

УДК 633.2/.3: 633.374: 581.138.1

V. **Oliirovych**, candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of crop and fodder Bukovina state agricultural experimental station of the National academy of agrarian sciences of Ukraine

FORMING OF TUBERS ON ROOTAGE LOTUS CORNICULATUS UNDER ACT OF TECHNOLOGICAL RECEPTIONS OF TILL ON SLOPE EARTH OF SOUTH PART OF WESTERN FOREST-STEPPE

Abstract. *The features of the formation of symbiotic apparatus birds foot trefoil in cereal cultivation birds foot trefoil on a slope. In terms of research forming symbiotic system birds foot trefoil strongly dependent on moisture conditions. The data on the number and wet weight of active nodules on the root system birds foot trefoil depending on fertilization.*

In the year of sowing the number of active nodules on the version of inoculation Rhizobifit increased to 19,8 pc./plant compared to 14,9 pc./plant under control, raw weight – up to 0,216 g/plant compared to compared to 0.196 g/plant under control. Obtained in the first slope 2013 results also confirmed the high efficiency Rhizobifit: the number and weight of crude active nodules greater than the control variant 8,1 and 19,8%, respectively. Adding phosphate fertilizers in our studies stimulated an increase in wet weight of active nodules, especially in the version with simultaneous inoculation of seeds Rhizobifit. Maximum weight of crude and active nodules was to use a compatible version Rhizobifit and phosphate fertilizers.

Thus, in the first slope in 2013 the number of active nodules on this option was 93,0 pc./plant, and their raw weight – 0,360 g/plant, 37 and 122% respectively higher compared with controls. In the second slope in 2013, none of the investigated options had advantages over control.

A similar trend was observed in 2014: the first slope on a variant of inoculated seed Rhizobifit number of active nodules increased by 10,4-44,2% compared with the control. In the second slope on any of the studied variants not received significant increase in the number of active nodules. At the same combination of seed treatment birds foot trefoil Rhizobifit molybdenum in the background making phosphate fertilizer reduced the number of wet weight and active nodules. This indicates a negative effect on molybdenum tubercle bacteria contained in the product Rhizobifit.

Therefore, in soils low in phosphorus optimal technological methods to form symbiotic system is a combination birds foot trefoil treatment Rhizobifit seeds and making phosphate fertilizers.

Keywords: *birds foot trefoil, slope, number and weight of nodules crude, biological nitrogen.*

В.О. Оліфірович, кандидат с.-г. наук, завідувач лабораторії землеробства, рослинництва і кормовиробництва Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН

ФОРМУВАННЯ БУЛЬБОЧОК НА КОРЕНЕВІЙ СИСТЕМІ ЛЯДВЕНЦЮ РОГАТОГО ПІД ВПЛИВОМ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА СХИЛОВИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Показано особливості формування симбіотичного апарату лядвенцю рогатого при вирощування лядвенцево-злакової травосумішки на схилі. Наведено дані про кількість і сиру масу активних бульбочок на кореневій системі лядвенцю рогатого залежно від удобрення.

Ключові слова: лядвенець рогатий, укіс, кількість та сира маса бульбочок, біологічний азот

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Бульбочкові бактерії фіксують азот з атмосфери, який використовується бобовими рослинами для росту і розвитку. У свою чергу, бобові рослини забезпечують бульбочкові бактерії вуглеводами, які виробляються в процесі фотосинтезу. Будь-який чинник, що впливає на процеси росту і розвитку бобових рослин, буде впливати на біологічну азотфіксацію, тому що бульбочкові бактерії залежать від бобових рослин в плані постачання вуглеводів [8]. Цим обумовлюється необхідність вивчення особливостей формування симбіотичного апарату лядвенцю рогатого залежно від удобрення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які опирається автор. У багатьох системах землеробства важливим джерелом азоту може бути біологічна азотфіксація [5]. Оскільки в останні роки акценти в аграрному виробництві робляться на екологічний розвиток, то роль біологічного азоту буде зростати [13]. Завдяки симбіотичній азотфіксації багаторічні бобові кормові трави мають великий потенціал для зменшення потреби в промислових азотних добривах [7]. З багаторічних бобових трав виділяється лядвенець рогатий, який є добрим азотфіксатором на кислих ґрунтах [2]. У різних ґрунтово-кліматичних умовах його рослини можуть нагромаджувати по 50-205 кг азоту на 1 га [9-11]. Бактеризація

насіння спеціалізованими штамми бульбочкових бактерій сприяє розвитку симбіотичного апарату лядвенцю рогатого та підвищує рівень біологічної азотфіксації. Так, обробка насіння лядвенцю рогатого бактеріальними препаратами збільшувала кількість бульбочок на 169-216% і складала на контролі (без обробки) 32 шт. на рослину, на варіантах з обробкою – 86-101 шт. на рослину [4]. В умовах Лісостепу України також доцільно проводити передпосівну інокуляцію насіння лядвенцю рогатого активними штамми бульбочкових бактерій для збільшення їх кількості та підвищення активності азотфіксації [1].

