

УДК 635.65: 631.8

В.Ф. Камінський, доктор сільськогосподарських наук

А.В.Голодна, кандидат сільськогосподарських наук

Д.С.Шляхтуров, науковий співробітник

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН»

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ

Основним біогенним елементом, який відіграє визначальну роль у житті рослин і тварин і вважається провідним у землеробстві є азот. Для підвищення продуктивності та конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва України, відтворення родючості ґрунтів щороку слід вносити азоту понад 2,2 млн т, що становить 50-60 кг/га, тоді як вноситься лише 15-20% від потреби [1]. Це є наслідком високої вартості мінеральних азотних добрив, яка унеможливує достатнє їх використання багатьма аграрними формуваннями країни, що призводить до зменшення резервів цього елемента в ґрунті та його деградації.

Слід зазначити, що єдиним невичерпним джерелом збагачення ґрунту та живлення рослин азотистими сполуками є молекулярний азот атмосфери. Його перехід у зв'язаний стан здійснюється завдяки біологічній та фізико-хімічній фіксації молекул азоту.

Існуюча проблема в землеробстві може бути вирішена шляхом раціонального поєднання застосування мінерального та біологічного азоту [2, 3].

Одним з головних напрямів вирішення цього питання є максимальне використання симбіотичного потенціалу азотофіксації бобових культур. Родина бобових (*Fabaceae*), яка налічує більше 13000 видів, є найчисленнішою і найрізноманітнішою групою вищих рослин [4]. Нині у сільськогосподарській практиці особливу увагу приділяють таким важливим їх представникам як соя, горох, люпин, люцерна, конюшина, боби, квасоля тощо. Вони здатні забезпечувати свою потребу в азоті, фіксуючи його з атмосфери, нагромаджуючи при цьому за сприятливих умов симбіозу до 200 - 300 кг/га азоту в ґрунті [5, 6].

Недооцінка ролі симбіотичної азотофіксації як джерела збереження енергоресурсів призводить до того, що бобовим в Україні в структурі посівних площ відводять лише 10%, тоді як у США - 26% [1].

У землеробстві України питома вага біологічного азоту в

© В.Ф. Камінський, А.В.Голодна, Д.С.Шляхтуров, 2008

загальному балансі цього елемента не перевищує 10 % і становить лише 6 - 8 кг/га орних земель (у США - 44,8%) [1]. Збільшення частки біологічного азоту в цьому балансі можна досягти, застосовуючи мікробіологічні препарати на основі азотофіксувальних мікроорганізмів.

Симбіотична система бобових рослин залишається активною протягом фаз розвитку, які відповідають за формування врожаю, фіксуючи при цьому певну кількість біологічного азоту [7].

Активність симбіозу у великій мірі залежить від таких факторів як реакція ґрунтового розчину, вологозабезпеченість ґрунту, забезпеченість рухомими сполуками фосфору та калію, наявність специфічних активних штамів ризобій. Кількісні параметри цих факторів для створення ефективного бобово-ризобіального комплексу у рослин кожної культури різні [5, 6].

Тому метою досліджень було вивчення елементів технології вирощування зернобобових культур, зокрема систем удобрення, які забезпечать не тільки максимальну реалізацію їхньої продуктивності, а й сприятимуть збереженню родючості ґрунту.

Об'єкти та методика досліджень. Вивчення впливу системи удобрення на ріст, розвиток, формування врожайності люпину кормового та квасолі проводили на сірих лісових ґрунтах в умовах Північного Лісостепу (дослідне господарство „Чабани” ННЦ „Інститут землеробства УААН”) протягом 2001-2004 рр. Попередник – озима пшениця. Сівбу проводили широкорядним способом з нормою висівання насіння люпину білого (перспективний номер 59/23 селекції інституту) 1,0 млн шт./га, жовтого (сорт Обрій) і вузьколистого (сорт Брянський Л-3) – 1,4 млн шт./га, квасолі (сорт Мавка) – 0,45 млн шт./га, бобів кормових (сорт Оріон) – 0,5 млн шт./га.

Варіанти внесення добрив під люпин: 1 - без добрив (контроль); 2 – без добрив, сівба насінням, інокульованим штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* 367а; 3 – N_{20} ; 4 – $P_{45}K_{90}$; 5 – $P_{45}K_{90}$ + сівба насінням, інокульованим штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* 367а; 6 - $N_{20}P_{45}K_{90}$. При розрахунку балансу азоту враховували його втрати на формування основної і побічної продукції, надходження - з добривами, насінням, за рахунок несимбіотичної (5 кг/га) та симбіотичної (2/3 від кількості азоту в біомасі рослин) фіксації [8,9].

