

УДК 574

ЕКОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ СПРЯМОВАНOSTІ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У РИЗОСФЕРІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Л. Ю. Симочко, В. В. Симочко

Екологічні показники спрямованості мікробіологічних процесів у ризосфері озимої пшениці. — Л. Ю. Симочко, В. В. Симочко — В статті розглянуто, як змінюється спрямованість мікробіологічних процесів у ризосфері озимої пшениці при використанні різних агрозаходів. Спрямованість мікробіологічних процесів оцінювали за коефіцієнтами мінералізації – іммобілізації, педотрофності та оліготрофності, які розраховували на основі змін чисельності основних еколого-трофічних груп ґрунтових мікроорганізмів у різні фази розвитку озимої пшениці.

Ключові слова: озима пшениця, мікробний ценоз ризосфери, антропогенне навантаження, коефіцієнт педотрофності, коефіцієнт оліготрофності, коефіцієнт мінералізації – іммобілізації.

Адреса: Ужгородський національний університет, вул. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна.;

e-mail: ecosymochko@mail.ru.

Ecological indexes of directions of microbiological processes in the rhizosphere of a winter wheat. — L. Y. Symochko, V. V. Symochko. — In the article is considered as the direction of microbiological processes in the rhizosphere of a winter wheat of use various kinds agricultural methods is changed. Direction of microbiological processes evaluated on indexes of mineralization-immobilization, pedotrophicity and oligotrophicity which expected of modifications of number main ecological-trophic groups of soil microorganisms in different phases of development of a winter wheat.

Key words: winter wheat, microbial cenosis of rhizosphere, anthropogenic load, index of pedotrophicity, index of oligotrophicity, index of mineralization-immobilization.

Address: Uzhgorod national university, Voloshyn str., 32, Uzhgorod, 88000, Ukraine; *e-mail:* ecosymochko@mail.ru.

Вступ

Ризосфера будь-якої сільськогосподарської культури характеризується специфічним мікробним ценозом, домінуючі види якого беруть участь як у процесах ґрунтоутворення, так і безпосередньо впливають на агрофітоценоз. Важливим завданням сьогодення є вивчення спрямованості антропогенного впливу на стійкість, інтегрованість та функціонування мікробного ценозу ризосфери озимої пшениці, оскільки остання є однією з стратегічних культур в Україні.

Оцінка спрямованості мікробіологічних процесів у ґрунті дозволяє зробити більш глибокий аналіз змін у структурі ґрунтово-біотичного комплексу, які відбуваються внаслідок антропогенного навантаження. Спрямованість мікробіологічних процесів визначають за допомогою коефіцієнту мінералізації та іммобілізації, який дає можливість охарактеризувати напруженість мінералізаційних процесів, індексу педотрофності, що характеризує ступінь освоєння органічної речовини ґрунту мікрофлорою, індексу оліготрофності, що характеризує ступінь оліготрофності мікробних ценозів ґрунту [1, 2].

Матеріал та методи досліджень

Матеріалом досліджень слугували зразки ґрунту стаціонарного дослідження Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла.

Ґрунт – повнопрофільний чорнозем типовий, глибокий, малогумусний, слабовилугований, середньосуглинкового гранулометричного складу.

Гумусовий ґрунт 38-42см, карбонати містяться на глибині 45-65см. рівень залягання ґрунтових вод 5,5-6,0 м від поверхні ґрунту. Вміст в орному шарі гумусу 4,18% (фон), рухомого фосфору (за Труогом) 12,8-18,9мг, обмінного калію (за Масловою) – 9,5-12,7мг/100г ґрунту, рН сольове – 5,2-6,5; гідролітична кислотність – 1,7-2,2 мг.екв на 100 г ґрунту; ступінь насиченості основами – 81-92,6%.

Погодні умови за роки досліджень в цілому на протязі вегетації пшениці озимої були дуже вологими і теплими. Середньорічна температура повітря становила 8,5°C, а середня сума опадів 604 мм.

