

УДК 633.2:576.8:631.468

**І.М.Малиновська, А.В.Боговін,**

доктора сільськогосподарських наук

**М.М.Пташнік,** науковий співробітник

ННЦ “ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН”

## **ФОРМУВАННЯ БІОТИЧНИХ СИСТЕМ МІКРООРГАНІЗМІВ У ГРУНТІ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ВІДТВОРЕННЯ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ**

У зв’язку з вилученням під лукопасовищні угіддя близько 10 млн га малопродуктивних орних земель значну увагу привертають дослідження з встановлення способів відновлення господарськоцінних фітоценозів як джерела високоякісних кормів і важливих осередків видового біорізноманіття. Не менш важливим є вивчення впливу зазначених формувань на інші види біоти екосистем, зокрема й мікробне населення, за участю якого у тісній взаємодії з вищими рослинами і факторами абіотичного середовища відбувається трансформація, міграція й біогеохімічний кругообіг речовин у біогеоценозах. Одночасно надзвичайну актуальність набувають питання щодо розробки дійових методів управління зазначеними процесами задля прискорення формування ефективних біосистем з високими економічними й екологічними властивостями.

**Мета досліджень.** Встановити вплив різних способів відтворення рослинних угруповань на виведених з інтенсивного обробітку землях на стан мікробних формувань едафотопів.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження в рамках поставленої проблеми проведені в польових дослідах лабораторії луківництва й моніторинговому полігоні лабораторії інтенсивних технологій колосових культур і кукурудзи ННЦ “Інститут землеробства УААН” на сірих лісових крупнопилувато-легкосуглинкових ґрунтах у північній частині Лісостепу (дослідне господарство “Чабани”, Києво-Святошинський район Київської області) з умістом у 0-20 см шарі ґрунту гумусу 2,5%, легкогідролізованого азоту 7,6 мг, рухомого фосфору 14,5 мг та обмінного калію 12,3 мг на 100 г сухого ґрунту,  $pH_{(KCl)}$  – 6,7.

Для збору експериментального матеріалу використані різні типи сіяних травостоїв, спонтанно відновлювальні фітоценози перелогів та агрофітоценози зернопросапної сівозміни, що

вироснуть без добрив (екстенсивний агрозем) та за внесення НРК<sub>211-316</sub> по фоні заорювання побічної продукції (інтенсивний агрозем).

Оцінювання видового складу та структурно-біотичної будови фіто- й мікробіоценозів, як і динамічних явищ у процесі їх функціонування, здійснювали за загальноприйнятими методами [2, 3, 11] з використанням флористико-індивідуалістичних методів аналізу рослинних угруповань [1]. Відбір зразків для визначення стану мікробного ценозу ґрунту здійснено 23 червня 2008 р. у період, який характеризувався достатньою кількістю опадів.

Чисельність мікроорганізмів еколого-трофічних груп оцінювали методом сівки ґрунтової суспензії на відповідні поживні середовища [12]. Коефіцієнт питомої фосфоромобілізівної активності визначали на агаризованих середовищах за розробленим нами методом [5].

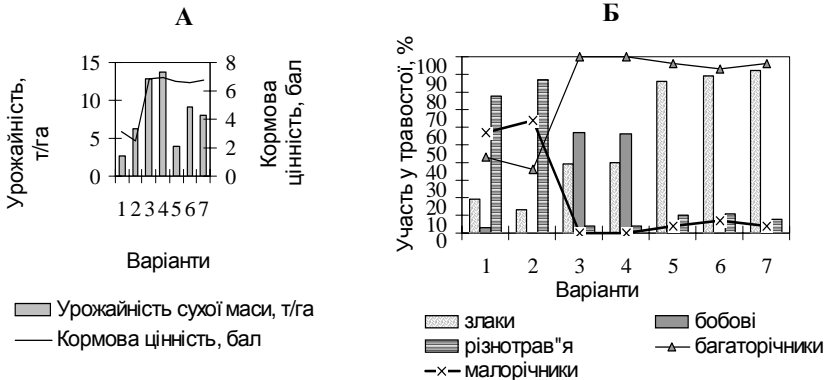
Вірогідність формування бактеріальних колоній (ВФК) визначали за методом *S.Ishikuri and T.Hattori*, описаним П.А.Кожевіним зі співавторами [4]. Фітотоксичні властивості ґрунту визначали з використанням рослинних біотестів (озима пшениця) за Н.А.Красильниковим [10]. Статистичну обробку результатів проводили з використанням сучасних програм *Microsoft Excel*.

