

УДК 633.31:631.52:631.8

DOI: 10.37128/2707-5826-2020-3-5

**ДИНАМІКА ГУСТОТИ
РОСЛИН ЛЮЦЕРНИ
ПОСІВНОЇ В ПЕРІОД
ВЕГЕТАЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД
ОПТИМІЗАЦІЇ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ**

В.І. ЦИГАНСЬКИЙ, канд. с-г наук,
старший викладач
Вінницький національний аграрний
університет

*Люцерна посівна (*Medicago sativa* L.) входить до числа найпоширеніших багаторічних бобових трав. Ця кормова культура широко використовується в польовому травосіянні і для поліпшення природних кормових угідь в Україні. Обмежуючим фактором формування високих і сталих врожаїв листостеблової маси і продуктивності люцерни є кисла реакція ґрунтового розчину, в якій створюються несприятливі умови для існування і розвитку корисних бактерій, а також пригнічується накопичення і розкладання органічних речовин, що в значній мірі обумовлює врожайність. Представлена роль люцерни в кормовиробництві. На формування врожаю люцерни впливають кліматичні, генетичні, ґрунтові фактори і їх взаємодія. У цій статті розглянуті окремі елементи технології вирощування. Розкрито цінність вапнування ґрунтів для зростання і розвитку даної культури. Представлено вплив інокуляції, способу вирощування, обробки посівного матеріалу на показник густоти стояння рослин люцерни.*

Викладені результати трирічних досліджень збереженості травостою люцерни посівної сорту Синюха залежно від вапнування ґрунту, передпосівної обробки насіння рідким інокулянтном Ризобофітом та регулятором росту рослин Емістимом С на фоні повного мінерального добрива за безпокровного та підпокровного способу вирощування.

На час припинення вегетації третього року життя люцерни за внесення повної норми вапна за гідролітичною кислотністю та проведення передпосівної обробки насіння Ризобофітом і Емістимом С при безпокровному вирощуванні із внесенням гербіциду отримали найкращі показники виживаності рослин 242-256 шт./м² або 40,6-41,8 % від повних сходів. Тоді як у підпокровних посівах на таких же варіантах краща збереженість була зафіксована після рижю осівного 179-188 шт./м², або 30,1-30,8 % від повних сходів.

Ключові слова: люцерна посівна, вапнування ґрунту, інокуляція, Ризобофіт, Емістим С, спосіб вирощування, збереженість рослин.

Табл. 2. Рис. 2. Літ. 7.

Постановка проблеми. Люцерна посівна (*Medicago sativa* L.) одна із найпоширеніших багаторічних бобових трав, яка широко використовується у польовому травосіянні та для поліпшення природних кормових угідь в Україні [1]. Відомо, що одним із показників, від якого залежить величина урожаю, його кормова продуктивність та довговічність травостою є густина посіву на одиниці площі. Густина травостою люцерни посівної залежить не тільки від сортових і посівних якостей насіння та їх польової схожості в рік сівби, але й від способу сівби, ґрунтово-кліматичних умов і забезпеченості ґрунту поживними речовинами в період вегетації [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За своїми біологічними

властивостями люцерна посівна в перший рік життя росте і розвивається дуже повільно і тому не може конкурувати з швидкоростучими бур'янами за поживні елементи. Тому отримання дружніх сходів та максимальне збереження щільності травостою протягом вегетації люцерни є запорукою формування сталих врожаїв зеленої маси та максимальної кормової продуктивності посівів.

Останнім часом проблема підвищення продуктивності рослин вирішується не лише селекційно-генетичними методами, внесенням добрив, пестицидів, а й застосуванням регуляторів росту рослин. Стимулятори росту займають особливе місце у регуляції взаємовідносин між рослинами і бактеріями: вони можуть брати безпосередню участь в інокуляційному процесі, генезі бульбочок на корінні бобових рослин та регуляції рівня азотфіксації [3]. За рахунок проведення передпосівної обробки насіння бобових культур біопрепаратами створюються сприятливі умови для ефективного використання кореневою системою поживних елементів з ґрунту, що забезпечує підвищення вмісту протеїну в рослинах на 20–45 % та їх продуктивність у середньому на 10–30 % [4].

Обмежуючим фактором формування високих і сталих врожаїв листостеблової маси та продуктивності люцерни є кисла реакція ґрунтового розчину, в яких створюються несприятливі умови для існування і розвитку корисних бактерій, а також пригнічується нагромадження і розкладання органічних речовин, що значною мірою обумовлює її врожайність [5].

З виведенням нових сортів багаторічних бобових трав, а саме люцерни посівної виникає необхідність у розробці елементів технології вирощування та встановити їх вплив на щільність травостою в період вегетації.