Варіанти внесення добрив під квасолі: 1 – без добрив (контроль); 2 – $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3 – $N_{60}P_{60}K_{60}$; 4 – $N_{90}P_{90}K_{90}$. Добрива вносили як на фоні передпосівного інокулювання насіння штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium phaseoli* №8 селекції лабораторії ґрунтової мікробіології ННЦ «Інститут землеробства УААН», так і на фоні

спонтанного зараження расами бульбочкових бактерій, присутніми у ґрунті дослідної ділянки.

Результати досліджень. Люпин кормовий. Як показали отримані результати, на формування симбіотичного апарату різних видів люпину безпосередньо впливали варіанти удобрення, взяті для вивчення. (рис. 1).

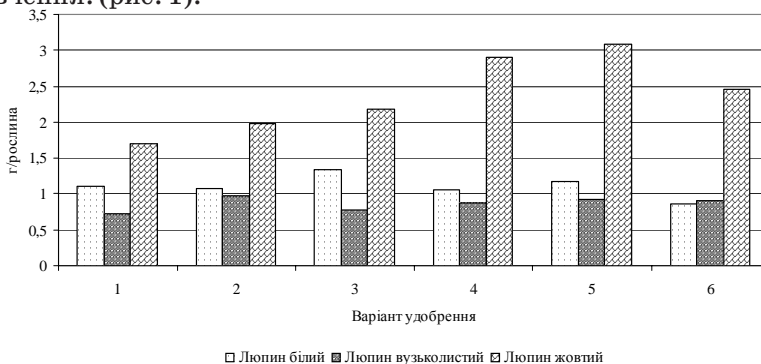


Рис. 1. Маса сирих бульбочок на рослинах люпину кормового у період цвітіння – початок зав'язування бобів залежно від варіанта удобрення, середнє за 2001-2004 рр.

Передпосівне інокулювання насіння сприяло збільшенню маси сирих бульбочок у люпину вузьколистого на 0,25 і 0,21 г/росл (вар. 2 і 5), у люпину жовтого – на 0,28 і 0,38 г/росл. У люпину білого проведення вказаного агрозаходу майже не впливало на даний показник. Маса сирих бульбочок найбільшою формувалась у люпину жовтого і у середньому становила 1420 кг/га, тоді як у люпину вузьколистого – 768 кг/га, у люпину білого – 634 кг/га.

Урожайність зерна (табл. 1) максимальною формувалася на варіанті 5 за внесення мінеральних добрива у дозі $P_{45}K_{90}$ і сівбі насінням, інокульованим відповідним штамом бульбочкових бактерій – 25,3, 26,0 і 18,5 ц/га, що перевищувало контроль відповідно на 25,3, 35,0 і 17,8 %.

Таблиця 1. Урожайність люпину кормового залежно від варіанта удобрення, ц/га (середнє за 2001-2004 рр.)

Варіант	Люпин білий	Люпин вузьколистий	Люпин жовтий
1	25,3	26,0	18,5
2	27,2	27,7	19,2
3	26,5	27,7	19,2
4	28,4	32,9	21,1
5	31,7	35,1	21,8
6	29,6	33,1	21,1
<i>НІР</i> _{0,5}	1,7	1,5	0,9

За внесення $N_{20}P_{45}K_{90}$ урожайність зерна формувалася на 8,3, 7,7 і 3,7 % меншою порівняно з варіантом 5.

Варіант удобрення, а також вид люпину мали значний вплив на вміст азоту в ґрунті. Вміст лужногідролізованого азоту за період від сівби до збирання люпину білого зменшувався від 89,60-113,70 до 67,9-72,10, люпину вузьколистого – від 86,1-94,5 до 63,0-78,4, люпину жовтого – від 61,6-88,2 до 50,4-64,4 мг на 1 кг ґрунту, тобто на 18,2-45,8, 8,4-26,6 і 4,9-27,3 мг відповідно. Значне зменшення кількості доступних рослинам форм азоту у ґрунті говорить про інтенсивне використання цього елемента на їх формування. Це підтверджується при визначенні вносу вказаного елемента з основною та побічною продукцією (рис. 2).

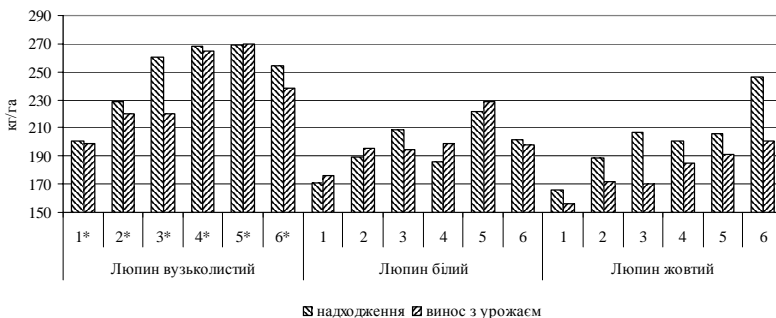


Рис. 2. Надходження і внос азоту з урожаєм основної і побічної продукції за вирощування люпину кормового на зерно, середнє за 2001-2004 рр.

