

ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОГО ТА АКТИВНОГО СИМБІОТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

В. І. РАТОШНЮК, кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Інститут сільського господарства Полісся НААН України
E-mail: viktor.ratoshnyuk@ukr.net

Анотація. Мета досліджень полягала у виявленні залежності формування симбіотичної продуктивності сортів люпину вузьколистого різного господарського використання залежно від сорту, удобрення, способу сівби, норми висіву насіння та умов мінерального живлення, враховуючи дію позакореневого підживлення в різні фази розвитку культури.

В процесі проведення досліджень виявлено, що внесення середніх (N_{30}) та підвищених (N_{60}) норм азотних добрив негативно впливало на формування показників ЗСП та АСП у люпину вузьколистого. Відмічено, що створення оптимальних умов мінерального живлення для формування активного бобово-ризобіального симбіозу за рахунок внесення $P_{60}K_{60}$ в поєднанні з двома позакореновими підживленнями водорозчинними азотно-фосфорно-калійними добривами з мікроелементами (Новалон Фоліар) у два строки (перше – у фазі бутонізації, друге – у фазі початок наливання насіння) забезпечувало формування найвищих величин як ЗСП так і АСП у агрофітоценозах люпину вузьколистого.

Ключові слова: люпин вузьколистий, симбіотичний потенціал, удобрення, строк сівби, норма висіву насіння, позакореневе підживлення

Симбіотична азотфіксація має важливе значення у вирішенні проблеми рослинного білка, ресурсо- та енергозбереженні у технологічних процесах вирощування сільськогосподарських культур, екологізації землеробства, збереженні і підвищенні родючості ґрунту. Тому, розробка та застосування технологічних прийомів, які забезпечать максимальну активність біологічної азотфіксації для певної бобової культури в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є важливою науковою проблемою [2, 3].

Завдяки біологічній фіксації азоту у різних бобових культур на 28-81 % задовольняється загальна потреба в азоті. Активність симбіотичної азотфіксації залежить від ґрунтово-кліматичних чинників, виду і сорту культури, умов зволоження, мінерального живлення та інших елементів технологій вирощування. Особливе значення має питання про поєднання мінерального та біологічного азоту під час вирощування бобових культур [1].

Вирощування люпину вузьколистого дозволяє не лише зробити вагомий вклад у розв'язання проблеми дефіциту рослинного білка, але й має важливе агротехнічне значення, яке базується на можливості залучення до кругообігу речовин у ґрунт із атмосферного азоту за рахунок симбіотичної азотфіксації та сидерації [4].

Мета досліджень полягала у виявленні залежності формування симбіотичної продуктивності сортів люпину вузьколистого різного господарського використання залежно від сорту, удобрення, способу сівби, норми висіву насіння та умов мінерального живлення, враховуючи дію позакореневого підживлення в різні фази розвитку культури.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження з вивчення впливу способу сівби, норми висіву насіння, удобрення та умов мінерального живлення на формування симбіотичної продуктивності посівів різних сортів люпину вузьколистого проводились на ізольованих ділянках селекційної та насінницької сівозмін відділу первинного та елітного насінництва Інституту сільського господарства Полісся НААН впродовж 2011 – 2013 рр. Ґрунти району дерново-середньо-підзолисті супіщані на морені з наступною агрохімічною характеристикою орного (0-20 см) шару: рН – сольової витяжки – 5,4, гідролітична кислотність – 1,64 мг/екв. на 100 г ґрунту, вміст гумусу (по Тюрину) – 1,12 %, вміст рухомих форм P_2O_5 – 5,2 та K_2O – 4,8 мг на 100 г повітряно-сухого ґрунту.

Схема досліду передбачала варіанти удобрення: без добрив, $P_{60}K_{60}$ – рекомендована в зоні вирощування, $N_{30}P_{60}K_{60}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$ у поєднанні із двома позакореновими підживленнями азотно-фосфорно-калійними добривами з мікроелементами у два строки (перше – у фазі бутонізації 10-45-15+0,5MgO+ME, друге – у фазі початок наливання насіння 9-12-40+0,5MgO+ME). Попередник – зернові культури. Сорти люпину вузьколистого – Олімп, Переможець, Грозинський 9, висівались за рядкового (15 см), черезрядкового (30 см), широкорядного (45 см) способів сівби з нормою висіву насіння 0,6, 0,9, 1,2 млн шт./га у три строки: перший строк – з настанням можливості проведення сівби (РТР - 5°C) (контроль), другий строк – через 10 діб після першого (РТР - 8°C), третій строк – через 20 діб після першого (РТР - 10°C).