Агротехнічні умови вирощування пшениці озимої в досліді типові виробничим умовам зони. Сорт пшениці Миронівська 61.

Система обробітку ґрунту, догляд – загально-прийнятий для зони правобережного Лісостепу України.

Розміщення ділянок систематичне–последовне. Посівна площа ділянок у десятипільній сівозміні (горох → озима пшениця → цукровий буряк → кукурудза → горох → озима пшениця → цукровий буряк → озима пшениця → озима пшениця) – 89 м², облікова – 50 м². Повторність триразова.

Культура беззмінного посіву – пшениця озима Миронівська 61. Площа ділянок: посівна – 149, 25 м², облікова – 100,19 м².

З мінеральних добрив використовували: селітру аміачну, суперфосфат простий, калій хлористий; з органічних: гній напівперепрілий.

Схема досліду:

I-й стаціонар – з 1929 року сівозміна (попередник горох) Сівозміна	II-й стаціонар – з 1929 року монокультура озимої пшениці
1. Контроль (без добрив)	6. Контроль (без добрив)
2. Гній 30т/га	7. Гній 30т/га
3. Гній 30т/га+ N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	8. Гній 60т/га
4. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	9. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
5. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	10. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀

Загальну чисельність ризосферних мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп визначали в певні фази, а саме – кущіння, трубкування, цвітіння, молочно-воскова стиглість. Мікробіологічні аналізи проводились за загальноприйнятими методиками [3, 4]. Так, амоніфікуючі бактерії ураху-

вали на м'ясопептонному агарі (МПА), бактерії, що використовують мінеральний азот – на крохмаль-аміачному агарі (КАА), кількість педотрофів – на ґрунтовому агарі (ГрА), оліготрофні мікроорганізми – на голодному агарі (ГА).

Спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунті визначали за К. Андреюк, Г. Іутинською зі співавторами [2]. Коефіцієнт мінералізації-імобілізації розраховували за формулою:

$$K_{m-i} = C_{КАА} / C_{МПА}, \text{ де}$$

C_{КАА}, C_{МПА} – кількість мікроорганізмів, що виростили на, відповідно, крохмало-аміачному та м'ясопептонному агарі.

Коефіцієнт оліготрофності розраховували за формулою:

$$K_{ол} = C_{ГрА} / (C_{КАА} + C_{МПА}), \text{ де}$$

C_{ГрА} – кількість мікроорганізмів, що виростили на голодному агарі.

Коефіцієнт педотрофності розраховували за відношеннями кількостей мікроорганізмів на ґрунтовому агарі (C_{Гр.А}) до кількості мікроорганізмів, що виростили на м'ясопептонному агарі (C_{МПА}):

$$K_{пед} = C_{Гр.А} / C_{МПА}$$

Результати досліджень

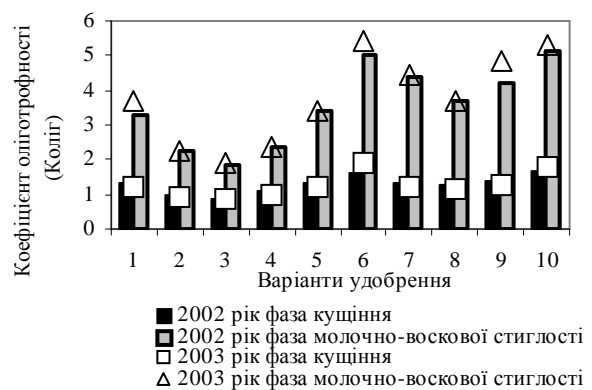
Екологічні показники спрямованості мікробіологічних процесів в ризосфері озимої пшениці змінюються протягом онтогенезу та залежать від агротехнічних умов вирощування – доз, форм і типів удобрення ґрунту.

Найнижчий показник напруженості мінералізаційних процесів протягом онтогенезу озимої пшениці спостерігався у фазу кущіння (рис. 1).



