

МІКОРИЗАЦІЯ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ ФОСФАТМОБІЛІЗУЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ НА РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЛЯХ НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ

***В.О. Забалусь, доктор сільськогосподарських наук
П.В. Бучек, аспірант***

Встановлена кількісна оцінка інтенсивності розповсюдження й рівня розвитку інфекції арбускулярно-мікоризних грибів у коренях люцерни під час застосування мікоризації біопрепаратами на свіжосформованих літогенних техноземах рекультивованих земель Нікопольського марганцеворудного басейну.

Арбускулярно-мікоризні гриби, люцерна посівна, мікоризація, рекультивація, технозем, фосфатмобілізація.

За біологічної рекультивації відвалів розкритих гірських порід Нікопольського марганцеворудного басейну провідна роль у відновленні родючості належить люцерні, яка в симбіозі з бульбочковими бактеріями активно фіксує атмосферний азот, збагачує ним кореневмісний шар, тим самим знімає перший обмежувальний чинник росту й розвитку рослин.

Техноземні ґрунти, сформовані розкритими гірськими породами, на перших етапах їх біологічного освоєння характеризуються низькими запасами доступних рослинам сполук фосфору й азоту [2]. Певною альтернативою забезпечення рослин цими важливими макроелементами може бути застосування азотфіксуючих і фосфатмобілізуючих біопрепаратів. Ефективність симбіотичної азотфіксації на рекультивованих ґрунтах досліджена більш-менш достатньо [3], а використання біопрепаратів на основі арбускулярно-мікоризних грибів (АМГ) потребує подальшого вивчення. АМГ здатні створювати симбіотичний комплекс з вищими рослинами із зовнішніми гіфами, які виділяють в ризосферу органічні кислоти, що збільшує рухомість важкорозчинних фосфатів і доступність фосфору рослинам.

Мета дослідження – кількісно оцінити інтенсивність та частоту розповсюдження й рівня розвитку інфекції АМГ у коренях люцерни як основної фітомеліоративної культури за біологічного освоєння свіжосформованих літогенних техноземів рекультивованих земель Південного Степу України.

Матеріали і методи дослідження. Дію біопрепаратів досліджували на люцерні посівній (сорт Полтавчанка) у польовому мілкодільночному досліді на техноземах, сформованих протягом 2008–2009 рр. потенційно родючими гірськими породами: свіжовинесеними на денну поверхню міоценовими сіро-зеленими та плейстоценовими червоно-бурими глинами з розкритої геологічної товщі марганцевого кар'єру Орджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату (Нікопольський марганцеворудний басейн).

У досліді використовували ризобіот (біопрепарат на основі високоефективних штамів бульбочкових бактерій) та два біопрепарати на основі АМГ роду *Glomus* (АМ S₅ та АМ Р₃) Південної дослідної станції Інституту сільськогосподарської мікробіології НААН України. Досліди проводили за

загальноприйнятною методикою [1]. Інокуляцію насіння люцерни ризобіофітом проводили безпосередньо перед сівбою, а біопрепарати АМГ (0,4 кг/м²) і суперфосфат простий (P₉₀, 45 г/м²) вносили в рядки під час сівби. Площа посівної ділянки – 3 м², облікової – 1 м², повторність – п'ятиразова. Варіанти досліду: 1 – без внесення біопрепаратів і суперфосфату (контроль); 2 – внесення біопрепаратів АМ S₅ й ризобіофіт; 3 – внесення біопрепаратів АМ P₃ й ризобіофіт; 4 – внесення суперфосфату (фон); 5 – фон + біопрепарати АМ S₅ й ризобіофіт; 6 – фон + біопрепарати АМ P₃ й ризобіофіт.

Інтенсивність поширення АМ грибів, частоту трапляння та рівень розвитку мікоризної інфекції в корінні рослин люцерни визначали за модифікованим методом Травло [4]. Показниками інтенсивності розвитку мікоризної інфекції в корінні люцерни були: гіфи, арбускули, везикули та їх поєднання. Вміст арбускул у колонізованому корінні є показником ефективності симбіозу між АМГ та люцерною посівною, а утворення везикул свідчить про здатність грибової інфекції до виживання та поширення в ґрунті (техноземі).