Найбільш об'єктивними показниками формування та функціонування симбіотичного апарату є загальний (ЗСП) і активний (АСП) симбіотичні потенціали, які відображують масу бульбочок та тривалість їх життєдіяльності. Тому, визначення цих показників дає можливість оцінити активність бобово-ризобіального симбіозу як за окремі періоди вегетації, так і за весь вегетаційний період люпину вузьколистого.

Результати дослідження та їх обговорення. Отримані результати наших досліджень із визначення особливостей формування показників ЗСП у сортів люпину вузьколистого показали, що їх величина залежить від сортових особливостей та факторів, що були поставлені на вивчення. Під час вивчення симбіотичної продуктивності бобових, важливе значення має тривалість періоду симбіозу, і пов'язані із ним показники загального та активного симбіотичного потенціалів (ЗСП та АСП). Встановлено, що загальна тривалість симбіозу у люпину вузьколистого варіювала в

широких межах залежно від строку сівби і значно менше залежала від норми і способу висіву насіння.

Так, на варіантах за першого строку сівби, цей показник був найбільшим, а за третього – найменшим. Очевидно висока температура ґрунту та його низька вологість в другій половині травня, протягом якої закладається і формується симбіотичний апарат у рослин, що були висіяні в третій строк, несприятливо впливали на життєдіяльність бульбочкових бактерій. Аналогічним чином формувались показники тривалості активного симбіозу.

В результаті проведених розрахунків було встановлено, що рослини люпину вузьколистого, на всіх варіантах дослідів, формують достатньо великі показники ЗСП та АСП. Так, за першого строку сівби їх значення залежно від норм та способів висіву насіння складали: у сорту Олімп – 10,7-31,5 та 6,0-17,9 тис кг дн./га, у сорту Переможець – 11,0-32,8 та 6,1-18,4 тис кг дн./га, у сорту Грозинський 9 – 14,1-40,6 та 7,9-23,1 тис кг дн./га відповідно. Відмічено також зростання показників ЗСП та АСП за другого строку сівби, які на зазначених варіантах дослідів у сортів Олімп, Переможець, Грозинський 9 – збільшувались на 0,2-3,6 та 0,2-1,6 тис кг дн./га, відповідно. За третього строку, вказані показники були меншими від варіантів з першим строком посіву на 1,9-9,0 та 0,7-5,2 тис кг дн./га і на 2,3-12,6 та 1,0-6,8 тис кг дн./га за другого строку сівби, відповідно. Встановлено тенденцію, яка виявляється у зменшенні показників ЗСП та АСП при збільшенні ширини міжрядь від 15 до 30 та 45 см.

За роки досліджень, виявлено, що серед факторів, які були поставлені на вивчення, найбільший вплив на величину показників ЗСП та АСП мала норма висіву, що є абсолютно закономірним явищем. Так, на варіантах із нормою висіву 1,2 млн шт. на 1 га у другий строк сівби із шириною міжрядь 15 см відмічено найбільші значення показників ЗСП – 31,5-40,6 та АСП – 17,9-23,1 тис кг дн./га. Зазначені показники були більшими, ніж за норми висіву 0,6 млн шт./га – на 21,4-27,4 та 11,9-15,2 тис кг дн./га.

Таким чином, на варіантах дослідів із нормою висіву 1,2 млн шт./га за другого строку сівби, коли температура ґрунту досягала 8⁰С із шириною міжрядь 15 см, складались найбільш сприятливі умови для ефективного проходження процесу симбіотичної фіксації бульбочковими бактеріями атмосферного азоту на коренях люпину вузьколистого.

Дослідженнями встановлено, що максимальний показник ЗСП люпину вузьколистого досліджуваних сортів формується за період вегетації люпину повні сходи – фізіологічна стиглість при застосуванні мінеральних добрив у нормі Р₆₀К₆₀ та проведенні двох позакореневих підживлень, який залежно від норм, строків та способів сівби становив: у сорту Олімп – 17,2-50,6 тис кг дн./га за першого строку сівби, 17,6-55,1 тис кг дн./га – за другого строку та 13,6-39,3 тис кг дн./га – за третього строку висіву насіння; у сорту Переможець – 17,6-52,1 тис кг дн./га за першого, 18,1-56,7 тис кг дн./га – за другого та 14,0-40,6 тис кг дн./га – за третього строку сівби; Грозинський 9 – 22,7-64,8 тис кг дн./га за першого, 23,0-70,8 тис кг дн./га – за другого та 18,2-50,6 тис. кг дн./га – за третього строку висіву насіння (табл. 1).

