

і буферна здатність. За цими показниками ґрунти дослідженої техногенної аномалії суттєво відрізняються від фонових. Згідно даних таблиці 4, досліджені едатопи зон забруднення за гранулометричним складом можна віднести до пилувато-піщаних супісів, а фонові ділянки – до середньосуглинистих мулуватопилуватих.

Таблиця 4 – Гранулометричний склад дерново-підзолистих ґрунтів вологого суборю

Відстань від кар'єру, км	Вміст фракцій, %; розмір частинок, мм				
	1,00-0,25	0,25-0,05	0,05-0,001	0,01-0,005	<0,005
0,5	0,70	67,70	26,85	3,12	1,63
1	2,39	67,60	24,09	2,85	3,07
2	1,39	68,67	23,50	3,37	3,07
4	1,89	67,66	23,14	4,04	3,27
8	2,07	66,54	22,92	4,98	3,49
20 (К)	2,41	65,30	22,66	5,83	3,80

Зменшення кількості фізичної глини у ґрунтах зон забруднення призводить до зниження водоутримуючої здатності ґрунтів і сприяє підвищенню швидкості міграції токсичних речовин через ґрунтовий шар. Як правило, збільшення долі фізичного піску сприяє підвищенню водопроникності ґрунтових шарів, що при дефіциті вологи (спричиненому воронкою депресії в зоні впливом кар'єру) і більш високих температурах призводить до її швидкого висушування. Якщо атмосферна волога, що просочується за межі ґрунтового товщі, не досягає рівня ґрунтових вод, то забруднювачі накопичуються нижче кореневмісного шару і виводяться із біологічного кругообігу і подальшої водної міграції; відбувається їх природне захоронення. Висока забезпеченість вологою ґрунтових шарів і їх гарна водопроникність сприяє її швидкому просочуванню через ґрунтовий шар до водоносних горизонтів і забрудненню ґрунтових вод токсикантами. Це явище досить небезпечне, оскільки ґрунтові води (забруднені нітратами) за рахунок порушення гідрологічного режиму в процесі розробки кар'єру, надходять до кар'єрного водовідливу, а далі і до природних водойм.

Висновки

На основі проведених досліджень можна констатувати, що викиди гірничовидобувних підприємств здійснюють вплив на значні території, призводять до трансформації ґрунтів, змінюючи їх фізико-хімічні характеристики, включаючи родючість. Із промислових викидів ґрунт поглинає нітрогенвмісні сполуки, що призводить до накопичення у ньому мобільних неорганічних форм нітрогену. У свою чергу, це викликає погіршення фізико-хімічних і біологічних властивостей ґрунту, посилення деградації ґрунтових компонентів. Негативний вплив високих доз сполук нітрогену у вигляді нітратів і нітритів не обмежуються лише ґрунтом, а може перетворюватись у фактор забруднення гідросфери (за рахунок вимивання цих сполук у водойми) і тропосфери (у результаті утворення токсичних газоподібних продуктів – NH_3 і NO_x).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бересневич П.В. Исследования загрязнения атмосферы карьеров при массовых взрывах и пути ее снижения. – М.: Недра, 1977. Сборник. Взрывное дело.
2. Михайлов А.М. Охрана окружающей среды на карьерах: Учебн. пособие. – Н.: Выща школа. 1990. – 264 с.
3. Справочник по борьбе с пылью в горнодобывающей промышленности. / Под ред. А.С. Кузмича. – М.: Недра, 1982. – 240 с.
4. Малышева Н.А., Сиренко В.Н. Технология разработки месторождений нерудных строительных материалов. – М.: Недра, 1977. – 392 с.

