

УДК 581.1:576:635.655

**І.М. Малиновська**, доктор сільськогосподарських наук

**О.П. Сорока**

*ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»*

**Є.П. Довгань**

*НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ*

## **СТАН МІКРОБІОЦЕНОЗУ ДВОРІЧНОГО ПЕРЕЛОГУ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ЙОГО ВІДНОВЛЮВАННЯ**

У ґрунтах, виведених із сільськогосподарського використання, фізичні, хімічні і біологічні процеси, які можна об'єднати загальним терміном – самовідновлення – вивчені на даний час недостатньо. Самовідновлювання ґрунтів можна визначити як сукупність природних процесів повернення ґрунтових систем у вихідний непорушений стан. Вивчення механізмів самовідновлювання ґрунтів, виведених із сільськогосподарського використання, має як наукове, так і практичне значення, пов'язане з прогнозуванням їхнього подальшого розвитку. Діагностування спрямованості ґрунтових процесів у ході самовідновлювання найчіткіше можна проводити за мікробіологічними показниками, які слугують виявленню змін на перших етапах, і які неможливо виявити іншими методами [1]. Вивчення властивостей ґрунтів традиційними методами висіву ґрунтових суспензій на загальні, спеціальні та елективні середовища дає можливість дослідити спрямованість саме агрономічно значущих процесів: мінералізації азотовмісних сполук, нітрифікації, азотофіксації, денітрифікації, розкладання органічних речовин і гумусу тощо.

Встановлення закономірностей формування природного мікробіоценозу як невід'ємної частини біогеоценозу, особливо фітоценозу (ризосфера) на ґрунтах, виведених з обробітку, є актуальним науковим і практично значущим завданням.

**Матеріали і методи.** Дослідження були проведені у польовому досліді лабораторії луківництва ННЦ “Інститут землеробства УААН” на сірих лісових крупнопилувато - легкосуглинкових ґрунтах у північній частині Лісостепу (ДПДГ “Чабани”, Києво-Святошинський район, Київська область) з умістом у 0-20 см шарі ґрунту: гумусу – 2,5%, легкогідролізованого азоту – 7,6 мг, рухомих фосфатів – 14,5 мг та обмінного калію – 12,3 мг на 100 г сухого ґрунту,  $pH_{(KCl)}$  – 6,7.

© *І.М. Малиновська, О.П. Сорока, Є.П. Довгань, 2010*

Чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп оцінювали методом висіву ґрунтової суспензії на відповідні поживні середовища [2]. Показники інтенсивності мінералізації сполук азоту, органічної речовини і гумусу, а також вірогідність формування бактеріальних колоній (ВФК) розраховували як вказано в інших наукових публікаціях [3,4]. Фітотоксичні властивості ґрунту визначали з використанням рослинних біотестів (пшениця озима) за Н.А.Красильниковим [5].

Статистичну обробку результатів проводили з використанням сучасних програм *Microsoft Excel*.

**Результати та їх обговорення.** Отримані результати свідчать, що наприкінці другої третини вегетаційного періоду у ризосфері злакової травосуміші суттєво зростає чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів – у 4,26-8,59 разів порівняно з першим періодом вегетації (табл.1) [6]. У інших варіантах досліджуваної кількості амоніфікаторів протягом вегетаційного періоду майже не змінювалася. Протягом попередніх фаз вегетації варіант злакової суміші характеризувався найменшою чисельністю мікроорганізмів всіх досліджуваних еколого-трофічних і функціональних груп [6]. У кінці вегетаційного періоду в ризосфері злакової суміші (особливо за внесення мінеральних добрив) спостерігалось збільшення чисельності мікроорганізмів досліджуваних груп (табл.1). Так, кількість іммобілізаторів мінерального азоту збільшилося у варіанті без добрив, за внесення азотних мінеральних і азотно-фосфорно-калійних добрив у 2,17, 3,97 і 1,36 разів відповідно (табл.1) [6]. Суттєво збільшувалася чисельність мікроорганізмів, які приймають участь у колообігу вуглецю: педотрофів, целюлозоруйнівних, автохтонних мікроорганізмів та мікроміцетів.

