

**К. П. Ковтун**, доктор сільськогосподарських наук

**Ю. А. Векленко**, кандидат сільськогосподарських наук

**В. М. Копайгородський, Л. І. Безвугляк, М. А. Онищенко**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ УДОБРЕННЯ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

*Викладено результати досліджень впливу способів удобрення та інокуляції насіння на формування урожаю зеленої маси люцерни посівної, виходу сухої речовини та продуктивності корму в умовах Лісостепу правобережного.*

**Ключові слова:** способи удобрення, інокуляція, урожай, люцерна посівна, продуктивність, гідротермічні умови.

В умовах недостатнього забезпечення лукопасовищних угідь азотом, з метою підвищення їх продуктивності особливого значення набуває використання біологічних факторів, зокрема фіксації азоту бульбочковими бактеріями бобових трав. Тому актуальним є розробка агротехнічних прийомів, які сприяють підвищенню активності ризобіальної азотфіксації люцерни посівної.

Найбільш вагомим заходом підвищення ефективності симбіотичної азотфіксації є застосування бульбочкових бактерій при передпосівній інокуляції насіння у вигляді препарату ризобофіт. В умовах традиційного вирощування бобових культур приріст урожаю від інокуляції насіння ризобофітом становить: для зерна сої – 2 – 4 ц/га, для зерна гороху і люпину – 2 – 3, для зеленої маси бобових культур – 80 – 100, для насіння конюшини і люцерни – 0,6 – 1,0 ц/га [1, 2, 3, 4]. Отже, ефективність інокуляції різна і залежить від виду бобових і комплексу екологічних умов [5, 6].

Мета наших досліджень полягала у розробці і науковому обґрунтуванні технології створення і формування високопродуктивних травостоїв люцерни посівної в умовах нестійкого вологозабезпечення ґрунту Лісостепу Правобережного. Для досягнення цієї мети поставлені наступні задачі: вивчити вплив поверхневого і позакореневого удобрення, передпосівної інокуляції насіння та сумісне їх застосування на ріст і розвиток люцерни посівної та її продуктивність.

**Методика досліджень.** Для виконання поставлених задач нами були закладені польові досліді у СТОВ "Жигалівське" Калинівського району

Вінницької області на чорноземі опідзоленому. Дослідження виконані згідно загальноприйнятих методик з наукової роботи в лучному кормовиробництві.

#### Схема досліду:

Фон удобрення (фактор А)	Інокуляція (Фактор В)
Без добрив (контроль) 1. $P_{60}K_{90}$ (поверхнево) 2. Кристалон особливий (позакоренево) 3. $P_{60}K_{90}$ + Кристалон особливий (комплексно)	1. Без інокуляції насіння 2. Передпосівна інокуляція насіння бактеріальним препаратом

Калійне добриво у формі хлористого калію та фосфорне у формі суперфосфату в нормі  $P_{60}K_{90}$  вносили щорічно на поверхню ґрунту під травостій. Водорозчинне добриво на хелатній основі в нормі 4 кг/га вносили позакоренево на вегетативну масу при висоті травостою 15 – 20 см під час формування кожного укосу. У складі Кристалону особливого містяться макроелементи: N – 18%, P – 18%, K – 18%, Mg – 3%, S – 2% та мікроелементи в хелатній формі: – Fe – 0,07%, Mn – 0,04%, Zn – 0,025%, Cu – 0,01%, B – 0,025%, Mo – 0,04%. Кристалон особливий є водорозчинним комплексним добривом, із збалансованим співвідношенням макро-, та мікроелементів на хелатній основі, що не містить хлору, повністю засвоюється рослинами та нетоксичний. Перед посівом насіння люцерни обробляли бактеріальним препаратом – ризогумін. Розміщення посівних ділянок систематичне. Дослід закладений у трьохразовій повторності.

**Результати досліджень.** Умови для росту і розвитку люцерни посівної у 2008 – 2010 роках суттєво відрізнялись за температурним режимом, кількістю опадів та їх розподілом за вегетаційний період.