**Результати досліджень.** Встановлено, що найефективнішим способом відтворення господарськицінних лукопасовищних угідь на вилучених з інтенсивного обробітку малопродуктивних орних землях є висів багаторічних бобово-злакових травосумішей з найпродуктивніших екологічно адаптованих до місцевих умов районованих видів трав. За вдалого добору компонентів для створення сіяних ценозів цей спосіб уже в першому році використання навіть на фоні без добрив дає змогу отримати травостій продуктивністю 12,8 т/га сухої маси, що в 3,2 рази більше порівняно зі злаковою сумішшю і в 4,8 рази – зі спонтанним відновленням фітоценозів (рис.). Включення в сіяні травостої бобових компонентів (люцерна посівної і конюшини лучної) сприяє не тільки істотному підвищенню продуктивності лукопасовищних угідь, а й на кожному гектарі за рахунок симбіотичної фіксації зекономити близько 200 кг/га азоту мінеральних добрив (0,56 т/га аміачної селітри).

Сіяні, особливо бобово-злакові рослинні угруповання, як видно з рисунку, за проективним покриттям практично на 100%

складаються з багаторічних трав зі значною участю (39-43%) у них бобових компонентів. Дані ценози мають високий індекс (7,0-7,1) кормової цінності, у той час як за спонтанного відтворення травостій на 77-86% складається з різнотрав'я, а індекс його кормової цінності дорівнює лише 2,7-2,8 бала, тобто відповідає корму низької якості (рис. А).

Рис. Продуктивність і кормова цінність травостоїв (А) та ботаніко-господарські групи рослин і їхні біологічні форми (Б) за різних



способів відтворення фітоценозів

**Примітка.** *Індекс кормової цінності (бал):* 8 – найвища, 7 – висока, 6 – досить висока, 5 – добра, 4 – середня, 3 – досить низька, 2 – низька, 1 – дуже низька, 0 – не мають кормової цінності, шкідливі, 1 – отруйні.

**Варіанти:** 1) – спонтанне самозаростання; 2) – те ж саме +  $N_{90}P_{40}K_{70}$ ; 3) – стоколос безостий, 12+ костриця східна, 8 + тимофійка лучна, 4 + люцерна посівна, 10 + конюшина лучна, 2 кг/га; 4) – те ж саме +  $P_{40}K_{70}$ ; 5) – ті ж злаки; 6) – ті ж злаки +  $N_{90}P_{40}K_{70}$ ; 7) – ті ж злаки +  $N_{90}$ .

Удобрення, істотно збільшуючи продуктивність всіх типів фітоценозів, мало змінює їхню видову та екологічну структуру (табл. 1), оскільки останні залежать не стільки від поповнення ґрунтів поживними елементами, скільки від збагачення генетичного ресурсу рослинних угруповань шляхом проникнення в них нових видів як формативних ценозоутворювальних елементів.

Для вивчення мікробіологічних процесів, які проходять при виведенні ґрунту з інтенсивного обробітку, найкоректнішим є

порівнювання показників інтенсивного агрозему і злакової суміші, оскільки культурою агроценозу у 2008 р. була пшениця озима. Дані таблиці 2 свідчать про те, що переведення ґрунту у перелоговий стан призводить до значного зменшення чисельності мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп: амоніфікаторів – на 70%, імобілізаторів мінерального азоту – 138, олігонітрофілів – 116, азотобактеру – 53, педотрофів – 106, целюлозоруйнівних – 216, полісахаридсинтезуючих – 108, стрептоміцетів – на 265% тощо. Різко зменшується чисельність мобілізаторів фосфатів і їхня фосфоромобілізівна активність – на 86%.