УДК 579.266.636.08551 (292405)

Ковтун К. П., Векленко Ю. А., Джура Н. М., Кушнір Л. С. (Україна, Вінниця)

АГРОЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ У ПІДВИЩЕННІ АЗОТФІКСАЦІЇ ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ

Вступ. В умовах інтенсивної хімізації сільського господарства, з урахуванням екологічних та економічних факторів, роль біологічного азоту особливо зростає. Використання біологічного азоту створює сприятливий фон для землеробства і дозволяє більш економно витратити мінеральні азотні добрива, значно зменшує забруднення навколишнього середовища. Керування процесом азотфіксації має особливо важливе значення в умовах інтенсивного землеробства, оскільки дає можливість одержання необхідної кількості високоякісної продукції при економних витратах природних ресурсів.

Обов'язковою умовою формування фіксуючої бобово-ризобільної системи є наявність у ґрунті в невеликій кількості специфічних для кожного виду бобових бульбочкових бактерій. Але чисельність їх може бути невеликою або мати низьку активність [1,2,3].

Встановлено, що одним із основних прийомів, що здатні різко підвищити азотфіксуючу активність симбіозу з бобовими травами, є нітрагінізація насіння або ґрунту препаратами, конкурентоздатних штамів бульбочкових бактерій [4,5].

Метою наших досліджень було вивчити вплив азотфіксуючих препаратів на підвищення симбіотичної

асоціативної азотфіксації в кореневій зоні люцерно-злакових агрофітоценозів, їх хімічний склад та якість корму.

Методика досліджень. Польові і лабораторні дослідження проводили в Інституті кормів НААН в умовах природного забезпечення вологою ґрунту. Ґрунт дослідного поля - сірий опідзолений середньосуглинковий з такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в орному шарі – 1,6-1,9%, легкогідролізованого азоту – 80-100 г, обмінного калію - 70-90 г, рухомого фосфору - 100-120 г на 1 кг ґрунту, рН сол.-5,6.

Активність азотфіксації в ґрунті і кореневій зоні рослин визначали ацетиленовим методом в модифікації В.В.Волгогона в динаміці: червень, липень, серпень. Використовували штами для інокуляції стоколосу безостого, грятистиці збірної і люцерни посівної, виготовлених в Інституті сільськогосподарської мікробіології НААН.

Визначення хімічного складу корму проводили за загально прийнятими методиками. Розрахунок вмісту кормових одиниць і обмінної енергії проводили за фактичними даними хімічного складу корму з використанням довідникових коефіцієнтів перетравності.

Результати досліджень. Дослідження активності азотфіксуючих бактерій з люцерно-злаковими агрофітоценозами свідчать, що ризоторфін, як правило, значно стимулює активність азотфіксації під усіма досліджуваними травосумішками (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив препаратів азотфіксуючих мікроорганізмів на активність азотфіксації в кореневій зоні люцерно-злакових травосумішок, мг N₂ м²/годину

Варіанти	Роки вивчення				У середньому за 4 роки
	1	2	3	4	
Люцерна посівна + стоколос безостий					
Контроль	1,39	4,89	0,59	2,41	3,32
Ризоторфін	3,09	13,51	4,58	16,51	9,42
Ризоторфін + діазобактерин	2,66	38,44	7,15	17,13	16,35
Люцерна посівна + костриця східна					
Контроль	0,56	15,27	5,87	3,62	6,48
Ризоторфін	3,81	34,53	3,84	10,82	13,25
Ризоторфін + діазобактерин	Не визначали				
Люцерна посівна + грятистиця збірна					
Контроль	2,16	5,40	2,76	3,31	3,41
Ризоторфін	4,50	11,43	7,36	8,14	7,86
Ризоторфін + діазобактерин	3,30	16,69	7,09	9,15	9,06