У 2008 році середня добова температура повітря за вегетаційний період перевищила середню багаторічну на 1,2°C, а опадів випало 397,7 мм, що становить 93,8% норми, розподіл яких упродовж вегетаційного періоду був досить нерівномірним. У квітні кількість їх випала більше норми на 195,5% (88 мм), а у травні і червні лиш на 66,7 та 59,7% від норми, що негативно вплинуло на ріст і розвиток рослин та формування урожаю другого укосу. У липні місячна норма опадів перевищувала середню багаторічну на 121%, що сприяло покращанню умов росту і розвитку трав та формуванню урожаю третього укосу. Збір зеленої маси у другому укосі становив 6,87 т/га на контрольному варіанті без добрив та 7,32 – 7,76 – при удобренні, а у третьому укосі, відповідно 7,11 та 9,80 – 11,06 т/га, що в 1,8 – 2,0 та 1,4 – 1,7 рази менше, порівняно із першим укосом. Інокуляція насіння люцерни посівної сприяла підвищенню урожаю зеленої маси на варіанті без добрив на 0,69 т/га у другому та на 2,36 у третьому укосі, а на фоні добрив

їх дія зумовила приріст урожаю на 1,14 – 1,36 та 2,10 – 2,44 т/га відповідно (табл.).

# **1. Урожай зеленої маси люцерни посівної залежно від способів удобрення та інокуляції, т/га**

Варіанти удобрення	2008 рік			Всього за 3 укоси	2009 рік			Всього за 3 укоси	2010 рік			Всього за 3 укоси
	укоси				укоси				укоси			
	1-й	2-й	3-й		1-й	2-й	3-й		1-й	2-й	3-й	
Без інокуляції насіння												
1	12,63	6,87	7,11	26,61	31,81	13,39	–	45,2	26,71	17,36	10,20	54,21
2	15,08	7,54	10,48	33,10	34,18	14,81	–	48,99	27,89	18,11	10,68	56,68
3	14,47	7,32	9,80	31,59	33,06	14,16	–	47,22	26,84	17,41	10,35	54,60
4	15,57	7,76	11,06	34,39	37,06	16,47	–	53,53	29,08	18,90	11,41	59,39
Передпосівна інокуляція насіння бактеріальним препаратом												
1	13,18	7,56	9,47	30,21	32,81	14,34	–	47,15	27,27	18,25	11,32	58,0
2	15,70	8,68	12,58	36,96	35,70	15,56	–	51,26	28,60	19,17	11,23	59,03
3	14,91	7,71	12,50	35,12	34,53	14,94	–	49,47	27,72	18,73	11,19	57,64
4	16,01	9,12	13,55	38,68	37,48	19,10	–	56,58	32,21	21,45	12,94	66,49

Умови 2009 року виявились більш спекотними та посушливими. За вегетаційний період середня добова температура повітря була на 1,9°C вище норми, а опадів випало 252 мм, що становило 59,4% від норми. Розподіл їх за місяцями був також нерівномірним – менше норми випало в липні, серпні та вересні, відповідно на 30, 65, 31 мм. Найменш сприятливі умови для росту і розвитку трав встановились з квітня місяця, де була відмічена найвища середня добова температура повітря, яка перевищувала норму на 3,5°C та повна відсутність опадів, що продовжувалось до кінця травня, коли опадів випало від 11% до 17,5;% від норми. Всього за травень місяць випало 40 мм, що становить 63% від норми. У зв'язку з цим за вегетаційний період було проведено лише два укоси. Менше норми опадів випало також у липні, серпні та вересні, що негативно вплинуло на ріст і розвиток люцерни у другій половині вегетаційного періоду. В таких несприятливих погодних умовах одержано 45,2 – 53,55 т/га зеленої маси залежно від удобрення. На варіантах інокуляції врожайність зросла до 47,15 – 56,58 т/га. Найбільш сприятливим за атмосферним зволоженням вегетаційного періоду був 2010 рік, коли опадів випало на 118% більше норми, а середня добова температура повітря перевищувала середню багаторічну на 1,7°C.

Завдяки таким умовам сформувався найвищий урожай зеленої маси люцерни посівної, який за три укоси становив 54,21 – 59,39 т/га залежно від варіантів удобрення і відповідно при сівбі з інокуюльованим насінням – 58,0 – 66,49 т/га.