Матеріали і методика проведення досліджень. Польові дослідження проводилися на дослідному полі ВНАУ. Ґрунти дослідної ділянки - сірі опідзолені, середньосуглинкові на лесі, типові для правобережного Лісостепу і Вінницької області. Орний шар ґрунту (0-30 см) характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу становив 2,06% (за Тюрнімом), лужногідролізованого азоту 62 мг/кг (за Корнфілдом), рухомого фосфору та обмінного калію відповідно 149 і 80 мг на 1 кг ґрунту (за Чириковим), рН сол. – 5,9, гідролітична кислотність 1,14 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Обробіток ґрунту загальноприйнятий для зони Лісостепу. Облікова площа - 25 м², повторність - триразова. Сівбу покривних культур та люцерни посівної проводили в другій декаді квітня. У досліді висівали сорт люцерни посівної Синюха, даний сорт занесений до «Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні» у 2010 році. Покривними культурами були гірчиця біла (*Sinapis alba*) сорт Кароліна та рижій посівний (*Camelina sativa* Crantz) сорт Міраж. Мінеральні добрива із розрахунку N₃₀P₉₀K₉₀ та вапно вносили весною під культивування. Розрахунок норми CaCO₃ проводили за гідролітичною кислотністю. В досліді використовували регулятор росту рослин Емістим С та рідкий інокулянт Ризобофіт (*Sinorhizobium meliloti*, штам 425a).

Внесення гербіциду проводили шляхом обприскування посівів люцерни посівної вітчизняним препаратом Пікадор в дозі 1,0 л/га ранцевим обприскувачем в фазі 3-4 трійчастих листочків.

Погодні умови в роки проведення досліджень відрізнялись від багаторічних показників і характеризувалися недостатнім вологозабезпеченням та підвищенням середньодобової температури повітря порівняно із середньобагаторічними даними. При закладці польового дослідження керувались «Методикою польового дослідження» [6], «Методикою проведення дослідів по кормовиробництву» [7].

Виклад основного матеріалу досліджень. Спостереження показали, що густина стеблостою люцерни посівної знаходилася в прямій залежності від способу вирощування, передпосівної обробки насіння біологічними препаратами та вапнування ґрунту. В перший рік вегетації за весняної безпокритної сівби густина посіву люцерни на час повних сходів становила 571-587 шт./м² на варіантах без обробки насіння та вапнування ґрунту. При застосуванні передпосівної обробки насіння Ризобіофітом сходи люцерни були більш дружніми та рівномірними. При цьому кількість рослин збільшилась на 4-5 шт./м² на ділянках без вапнування та на 4-10 шт./м² при внесенні вапна. Поєднання препаратів Ризобіофіту із регулятором росту рослин Емістим С сприяли збільшенню кількості рослин - на 16-28 шт./м² в порівнянні з контролем (Табл. 1).

Таблиця 1

Густина рослин люцерни посівної в рік сівби за безпокритного способу вирощування (перший рік вегетації), шт./м²

Вапнування ґрунту	Спосіб обробки насіння	Без внесення гербіциду			Із внесенням гербіциду		
		повні сходи	кінець вегетації	збереженість, %	повні сходи	кінець вегетації	збереженість, %
без вапна	1 ¹	572	406	71,0	571	465	81,4
	2	576	415	72,0	576	477	82,8
	3	588	427	72,6	590	494	83,7
0,5 норми	1	579	428	73,9	579	483	83,4
	2	585	446	76,2	583	505	86,6
	3	604	468	77,5	599	521	87,0
1,0 норма	1	587	436	74,3	586	493	84,6
	2	592	459	77,5	596	522	87,6
	3	615	485	78,9	612	549	89,1

Примітка: 1¹ – без обробки, 2 – обробка Ризобіофітом, 3 – Ризобіофіт + Емістим С
Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Доцільно відзначити, що внесення вапна та проведення обробки насіння біологічними препаратами сприяли кращому росту і розвитку рослин в період вегетації та формуванню травостою люцерни. Проведення підрахунку густоти травостою восени показало, що за безпокровного способу вирощування із внесенням гербіциду збереженість рослин становила 81,4-89,1%, тоді як за сівби без внесення гербіциду вона зменшилась до 71,0-78,9 %. Найбільша кількість рослин люцерни була на варіантах з внесенням повної норми вапна та застосування передпосівної обробки насіння Ризобофітом з Емістимом С, де за обома способами вирощування збереженість рослин в середньому збільшилась на 18,1-19,4 % в порівнянні з контролем.