Результати дослідження. Проведеними дослідженнями встановлено, що мікоризація коренів люцерни протягом першого року вегетації у варіантах без внесення біопрепаратів (варіанти 1 та 4) практично не спостерігалась (показник був у межах похибки), що свідчить про відсутність спор та гіфів АМГ в едафічних субстратах обох моделей свіжосформованих техноземів.

На техноземі, сформованому сіро-зеленими глинами, у варіантах із застосуванням біопрепаратів розвиток мікоризної інфекції в корінні люцерни мав досить високу інтенсивність (табл. 1): якщо у фазі гілкування цей показник склав від 30,8 (варіант 2) до 39,2 % (варіант 6), то у фазі цвітіння він зріс до 53,3–62,3 %, тобто в 1,4–1,9 раз.

1. Показники мікоризації люцерни посівної за вирощування на свіжосформованому техноземі із сіро-зеленої глини

Варіант	Інтенсивність розвитку мікоризної інфекції, %		Відносна кількість арбускул в колонізованому корінні, %		Відносна кількість везикул в колонізованому корінні, %	
	1*	2*	1	2	1	2
1	0,1	0,1	–	–	–	–
2	30,8	56,1	24,1	49,9	–	61,7
3	32,0	62,3	24,3	49,7	–	68,6
4	0,2	0,1	–	–	–	–
5	32,9	61,7	28,4	47,7	–	73,1
6	39,2	53,3	29,1	51,1	–	68,0
P, %	0,98	0,98	0,95	0,98	–	0,98

Примітка (тут і далі): 1 – фенофаза гілкування люцерни; 2* – фаза цвітіння.*

Розвиток арбускул у колонізованому корінні люцерни мав такі ж тенденції: у фазу гілкування їх відносна кількість була в межах 24,1–29,1 % і суттєво збільшилась (до 47,7–51,1 %) у фазу цвітіння. Везикули АМГ на коренях рослин у фазу гілкування нами зафіксовані не були в жодному

варіанті досліду. Однак у фенофазу цвітіння їх відносна кількість у варіантах із застосуванням біопрепаратів була значною й сягала 61,7–73,1 % від загальної кількості обстеженого коріння люцерни. Отже, за наявності в едафічному субстраті спор або гіфів арбускулярної мікоризи за настання фази цвітіння люцерни на її коренях уже сформовані усі внутрішньоклітинні структури АМГ: гіфи, арбускули та везикули.

Внесення суперфосфату сприяло збільшенню кількості везикул (у середньому на 7 % порівняно з варіантами на неудобреному фоні). Суттєвої різниці між варіантами, де досліджували різні фосфатмобілізуючі препарати (порівняння препаратів S₅ та P₃), встановлено не було, обидва показали високу ефективність. Аналогічні тенденції ефективності мікоризації люцерни посівної АМГ препаратами були отримані й у досліді на свіжосформованому техноземі з червоно-бурої глини (табл. 2).

2. Показники мікоризації люцерни посівної за вирощування на свіжосформованому техноземі з червоно-бурої глини

Варіанти	Інтенсивність розвитку мікоризної інфекції, %		Відносна кількість арбускул в колонізованому корінні, %		Відносна кількість везикул в колонізованому корінні, %	
	1	2	1	2	1	2
1	0,1	0,1	–	–	–	–
2	31,2	60,8	31,1	57,7	–	63,8
3	51,8	69,2	33,1	63,1	–	64,7
4	0,1	0,2	–	–	–	–
5	49,4	68,9	38,1	63,9	–	52,6
6	46,2	63,4	36,1	59,9	–	63,4
<i>P</i>	<i>0,99</i>	<i>0,98</i>	<i>0,98</i>	<i>0,99</i>	–	<i>0,98</i>

Продуктивність надземної фітомаси люцерни першого року вегетації за вирощування на свіжосформованих техноземах в умовах Нікопольського марганцеворудного басейну суттєво залежала від варіанту досліду (табл. 3).

