

УДК 631.46: 631.847

Т.М.Коваленко, кандидат сільськогосподарських наук
ВІННИЦЬКИЙ НАУ

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИМБІОТИЧНОЇ СИСТЕМИ *RHIZOBIUM-TRIFOLIUM*

На формування і функціонування бобово-ризобіальної симбіотичної системи впливають різні фактори антропогенного характеру, які крім позитивного можуть мати негативний вплив.

Застосування мінеральних добрив у високих дозах інгібує дію ферменту нітрогенази, без якого неможливий процес фіксації атмосферного азоту, тому бобова рослина переходить на автотрофний тип живлення, споживаючи мінеральні форми азоту. Мінеральні добрива, підвищуючи урожайність сільськогосподарських культур, забруднюють довкілля токсикантами, які накопичуються у сільськогосподарській продукції та ґрунті, зумовлюючи екологічне навантаження на агроєкосистему [3]. Показник наявності у ґрунті токсичних речовин є важливим для екологічних характеристик. Він значний для наступних культур сівозміни, тому що токсичні речовини ґрунту можуть інгібувати на проростання насіння й подальший розвиток рослини.

Біологізація агротехнологій передбачає поліпшення екологічного стану агроєкосистем. Інтродукція корисних штамів мікроорганізмів за допомогою передпосівної інокуляції насіння біопрепаратами дає можливість замінити фітопатогенні штами мікроорганізмів з агрономічно корисними ознаками і в такий спосіб поліпшити живлення й санітарний стан рослин [5].

Мета досліджень встановити вплив різних систем удобрення на формування симбіотичної системи *Rhizobium leguminosarum* *bv. trifolii* - *Trifolium pratense* L. та фітотоксичність ризосферного ґрунту.

Матеріали і методи дослідження. Польові дослідження проводили на території агрономічної дослідної станції Національного аграрного університету, розташованій у зоні Правобережного Лісостепу (Київська область, Васильківський район, с. Пшеничне), впродовж 2002-2005 рр.

Облікова площа дослідної ділянки – 75 м². Попередник –

цукровий буряк, сівозміна 10-типільна. Розміщення ділянок систематичне. Повторення досліду – чотириразове. Досліджували конюшину другого року життя. У досліді використовували насіння конюшини лучної сорту Носівська 5.

Ґрунт станції представлений чорноземом типовим середньосуглинковим. Уміст гумусу в орному шарі 4,38-4,53%; рН_{сольовий} – 6,9-7,3; ємність поглинання – 32 мг-екв./100 г ґрунту. Ґрунтові води розташовані на глибині 5-6 м. Повна вологемність ґрунту дослідного поля становить в шарі 0-30 см – 38,4%, в шарі 30-40 см – 42,75%.

Схема досліду включала три системи удобрення конюшини: біологічну (біодобрива, біопротекція) передбачала передпосівну бактеризацію насіння поліфункціональним комплексом мікроорганізмів (ПКМ) на основі штаму *Rhizobium leguminosarum bv. trifolii* сумісно з антифунгальним препаратом біополіцид (на основі антифунгального штаму *Paenibacillus polymyxa* 6М) і препарату фосфоентерин (на основі фосфоромобілізівного штаму *Enterobacter nimipressuralis* 32-3); інтегровану – ПКМ + P₄₀K₅₀; мінеральну – використання мінеральних добрив у дозах N₂₀P₈₀K₇₀.

Закладання польових дослідів, спостереження, обліки і відбори проб проводили відповідно до методики проведення польових дослідів [2].

Кількість бульбочок на коренях рослин підраховували візуально.

Біодіагностику фітотоксичності ризосферного ґрунту за відсотком непророслого насіння проводили на ґрунтових пластинках методом Н.А. Красильникова у модифікації Ю.М. Мочалова і Н.К. Шерстобоева [4]. При визначенні фітотоксичності ґрунту як тест-культуру використовували насіння ячменю.

Результати досліджень. За візуальними спостереженнями було встановлено, що при біологічній та інтегрованій системах удобрення конюшини основна маса бульбочок була розташована в базальній частині кореня, бульбочки рожеві, крупного розміру, а при мінеральній, де штучної інокуляції не проводили, бульбочки були розташовані по всій довжині коренів, дрібні, частина – без рожевого забарвлення, тобто неактивна.