На ділянках, де вирощували люпин вузьколистий без застосування мінеральних добрив, величина ЗСП залежно від факторів, які були поставлені на вивчення, складала 8,8-34,3 тис кг·дн/га у сорту Олімп, що було на 3,2-13,9 тис кг·дн/га менше порівняно із фосфорно-калійним удобренням. У сорту Переможець, ця величина складала 8,9-35,6 тис кг·дн/га і у сорту Грозинський 9 - 11,2-44,2 тис кг·дн/га, що було відповідно на 3,6-13,9 і 4,7-17,5 тис кг·дн/га менше порівняно із найбільшим значенням при застосуванні фосфорно-калійних добрив.

Крім того, відмічено, що внесення мінерального азоту пригнічувало формування симбіотичного апарату люпину вузьколистого, яке спричиняло отримання мінімальних показників загального симбіотичного потенціалу у досліді. Так, найменший показник ЗСП у сортів Олімп – 7,4-30,1 тис кг·дн/га, Переможець - 7,7-30,9 та Грозинський 9 – 10,1-39,8 тис кг·дн/га, формувався на варіантах досліді, де вносили $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Дослідженнями встановлено, що позакореневі підживлення водорозчинними азотно-фосфорно-калійними добривами з мікроелементами (НовалонФоліар) у поєднанні із різними нормами мінеральних добрив забезпечували зростання показників ЗСП у сортів люпину вузьколистого. Однак, найбільша величина ЗСП формувалася на варіантах, де проводили два позакореневі підживлення на фосфорно-калійному фоні $P_{60}K_{60}$, яка у сортів Олімп, Переможець, Грозинський 9 коливалась в межах відповідно 13,6-55,1 тис кг·дн./га, 14,0-56,7 тис кг·дн./га, 18,2-70,8 тис кг·дн./га.

**1. Загальний симбіотичний потенціал люпину вузьколистого залежно від агротехнічних заходів
в умовах Полісся України, тис кг діб/га (в середньому за 2011 – 2013 рр.)**

№ п/п	Норми висіву	Норми мінеральних добрив	Підживлення	Перший строк – з настанням можливості проведення сівби (РТР - 5 ⁰ С) (контроль)			Другий строк - через 10 днів після першого (РТР - 8 ⁰ С)			Третій строк – через 20 днів після першого (РТР - 10 ⁰ С)		
				Рядковий (15 см)	Черезрядк овий (30 см)	Широко дний (45 см)	Рядковий (15 см)	Черезрядк овий (30 см)	Широко дний (45 см)	Рядковий (15 см)	Черезрядк овий (30 см)	Широко дний (45 см)
Люпин вузьколистий – Олімп												
1	1,2 млн шт. га	Без добрив	Без підживлення	31,5	30,1	28,2	34,3	33,7	31,3	24,3	23,2	23,2
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	33,7	32,4	30,4	36,6	35,8	33,2	26,2	24,8	24,4
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	39,1	37,2	34,7	42,2	41,3	38,7	30,0	28,1	28,1
		P ₆₀ K ₆₀	Без підживлення	44,1	42,4	39,5	48,2	47,3	44,1	34,4	32,4	32,4
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	47,0	45,5	42,1	51,0	50,2	46,6	36,5	34,3	34,2
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	50,6	48,6	45,4	55,1	54,1	50,2	39,3	36,9	36,9
		N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	Без підживлення	30,7	29,5	27,3	33,6	32,9	30,4	23,8	22,5	22,1
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	33,5	32,1	29,9	36,5	35,8	33,2	26,2	24,6	24,4
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	36,5	35,1	32,7	39,6	38,9	36,3	28,5	26,8	26,9
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Без підживлення	27,6	26,5	24,9	30,1	29,6	27,4	21,6	20,2	20,1
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	30,8	29,9	27,9	33,8	33,1	30,9	24,4	22,7	22,6
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	33,9	32,7	30,5	37,0	36,2	34,0	26,5	24,9	24,9
Люпин вузьколистий – Переможець												
2	1,2 млн шт. га	Без добрив	Без підживлення	32,8	31,2	29,0	35,6	35,0	32,3	25,4	23,8	23,8
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	35,0	33,4	31,4	38,3	37,6	34,7	27,2	25,9	25,9
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	40,0	38,2	35,8	43,4	42,7	39,7	31,0	29,1	29,1
		P ₆₀ K ₆₀	Без підживлення	45,7	43,8	40,8	49,5	48,7	45,4	35,6	33,3	33,3
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	48,4	46,3	43,2	52,5	51,5	48,1	37,7	35,5	35,2