У формуванні травостою та його продуктивності важлива роль належить пагоноутворенню та інтенсивності росту рослин. Нашими спостереженнями відмічено, що кількість пагонів у значній мірі залежить від гідротермічних умов та забезпечення елементами живлення. У середньому за три роки досліджень кількість пагонів на варіанті без добрив становила 701 шт/м<sup>2</sup>, а за різних способів удобрення 704 – 806 шт./м<sup>2</sup>. Найбільше пагонів сформувалось при комплексному застосуванні поверхневого та позакореневого підживлення люцерни посівної. При проведенні інокуляції відмічена тенденція до збільшення кількості пагонів на всіх досліджуваних варіантах.

Динаміка пагоноутворення в роки досліджень показала, що на третьому році використання сформувався травостій з найбільшою кількістю пагонів на всіх варіантах досліду. Інтенсивність росту рослин також залежала від гідротермічних умов та досліджуваних факторів. Найбільший середньодобовий приріст люцерни за 3 роки досліджень відмічено на третьому році використання. Він становив на контрольному варіанті 1,43 см, а при застосуванні добрив 1,45 – 1,62 см. Найбільший приріст рослин спостерігався на варіанті де проводили сумісне поверхнєве та позакоренєве підживлення. Після застосування інокуляції не відмічено суттєвого збільшення середньодобового приросту рослин у висоту, порівняно із контролем.

Дослідженнями встановлено, що мінеральні фосфорно-калійні добрива, які щорічно вносили поверхнево в нормі  $P_{60}K_{90}$ , та комплексне водорозчинне в нормі 4 кг/га, яке вносилося перед кожним укосом, сприяли підвищенню врожаю зеленої маси, виходу сухої речовини та якості корму в будь-яких умовах зволоження. Найбільш ефективним удобренням було комплексне застосування поверхневого внесення фосфорно-калійних добрив та позакореневого підживлення водорозчинним добривом. Такий захід сприяв підвищенню урожайності зеленої маси люцерни у середньому за три роки використання на 6,78 т/га, виходу сухої речовини – на 1,7, кормових одиниць – на 0,89, перетравного протеїну – на 0,61 т/га та обмінної енергії на 16,25 МДж/га, порівняно із варіантом без добрив. Загальний вихід цих показників становив, відповідно 11,16; 8,23; 2,46 т/га та 109,63 МДж/га (табл. 2).

Передпосівна інокуляція насіння люцерни посівної також впливала на зміну урожайності зеленої маси травостою та його продуктивність. У середньому за три роки використання збір зеленої маси люцерни на відповідних ділянках підвищився на 2,91 т/га, вихід сухої речовини – на 0,91 т, к. од. – на 0,45 т/га, перетравного протеїну – на 0,48 т/га та обмінної енергії – 5,73 МДж/га. В абсолютних величинах ці показники становили, відповідно 10,37; 7,79; 2,33 т/га та 99,11 МДж/га.

## 2. Продуктивність люцерни посівної залежно від способів удобрення та інокуляції за роками використання

Варіанти удобрєння	Суша речовина, т/га			Кормові одиниці, т/га			У середньому			Сирий протеїн, т/га			У середньому			Обмінна енергія, ГДж/га			У середньому
	Роки			Роки			Роки			Роки			Роки			Роки			
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010				
Без інокуляції насіння																			
1	6,66	10,39	11,33	9,46	5,19	7,59	8,95	7,34	1,24	2,01	2,3	1,85	67,93	96,63	115,57	93,38			
2	7,38	11,77	12,02	10,39	5,76	9,30	9,74	8,24	1,42	2,53	2,38	2,11	73,88	109,46	126,21	103,18			
3	7,12	11,22	11,62	9,87	5,27	8,52	8,72	7,50	1,52	2,31	2,43	2,09	68,35	112,2	113,88	98,14			
4	7,91	13,37	12,20	11,16	5,93	9,75	9,02	8,23	1,78	2,91	2,70	2,46	78,31	131,03	119,56	109,63			
Передпосівна інокуляція насіння бактеріальним препаратом																			
1	7,02	12,08	12,0	10,37	5,19	9,18	9,0	7,79	1,53	2,77	2,7	2,33	67,39	111,14	118,80	99,11			
2	8,18	12,91	12,97	11,35	6,38	10,1	9,27	8,57	1,86	2,91	2,68	2,48	81,39	120,06	122,0	107,82			
3	7,78	12,19	12,20	10,72	5,91	9,63	9,39	8,31	1,50	2,58	2,48	2,19	80,91	126,78	126,88	155,23			
4	8,64	13,56	13,96	12,05	6,65	10,3	10,6	9,19	1,86	2,87	3,0	2,58	88,13	136,96	140,99	122,03			