Серед досліджуваних покривних культур рижий посівний був більш придатним для використання в якості покривної культури в порівнянні із гірчицею білою. Це пояснюється тим, що рижий посівний за морфологічними ознаками менш галузиться та за висотою нижчий ніж гірчиця біла. Тому рослини люцерни були більш освітлені, що забезпечувало сприятливі умови для отримання гарних сходів та подальшого їх росту і розвитку. Густота рослин на момент повних сходів коливалась в межах 571-611 шт./м². Виявлено, що проведення передпосівної бактеризації насіння, як засіб в незначній мірі впливав на польову схожість люцерни, особливо на варіантах без проведення вапнування ґрунту. Проте внесення вапна на фоні мінерального живлення підвищили ефективність дії біопрепарату і регулятора росту на ростові процеси рослин та забезпечили збільшення їх кількості від 7 до 25 шт./м² в порівнянні до варіантів без обробки насіння (Табл.2).

Таблиця 2

**Густота рослин люцерни при підпокровному способу
вирощування з капустяними культурами (перший рік вегетації), шт./м²**

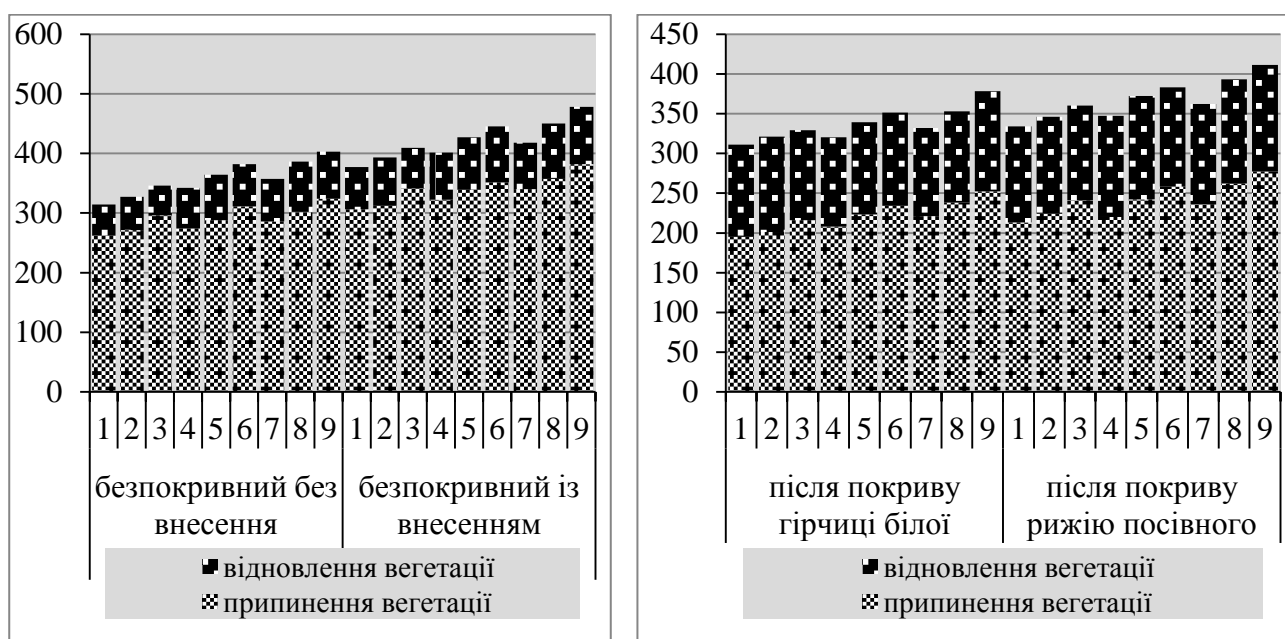
Вапнування ґрунту	Передпосівна обробка насіння	Гірчиця біла				Рижий посівний			
		повні сходи	вихід з підпокриву	кінець вегетації	збереженість, %	повні сходи	вихід з підпокриву	кінець вегетації	збереженість, %
без вапна	1	571	427	379	66,4	579	436	398	69,8
	2	569	432	387	68,0	570	439	407	71,4
	3	576	441	400	69,4	582	453	422	72,5
0,5 норми	1	580	435	390	67,2	578	440	412	71,3
	2	586	449	408	69,6	583	457	432	74,1
	3	597	461	422	70,7	598	468	446	74,6
1,0 норма	1	584	440	404	69,2	586	447	423	72,2
	2	589	457	423	71,8	594	466	447	75,3
	3	605	472	444	73,4	611	484	470	76,8

Примітка: 1 – без обробки, 2 – обробка Ризобофітом, 3 – Ризобофіт + Емістим С

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Восени тенденція до збереження рослин у травостой залишилась, тобто після гірчиці білої у травостой збереженість рослин становила 66,4-73,4 % від повних сходів або 379-444 шт./м², після рижю посівного відповідно 69,8-76,8 % та 398-470 шт./м².

Під час осінньо-зимового періоду склались сприятливі умови для перезимівлі рослин люцерни посівної, про що свідчать отримані дані щільності травостою у другому році життя (Рис. 1).