Примітка: Варіанти удобрення: сівозміна 1 – Контроль (без добрив); 2 – Гній 30т/га; 3 – Гній 30т/га+N₆₀P₆₀K₆₀; 4 – N₆₀P₆₀K₆₀; 5 – N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀, монокультура 6 – Контроль (без добрив); 7 – Гній 30т/га; 8 – Гній 60т/га; 9 – N₆₀P₆₀K₆₀; 10 – N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀

Рис. 1. Значення коефіцієнту мінералізації-імобілізації у фазу кущіння та молочно-воскової стиглості озимої пшениці в залежності від систем удобрення



Примітка: Варіанти удобрення: сівозміна 1 – Контроль (без добрив); 2 – Гній 30т/га; 3 – Гній 30т/га+N₆₀P₆₀K₆₀; 4 – N₆₀P₆₀K₆₀; 5 – N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀, монокультура 6 – Контроль (без добрив); 7 – Гній 30т/га; 8 – Гній 60т/га; 9 – N₆₀P₆₀K₆₀; 10 – N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀

Рис. 2. Значення коефіцієнту оліготрофності у фазу кущіння та молочно-воскової стиглості озимої пшениці в залежності від систем удобрення

Особливо виразно це проявлялось у сівозміні при застосуванні комплексу органічних та мінеральних добрив – гній 30т/га+N₆₀P₆₀K₆₀, де K_{м-і} в середньому дорівнював 1,075. Внесення тільки органічних добрив також позитивно впливало на екологічний стан мікробного ценозу, оскільки у цьому варіанті як у сівозміні, так і в монокультурі K_{м-і} знижувався в середньому на 15-12%. Внесення мінеральних добрив, особливо подвійних доз, призводило до значного збільшення напруженості мінералізаційних процесів, порівняно з вище описаними варіантами удобрення. У даних варіантах показник мінералізації-імобілізації був у двічі вищим.

Якщо окремо порівняти блок сівозміни і монокультури, то простежується підвищення коефіцієнту мінералізації-імобілізації в останньому.

З літературних джерел відомо, що в агроекосистемах, в яких розвинені мінералізаційно-імобілізаційні процеси, в меншій мірі відбувається накопичення органічної речовини в ґрунті, що, в свою чергу, негативно впливає на його родючість [1, 5, 6, 7].

Найбільш диферентними фазами розвитку озимої пшениці по коефіцієнтам оліготрофності були фази: кушіння та молочно-воскової стиглості. Динаміка змін значень коефіцієнту оліготрофності наведена на рисунку 2.

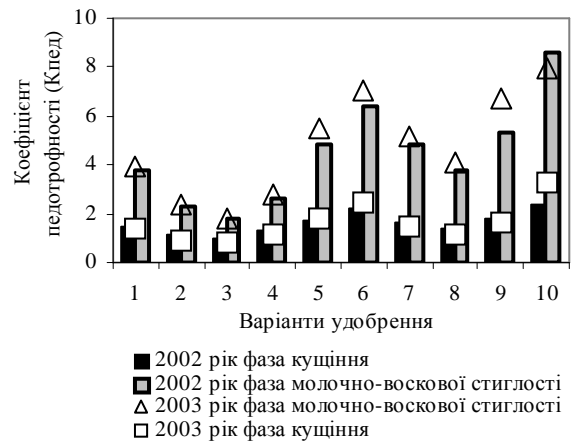
Так, при культивуванні озимої пшениці у сівозміні з використанням органічних (гній 30 т/га) та органо-мінеральних (гній 30т/га+N₆₀P₆₀K₆₀) добрив оліготрофність ґрунту була найнижчою і становила, в середньому 0,90. Найнижчий коефіцієнт оліготрофності при беззмінному вирощуванні озимої пшениці в чорноземі спостерігався при внесенні органічних добрив (гній 30 т/га; 60 т/га) – 1,23, хоча цей показник вищий, ніж у сівозміні.