Чисельність азотобактера також істотно збільшувалася порівняно з початком вегетаційного періоду і минулим роком (табл.1) [3,6]. На початку вегетаційного періоду азотобактер у всіх варіантах відновлення перелугу не виявляється, за виключенням спонтанного, який протягом існування перелугу характеризувався максимальною кількістю азотобактера. У інших варіантах чисельність азотобактера зростала протягом вегетаційного періоду. Максимальне зростання його чисельності спостерігалось у варіанті вирощування злакової травосуміші з поетапним внесенням азотних мінеральних добрив.

Внесення мінеральних добрив приводило до збільшення фізіолого-біохімічної активності мікроорганізмів тільки у варіанті спонтанного відновлення фітоценозу перелугу. У варіантах з вирощуванням

**Таблиця 1. Чисельність мікроорганізмів у сірому лісовому ґрунті за спонтанного і господарського відновлювання дворічного перелугу, млн. КУО\*/ г абсолютно сухого ґрунту (2009р.)**

Варіант	Амоніфікатори	Імобілізатори мінерального азоту	Олігонітрофіли	Азотобактер, % обростання грудочок ґрунту	Денітрифікатори	Нітрифікатори	Педотрофи	Целюлозоруйнівні бактерії	Полісахаридсинтезуючі	Автохтонні	Стрептоміцети	Мікроміцети	Мобілізатори мінеральних
Спонтанне відновлювання	50,0	40,2	16,8	100,0	7,73	0,50	53,6	37,4	2,06	6,25	12,0	0,19	13,7
Спонтанне відновлювання + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	58,1	79,9	38,8	100,0	21,1	1,06	58,9	43,0	6,34	8,03	12,7	0,14	19,0
Бобово-злакова суміш	66,1	102,0	42,1	66,0	47,0	0,87	52,5	46,3	3,83	5,46	16,7	0,38	21,9
Бобово-злакова суміш + P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	118,0	126,6	51,2	48,7	25,9	0,48	79,1	50,1	5,88	7,47	16,9	0,21	19,4
Злакова суміш	108,0	57,9	32,9	14,7	7,80	0,37	77,1	61,3	0	9,08	11,1	0,18	15,6
Злакова суміш + N <sub>45</sub> + N <sub>45</sub>	163,1	79,5	21,7	92,7	7,88	0,15	49,1	62,4	2,45	8,48	9,46	0,19	14,7
Злакова суміш + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	147,2	121,9	50,1	0	147,1	0,10	54,7	82,8	3,50	8,20	16,1	0,38	13,3
НІР <sub>05</sub>	2,54	9,34	4,00	5,60	4,02	0,09	5,12	3,00	1,15	2,05	2,01	0,03	4,62

*Примітка. КУО\*- колонієутворювальна одиниця*

травосумішей внесення добрив призводило як і у попередні етапи розвитку фітоценозів до зниження фізіолого-біохімічної активності мікроорганізмів (табл. 2). Найбільшою активністю характеризувалися мікроорганізми варіантів вирощування бобово-злакової суміші і спонтанного відновлення фітоценозу з використанням мінеральних добрив.

Освоєння органічної речовини ґрунту наприкінці другої третини вегетаційного періоду найінтенсивніше проходило за спонтанного відновлення фітоценозу з внесенням мінеральних добрив: індекс педотрофності у цьому варіанті досліду перевищував відповідний показник за вирощування бобово-злакової травосуміші у 2,01 раза, злакової – у 3,65 раза (табл. 3). Внесення мінеральних добрив, як і раніше, призводило до зменшення інтенсивності розкладання органічної речовини. Поясненням цьому може бути інтенсифікація росту рослин під дією мінеральних добрив і, відповідно, збільшення кількості кореневих виділень, які є доступнішим субстратом для мікроорганізмів порівняно з органічною речовиною ґрунту. Темпи освоєння органічної речовини ґрунту протягом вегетаційного періоду спочатку зростають, а потім – падають (табл. 3)[6].