3. Продуктивність люцерни посівної першого року вегетації залежно від фосфатмобілізуючих та азотфіксувальних біопрепаратів (мілкодільяночний дослід, середнє значення за 2009–2011 рр.)

Варіанти	Надземна фітомаса, г/м ²	% до конт-ролю	% до варіанту 4
----------	-------------------------------------	----------------	-----------------

На техноземі, сформованому сіро-зеленими глинами

1. Без добрив і біопрепаратів – контроль	117	100	–
2. Ризобіфіт (R) + АМГ (препарат S5)	184	158	–
3. R + АМГ (препарат P3)	215	184	–
4. Суперфосфат (P ₉₀) – фон	253	217	100
5. Фон + R + АМГ (препарат S5)	351	301	139
6. Фон + R + АМГ (препарат P3)	318	273	126

На техноземі, сформованому червоно-бурими глинами

1. Без добрив і біопрепаратів – контроль	88	100	–
2. Ризобіфіт (R) + АМГ (препарат S5)	170	193	–
3. R + АМГ (препарат P3)	215	244	–
4. Суперфосфат (P ₉₀) – фон	267	303	100
5. Фон + R + АМГ (препарат S5)	351	399	132
6. Фон + R + АМГ (препарат P3)	393	447	147

Експериментально доведено, що люцерна посівна здатна зростати навіть на неудобрених сформованих розкривними гірськими породами техноземах – спланованих кар'єрних відвалах, складених потенційно родючими сіро-зеленими й червоно-бурими глинами.

Внесення біопрепаратів на основі АМГ у поєднанні з ризобіфітом сприяло суттєвому збільшенню фітомаси як на неудобреному фоні (за рахунок мобілізації АМГ важкорозчинних фосфатів із гірської породи), так і на фоні внесеного мінерального фосфору (завдяки використанню фосфору із суперфосфату, а також фосфатмобілізації арбускулярно-мікоризними грибами).

Висновки. Використання біопрепаратів на основі арбускулярних мікоризних грибів роду *Glomus* на фоні інокуляції ризобіфітом є ефективним агротехнологічним заходом стимуляції біологічної фосфатмобілізації люцерною під час освоєння техноземів, сформованих потенційно родючими гірськими породами Нікопольського марганцеворудного басейну.

Список літератури

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – М., Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
2. Забалуев В.О. Едафічні характеристики розкривних гірських порід Нікопольського марганцеворудного басейну як субстратів для формування літоземів / В.О. Забалуев, А.М. Смолка, С.В. Горячковський // Вісник Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва. Серія „Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство”. – 2009. – № 1.– С. 96–100.
3. Забалуев В.А. Формирование агроэкосистем рекультивированных земель в Степи Украины: эдафическое обоснование / В. А. Забалуев. – Киев, ООО «ЦИТ». – 2010. – 261 с.
4. Лабутова Н.М. Методы исследования арбускулярных микоризных грибов / Н. М. Лабутова. – СПб., Весоюз. науч.-исслед. ин-т с.-х. микробиол. – 2000. – 24 с.

Установлена количественная оценка интенсивности распространения и уровня развития инфекции арбускулярно-микоризных грибов в корнях люцерны при проведении микоризации биопрепаратами на свежесформованных литогенных техноземах рекультивированных земель Никопольского марганцеворудного бассейна.

Арбускулярно-микоризные грибы, люцерна посевная, микоризация, рекультивация, техноземы, фосфатмобилизация.

The quantitative estimation of intensity of distribution and level of development of infection of arbuscular mycorrhizal is set in the roots Medicago sativa L. for application mycorrhizal's seed of anthrosols, formed potentially the fertile mountain breeds of the Nikopol'skogo margancevorudnogo pool.

Anthrosol, arbuscular mycorrhizal, Medicago sativa L., land recultivation, mycorrhiza, fosfatmobilization.