В фазу стеблуння рослин бульбочкоутворення набувало максимуму, тому найкраще помітна різниця впливу різних методів удобрення (табл. 1).

Таблиця 1. Бульбочкоутворення на коренях конюшини лучної сорту Носівська 5

Системи удобрення	Кількість бульбочок на одній рослині			
	2003 р.	2004 р.	2005 р.	Середнє
Мінеральна	23,3 ± 1,3	17,5 ± 1,4	27,6 ± 0,5	22,8
Інтегрована	34,9 ± 3,0	32,1 ± 2,0	35,1 ± 1,2	34,0
Біологічна	31,8 ± 3,5	27,3 ± 2,7	31,3 ± 0,5	30,1
НІР ₀₅ (F _ф > F _т)	4,46	3,41	1,28	

Кількість бульбочок на одній рослині, була більшою при інтегрованій системі удобрення конюшини на 11,2 од/рослину порівняно з даними, отриманими при мінеральному, та на 3,9 при застосуванні тільки біологічних препаратів.

Найбільший урожай зеленої маси одержано за мінеральної системи удобрення, а за інтегрованої і біологічної значно менший (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив різних систем удобрення на урожайність конюшини (дані одержані Національним аграрним університетом, 2002–2005 рр.)

Системи удобрення	Середня урожайність зеленої маси, ц/га
Мінеральна	257
Інтегрована	241
Біологічна	220

За мінеральної системи удобрення конюшини лучної отримали вищий урожай зеленої маси. Проте застосування мінеральних добрив у високих дозах подавляло дію ферменту нітрогенази, без якого неможливий процес фіксації атмосферного азоту, тому бобова рослина переходить на гетеротрофний тип живлення, споживаючи мінеральні форми азоту. Мінеральні добрива підвищуючи урожайність сільськогосподарських культур забруднюють довкілля полютантами, які накопичуються у сільськогосподарській продукції та ґрунті, зумовлюючи екологічне навантаження на агроєкосистему. Застосування ж при вирощуванні конюшини лише біологічних препаратів є позитивним не лише з екологічної точки зору, але й стимулює формування активної бобово-ризобіальної симбіотичної системи, здатної забезпечити рослину достатньою кількістю біологічного азоту.

Вирощування конюшини лучної за інтегрованою системою, з мінімальним застосуванням мінеральних добрив, які вносяться у помірних дозах, дає можливість бобовим рослинам сформувати на

ранніх етапах розвитку рослин ефективну бобово-ризобіальну систему.

За інтегрованої і біологічної систем удобрення отримано нижчу урожайність зеленої маси порівняно з показниками мінерального удобрення, проте перевага даних удобрень полягає у підвищенні частки екологічно безпечного біоазоту в урожаї, поліпшенні екологічних характеристик ґрунту, зниженні загрози фітопатогенезу для наступних культур сівозміни.

Ризосферний ґрунт з ділянок, відібраний на посівах конюшини за мінерального удобрення, мав інгібуєчий вплив на проростання насіння тест-культури (ячменю) (рис.).

За даними Говориної В.В. і Виноградової С.В. [1] підвищення рівня токсичності ґрунту за внесення мінеральних добрив зумовлено наявністю в них крім мікроелементів ще й важких металів (цинк, мідь, ртуть, кадмій, ціаніди), роль яких може бути як позитивною, так і негативною. У той же час, завдяки властивостям ґрунту, різні важкі метали можуть нагромаджуватись, фіксуючись у ґрунтових колоїдах [3]. Крім того, внесення мінеральних добрив стимулює розвиток мікроміцетів і стрептоміцетів, серед яких багато видів і штамів, що утворюють фітотоксини, які негативно впливають на проростання насіння і подальший розвиток проростків.

