

УДК 576.8:620 193

ДИНАМІКА МІКРОБНИХ УГРУПУВАНЬ В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ПЕСТИЦИДОМ РАМРОД

Смикун Н.В., Третяк О.П., Курмакова І.М., Демченко А.М.

Чернігівський державний педагогічний університет ім. Т.Г. Шевченка, кафедра біології, кафедра хімії,
вул. Свердлова 53, м. Чернігів, 14038, Україна, E-mail. atret@cn.relc.com

Систематичне та зростаюче використання пестицидів (П) у землеробстві зумовлює їх постійну присутність в ґрунті, що призводить до забруднення навколишнього середовища. Здатність мікроорганізмів трансформувати П зумовлює самоочисну властивість ґрунту [8]. Більшість П мають високу здатність до персистенції та характеризуються стійкістю до розщеплення мікроорганізмами. Крім того, в ряді випадків при мікробній трансформації П утворюються речовини, більш токсичні для клітини, ніж вихідний субстрат [7], що призводить до порушення структури мікробного угруповання: пригнічення або зникнення одних фізіологічних груп мікроорганізмів та активного розвитку інших. Це веде до зміни ґрунтової екосистеми в цілому [7, 8]. В певній мірі вивчено вплив П на процеси ґрунтоутворення, трансформацію основних елементів живлення рослин [1, 7, 8], проте відомості про взаємовідносини П і мікроорганізмів в умовах ґрунтової біокорозії металів досить обмежені [6, 11]. Найвні дані здебільшого стосуються процесів біокорозії металів у водних середовищах [3]. У той же час проблема накопичення некондиційних П потребує розробки сучасних технологій утилізації таких забруднювачів. Один з напрямків – використання П в якості вторинної сировини для одержання інгібіторів корозії [4].

Метою роботи було вивчення динаміки мікробних угруповань при забрудненні ґрунту пестицидом Рамрод в умовах біокорозії та оцінка можливості використання в якості інгібіторів-біоцидів речовин, одержаних при його хімічній модифікації.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчали біоцидні властивості пестициду Рамрод, його діючої речовини N-ізопропіл-N-феніл-2-хлорацетаміду (R) та продуктів хімічної модифікації R за загальноприйнятими методами, які наведені нами раніше [6, 11, 12].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При вивченні динаміки впливу П (2 мг/100 г абс. сух. ґрунту) на чисельність мікробних угруповань (табл. 1) встановлено, що присутність П призводить до збільшення чисельності в ґрунті: сульфатредуючих бактерій (СРБ) в 4,4 та 6,3 рази (I та II точки відповідно), денітрифікуючих бактерій (ДНБ) в 5,6 рази (I точка) та залізобактерій (ЗБ) в 3 рази (II точка). Проте на сапрофітні бактерії (СБ) та мікроскопічні гриби (МГ) П впливає токсично: в I точці СБ не виявлені, а МГ – пригнічені; в кінці експерименту СБ спостерігаються, але чисельність їх в 4,6 рази менша, ніж в контролі. Рамрод має термін природної деградації близько 2 місяців [13] і, крім того, у ґрунті здійснюється його біологічна трансформація. Це все може призводити до утворення речовин, які будуть служити джерелом живлення для певних груп мікроорганізмів. Таким чином, внесення у ґрунт пестициду призводить до переважного розвитку корозійно-небезпечних угруповань мікроорганізмів та пригніченню мікроорганізмів – активних утилізаторів забруднення ґрунту.

Таблиця 1

Вплив пестициду Рамрод (2 мг/100 г абс. сух. ґрунту) на чисельність мікробних угруповань

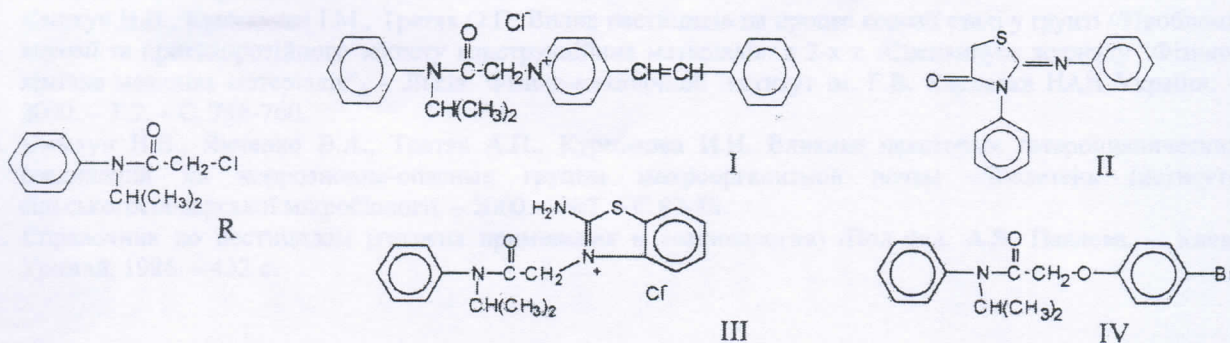
Групи мікроорганізмів	Час експерименту (контрольні точки)					
	I (2,5 місяці)		II (5 місяців)		III (12 місяців)	
	без П	П	без П	П	без П	П
СРБ, 10^3	0,9	4,0	15,0	95,0	45,0	4,5
ДНБ, 10^3	4,5	25,0	11,5	0,4	25,0	9,5
СБ, 10^6	6,0±0,6	0,0			58,3±11,6	12,8±3,0
МГ, 10^3	11,5±1,2	8,5±1,0				
ЗБ, 10^3	-		15,0	45,0		