3	1,2 млн шт. га	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	52,1	49,9	46,6	56,7	55,7	51,6	40,6	38,1	38,1
			Без підживлення	31,7	30,4	28,2	34,6	34,0	31,3	24,7	23,3	23,1
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	34,0	33,0	30,4	37,2	36,4	34,1	26,8	25,4	25,2
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	37,8	36,1	33,4	41,0	40,2	37,5	29,6	27,9	27,9
			Без підживлення	28,4	27,2	25,7	30,9	30,3	28,3	22,5	21,2	21,0
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	31,9	30,8	28,6	35,0	34,4	31,9	25,2	24,1	23,9
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	35,2	33,7	31,6	38,6	37,8	34,9	27,6	26,2	26,1
			Люпин вузьколистий – Грозинський 9									
			Без підживлення	40,6	38,6	36,2	44,2	43,4	40,3	31,6	29,7	29,7
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	43,6	41,8	38,6	47,2	46,3	43,2	33,8	32,0	32,0
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	49,7	47,7	44,4	54,2	53,2	49,5	38,9	36,3	36,3
			Без підживлення	57,0	54,5	50,6	61,7	60,7	56,3	44,3	41,7	41,7
		P ₆₀ K ₆₀	1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	60,3	57,8	53,9	65,7	64,6	59,9	47,1	44,0	44,2
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	64,8	62,0	57,9	70,8	69,4	64,7	50,6	47,4	47,5
			Без підживлення	40,2	38,6	35,8	43,9	43,1	40,0	31,0	29,2	29,2
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	43,4	41,6	39,1	47,7	46,7	43,3	33,8	31,8	32,0
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	47,3	45,1	42,7	51,9	50,8	47,2	36,8	34,7	34,7
			Без підживлення	36,3	34,5	32,5	39,8	39,0	36,2	28,1	26,8	26,3
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	40,7	38,9	36,2	44,5	43,4	40,4	31,5	29,8	29,8
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	44,3	42,4	39,5	48,5	47,4	44,0	34,3	32,4	32,2

Відмічено, що застосування двох позакоренових підживлень на фонах $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ сприяло зростанню показників ЗСП, які залежно від норм, строків і способів сівби, відповідно складали: у сорту Олімп – 9,9-39,6 і 9,4-37,0 тис. кг дн./га; у сорту Переможець – 10,4-41,0 і 9,7-38,6 тис кг дн./га; у сорту Грозинський 9 – 13,2-51,9 і 12,3-48,5 тис кг дн./га.

Отже, проведення позакоренових підживлень водорозчинними азотно-фосфорно-калійними добривами з мікроелементами (Новалон Фоліар) у два строки (перше – у фазі бутонізації, друге – у фазі початок наливання насіння) в поєднанні із внесенням різних норм мінеральних добрив забезпечувало значне підвищення показників ЗСП у люпину вузьколистого при порівнянні з варіантами, де не застосовували позакореневі підживлення.

Відомо, що кількість біологічно фіксованого азоту посівами зернобобових культур, в тому числі і люпину вузьколистого, в значній мірі залежить від величини активного симбіотичного потенціалу (АСП). Тому, визначення величини АСП залежно від оптимізації умов вирощування та застосування різних норм і строків внесення мінеральних добрив, має важливе наукове та практичне значення при вивченні симбіотичної продуктивності нових сортів люпину вузьколистого.