**Таблиця 1. Кількісний склад та екологічна структура фітоценозів залежно від способів їх відтворення й удобрення, 2008р. (перший рік використання)**

Показники	Без добрив			N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub> *		
	Спонтанне відновлення	Бобово-злакова суміш	Злакова суміш	Спонтанне відновлення	Бобово-злакова суміш	Злакова суміш
Кількість видів, шт..						
Злаки	5	4	5	3	4	4
Бобові	2	4	5	3	4	2
Різотрав'я	23	9	10	25	7	8
Разом	30	17	20	31	15	14
Гігроморфи, % від загального проективного покриття						
Ксерофіти	–	–	–	–	–	–
Мезоксерофіти	3	–	–	1	–	–
Ксеромезофіти	18	47	36	19	55	45
Мезофіти	79	53	64	78	45	55
Гігромезофіти	+	–	–	2	–	–

*Примітка.* \* – на бобово-злаковий травостій внесено лише фосфорні та калійні добрива.

Фізіологічна активність мікроорганізмів більшості досліджуваних груп однорічного перелогу також значно менша за аналогічний показник інтенсивного агрозему (табл. 3). Мікробіологічні процеси в ґрунті однорічного перелогу протікають з меншою інтенсивністю порівняно з агроземом: процеси освоєння органічної речовини – на 21%, опідзолення – 27, мінералізації органічного азоту – на 41% (табл. 4) Активність мінералізації гумусу протягом року залишається на постійному рівні. Токсичність ґрунту в першому році користування після залуження підвищилася на 15,2%, що свідчить про розбалансування мікробіологічних і біохімічних процесів у ґрунті перелогу.

**Таблиця 2. Чисельність мікроорганізмів у сірому лісовому ґрунті за спонтанного і господарського (оптимізованого) відновлення перелогів, млн. КУО\* / г абсолютно сухого ґрунту, (2008р.)**

Варіант		Амоніфікатори	Імобілізатори мінерального азоту	Олігонітрофіли	Азотобактер, % обростання грудочок ґрунту	Денітрифікатори	Нітрифікатори	Педофори	Целюлозоруйнівні бактерії	Полісахаридсинтезуючі	Автохтонні	Стрептоміцети	Мікроміцети	Мікроорганізми, які мобілізують мінеральні фосфати	Кг	Мікроорганізми, які мобілізують органіфосфати
Спонтанне відновлення	Однорічний переліг	36,7	127,9	102,8	98,7	22,5	76,0	97,8	58,5	7,88	4,18	21,0	42,3	32,9	0,743	16,5
Спонтанне відновлення + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>		36,0	148,2	152,8	94,0	50,1	75,8	126,6	85,0	26,4	2,44	22,3	43,8	35,6	0,728	9,7
Бобово-злакова суміш		72,0	126,1	98,0	35,5	13,3	84,1	88,5	49,3	13,5	4,35	25,1	48,6	18,2	0,655	12,7
Бобово-злакова суміш+P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>		70,3	156,8	115,0	13,3	2,86	80,7	122,8	63,6	10,6	1,66	30,8	52,4	28,6	0,861	6,81
Злакова суміш		29,1	80,5	73,1	11,3	2,81	85,1	81,3	31,5	5,28	1,85	17,9	61,4	10,9	0,377	9,70
Агрозем екстенсивний (контроль)	44,8	67,1	59,8	100	5,08	22,3	89,8	85,0	4,85	4,40	20,7	35,5	31,6	0,506	3,39	
Агрозем інтенсивний	49,5	191,9	158,0	17,3	2,25	26,2	167,2	99,5	11,3	3,84	65,3	58,2	68,3	0,701	16,1	
НІР <sub>05</sub>	5,0	11,2	12,0	5,0	3,0	4,0	6,4	9,8	1,2	1,1	2,3	4,3	3,0		3,0	