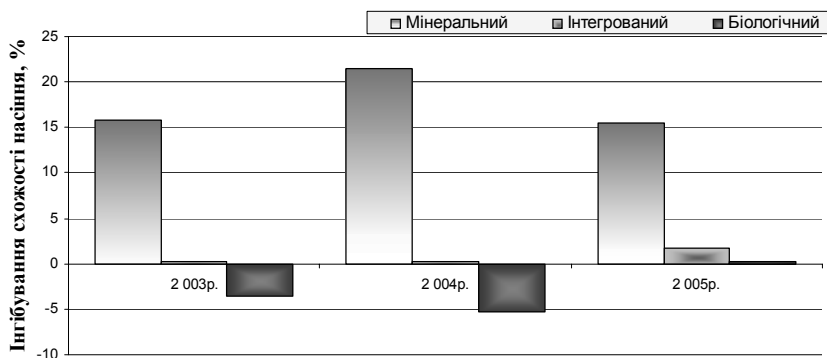


Рис. Вплив різних систем удобрення конюшини лучної на фітотоксичність ризосферного ґрунту

За інтегрованого удобрення конюшини виявили позитивний вплив на екологічний стан ґрунту інокуляції насіння поліфункціональним комплексом мікроорганізмів, що проявилось у

зниженні фітотоксичності ризосферного ґрунту, а за використання біологічної системи удобрення (лише поліфункціональний комплекс мікроорганізмів) спостерігали ефект стимуляції проростання насіння тест-культури.

Висновки: Отже, раціональне застосування добрив біологічного та хімічного походжень за інтегрованої системи удобрення сприяє забезпеченню рослин поживними речовинами у ґрунті та зменшенню токсичного навантаження на навколишнє середовище.

Лише біологічна система удобрення є позитивною не лише з екологічної точки зору, вона стимулює формування активної бобово-ризобіальної симбіотичної системи, здатної забезпечити рослину азотом, фіксованим з атмосфери.

1. Говорина В.В. Минеральные удобрения и загрязнения почв тяжёлыми металлами / Говорина В.В., Виноградова С.В. – Химизация сельского хозяйства. – 1991. – № 3. – С. 87-89.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: 5-е изд., доп. и перераб. / Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Макаренко Н.А. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив: автореф. дис. д-ра с-г. наук: спец. 03.00.16 “Екологічні аспекти в ґрунтознавстві” / Макаренко Н.А. – К., 2002 – 36 с.

4. Способ определения фитотоксичности почвы: А.с. 628143 СССР, МКИ³ G 01 N 33/24 / Мочалов Ю.М., Шерстобоев Н.К.; заявлено 17.03.80; опубл. 23.01.82. – 1980. – Бюл. № 3. – С. 15.

5. Шерстобоева О.В. Вплив інтродукції агрономічно корисних штамів мікроорганізмів на мікробне угруповання ризосфери рослин / Шерстобоева О.В. – Мікробіологічний журнал. – 2003. – № 6. – С. 43-48.

У результаті дослідження встановлено, що застосування мікробних препаратів азотофіксувальних, фосфатомобілізуювальних бактерій і антагоністів фітопатогенної мікрофлори за інтегрованої та біологічної системи удобрення сприяло формуванню активної симбіотичної системи у конюшини лучної та поліпшенню екологічного стану ґрунту порівняно з мінеральною.

Ключові слова: азотофіксація, фосфатомобілізація, антагоністи фітопатогенів, симбіотична система, фітотоксичність.

В результате проведенных исследований установлено, что использование микробных препаратов азотфиксирующих, фосфатмобилизирующих бактерий и антагонистов фитопатогенной микрофлоры при интегрированной и биологической системах удобрения имеет стимулирующий эффект на формирование активной симбиотической системы клевера лугового и улучшает экологическое состояние почвы по сравнению с результатами полученными при минеральной системе.

Ключевые слова: азотфиксация, фосфатмобилизация, антагонисты фитопатогенов, симбиотическая система, фитотоксичность.

*As a result of research it is established that the application of microbial preparations of nitrogen-fixing, phosphorus-mobilizing bacteria and antagonists of phythopatogenic microflora at the integrated and biological fertilizing system promoted the active symbiotic system formation in *Trifolium pratense* L. and improvement of the ecological state of soil as compared to the mineral system.*

Key words: nitrogen fixation, phosphate mobilization, pytopathogen antagonists, symbiotic system, phytototoxicity.