У фазу молочно-воскової стиглості коефіцієнт оліготрофності значно зріс. Максимального значення K_{оліг} (5,22) набував при культивуванні озимої пшениці в монокультурі з використанням подвійних доз мінеральних добрив (N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀) та варіанті без удобрення. Це свідчить про те, що надмірне використання мінеральних добрив порушує функціональну структуру мікробного ценозу ґрунту. Збільшується кількість мікроорганізмів, які засвоюють живильні речовини з запасів ґрунтового гумусу. Це призводить до суттєвого зниження родючості ґрунту.

Така ж закономірність спостерігається при визначенні коефіцієнту педотрофності (рис. 3). Найнижчі значення K_{пед} мав на початку онтогенезу озимої пшениці, культивованої у сівозміні з використанням органічних та органо-мінеральних добрив і становив, в середньому, 0,96.

Використання помірних доз мінеральних добрив-N₆₀P₆₀K₆₀, як у сівозміні, так і в монокультурі

дещо знижувало значення K_{пед}, порівняно з контрольним варіантом (без добрив).



Примітка: Варіанти удобрення: сівозміна 1 – Контроль (без добрив); 2 – Гній 30т/га; 3 – Гній 30т/га+N₆₀P₆₀K₆₀; 4 – N₆₀P₆₀K₆₀; 5 – N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀, монокультура 6 – Контроль (без добрив); 7 – Гній 30т/га; 8 – Гній 60т/га; 9 – N₆₀P₆₀K₆₀; 10 – N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀

Рис. 3. Значення коефіцієнту педотрофності у фазу кушіння та молочно-воскової стиглості озимої пшениці в залежності від систем удобрення

Натомість подвійні дози мінеральних добрив призводили до підвищення значення коефіцієнта педотрофності, в середньому, на 30%. Фаза молочно-воскової стиглості характеризувалась високим K_{пед}, який маже в 2,5 рази перевищував значення у фазі кушіння. При чому, ця різниця спостерігалась у всіх варіантах удобрення та у контролі.

Висновки

1. Екологічні показники спрямованості мікробіологічних процесів у ризосферному ґрунті залежать не тільки від форм і доз добрив, що вносяться але й від фази розвитку озимої пшениці. Значення коефіцієнтів мінералізації та імобілізації, педотрофності, оліготрофності збільшуються поступово протягом онтогенезу від початкових фаз розвитку озимої пшениці до кінцевих.
2. Беззмінне вирощування озимої пшениці з використанням мінеральних добрив комплексу НРК, особливо подвійних доз викликає негативні зміни у мікробному угрупованні ризосфери. Збільшується оліготрофність ризосферного ґрунту, зростає напруженість мінералізаційних процесів та ступінь розкладання органічної речовини ґрунту, що призводить до суттєвого зниження його родючості
3. Культивування озимої пшениці у сівозміні з застосуванням органічних та органо-мінеральних добрив позитивно впливає на функціонування мікробного ценозу ризосфери, про що свідчать екологічні показники спрямованості мікробіологічних процесів, значення яких на цих варіантах – найнижчі.

-
1. *Андреюк К. И., Валагурова Е. В.* Основы экологии почвенных микроорганизмов. – К.: Наукова думка, 1992. – 224 с.
 2. *Андреюк К. И., Іутинська Г. О., Антипчук А. Ф., Валагурова В. О., Козерицька В. Є., Пономаренко С. П.* Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження. – К.: Обереги, 2001. – 240 с.
 3. *Методы почвенной микробиологии и биохимии.* / Под ред. Звягинцева Д. Г. – М.: Из-во МГУ, 1991 – 30 с.
 4. *Селибер Г. Л.* Большой практикум по микробиологии – М.: высшая школа, 1962. – 491 с.
 5. *Патыка В. Ф.* Роль микроорганизмов в формировании устойчивых агроэкосистем // Материалы междунациональной конференции “Микробиология и биотехнология 21 столетия”. – Минск, 2002. – С. 257–259.
 6. *Черников В. А., Алексахин Р. М., Голубев А. В.* и др. Агроэкология. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
 7. *Brouscier M.* Soil and soil processes. – New-York. – 1998. – 247 p.

Отримано: 10 грудня 2005 р.

Прийнято до друку: 3 червня 2006 р.