В той же час некондиційний П може використовуватись як сировина для синтезу біологічно-активних речовин [4]. Біоцидна дія похідних R на корозійно-небезпечні групи мікроорганізмів наведена в таблиці 2. Для R біоцидність не виявлена, хоча її можна було прогнозувати [2]. Хімічна модифікація R в I, II та IV веде до появи біоцидності щодо асоціації СРБ, особливо у випадку речовини I (ефективна концентрація речовини – 0,1%), тоді як для II – 0,2%, а для IV – 2%. Висока біоцидність речовини I (четвертинна сіль піридинію, катіонна

ПАР), може бути пов'язана з її адсорбцією на поверхні СРБ та наступним впливом на метаболізм [9]. Проте біоцидний ефект цієї сполуки щодо *D. indonensis** не спостерігався. В той же час речовина II в концентраціях 0,1% та 0,2% проявляє досить високу біоцидну дію до цих бактерій, що співпадає з [10]. Для речовини III біоцидні властивості спостерігались при всіх концентраціях (найбільше – для 2%), що можна пояснити тим, що сполука є четвертинною амонієвою сіллю і може адсорбуватись на поверхні мікробних клітин [9], а також містить тіазольний цикл [5]. Сполука IV в умовах експерименту не пригнічує розвиток *D. indonensis*. По відношенню до ЗБ всі досліджені сполуки мають незначний біоцидний ефект.

Таблиця 2.

Антимікробні властивості похідних некондиційного пестициду Рамрод



Сполука	Діаметр зон пригнічення росту (в мм) при відповідній концентрації речовини								
	СРБ						ЗБ		
	Накопичувальна культура			<i>D. indonensis</i>			0,1%	0,2%	2,0%
	0,1%	0,2%	2,0%	0,1%	0,2%	2,0%			
R	–	–	–	–	–	–	12,0±0,6	13,0±1,2	14,0±0,6
I	20,0±5,1	20,3±0,4	51,6±4,5	–	–	–	9,3±0,9	9,7±0,4	12,5±0,7
II	–	19,7±3,2	20,0±0,6	20,0±1,2	26,7±3,4	–	11,3±1,0	11,3±1,0	11,0±1,0
III	*	*	*	10,0±1,2	20,0±0,6	30,0±1,2	*	*	*
IV	–	–	25,0±5,1	–	–	–	11,7±1,2	12,0±1,0	13,0±2,6

Примітка: “–” біоцидні властивості не виявлено, “*” дія не вивчалась

Таким чином, відкривається можливість нового шляху утилізації пестицидів з одержанням речовин з високими біоцидними властивостями щодо корозійно-небезпечних угруповань мікроорганізмів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ананьева Н.Д., Демкина Т.С., Благодатская Е.В. Комплексный подход к изучению поведения пестицидов в почве // Почвоведение. – 1995 – № 6. – С.763-769.
2. Анисимов А.А., Семичева А.С., Александрова И.Ф. Биохимические аспекты проблемы защиты промышленных материалов от повреждения микроорганизмами (обзор) // Актуальные вопросы биоповреждений. – М.: Наука, 1983 – С.77-101
3. Голяк Ю.В., Белоглазов С.М. Исследование некоторых промышленных гербицидов как ингибиторов коррозии алюминия в водно-солевых средах и биоцидов на СРБ // Сб. матер. Всерос. конф. «Экологические проблемы биодegradации промышленных, строительных материалов и отходов» – Пенза, 1998. – С. 24-28.
4. Замай Ж.В. Дослідження та розробка методів утилізації некондиційного пестициду Рамрод у технології обробки металів: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.26.04 / Запорізька держ. інж. академія. – Запоріжжя, 1997 – 21 с.
5. Кузнецова Е.А., Журавлев С.В., Степанова Т.Н. Синтез и антибактериальная активность некоторых производных 2-меркаптобензтиазола // Химико-фармацевтический журн. – 1967 – №2. – С. 7-10.
6. Лохова В.И., Третьяк А.П., Смыкун Н.В., Курмакова И.Н. Влияние техногенного загрязнения на структуру микробного сообщества почвы в процессе биокоррозии // Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології. – 1999. – №5. – С. 27-31