Дія ризоторфіну на підсилення активності азотфіксації в кореневій зоні сумішки люцерни посівної з стоколосом безостим була в 1,2 рази ефективніша порівняно з сумішкою люцерни із грятистицею збірною. У середньому за чотири роки в кореневій зоні люцерно-стоколосової сумішки активність азотфіксації становила 9,42 мг N₂ м²/годину, але в 1,4 рази нижчою травосумішки з кострицею східною – 13,25 мг N₂ м²/годину. Порівняно з контрольним варіантом, активність азотфіксації досліджуваних сумішок підвищилась у 2,0–4,1 рази. Найбільш активна дія ризоторфіну на активність азотфіксації була у сумішки із стоколосом безостим. Сумісне застосування ризоторфіну для люцерни і діазобактерину для стоколосу і грятистиці збірної значно підсилили активність азотфіксації порівняно з контрольним варіантом у люцерно-стоколосової сумішки – у 7 разів і становила у середньому за роки 16,35 мг N₂ м²/годину, і грятистицею збірною 9,06 мг N₂ м²/годину, що в 2,9 рази більше, ніж на контрольному варіанті.

Аналіз активності азотфіксації в кореневій зоні люцерно-злакових травосумішок в роки досліджень показує, що найбільше підсилення процесу активності азотфіксації у травосумішки із стоколосом безостим відмічено на третьому і четвертому роках використання. У кореневій зоні люцерни з кострицею східною під дією ризоторфіну активність азотфіксації підвищилась у перший рік використання, в наступні роки вона дещо знижувалась порівняно з вище згаданою сумішкою. У травосумішці із грятистицею збірною дія ризоторфіну на підсилення активності азотфіксації проходила рівномірно в усі роки.

При сумісному застосуванні двох азотфіксуючих препаратів відмічено значне підсилення процесу азотфіксації у кореневій зоні люцерни із стоколосом безостим - на другому році використання – в 12,1 разу, а на четвертому – у 7,0 разів. Така висока активність азотфіксації при сумісному застосуванні двох азотфіксуючих бактеріальних препаратів пояснюється здатністю азоспірилу продукувати пектолітичні ферменти, які сприяють підсиленню інокуляційного процесу у бобових, зокрема більш легкому проникненню бульбочкових бактерій у кореневі тканини бобових рослин та утворенню кількості бульбочок.

Інокуляція насіння люцерни не тільки підвищувала активність азотфіксації, але й впливала на хімічний склад люцерно-злакових травосумішок. При застосуванні ризоторфіну вміст сирого протеїну підвищився лише у травосумішках із стоколосом безостим та грятистицею збірною – на 2,23 і 1,34% відповідно. При сумісному застосуванні двох азотфіксуючих бактеріальних препаратів вміст протеїну підвищився у даних травосумішках на 1,94 і 0,56%. Спостерігалось підвищення вмісту золи при застосуванні інокуляції (табл. 2).

Якість корму та його енергетична цінність також підвищувалась при застосуванні бактеріальних препаратів (табл. 3). При застосуванні ризоторфіну вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці люцерно-

злакових підвищився у травосумішках від 172,7 до 184,4 г, а обмінної енергії в 1 кг сухої речовини - до 96 МДж. На контрольному варіанті ці показники становили відповідно 154,4 -170,8 г. і 9,1-9,5 МДж.

Таблиця 2 – Хімічний склад люцерно-злакових травосумішок залежно від інокуляції, %

Варіанти	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира зола	Сира клітковина	БЕР
Без інокуляції					
Люцерна посівна + стоколос безостий	17,27	3,36	9,07	27,12	43,18
Люцерна посівна + костриця східна	18,77	2,86	9,85	24,97	42,74
Люцерна посівна + грястиця збірна	17,10	3,15	9,60	27,19	41,16
Інокуляція ризоторфіном					
Люцерна посівна + стоколос безостий	19,50	3,09	9,14	25,44	42,86
Люцерна посівна + костриця східна	18,62	3,22	10,00	27,10	41,76
Люцерна посівна + грястиця збірна	18,44	2,92	9,43	27,94	41,27
Інокуляція ризоторфіном і діазобактерином					
Люцерна посівна + стоколос безостий	19,21	3,14	10,59	24,98	41,50
Люцерна посівна + костриця східна	-	-	-	-	-
Люцерна посівна + грястиця збірна	17,66	3,31	9,50	26,14	43,39