Примітка: 1,2*,3*,4*,5*,6* - варіанти удобрення*

Кількість азоту, винесеного зерном і побічною продукцією, за вирощування люпину вузьколистого залежно від проекту технології вирощування змінювалась у межах 198,7- 269,0 кг/га, люпину білого – 176,6-229,0 кг/га, люпину жовтого – 155,9-200,5 кг/га. Частка азоту, затрачена на формування зерна люпином вузьколистим у середньому становила 71,1% від загальної кількості, люпином білим – 79,1% , люпином жовтим – 64,9%

Розрахунок балансу азоту свідчить, що зниження кількості доступних рослинам форм на період збирання врожаю є тимчасовим, оскільки азот на цей момент зв'язаний вегетативною масою рослин і після заорювання та мінералізації органічних решток побічної продукції може бути використаний наступною культурою.

Квасоля. Аналіз результатів проведених досліджень свідчить про значну роль передпосівного інокулювання насіння у формуванні симбіотичного апарату рослин квасолі (рис. 3). Якщо за рахунок

спонтанного зараження на рослині у фазі цвітіння формувалось 0,9-3,4 бульбочки, то штучне інокулювання забезпечило утворення 5,3-19,6 бульбочки на рослині залежно від норми внесення мінеральних добрив. Зростала також і загальна маса ризобій – у варіантах, які не передбачали інокулювання, вона становила 1,0-10,0 мг/рослина залежно від рівня мінерального живлення, а у варіантах, де цей агрозахід передбачався – 29,0-206,0 мг/рослина.

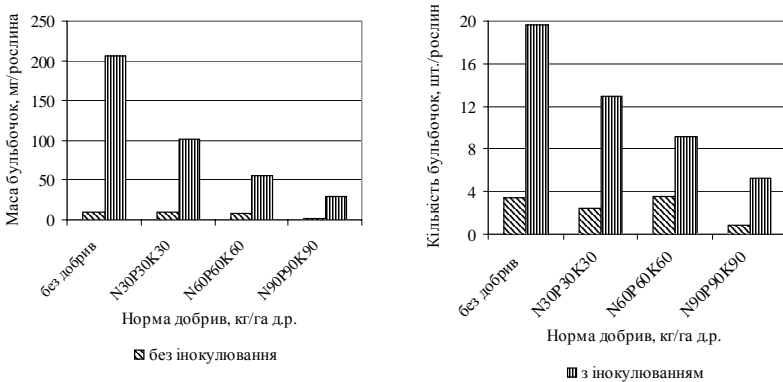


Рис. 3. Маса і кількість бульбочок на рослині квасолі у фазі цвітіння залежно від удобрення та інокулювання насіння, середнє за 2001-2004 рр.

Норми мінеральних добрив істотно впливали на процеси утворення і життєдіяльності бульбочкових бактерій. Із збільшенням норми їх унесення формування бобово-ризобіального комплексу рослин квасолі пригнічувалось, що особливо чітко простежували у варіанті за внесення N₉₀P₉₀K₉₀, де формувалось, залежно від інокулювання, 0,9-5,3 бульбочки загальною масою 1,0-29,0 мг, у той час як на контролі без добрив ці показники становили відповідно 3,4-19,6 шт./рослина і 10,0-206,0 мг/рослина.

Поєднання у технології вирощування квасолі передпосівного інокулювання насіння та внесення мінеральних добрив у нормах N₃₀P₃₀K₃₀ і N₆₀P₆₀K₆₀, сприяло розвитку досить потужного симбіотичного апарату рослин. Кількість і маса бульбочок становила відповідно 12,9 і 9,2 шт./рослина та 102 і 55 мг/рослина, істотно перевищуючи показники на контролі.

Залежно від рівня мінерального і бактеріального удобрення змінювалась і урожайність культури (табл. 2)

У середньому за 4 роки досліджень максимальну урожайність культури отримали у проекті технології вирощування, який пе-

редбачав інокулювання насіння та внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 24,9 ц/га, що перевищує контроль на 5,0 ц/га.

Таблиця 2. Урожайність квасолі залежно від удобрення та інокулювання насіння, ц/га (середнє за 2001-2004 рр.)