Мінералізація сполук азоту інтенсифікувалася за внесення мінеральних добрив практично у всіх варіантах досліду, за виключенням варіанта бобово-злакової травосуміші, де азотні добрива не вносилися (табл. 3). Активність мінералізації гумусових речовин, як і органічної речовини у цілому, протягом вегетаційного періоду спочатку зростала, а потім – зменшувалася (табл. 3)[6]. Так же, як і в попередні місяці і роки досліджень, максимальною активністю деструкції гумусу відрізнялася ризосфера злакової травосуміші [3, 4]. Отже, вирощування злакових травосумішей або злакових у монокультурі (пшениця) призводить до інтенсифікації процесів мінералізації гумусу порівняно з вирощуванням бобових і бобово-злакових травосумішей.

Внесення мінеральних добрив уповільнювало розкладання гумусу у варіантах спонтанного відновлення і вирощування бобово-злакової травосуміші, а за вирощування злакової травосуміші – посилювало (табл. 3). За внесення азотних добрив у дозі  $N_{45} + N_{45}$  активність мінералізації гумусу підвищувалася на 46,6%, у дозі  $N_{90}P_{40}K_{70}$  - на 27,1%, що свідчить про неоптимальність доз добрив у цих варіантах досліду.

Варіант злакової травосуміші протягом усього вегетаційного періоду характеризувався максимальною фітотоксичністю ґрунту:

**Таблиця 2 . Вірогідність формування колоній мікроорганізмів (л, год<sup>-1</sup> · 10<sup>-2</sup>) у сірому лісовому ґрунті за спонтанного і господарського відновлювання дворічного перелугу (2009р.)**

Варіант	Амоніфікатори	Імобілізатори мінерального азоту	Олігонітрофіли	Нітрифікатори	Денітрифікатори	Педагофи	Автохтонні	Целюлозоруйнівні	Мікроміцети
Спонтанне відновлювання	1,14	0,44	0,27	0,70	0,04	3,05	0,58	0,77	1,22
Спонтанне відновлювання + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	3,38	0,36	1,41	0,83	0,25	1,89	0,74	1,17	6,41
Бобово-злакова суміш	3,60	0,30	1,02	0,60	0,11	1,20	0,60	1,84	4,69
Бобово-злакова суміш + P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	1,12	0,39	0,69	0,35	0,24	1,69	0,53	0,88	3,78
Злакова суміш	2,27	0,60	1,39	0,64	0,08	1,47	0,43	1,18	4,06
Злакова суміш + N <sub>45</sub> + N <sub>45</sub>	0,92	0,35	1,06	0,72	0,24	1,11	0,53	0,72	5,86
Злакова суміш + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	1,40	0,32	1,16	0,75	0,03	2,31	0,49	1,40	5,13

**Таблиця 3. Показники інтенсивності мінералізаційних процесів і фітотоксичні властивості сірого лісового ґрунту дворічного перелугу за спонтанного і оптимізованого відновлювання фітоценозу (2009р.)**

Варіант	Індекс педотрофності	Коефіцієнт опідзоленості	Коефіцієнт мінералізації азоту	Активність мінералізації гумусу, %	Маса 100 рослин пшениці о	
					стебло	коріння
Спонтанне відновлювання	1,07	0,34	0,80	11,7	11,8	8,77
Спонтанне відновлювання + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	1,01	0,67	1,38	10,2	13,4	10,1
Бобово-злакова суміш	0,79	0,64	1,55	10,4	11,5	8,07
Бобово-злакова суміш + P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	0,67	0,43	1,07	9,44	11,1	9,41
Злакова суміш	0,71	0,30	0,54	11,8	8,85	7,89
Злакова суміш + N <sub>45</sub> + N <sub>45</sub>	0,30	0,13	0,49	17,3	10,0	7,60
Злакова суміш + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	0,37	0,34	0,83	15,0	9,03	9,25
НІР <sub>05</sub>					0,40	0,52

вона на 23,4% перевищувала фітотоксичність ґрунту у варіанті спонтанного відновлювання і на 17,4% - за вирощування бобово-злакової травосуміші (табл.3). Внесення мінеральних добрив знижувало фітотоксичність ґрунту у варіанті спонтанного відновлювання на 14,1%, за вирощування бобово-злакової травосуміші – на 4,59%, злакової травосуміші – на 5,39 і 9,58%.