У процесі проведення наших досліджень виявлено, що величина активного симбіотичного потенціалу протягом вегетаційного періоду люпину вузьколистого поступово збільшується. Так, за період повні сходи – бутонізація АСП коливався залежно від норм, строків і способів сівби, а також внесення різних норм мінеральних добрив у поєднанні з позакореновими підживленнями водорозчинними азотно-фосфорно-калійними добривами з мікроелементами у сорту Олімп – 0,3-1,4 тис кг дн./га; у сорту Переможець – 0,3-1,6 тис кг дн./га; у сорту Грозинський 9 – 0,4-1,9 тис кг дн./га (табл. 2).

У подальші періоди вегетації, особливо починаючи з фази налив насіння, спостерігали істотне збільшення показників АСП. За періоди вегетації повні сходи – цвітіння, повні сходи – початок наливання насіння, повні сходи – фізіологічна стиглість, ці показники варіювали у таких межах: по сорту Олімп – 0,3-1,4; 0,9-4,7; 2,6-10,9 тис кг-дн/га; по сорту Переможець – 0,3-1,5; 1,0-4,9; 2,7-11,2 тис кг-дн/га; по сорту Грозинський 9 – 0,4-1,8; 1,3-6,0; 3,6-14,2 тис кг-дн/га.

Дослідженнями встановлено, що застосування позакоренових підживлень водорозчинними азотно-фосфорно-калійними добривами з мікроелементами (Новалон Фоліар) при різних нормах внесення мінеральних добрив забезпечувало підвищення величини АСП у люпину вузьколистого сорту Олімп, Переможець, Грозинський 9.

Виявлено, що найбільш сприятливі умови для формування максимальної величини активного симбіотичного потенціалу склалися при застосуванні двох позакоренових підживлень на фосфорно-калійному фоні ($P_{60}K_{60}$). Між тим, показники активного симбіотичного потенціалу у сорту Олімп складали 6,8-27,0 тис кг-дн/га, що на 2,0-7,8 тис кг-дн/га більше ніж на варіантах досліду без застосування мінеральних добрив, у сорту Переможець і Грозинський 9 – відповідно 6,9-27,7 та 9,0-34,9 тис кг-дн/га, що на 1,9-7,7 і 2,7-10,2 тис кг-дн/га більше, ніж на неудобреному фоні.

**2. Активний симбіотичний потенціал люпину вузьколистого
залежно від агротехнічних заходів в умовах Полісся України,
тис кг діб/га (в середньому за 2011- 2013 рр.)**

№ п/п	Норми висіву	Норми мінеральних добрив	Підживлення	Перший строк – з настанням можливості проведення сівби (РТР - 5 ⁰ С) (контроль)			Другий строк - через 10 днів після першого (РТР - 8 ⁰ С)			Третій строк – через 20 днів після першого (РТР - 10 ⁰ С)		
				Рядковий (15 см)	Черезряд ковий (30 см)	Ширококор ядний (45 см)	Рядковий (15 см)	Черезряд ковий (30 см)	Ширококор ядний (45 см)	Рядковий (15 см)	Черезряд ковий (30 см)	Ширококор ядний (45 см)
Люпин вузьколистий (зернофуражний) – Олімп (новий незареєстрований сорт)												
1	1,2 млн шт. га	Без добрив	Без підживлення	17,9	16,8	15,7	19,2	18,9	17,6	13,7	13,1	12,9
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	19,6	18,8	17,6	21,1	20,6	19,4	15,3	14,2	14,2
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	20,7	19,9	18,3	22,4	22,1	20,2	16,0	15,0	15,2
		P ₆₀ K ₆₀	Без підживлення	21,7	20,8	19,2	23,6	23,3	21,6	17,1	15,8	15,8
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	23,9	22,9	21,1	25,8	25,3	23,7	18,8	17,4	17,4
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	25,1	23,9	22,4	27,0	26,5	24,5	19,6	18,2	18,2
		N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	Без підживлення	14,3	13,8	12,9	15,2	14,9	14,0	11,1	10,4	10,4
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	15,7	14,7	14,0	16,8	16,6	15,6	12,1	11,5	11,5
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	17,5	16,7	15,6	18,9	18,5	17,0	13,4	12,5	12,5
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Без підживлення	12,9	12,3	11,7	14,1	13,7	12,7	10,1	9,4	9,3
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	14,5	14,0	12,8	15,8	15,4	14,4	11,4	10,6	10,9
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	16,1	15,5	14,6	17,6	17,2	15,9	12,8	11,6	11,6
Люпин вузьколистий (зернофуражний) – Переможець												
2	1,2 млн шт. га	Без добрив	Без підживлення	18,4	17,7	16,7	20,0	19,6	18,0	14,5	13,4	13,5
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	20,3	19,3	18,1	22,0	21,5	19,9	15,7	14,9	14,7
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	21,4	20,3	19,2	22,9	22,6	21,2	16,7	15,8	15,8
		P ₆₀ K ₆₀	Без підживлення	22,6	21,4	19,8	24,2	23,9	22,1	17,4	16,3	16,0