Матеріал і методика проведення досліджень. Досліди з багаторічними травами проводяться на схилі південно-західної експозиції крутизною 5-7°. Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий важкосуглинковий середньозмитий. Він характеризується низьким вмістом азоту та фосфору і високим вмістом калію. Погодні умови впродовж вегетаційних періодів 2012-2014 рр. були контрастними і помітно відрізнялися від середньо-багаторічних показників (табл. 1).

Таблиця 1

**Характеристика погодних умов вегетаційного періоду
за роки досліджень**

Місяці	Кількість опадів, мм							Середньодобова температура повітря, °С						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2012 р.	90,3	68,7	63,7	38,1	60,5	25,9	32,0	13,0	16,8	21,1	23,7	21,6	17,1	11,3
2013 р.	61,8	101,5	137,2	22,4	48,3	83,5	5,0	11,1	17,7	20,2	19,6	20,5	14,1	10,6
2014 р.	34,9	106,8	20,4	84,1	94,1	6,2	13,8	10,9	15,9	18,6	21,4	21,0	16,4	11,1
Серед- не бага- торічне	57	73	89	94	74	57	48	8,3	14,5	17,4	19,2	18,6	13,7	10,8

Закладку дослідів, обліки та спостереження проводили відповідно до загальноприйнятих методик по рослинництву та кормовиробництву. Визначення кількості і сирової маси бульбочок проводили шляхом відбору 40 рослин з усіх повторень кожного варіанта, відмивання кореневої системи, висушування фільтрувальним папером, відділенням бульбочок, підрахунком і зважуванням [3].

Виклад основного матеріалу дослідження. В умовах проведення досліджень формування симбіотичного апарату лядвенцю рогатого сильно залежало від умов зволоження. У рік сівби (2012) фаза початку цвітіння лядвенцю рогатого наступила 19 червня. За перші дві декади червня випало 49 мм опадів, що забезпечило хороше зволоження ґрунту і сприяло швидкому формуванню симбіотичного апарату лядвенцю рогатого. 2013 р. в першому укосі фаза початку цвітіння наступила 28 травня. За другу і третю декаду травня випало 101,5 мм опадів, в той час як у фазі початку цвітіння в другому укосі за дві декади випало лише 14,4 мм опадів. На нашу думку, це було однією з причин значно меншої кількості активних бульбочок на кореневій системі лядвенцю рогатого в другому укосі порівняно з першим (табл. 2).

Таблиця 2

**Кількість бульбочок на кореневій системі однієї рослини
лядвенцю рогатого в фазі початку цвітіння залежно
від удобрення, шт. (в шарі 0-30 см у середньому з 40 рослин)**

Травосумішка, норма висіву, млн./га; удобрення, кг д. р./га	2012 – рік сівби	2013 р.		2014 р.	
		1-й укіс	2-й укіс	1-й укіс	2-й укіс
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 (к.)	14,9	67,8	46,0	66,5	52,5
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 + обробка насіння Ризобофітом	19,8	73,3	39,5	95,2	52,2
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 + P ₆₀	17,8	60,0	42,3	68,7	53,3
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 + P ₆₀ + обробка насіння Ризобофітом	27,8	93,0	45,8	73,4	52,7
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 + P ₆₀ + обробка насіння Ризобофітом + Мо	21,4	91,5	42,8	75,7	51,1
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 + Мо	16,8	57,3	42,0	62,9	50,2
НІР ₀₅	3,07	7,17	5,95	4,58	5,16

2014 р. в першому укосі фаза початку цвітіння наступила 23 травня. За перші дві декади травня випало 101,5 мм опадів, в той час як у фазі початку цвітіння в другому укосі (27 червня) за другу і третю декаду випало лише 9,7 мм опадів. Відповідно, 2014 р. у першому укосі сформувалася значно більша сира маса активних бульбочок порівняно з другим укосом (табл. 3).