Інокулювання	Норма добрив, кг/га д.р.			
	Без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{90}P_{90}K_{90}$
Без інокулювання	19,9	20,9	22,6	22,9
З інокулюванням	20,8	22,1	24,9	24,0

Отже, застосування передпосівного інокулювання насіння сприяє формуванню потужного симбіотичного апарату рослин люпину кормового і квасолі. Поєднання у технології вирощування культури цього агрозаходу з внесенням мінеральних добрив у оптимальних нормах забезпечує максимальну реалізацію генетичного потенціалу рослин.

1. Тараріко, О.Г. Концепція і наукове обґрунтування основних напрямків удосконалення систем випуску і реалізації мікробіологічних препаратів для с.-г. виробництва / О.Г. Тараріко, О.В. Шерстобоева, В.П. Патица / Мікробіологічний журнал. — 1997. — Т. 59. — №4. — С 102—108.

2. Трепачев, Е.П. Значение биологического и минерального азота в проблеме белка / Е.П. Трепачев. // Минеральный и биологический азот в земледелии СССР. — М.: Наука, 1985. — С. 27-37.

3. Прянишников, Д.Н. Избр. соч. в трех томах. / Д.Н. Прянишников. — Т. 1. — М.: Изд-во АН СССР, 1964.

4. Мотрук, Б.Н. Рослинництво. /Б.Н. Мотрук. — К.: Урожай, 1999.— 461 с.

5. Мишустин, Е.Н. Биологическая фиксация атмосферного азота. / Е.Н. Мишустин, В.К. Шильникова. — М.:Наука, 1968.— 532 с.

6. Мишустин, Е.Н. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс. / Е.Н. Мишустин, В.К. Шильникова. — М.: Наука, 1973. — 388 с.

7. Бабич, А.О. Світове виробництво однорічних зернових бобових культур для вирішення проблеми білка і біологічного азоту//Корми і кормовий білок: тр. I Всеукраїнської (міжнародної) конф. / А.О.Бабич, В.Ф.Петриченко, А.О.Побережна. — Вінниця, 1994. — С 164—165

8. Методи аналізів ґрунтів і рослин / За ред. Булигіна С.Ю. — Харків, 1999. —156 с.

9. Методичні рекомендації щодо розробки ґрунтозахисних ресурсо- та енергозберігаючих систем ведення сільськогосподарського виробництва з використанням комп'ютерного програмного комплексу / За ред. Ю.О.Тараріко. — К.:Нора-Друк, 2002. — 119 с.

Наведені результати досліджень з вивчення впливу удобрення на формування симбіотичного апарату та рівень врожайності різних видів люпину кормового і квасолі звичайної, а також відтворення родючості ґрунту.

Приведены результаты исследований по изучению влияния удобрений

на формирование симбиотического аппарата и уровень урожайности различных видов люпина кормового и фасоли обыкновенной, а также восстановление плодородия почвы.

The results of research are adduced on the study of an influence of fertilization on the symbiotic apparatus formation and a level of productivity of different types of fodder lupin and kidney bean and also restoring soil fertility.

УДК: 633.63: 631.816.12

І.М.Жердецький, науковий співробітник
ІНСТИТУТ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ УААН

ПОЗАКОРЕНЕВЕ ПІДЖИВЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

У рослинному організмі знайдено понад 70 хімічних елементів, основні з них є незамінні. Вони беруть участь у процесах перетворення енергії і, як результат, забезпечують здоровий розвиток рослин та високу їхню продуктивність [1].

Досить тонкий і правильний підхід в умовах теперішнього зниження природної родючості ґрунтів та високого екологічного навантаження на них має бути при розробці системи удобрення будь-якої сільськогосподарської культури, а особливо цукрового буряку. Адже відомо, що цукровий буряк дуже чутливий до нестачі елементів живлення зокрема мікроелементів, і без достатнього забезпечення його необхідними добривами в оптимальні періоди високий врожай отримати практично неможливо. Але водночас нераціональне, науково необґрунтоване, використання мінеральних добрив за сьогоднішніх дуже високих ринкових цін на них може суттєво знизити рівень рентабельності виробництва.

Підвищити коефіцієнти засвоєння елементів живлення з добрив, істотно знизити їхні дози без зниження рівня продуктивності культури, досягти рівномірного розподілу мікродобрив по площі поля, мінімізувати стрес від обробок пестицидами, забезпечити всіма необхідними елементами живлення рослини в найкритичніші періоди розвитку дає змогу позакореневе підживлення [2–4].

Вивчення способів та шляхів впливу позакореневого застосування різних форм, композицій та строків унесення добрив на процеси формування складових продуктивності цукрового буряку є важливим і в неповній мірі вирішеним питанням, метою розв'язання якого