Відзначено підвищення ефективності інокуляції при сумісному застосуванні із удобренням. Найбільша дія бактеріального препарату відмічена при комплексному застосуванні поверхневого та позакореневого підживлення, вихід сухої речовини при цьому збільшився на 2,59, кормових одиниць на 1,85, перетравного протеїну на 0,73 т/га, ОЕ на 28,65 МДж/га.

**Висновки.** При вирощуванні люцерни посівної в умовах природного вологозабезпечення ґрунту Лісостепової зони доцільно, окрім традиційного фосфорно-калійного удобрення, застосовувати позакореневе підживлення комплексним водорозчинним добривом, а також проводити передпосівну інокуляцію насіння активними штамми бульбочкових бактерій. Комплексне застосування вищезгаданих чинників дає змогу інтенсифікувати технологію вирощування люцерни посівної, сприяє суттєвому підвищенню продуктивності травостою. Завдяки цьому можна гарантовано одержати впродовж трьох років використання урожай зеленої маси в межах 59,39 – 66,49 т/га, сухої речовини 11,37 – 12,05 т/га, вихід кормових одиниць 8,57 – 9,19 т/га, перетравного протеїну 2,48 – 2,58 т/га, обмінної енергії 107,8 – 122,03 МДж/га.

#### Бібліографічний список

1. Патыка В. П. Перспективи використання біопрепаратів у землеробстві // 36. Інституту землеробства УААН – К., 1999. – Вип. 4. – С. 84 – 91.
2. Патыка В. Ф. Роль азотфиксирующих микроорганизмов в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений / Патыка В.Ф., Калиниченко А. В., Колмаз Ю. Т., Кислухина М. В. // Микробиол. журн. – 1997. – 59, № 4. – С. 3 – 14.
3. Патыка В. П. Мікроорганізми і врожай // Оптимізація структури агро ландшафтів у раціональному використанні ґрунтових ресурсів. – К., 2000. – С. 26 – 27.
4. Агроэкологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов в аллелопатии высших растений / Под редакцией академика УААН В. Ф. Патыки. – К. Основа, 2004. – 320 с.
5. Ковтун К. П. Продуктивність корму з лядвенцю рогатого залежно від удобрення та інокуляції / К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко // Корми і кормовиробництво. Між. темат. збірник. – Вінниця – 2007. – № 59. – С. 77 – 81.
6. Ковтун К. П. Вплив позакореневого підживлення та інокуляції на формування видового складу козлятнику східного в одновидових та сумісних посівах / К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко, М. А. Онищенко, Т. П. Самохвал // Корми і кормовиробництво. Між. темат. збірник – Вінниця. – 2012. – № 72. – С. 130 – 134.

**Ковтун К. П., Векленко Ю. А., Копайгородский В. М., Безвугляк Л. И., Онищенко М. А.** Формирование продуктивности люцерны посевной при различных способах удобрения и инокуляции в условиях Лесостепи правобережной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 188—193.

Изложены результаты исследований влияния способов удобрения и инокуляции семян на формирование урожая зеленой массы люцерны посевной, выхода сухого вещества и продуктивности корма в условиях Лесостепи правобережной.

**Kovtun K. P., Veklenko Y. A., Kopaygorodsky V. M., Bezvuglyak L. I., Onishchenko M. A.** Formation of alfalfa productivity under different methods of fertilization and inoculation in conditions of the right-bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 188—193.

The results of researches on the effect of methods of fertilization and seed inoculation on the formation of alfalfa green mass yield, dry matter yield and forage productivity under conditions of the right-bank Forest-Steppe are stated.