* Культура *Desulfovibrio indonensis* виділена та визначена в Портсмутському університеті (Великобританія) і люб'язно надана нам співробітниками відділу загальної та ґрунтової мікробіології Інституту мікробіології та вірусології НАН України (м. Київ)

7. Минеєв В.Г., Ремпе Е.Х., Воронина Л.П., Соловей І.Н. Оценка экологических последствий применения химических средств защиты растений // Почвоведение. – 1992. – №12. – С. 61-69.
8. Патица В.П., Тараріко Ю.О., Вергунов В.А., Калініченко А.В. Сучасне біологічне землеробство і місце в ньому пестицидів / Зб. наук. праць Ін-ту землеробства УААН (вип.2). – К.. Нора-прінт. – 1998. – С. 66-78.
9. Погребова І., Козлова І., Пуриш Л., Янцевич К. Электрохимические и микробиологические аспекты ингибирования процессов коррозии металлов в водных агрессивных средах // Проблеми корозії та протикорозійного захисту конструкційних матеріалів: В 2-х т. / Спецвипуск журн. "Фізико-хімічна механіка матеріалів" – Львів: Фізико-механічний ін-т ім. Г.В. Карпенка НАН України. – 2000. – Т.2. – С. 479-481
10. Савельєв Ю.В. Полиуретаны, обладающие биологической активностью // Доповіді Національної Академії наук України. – 1997 – №11 – С. 147-151
11. Смикун Н.В., Курмакова І.М., Третяк О.П. Вплив пестицидів на процес корозії сталі у ґрунті // Проблеми корозії та протикорозійного захисту конструкційних матеріалів: в 2-х т / Спецвипуск журналу "Фізико-хімічна механіка матеріалів" – Львів: Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України. – 2000. – Т.2. – С. 756-760.
12. Смикун Н.В., Янченко В.А., Третяк А.П., Курмакова І.Н. Влияние некоторых гетероциклических соединений на коррозионно-опасные группы микроорганизмов почвы // Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології. – 2000. №7 – С.87-88.
13. Справочник по пестицидам (гигиена применения и токсикология) / Под ред. А.В. Павлова. – Киев: Урожай, 1986. – 432 с.

MICRO-ORGANISMS COMMUNITY DYNAMICS IN CONDITIONS SOIL WITH PESTICIDES RAMRODE

Smikun N.V., Tretiyak A.P., Kurmakova I.N., Demchenko A.M.

*T.G. Shevstenko Chernigiv State Pedagogical University, Faculty of Biology, Faculty of Chemistry,
53 Sverdlova Str., Chernigiv, 14038, Ukraine, E-mail: atret@cn.relc.com*

Dynamics of influence pesticides Ramrod on number microorganisms of a soil was investigated. Is shown, that Ramrod results in increase of number sulfate reducing and denitrifying microorganisms, which are corrosion dangerous. Ramrod renders biocide action on saprophyte bacterium and fungi. Are investigated and inhibition properties of heterocyclic of connections received by chemical modification of pesticide Ramrod. Is established high biocide action pyridine salts to sulfate reducing bacteria.

УДК 579.26.574.24:582.288

ПОРІВНЯЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ РАДІАЛЬНОЇ ШВИДКОСТІ РОСТУ МІКРОМІЦЕТІВ, ВИДЛЕНИХ ІЗ ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ ТА ЧИСТИХ РЕГІОНІВ

Блажеєвська Ю.В., Вембер В.В.

*Інститут мікробіології та вірусології НАН України, відділ фізіології та систематики мікроміцетів,
вул. Заболотного, 154, м. Київ, 03143, Україна, E-mail: blazheevskaya@mail.ru, vember_inv_ua@mail.ru*

З перших днів після аварії на ЧАЕС в 30-км зоні відчуження з метою оцінки радіаційної небезпеки та наслідків радіоактивного забруднення проводили моніторинг стану біоти ґрунтових мікроміцетів [2, 4, 5]. В результаті моніторингу було виявлено її високу стійкість до значного радіоактивного забруднення.

В процесі росту в несприятливих умовах існування (радіоактивне забруднення, важкодоступні субстрати, лімітація за джерелами основних поживних речовин тощо) мікроскопічні гриби здатні виявляти неспецифічні реакції. Однією з таких реакцій є реалізація ними відповідного типу життєвої стратегії (К- або г-типу). За сучасними уявленнями під стратегією життя розуміють сукупність засобів, які забезпечують виду можливість співіснувати з іншими організмами та займати певне положення у відповідних біоценозах [3, 10].

Біологічний зміст г-стратегії – створення за невеликий проміжок часу популяції з великою численністю і захоплення території з послабленою інтенсивністю конкуренції. К-стратегії, навпаки, пристосовані до існування в стабільних співтовариствах. Вони відрізняються високою конкурентною здатністю та уповільненим ростом [7 – 10].