівозмінах, для регулювання родючості ґрунту і продуктивності цукрових буряків.

#### Список використаних джерел

1. Геллер И.А. Влияние почвенной микрофлоры на урожай сахарной свеклы // Свойства почвы и урожайность сахарной свеклы. – К.: ВНИС, 1970. – С. 99-103.
2. Калмикова Н.О., Геллер И.А., Николаенко Ж.И. Проблемы родючости ґрунтів бурякосіючих зон України. – Збірник наукових праць ІЦБ УААН. – Ювілейний випуск: – К.: – 1997. – С. 166-170.
3. Муромцев Г.С. Агрономическая микробиология. – Л.: Колос. – 1975. – 230 с.
4. П'ятківський М.К., Кондратюк М.Н. Результати багаторічних досліджень інтенсивних бурякових сівозмін у зоні достатнього зволоження // Система землеробства у буряківництві. – Збірник наукових праць ІЦБ УААН. – К.: Аграрна наука. – 1997. – С. 6-14.
5. Цвей Я.П., Гоголь Л.О. Мікробіологічний стан чорноземів залежно від системи удобрення і сівозмін // Цукрові буряки. – 2005. – № 5. – С. 4-5.
6. Шкаредний І.С. Творчо застосовувати сівозміни // Цукрові буряки. – 2001. – № 3. – С. 17-18.

*Аннотация.* Одной из причин снижения урожайности сахарной свеклы и других сельскохозяйственных культур является усталость почвы, которая проявляется при бессменном выращивании, а также при частом возврате культуры на предыдущее поле. Увеличение срока возврата сахарной свеклы на одно и то же поле до 4 лет предопределяет улучшение микробиологической активности почвы.

**Ключевые слова:** севооборот, микроорганизмы, бактерии, почва, сахарная свекла, усталость почвы.

**Abstract.** One of reasons of decline of the productivity of sugar beets and other agricultural cultures there is a fatigue of soil which shows up at the permanent growing, and also at the frequent returning of culture on the previous field. The increase of term of returning of sugar beets on the the same field to 4 predetermines the improvement of microbiological activity of soil.

**Keywords:** crop rotation, microorganisms, bacteria, soil, sugar beets, fatigue of soil.