Отже, вирощування бобово-злакової травосуміші без добрив і з внесенням фосфорно-калійних добрив дає змогу сформувати міцний мікробіоценоз у ґрунті ризосфери, який відрізняється від інших варіантів відновлювання перелогу більшою чисельністю мікроорганізмів з посиленою фізіолого-біохімічною активністю, мінімальною фітотоксичністю та активністю мінералізації гумусу. Варіант з вирощуванням злакової суміші відрізняється максимальною фітотоксичністю ґрунту і найвищою активністю мінералізації гумусу.

1. *Перспективы развития биологии почв // Перспективы развития почвенной биологии / Под. ред. Д.Г.Звягинцева. – М.:Изд-во Макс Пресс, 2001. – С. 10-21.*
2. *Теппер, Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.*
3. *Малиновська, І.М. Формування мікробіоценозів ґрунту за різних способів відтворення рослинних угруповань/ І.М. Малиновська, А.В. Боговін, М.М. Пташнік // Землеробство. – К.:ВД ЕКМО, 2009. – Вип.81 – С.105-118.*
4. *Малиновська, І.М. Особливості мікробних комплексів сірого лісового ґрунту перелогів та агроценозів/ І.М. Малиновська, О.О. Черниш, О.П. Романчук // Збірник наукових праць Інституту землеробства. – К.: ЕКМО, 2007. – Вип.2. – С. 29-34.*
5. *Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов / Под ред. Н.А. Красильникова. – М.:МГУ, 1966. – 162с.*
6. *Малиновська, І.М. Вплив типу рослинного угруповання на стан мікробіоценозу дворічного перелогу / І.М. Малиновська, Г.І. Шумська // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. – Умань, 2009. – Вип. 72. – С.169-175.*

Досліджували стан мікробіоценозу дворічного перелогу за різних способів відновлювання фітоценозу. Встановлено, що мікробіоценоз ризосфери бобово-злакової травосуміші відрізнявся від інших варіантів відновлювання фітоценозу більшою чисельністю мікроорганізмів з більшою фізіолого-біохімічною активністю, мінімальною фітотоксичністю та активністю мінералізації гумусу. Варіант з вирощуванням злакової суміші відрізнявся максимальною фітотоксичністю ґрунту і

найвищою активністю мінералізації гумусу.

**Ключові слова:** мікробіоценоз, еколого-трофічні групи, мінералізація, токсичність, мінеральні добрива, сірий лісовий ґрунт, переліг.

*Исследовали состояние микробиоценоза двухлетней залежи при разных способах восстановления фитоценоза. Установлено, что микробиоценоз ризосферы бобово-злаковой травосмеси отличался от других вариантов восстановления фитоценоза максимальной численностью микроорганизмов с максимальной физиолого-биохимической активностью, минимальной фитотоксичностью и активностью минерализации гумуса. Вариант с выращиванием злаковой травосмеси характеризовался максимальной фитотоксичностью почвы и максимальной активностью минерализации гумуса.*

**Ключевые слова:** микробиоценоз, эколого-трофические группы, минерализация, токсичность, минеральные удобрения, серая лесная почва, перелог.

*The state of microbiocenosis of two-year lea land in case of different ways of phytocenosis regeneration has been investigated. It is established that the microbiocenosis rhizosphere of leguminous-cereal mixture differed from other variants of phytocenosis reestablishment in the greater maximal number of microorganisms with maximal physiological-biochemical activity, minimal phytotoxicity and minimal activity of humus mineralization. The variant with growing cereal mixture was characterized by maximal soil phytotoxicity and maximal activity of humus mineralization.*

**Key words:** microbiocenosis, ecologo-trophic groups, mineralization, toxicity, mineral fertilizers, grey forest soil, lea land.