Таблиця 3

Сира маса активних бульбочок на кореневій системі однієї рослини лядвенцю рогатого в фазі початку цвітіння залежно від удобрення, г (в шарі 0-30 см у середньому з 40 рослин)

Травосумішка, норма висіву, млн./га; удобрення, кг д. р./га	2012 – рік сівби	2013 р.		2014 р.	
		1-й укіс	2-й укіс	1-й укіс	2-й укіс
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 (к.)	0,197	0,192	0,048	0,194	0,114
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 + обробка насіння Ризобофітом	0,216	0,230	0,045	0,276	0,126
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 + P ₆₀	0,199	0,195	0,050	0,193	0,114
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 + P ₆₀ + обробка насіння Ризобофітом	0,221	0,360	0,057	0,247	0,125
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 + P ₆₀ + обробка насіння Ризобофітом + Мо	0,212	0,332	0,050	0,253	0,122
Лядвенець рогатий, 10 + тимофіївка лучна, 12 + Мо	0,201	0,196	0,051	0,192	0,112
НІР ₀₅	0,033	0,069	0,005	0,062	0,005

Суттєвий вплив на формування кількості та сирої маси активних бульбочок мали досліджувані технологічні прийоми, зокрема обробка насіння лядвенцю рогатого Ризобофітом, молібденом та внесення фосфорних добрив. Інокуляція насіння сприяла збільшенню кількості і сирої маси активних бульбочок. У рік сівби кількість активних бульбочок на варіанті з інокуляцією Ризобофітом зросла до 19,8 шт./рослину порівняно з 14,9 шт./рослину на контролі, сира маса – до 0,216 г/рослину порівняно з 0,196 г/рослину на контролі. Одержані в першому укосі 2013 р. результати також підтвердили високу ефективність Ризобофіту: кількість і сира маса активних бульбочок перевищувала контрольний варіант на 8,1 та 19,8% відповідно. Максимальна кількість утворених бульбочок на кореневій системі лядвенцю рогатого була на варіанті з обробкою насіння Ризобофітом та внесенням фосфорних добрив в розрахунку 60 кг/га діючої речовини – 93,0 шт./рослину. У другому укосі 2013 р. жоден із досліджуваних варіантів не мав переваги перед контролем.

Подібна тенденція спостерігалася і 2014 р.: в першому укосі на варіантах з інокуляцією насіння Ризобофітом кількість активних бульбочок зросла на 10,4-44,2% порівняно з контролем. У другому укосі на жодному з досліджуваних варіантів не одержано достовірного приросту кількості активних бульбочок.

Поєднання обробки насіння лядвенцю рогатого Ризобофітом та молібденовокислим амонієм на фоні внесення фосфорних добрив знижувало кількість і сирю масу активних бульбочок як у рік сівби, так і в першому укосі 2013-2014 рр. порівняно з варіантом, де використовувалися лише інокулянт та фосфорні добрива.

Відомо, що низький вміст фосфатів у ґрунті негативно впливає на формування бульбочок на кореневій системі багаторічних бобових трав [12]. Тому цілком закономірно, що внесення фосфорних добрив у наших дослідженнях стимулювало збільшення кількості і сирої маси активних бульбочок, особливо на варіанті з одночасною інокуляцією насіння Ризобофітом.

Висновки. Найсприятливіші умови для розвитку активних бульбочок слалися в першому укосі 2013 та 2014 рр. При цьому максимальна кількість та сира маса активних бульбочок була на варіанті з сумісним використанням Ризобофіту та фосфорних добрив. Так, в першому укосі 2013 р. кількість активних бульбочок на цьому варіанті складала 93,0 шт./рослину, а їх сира маса – 0,360 г/рослину, що відповідно на 37 і 122% більше порівняно з контролем. У той же поєднання обробки насіння лядвенцю рогатого Ризобофітом та молібденовокислим амонієм на фоні внесення фосфорних добрив знижувало кількість і сирю масу активних бульбочок. Це свідчить про негативний вплив молібденовокислого амонію на бульбочкові бактерії, що містяться у препараті Ризобофіт.

Отже, на ґрунтах з низьким вмістом фосфору оптимальним технологічним прийомом для формування симбіотичного апарату лядвенцю рогатого є поєднання бактеризації насіння Ризобофітом та внесення фосфорних добрив.