Таблиця 3 – Вміст поживних речовин в 1 кг сухої маси люцерно-злакових травосумішок залежно від інокуляції

Варіант	Вміст в 1кг сухої речовини		На одну кормову одиницю припадає перетравного протеїну,г
	ОЕ МДЖ	Кормових одиниць	
Без інокуляції			
Люцерна посівна + стоколос безостий	9,4	0,82	155,8
Люцерна посівна + костриця східна	9,5	0,78	170,8
Люцерна посівна + грястиця збірна	9,1	0,79	154,4
Інокуляція ризоторфіном			
Люцерна посівна + стоколос безостий	9,6	0,78	184,4
Люцерна посівна + костриця східна	9,6	0,79	174,4
Люцерна посівна + грястиця збірна	9,6	0,79	172,4
Інокуляція ризоторфіном і діазобактерином			
Люцерна посівна + стоколос безостий	9,8	0,79	180,9
Люцерна посівна + костриця східна	-	-	-
Люцерна посівна + грястиця збірна	10,2	0,80	163,4

При сумісному застосуванні двох азотфіксуючих препаратів спостерігалось підвищення перетравного протеїну в перерахунку на одну кормову одиницю люцерно-стоколосової сумішки - від 155,8 до 180,9 г, а люцерно-грятцевої – від 154,4 до 163,4 г. Енергетична цінність корму даних травосумішок також підвищилась і становила відповідно 9,4-9,8 і 9,1-10,2 МДж.

Висновки

Встановлено, що передпосівна інокуляція насіння люцерни посівної підвищила активність азотфіксації у кореневій зоні люцерно-злакових травосумішок порівняно з варіантом без інокуляції у 2 рази і становила 7,86 - 13,25 мг N₂ м²/год. (на контрольному варіанті 2,41-3,62 мг N₂ м²/годину). Найвища ефективна дія бактеризації відмічена у кореневій зоні травосумішки люцерни посівної з кострицею східною. При сумісному застосуванні симбіотичних і асоціативних бактерій активність азотфіксації підвищилась до 9,06-16,35 мг N₂м²/год. Найвища дія цих препаратів відмічена у кореневій зоні з стоколосом безостим. Доведено, що інокуляція насіння вплинула на якісні показники корму люцерно-злакових травосумішок. На контрольному варіанті без інокуляції вміст сирого протеїну у сухій масі становив 17,1-18,77 %, обмінної енергії 9,1-9,5 МДж, перетравного протеїну в 1 корм. од. 154,4-170,8 г, а при інокуляції ці показники підвищились і становили, відповідно, 17,66-19,50 %, 9,6-10,2 МДж та 163,4-184,4 г залежно від складу травосумішок.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Носко Б.С. Перспективы и проблемы развития биологического земледелия на Украине / Б.С. Носко, В.В. Медведев, В.И. Кисель // Земледелие. – 1991. - № 12. – С. 41-44.
2. Тараріко О.Г. Біологізація та екологізація ґрунтозахисного землеробства / О.Г. Тараріко // Вісник аграрної науки. – 1999. - № 10. – С. 5-9.
3. Гумусний стан чорноземів та шляхи його поліпшення / О.М. Грінченко, Р.Г. Дерев'яноко, О.О. Бацула, Г.Я. Чесняк, Л.С. Медведева. // Як зберегти і підвищити родючість чорноземів. – К: Урожай, 1984. – С. 38-48.
4. Патыка В.Ф. Агроэкологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов в аллелопатии высших растений / В.Ф. Патыка, Г.Ф. Наумов, Л.В. Подоба, А.Н. Николаенко, Л.Н. Поташева, В.А. Ельникова, И.В. Гринич. – К: Основа, 2004. – 320 с.
5. Овсянникова Ю.А. Роль кормовых культур в эколого-биосферных системах земледелия / Ю.А. Овсянникова // Кормопроизводство. – 1998. - № 8. – С. 12-14.