*Примітка: КУО\*- колонієутворювальна одиниця*

**Таблиця 3. Вірогідність формування колоній мікроорганізмів у сірому лісовому ґрунті за спонтанного і господарського (оптимізованого) відновлення перелогів ( $\lambda$ , год<sup>-1</sup>), 2008р**

Варіант		Амоніфікатори	Імобілізатори мінерального азоту	Олігонітрофіли	Нітрифікатори	Денітрифікатори	Педотрофи	Целюлозоруйнівні	Мікроміцети	Мобілізатори мінеральних фосфатів	Мобілізатори органічних фосфатів
Спонтанне відновлення	Однорічний переліг	0,073	0,038	0,037	0,0056	0,0097	0,0437	0,039	0,022	0,034	0,034
Спонтанне відновлення + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>		0,072	0,049	0,031	0,0118	0,0007	0,0509	0,038	0,022	0,021	0,020
Бобово-злакова суміш		0,012	0,038	0,029	0,0069	0,0018	0,0626	0,044	0,027	0,032	0,032
Бобово-злакова суміш+P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>		0,045	0,036	0,035	0,0075	0,00002	0,0615	0,048	0,029	0,030	0,030
Злакова суміш		0,064	0,042	0,028	0,0082	0,00002	0,0543	0,061	0,021	0,031	0,031
Агрозем екстенсивний (контроль)		0,073	0,043	0,043	0,0065	0,0031	0,0623	0,054	0,032	0,035	0,035
Агрозем інтенсивний	0,099	0,058	0,036	0,0065	0,0041	0,0721	0,083	0,029	0,058	0,058	

**Таблиця 4. Показники інтенсивності мінералізаційних процесів і фітотоксичні властивості сірого лісового ґрунту в стані перелогу й агрозему, 2008 р.**

Варіант		Індекс педотрофності	Коефіцієнт опідзоленості	Коефіцієнт мінералізації азоту	Активність мінералізації гумусу, %	Маса 100 рослин тест-культури – озимої пшениці, г		
						стебла	кореня	загальна маса
Спонтанне відновлення	Однорічний переліг	2,66	2,80	3,49	4,27	9,98	8,36	18,4
Спонтанне відновлення + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>		3,52	4,24	4,12	1,92	9,42	7,84	17,3
Бобово-злакова суміш		1,23	1,36	1,75	4,92	11,6	9,19	20,8
Бобово-злакова суміш+P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>		1,75	1,64	2,23	1,35	11,2	9,07	20,2
Злакова суміш		2,79	2,51	2,76	2,28	9,52	8,26	17,8
Агрозем екстенсивний (контроль)		2,00	1,33	1,50	4,90	8,92	8,66	17,6
Агрозем інтенсивний		3,38	3,19	3,88	2,30	11,7	9,81	21,5
НІР <sub>05</sub>						0,6	0,4	

Можна також провести порівняння стану інтенсивного агрозему й варіанта перелогу із спонтанним відновленням фітоценозу. Закономірності, які при цьому спостерігаються, подібні тим, що виявлені при вище приведеному аналізі, але різниця менше виражена. Чисельність мікроорганізмів у ґрунті однорічного перелогу менша за аналогічні показники інтенсивного агрозему, за виключенням азотобактера – його кількість перевищує показник інтенсивного агрозему у 5,7 раза. Фізіологічна активність мікроорганізмів перелогу також менша за аналогічний показник інтенсивного агрозему. Інтенсивність мікробіологічних процесів, як і у випадку злакової суміші, знижується також протягом року, за виключенням процесу деградації гумусу – його активність збільшується на 85,7% (табл. 4). Токсичність ґрунту за спонтанного відновлення зростає порівняно з інтенсивним агроземом, але не так суттєво, як у варіанті злакової суміші (на 11,4%).