Список використаних джерел

1. Ковтун К.П. Вплив удобрення та інокуляції на формування ботанічного складу бобово-злакового травостою з лядвенцем

- рогатим / К.П. Ковтун, Ю.А. Векленко, Л.І. Безвугляк // Корми і кормовиробництво. Міжвідом. тем. наук. зб. / Ред. кол.: В.Ф. Петриченко (відп. ред.). – Вінниця: ТОВ «Видавництво-друкарня Діло». – 2013. – Вип. 75. – С. 155-160.
2. Крылова Н.П. Приемы повышения продуктивного долголетия бобовых трав при интенсивном использовании сенокосов и пастбищ / Н.П. Крылова // Обзор. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1977. – 53 с.
 3. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: справочное пособие / Г.С. Посыпанов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300 с.
 4. Технология возделывания лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) на корм и семена [под ред. М.И. Тумасовой] – Киров: 2003. – 40 с.
 5. Bohlool B. Biological nitrogen fixation for sustainable agriculture: A perspective / B. Bohlool, J. Ladha, D. Garrity, T. George // Plant and Soil. – 1992. – Volume 141, Issue 1-2. – P. 1-11.
 6. Carlsson G. Nitrogen fixation in perennial / forage legumes in the field / G. Carlsson, K. Huss-Danell // Plant and Soil. – 2003. – Vol. 253, Is. 2. – P. 353-372.
 7. Cleveland C. Global patterns of terrestrial biological nitrogen (N_2) fixation in natural ecosystems / C. Cleveland, A. Townsend, D. Schimel et al. // Global Biogeochemical Cycles. – 1999. – Vol. 13, Is. 2. – P. 623-645.
 8. Evers G. Forage Legumes: Forage Quality, Fixed Nitrogen, or Both / G. Evers // Crop Science. – 2011. – Vol. 51, № 2. – P. 403-409.
 9. Farnham D. Harvest Management Effects on Productivity, Dinitrogen Fixation, and Nitrogen Transfer in Birdsfoot Trefoil-Orchardgrass Communities / D. Farnham, J. George // Crop Science. – 1994. – Vol. 34, № 6. – P. 1650-1653.
 10. Gregerson R. Carbon and Nitrogen Metabolism in Lotus / R. Gregerson, D. Robinson, C. Vance // Trefoil: The Science and Technology of Lotus. – 1999. – P. 167-185.
 11. Heichel G. Dinitrogen Fixation, and N and Dry Matter Distribution During 4 Year Stands of Birdsfoot Trefoil and Red Clover / G. Heichel, C. Vance, D. Barnes, K. Henjum // Crop Science. – 1985. – Vol. 25, No. 1. – P. 101-105.

12. Mendrygal K. Environmental Regulation of Exopolysaccharide Production in *Sinorhizobium meliloti* / K. Mendrigal, J. Gonzalez // Journal of Bacteriology. – 2000. – Vol. 182. – P. 599-606.
13. Peoples M. Biological nitrogen fixation: An efficient source of nitrogen for sustainable agricultural production? / M. Peoples, D. Herridge, J. Ladha // Plant and Soil. – 1995. – Vol. 174, Is. 1-2. – P. 3-28.

Аннотация. Показаны особенности формирования симбиотического аппарата лядвенца рогатого при выращивании лядвенцово-злаковой травосмеси на склоне. Приведены данные о количестве и сырой массе активных клубеньков на корневой системе лядвенца рогатого в зависимости от применения удобрений.

Ключевые слова: лядвенец рогатый, укос, количество и сырая масса клубеньков, биологический азот

УДК 635.21.631.26

V. Semenchuk, candidate rural economic sciences, senior staff scientist of the Bukovyna state agricultural experimental station of the National academy of agrarian sciences of Ukraine

POTATO PLANTS PRODUCTIVITY AND INFESTATION WITH VIRAL DISEASES DEPENDING ON TOPS REMOVAL TERMS

Annotation: The research results on tops removal terms on seed potato stands in conditions of south-western forest steppe part of Ukraine are represented. It is established, that potato varieties Povin' and Chervona Ruta crop capacity significantly depends on tops removal terms, relatively 11,7-18,4 t/ha and 11,2-21,2t/ha. At early tops removal terms, the variety Povin' tubers crop capacity was on 5,8 t/ha less than that of control. The same regularity is also observed on tubers mass from one bush, and on average mass of one tuber. Tubers mass from one bush was less on 76 g, and the average mass of one tuber -- on 13,2 g.

The early tops removal of a middle-late variety Chervona Ruta has led to yield shortfall 9,0 t/ha, compared to control. Tops removal terms had no significant effect on tubers quantity in one bush. Tubers quantity from one bush made by the variety Povin' – 6,5-7,1 pc., by the variety Chervona Ruta – 6,4-6,6 pc. At early tops removal, tubers growth stops, and tubers- and peel maturation accelerate.

On seed production sites, the main indicator of yield value is a maximum tubers outcome of a standard planting material fraction. According to top removal