3	1,2 млн шт. га	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	24,5	23,4	22,0	26,6	26,2	24,2	19,4	17,7	17,7
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	26,2	24,6	22,8	27,7	27,3	25,6	20,0	18,8	18,8
			Без підживлення	14,5	13,9	13,0	15,9	15,5	14,6	11,6	10,8	10,8
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	16,2	15,2	14,1	17,5	17,1	16,3	12,5	11,5	12,0
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	18,0	17,3	16,0	19,3	19,1	17,9	14,0	13,0	13,2
			Без підживлення	13,5	13,1	11,8	14,4	14,0	13,0	10,5	10,0	9,9
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	15,3	14,6	13,8	16,4	16,2	15,0	12,1	10,9	11,1
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	16,7	15,9	14,9	17,9	17,7	16,8	13,4	12,4	12,4
			Люпин вузьколистий (сидеральний) – Грозинський 9									
		Без добрив	Без підживлення	23,1	22,0	20,5	24,7	24,2	22,8	17,9	16,9	17,0
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	25,2	23,8	22,4	27,1	26,5	24,6	19,5	18,2	18,3
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	26,4	25,1	23,3	28,7	28,1	26,4	20,8	19,3	19,3
3	1,2 млн шт. га	P ₆₀ K ₆₀	Без підживлення	27,8	26,4	24,8	30,0	29,6	27,5	21,7	20,1	20,1
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	30,7	29,0	27,0	33,1	32,5	30,3	24,2	22,5	22,2
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	32,4	30,7	28,8	34,9	34,1	31,9	25,2	23,8	23,8
		N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	Без підживлення	18,6	17,6	16,5	20,1	19,7	18,2	14,4	13,4	13,4
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	20,4	19,4	18,3	22,0	21,6	20,1	15,7	14,6	14,7
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	22,4	21,6	20,0	24,4	24,0	22,3	17,8	16,1	16,4
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Без підживлення	17,1	16,4	15,2	18,5	18,3	16,8	13,2	12,2	12,4
			1П – 10-45-15+0,5MgO+ME	19,0	18,0	16,9	20,7	20,3	19,1	14,8	13,7	13,9
			2П – 9-12-40+0,5MgO+ME	20,7	19,9	18,8	22,6	22,2	20,7	16,4	15,3	15,3

Значне зменшення показників активного симбіотичного потенціалу відмічено при внесенні $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ у поєднанні з двома позакореновими підживленнями. Величина АСП на цих варіантах у сорту Олімп складала відповідно 4,7-18,9 та 4,2-17,6 тис кг·дн/га, у сорту Переможець – 4,8-19,3 і 4,4-17,9 тис кг·дн/га, у сорту Грозинський 9 – 6,1-24,4 та 6,0-22,6 тис кг·дн/га.

На ділянках, де не застосовували мінеральні добрива та не проводили позакореневі підживлення, показник АСП люпину вузьколистого сорту Олімп, Переможець та Грозинський 9, залежно від норм, строків і способів сівби, коливався в межах 4,8-24,7 тис кг·дн/га, що перевищувало на 0,1-0,7 та 0,3-2,1 тис кг·дн/га відповідні показники варіантів, де вносили повне мінеральне добриво в дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$ та застосовували два позакореневі підживлення азотно-фосфорно-калійними добривами з мікроелементами.

Отже, максимальні показники активного симбіотичного потенціалу у рослин люпину вузьколистого сорту Олімп, Переможець та Грозинський 9 формувалися на варіантах дослідів, де вносили $P_{60}K_{60}$ та проводили два позакореневі підживлення.