Вивчення впливу типу трав'янистих рослинних угруповань на стан ризосферних мікробоценозів показало, що під сіяними бобово-злаковими фітоценозами зростала чисельність амоніфікуючих мікроорганізмів – на 96,2% порівняно зі спонтанним відновленням і на 147,4% порівняно зі злаковою сумішшю (табл. 2). Одночасно зменшувалася чисельність олігонітрофілів – на 5,1% за відновлення без добрив і на 32,9% - з внесенням добрив. Це свідчить про покращення азотного живлення рослин за вирощування бобово-злакової суміші.

У ризосфері рослин бобово-злакової і злакової сумішей різко зменшується чисельність азотобактера. Раніше нами була виявлена аналогічна закономірність щодо розповсюдженості азотобактера у ризосфері сої: вона різко скорочувалась порівняно з міжряддям [7]. Ми пов'язуємо це з конкуренцією зі сторони симбіотичних та асоціативних азотофіксаторів, які підтримуються рослинами у своїй ризосфері і негативно діють на вільноіснуючі азотофіксатори.

Внесення мінеральних добрив у досліджуваних варіантах не впливало на чисельність амоніфікаторів і нітрифікаторів (табл. 2). Чисельність мікроорганізмів більшості досліджених груп під впливом добрив зростала, зокрема і мобілізаторів мінерального азоту, олігонітрофілів, педотрофів, целюлозоруйнівних бактерій, автохтонних мікроорганізмів, мобілізаторів мінеральних фосфатів. Зворотна тенденція виявлена для денітрифікаторів і мобілізаторів органофосфатів, їхня чисельність зменшувалася з



унесенням мінеральних добрив, за виключенням агроземів. Оптимізація мінерального живлення рослин майже не впливала на чисельність мікроміцетів у варіантах спонтанного відновлення і бобово-злакової суміші. Однак внесення мінеральних добрив в агроценозах приводило до зростання чисельності мікроміцетів у інтенсивному агроземі. Оскільки мікроміцети були активними токсиноутворювачами, то можна припустити, що одночасне зменшення біологічної токсичності ґрунту зумовлено усім комплексом біохімічних процесів у ґрунті інтенсивного варіанта.

Істотно відрізнявся за кількісними показниками від інтенсивного агрозему ґрунт екстенсивного варіанта: у ньому в 2,9 раза менше іmobilізаторів мінерального азоту, в 1,9 – педотрофів, 2,4 – олігонітрофілів, 1,1 – амоніфікаторів, 1,6 – мікроміцетів, 1,2 – целюлолітиків, 3,2 – стрептоміцетів, 2,3 – полісахаридсинтезуючих бактерій, у 2,2 і 4,8 раза мобілізаторів мінеральних і органічних фосфатів відповідно (табл. 2). При цьому ґрунт контрольного варіанта містив більше азотобактера (в 5,8 раза) і денітрифікаторів – у 2,3 раза. Багаторічними спостереженнями виявлено, що азотобактер не може однозначно вважатися мікроорганізмом–індикатором родючості ґрунту, навпаки, його чисельність вища у ґрунтах з нестачею мінеральних елементів [8]. Отримані показники підтверджуються даними Є.В.Шерстобоевої зі співавторами [13]: найвища (100%) чисельність азотобактера виявлена у ґрунті контролю агрозему без добрив, проміжна (68%) – у ґрунті з внесенням 30т гною, і мінімальна (33%) – у ґрунті з внесенням  $N_{60}P_{40}K_{40}$ . Таким чином, уява про азотобактер як індикатор родючості ґрунту має бути переглянута.

Раніше для екстенсивного агрозему було встановлено перевищення чисельності полісахаридсинтезуючих бактерій, яке можна розглядати як пристосування до нестачі мінеральних елементів, оскільки бактеріальні полісахариди інтенсифікують мобілізацію мінеральних елементів із нерозчинних форм [6, 8]. Однак чисельність полісахаридсинтезуючих бактерій залежить також від співвідношення кількості вуглецю та азоту у ґрунті, зі зростанням умісту вуглецю, зростає й чисельність полісахаридсинтезуючих бактерій. Внесення у ґрунт інтенсивного варіанта органічних добрив і заорювання рослинних решток призводило до зростання співвідношення C/N і збільшення чисельності полісахаридсинтезуючих бактерій. Підтвердженням цьому було зростання чисельності полісахаридсинтезуючих бактерій за внесення мінеральних добрив у варіанті спонтанного відновлення.

Оскільки у ґрунт на даному варіанті не вносилися органічні добрива, то причиною збільшення чисельності полісахарид-синтезуючих мікроорганізмів могло бути зростання кількості корневих виділень рослин в умовах оптимізованого мінерального живлення й інтенсифікації ростових процесів.

Причиною високого рівня денітрифікації може бути доступність субстрату (нітрати) і створення анаеробних умов. З цієї точки зору, невисокий рівень денітрифікації у ризосфері рослин за внесення мінеральних добрив може бути наслідком інтенсивного росту рослин і споживання джерел азоту, що підтверджувалося результатами агрохімічного аналізу.

Найменшою чисельністю мікроорганізмів більшості досліджених груп характеризувалася ризосфера рослин злакової суміші (табл. 2), що наряду з даними про обмежений приріст вегетативної маси рослин, характеризувала цей напрям виведення ґрунту з обробітку як менше перспективний.

Багаторічними дослідженнями встановлено [9], що чисельність фосфоромобілізівних мікроорганізмів не корелює з дозою фосфорних мінеральних добрив і ступенем рухомості фосфору у ґрунті, а визначається, можливо, доступністю субстратів для росту бактерій. Отримані дані свідчать, що внесення добрив призводить до збільшення чисельності фосфоромобілізівних мікроорганізмів: за спонтанного відновлення – на 8,2%, за сівби бобово-злакової сумішки – на 57,1, на агроземах – на 116% (табл. 2). При цьому коефіцієнт питомої фосфоромобілізівної активності у варіантах з бобово-злаковою сумішшю і агроземами також збільшується – на 31,5 і 38,5% відповідно.

Внесення мінеральних добрив при вирощуванні бобово-злакової суміші збільшує фізіолого-біохімічну активність амоніфікаторів на 275 %, олігонітрофілів – 20,0, нітрифікаторів – на 8,7%. Разом з тим, фізіолого-біохімічна активність мікроорганізмів більшості груп або не залежала від внесення добрив, або (денітрифікатори, педотрофи) – зменшувалася.

Для агроземів встановлені закономірності, які співпадають з багаторічними: інтенсифікація технології вирощування приводить до підвищення фізіолого-біохімічної активності амоніфікаторів, імобілізаторів мінерального азоту, денітрифікаторів, педотрофів, целюлозоруйнівних бактерій, мобілізаторів мінеральних і органічних фосфатів (табл. 3).

На прикладі багаторічних досліджень була встановлена закономірність: за невеликої чисельності мікроорганізмів, вони

мали більшу фізіологічну активність. Підтвердження цієї закономірності спостерігаємо, наприклад, у варіанті злакової суміші, мікробоценоз якої характеризується найменшою чисельністю мікроорганізмів і високою ВФК цих мікроорганізмів: амоніфікаторів, іmobilізаторів мінерального азоту, денітрифікаторів, целюлозоруйнівних бактерій, мобілізаторів мінеральних фосфатів.

Багаторічними дослідженнями також встановлено, що переведення ґрунту у перелоговий стан на пізніх стадіях суттєво зменшувало його токсичність [8]. Виведення ґрунту з обробітку протягом року також впливає на його токсичність: вона зменшується відносно токсичності екстенсивного агрозему на 4,5% (табл.4). Внесення мінеральних добрив приводило до зростання густоти рослин на одиниці площі, ваги скошуваної рослинної маси, і до деякого зростання токсичності на 6,4%. Вирощування бобово-злакових сумішей як без добрив, так і з внесенням  $P_{40}K_{70}$ , зменшувало токсичність ґрунту на 13,0%. Аналогічні результати були отримані при вирощуванні сої: токсичність ґрунту в її ризосфері різко зменшувалася порівняно з міжряддям, а відносно проростків пшениці озимої навіть виникав стимулюючий ефект [7].