Висновки

В процесі проведення досліджень виявлено, що внесення середніх (N_{30}) та підвищених (N_{60}) норм азотних добрив негативно впливало на формування показників ЗСП та АСП у люпину вузьколистого. Відмічено, що створення оптимальних умов мінерального живлення для формування активного бобово-ризобіального симбіозу за рахунок внесення $P_{60}K_{60}$ у поєднанні з двома позакореновими підживленнями водорозчинними азотно-фосфорно-калійними добривами з мікроелементами (Новалон Фоліар) у два строки (перше – у фазі бутонізації, друге – у фазі початок наливання насіння) забезпечувало формування найвищих величин як ЗСП так і АСП у агрофітоценозах люпину вузьколистого.

Список літератури

1. Бабич А. О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, Ф. Ф. Адамень // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 2. – С. 34-39.
2. Посыпанов Г. С. Актуальная проблема современного земледелия / Г.С. Посыпанов // Земледелие. – 1993. – № 2. – С. 16-17.
3. Посыпанов Г. С. Основные направления исследований по симбиотической азотфиксации / Г. С. Посыпанов // Известие ТСХА. – 1988. – Вып. 5. – С. 101-110.
4. Ратошнюк В. І. Вплив люпину вузьколистого на баланс азоту в ґрунті / В.І. Ратошнюк // Науковий збірник. Вісник Степу. – Вип. 13. – Кіровоград, КОД. – 2016. – С. 60-64.

References

1. Babich, A.O., Petrychenko, V.F., Adamen, F.F. (1996). The problem of biological photosynthesis and nitrogen fixation of legume crops. Bulletin of Agricultural Science. № 2, 34-39.

2. Посыпанов, G.S. (1993). A crucial problem sovremennoho zemledelya. Zemledelye. № 2, 16-17.
3. Посыпанов, G.S. (1988). Main direction of research on symbiotic azotfyksatsyy. Proceedings TSKHA. Vol. 5., 101-110.
4. Ratoshnyuk, V.I. (2016). The impact of lupine narrow the balance of nitrogen in the soil. Journal desert. Vol. 13. Kirovograd: CODE, 60-64.

ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕГО И АКТИВНОГО СИМБИОТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ

В. И. Ратошнюк

Аннотация. Цель исследований заключалась в выявлении зависимости формирования симбиотической продуктивности сортов люпина узколистного различного хозяйственного использования в зависимости от сорта, удобрения, способа посева, нормы высева семян и условий минерального питания, учитывая действие внекорневой подкормки в различные фазы развития культуры.

В процессе проведения исследований выявлено, что внесение средних (N_{30}) и повышенных (N_{60}) норм азотных удобрений отрицательно влияло на формирование показателей ОСП и АСП в люпина узколистного. Отмечено, что создание оптимальных условий минерального питания для формирования активного бобово-ризобияльного симбиоза за счет внесения $P_{60}K_{60}$ в сочетании с двумя внекорневыми подкормками водорастворимыми азотно-фосфорно-калийными удобрениями с микроэлементами (Новалон Фолиар) в два срока (первое – в фазе бутонизации, второе – в фазе начало налива семян) обеспечивало формирование высоких показателей как ОСП так и АСП в агрофитоценозах люпина узколистного.

Ключевые слова: люпин узколистный, симбиотический потенциал, удобрения, срок посева, норма высева семян, внекорневые подкормки

FORMATION A GENERAL AND ACTIVE SYMBIOTIC POTENTIAL BLUE LUPINE DEPENDING ON THE ELEMENTS OF CULTIVATION TECHNOLOGY

V.I. Ratoshnyuk

Abstract. The aim of research was to identify Depending forming symbiotic performance lupine varieties of narrow economic use different depending on the variety, fertilizer, method of sowing, seeding rules and conditions of mineral nutrition, given the effect of foliar application in different phases of culture.

During the research revealed that the introduction of secondary (N_{30}) and high (N_{60}) norms of nitrogen fertilizers negatively affect the formation of

indicators GSP and TSA in of blue lupine. It is noted that the creation of optimal conditions of mineral nutrition for the formation of active legume-ryzobialnoho symbiosis by making R₆₀K₆₀ combined with two foliar feeding water-soluble nitrogen-phosphorus-potassium fertilizer with trace elements (Novalon Foliar) in two terms (the first - in the phase of budding, the second - in phase start pouring seeds) provided the highest values formation as GSP and TSA in agrophytocenoses of blue lupine.

Keywords: *blue lupine, symbiotic potential, fertilizing, sowing method and sowing seeds rates, foliar feeding*