Вирощування злакової суміші приводило до збільшення токсичності ґрунту на 3,4%, можливо через неоптимальність мінерального живлення, що підтверджується даними, які отримано для екстенсивного агрозему: там також вирощувалася озима пшениця і рівень токсичності був подібним. Внесення мінеральних добрив на агроземі приводив до зменшення токсичності на 16,5%, що підтверджувалося багаторічними даними. Таким чином, попередньо встановлено, що внесення мінеральних добрив в ґрунт однорічного перелогу приводило до збільшення токсичності як за вирощування бобово-злакової суміші, так і за спонтанного відновлення. Внесення мінеральних добрив у агрозем приводило до зменшення токсичності. Разом з тим, внесення мінеральних добрив в ґрунт однорічного перелогу приводило до різкого зменшення інтенсивності мінералізації гумусу: за спонтанного відновлення – у 2,2 раза, за вирощування бобово-злакових сумішей – у 3,6 раза. Найвищий рівень мінералізації гумусу спостерігався у ґрунті екстенсивного агроценозу.

Внесення мінеральних добрив приводило до зростання коефіцієнта опідзоленості та інтенсивності мінералізації сполук

азоту у всіх досліджуваних варіантах: за спонтанного відновлення, за вирощування бобово-злакової суміші, на агроземах. Максимальне підвищення коефіцієнта мінералізації азоту спостерігалось на інтенсивному агроземі – у 2,59 раза порівняно з екстенсивним агроземом. Відповідно змінювався й індекс педотрофності, який характеризує ступінь освоєння органічної речовини ґрунту мікрофлорою: зростав з внесенням мінеральних добрив на всіх варіантах досліді, максимально – в агроземах. Внесення мінеральних добрив приводили одночасно до збільшення індексу педотрофності і зменшення інтенсивності мінералізації гумусу, це свідчить про інтенсифікацію розкладу легкодоступних органічних речовин під впливом добрив.

Варіант бобово-злакової суміші характеризувався найменшою інтенсивністю деструкції органічної речовини ґрунту порівняно з іншими типами фітоценозу, включаючи агроземи.

**Висновки.** Найефективнішим способом відтворення господарсько-цінних фітоценозів на сірих лісових ґрунтах у північній частині Лісостепу був посів бобово-злакових сумішей з включенням до їхнього складу люцерни посівної. У першому році користування вони дали змогу отримувати понад 10,0 т/га сухої маси, що у 3,2 раза більше порівняно зі злаковою сумішшю і у 4,8 раза – зі спонтанним відновленням травостою.

Вирощування бобово-злакових сумішей забезпечило більшу чисельність мікроорганізмів у ґрунті ризосфери й характеризуються інтенсивнішим перебіганням процесів мінералізації азотовмісних органічних сполук. Найменшою чисельністю мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп і вищою токсичністю ґрунту вирізнялися злакові суміші та екстенсивні агроземи. Застосування мінеральних добрив у всіх випадках підвищувало інтенсивність мінералізації органічних сполук, процес опідзоленості та знижувало активність деградації гумусу, токсичність ґрунту.

1. Боговін, А.В. Екологічний аналіз рослинності природних біогеоценозів (фізіогномічні та флористико-індивідуалістичні аспекти аналізу в екології). / А.В. Боговін, А.П. Травлев, Н.А. Белова, С.В. Дудник. // Екологія та ноосферологія. – 2003. – Т.13, №1-2. – С.4-11.

2. Дылис, Н.В. Изучение высшей растительности как компонента биogeоценоза. / Н.В. Дылис, В.Г. Карпов, Ю.Л. Цельникер. // Программа и методика биogeоценологических исследований. – М.: Наука, 1971. – С.62-109.

3. Звягинцев, Д.Г. Изучение микроорганизмов как компонента

- биогеоценоза. / Д.Г. Звягинцев, Т.Г. Мирчинк. // Программа и методика биогеоценологических исследований. – М.: Наука, 1974. – С.183-214.
4. Кожевин, П.А. Определение состояния бактерий в почве. / П.А. Кожевин, Л.С. Кожевина, И.Н. Болотина. // Доклады АН СССР. – 1987. – Т.297, №5. – С.183-214.
5. Малиновская, И.М. Определение фосфатрастворяющей активности микроорганизмов на жидкой и агаризованных средах Муромцева / И.М. Малиновская. // Агроекологічний журнал. – 2002. – №3. – С.68-71.
6. Малиновська, І.М. Агроекологічні основи мікробіологічної трансформації біогенних елементів ґрунту: автореф. дис... д-ра. с.-г. наук. / І.М. Малиновська. – К., 2003.
7. Малиновська, І.М. Стан мікробіоценозу ризосфери сої за комплексного оброблення насіння фосфатомобілізуючими мікроорганізмами і *V Bradyrhizobium japonicum* 71T. / І.М. Малиновська. // Агроекологічний журнал. – 2007. – №3. – С. 79-83.
8. Малиновська, І.М. Особливості мікробних комплексів сірого лісового ґрунту перелогів та агроценозів. / І.М. Малиновська, О.О.Черниш, О.П. Романчик. // Збірник праць Інституту землеробства УААН. – К.: Екмо. – 2007. – Вип.2. – С. 29-34.
9. Малиновская, И.М. Влияние системы удобрений на количество фосфатмобилизующих микроорганизмов в черноземе луговом. / И.М. Малиновская. // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2008. – Вип. 8. – С.34-39.
10. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов. / Под ред. Н.А. Красильникова. – М.: МГУ, 1966. – 162с.
11. Раменский, Л.Г. Учет и описание растительности (на основе проективного покрытия). / Л.Г. Раменский. // Изб. работы: проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л.: Наука, Ленингр. отделение, 1971. – С. 57-106.
12. Теппер, Е.З. Практикум по микробиологии. / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. // – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
13. Шерстобоева, Е.В. Биоиндикация экологического состояния почв. / Е.В. Шерстобоева, Я.В. Чабанюк, Л.И. Федак. // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2008. – Вип.7. – С.48-55.

Подана порівняльна оцінка різних способів відтворення лукопасовищних угідь на вилучених з інтенсивного обробітку землях. Окреслені основні показники видової структури та продуктивності фітоценозів за різних способів їх відтворення та особливості їх впливу на стан мікробіоценозів у ризосферній частині ґрунту. Показані структурні зміни мікробних комплексів залежно від інтенсивності агроземів.

**Ключові слова:** мікробіоценоз, еколого-трофічні групи, ґрунт, відтворення фітоценозів, кормова цінність.

Дана сравнительная оценка различных способов возобновления

лугопастбищных угодий на выведенных из интенсивной обработки землях. Изложены основные показатели видовой структуры и продуктивности фитоценозов при разных способах их возобновления, а также особенности их влияния на состояние микробиоценозов в ризосферной части почвы. Показаны структурные изменения микробных комплексов в зависимости от интенсивности агроземов.

**Ключевые слова:** микробиоценоз, эколого-трофические группы, почва, возобновление фитоценозов, кормовая ценность.

*The comparative evaluation of different ways of the reestablishment of grasslands on removed from intensive use lands is given. The basic indexes of species structure and productivity of phytocoenoses at different methods of their reestablishment and also features of their influence on the state of microbiocoenoses in rhizosphere part of soil are stated. The structural changes of microbial complexes depending on the intensity of agrozemms are shown.*

**Keywords:** *mikrobiocoenosis, ecologo-trophic groups, soil, reestablishment of phytocoenoses, feeding value.*