Примітка: 1*- без вапнування, без обробок; 2- без вапнування, обробка ризобіфітом; 3-без вапнування, обробка ризобіфіт+емістимС; 4- 0,5 норми вапна, без обробок; 5- 0,5 норми вапна, обробка ризобіфітом; 6- 0,5 норми вапна, обробка ризобіфіт+емістимС; 7- 1,0 норма вапна, без обробок; 8- 1,0 норма вапна, обробка ризобіфітом; 9- 1,0 норма вапна, обробка ризобіфіт+емістимС

Рис 1. Густота рослин люцерни посівної (другий рік вегетації) за безпокровного та підпокровного способів вирощування, шт./м²

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

На основі отриманих даних встановлено, що на другий рік вегетації за безпокровного способу вирощування найбільша кількість рослин люцерни 418-478 шт./м² була при застосуванні передпосівної обробки насіння біологічними препаратами на варіантах із внесенням гербіциду та повної норми вапна. Тоді як без внесення гербіциду даний показник зменшився на 14,6-5,7 % і становив 357-403 шт./м². Найнижчою густота рослин люцерни була відмічена на варіантах без проведення вапнування ґрунту і обробки насіння 314-377 шт./м². За підпокровного вирощування на час відновлення вегетації густота рослин люцерни посівної була більшою після покриву рижю посівного і становила 334-411 шт./м², проти 311- 376 шт./м² після гірчиці білої.

До припинення вегетації люцерни в травостой залишалось 340-482 шт./м² рослин, або 58,0-62,4 % від сходів за безпокровної сівби із внесенням

гербіциду та повної норми вапна. На варіантах з проведенням обробки насіння перед посівом Ризобофітом виживаність рослин підвищилась у травостої на 0,6-2,5% , а в поєднанні з Емістимом С - на 3,0-4,5%.

Щільність травостою люцерни посівної при підпокровному вирощування знизувалась після гірчиці білої до 195-252 шт./м² або становила 34,2-41,7 % та після рижію посівного 213-277 шт./м² або 37,4-45,3 % від повних сходів. Підрахунки показали, що найбільша виживаність рослин у травостої була зафіксована після покриву рижію посівного за обробки насіння люцерни перед сівбою Ризобофітом в поєднанні із Емістимом С 277 шт./м², або 45,3 % від повних сходів на фоні внесення повної норми вапна. Необхідно відзначити, що у період вегетації під час проведення відчуження травостою рослини люцерни, які вирощували під покривом, були слабкішими, тому виживаність їх знизувалась в порівнянні з безпокровним способом.

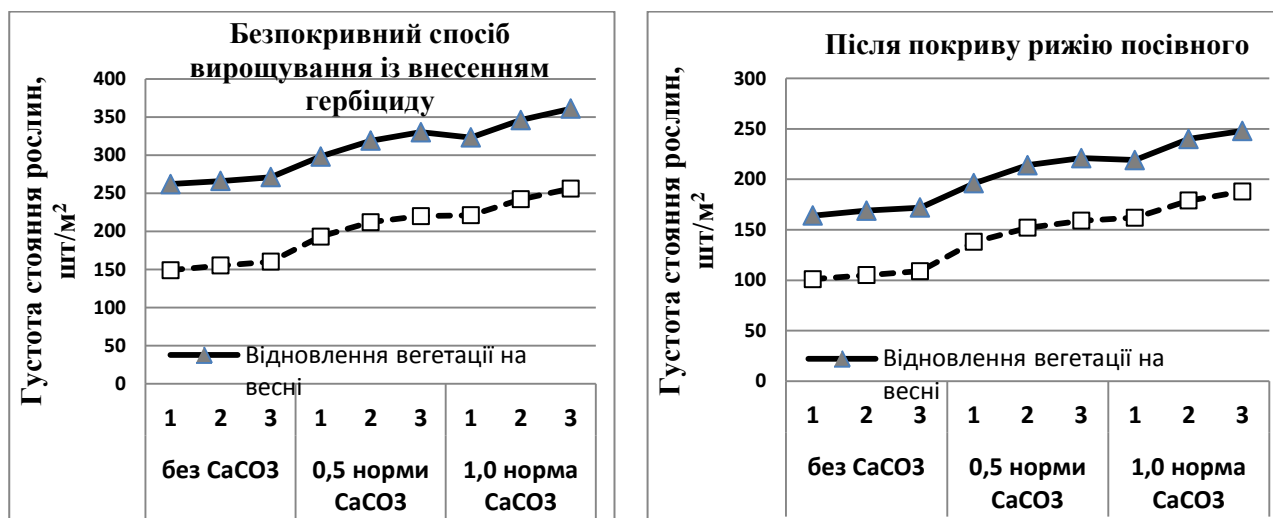
На третій рік росту і розвитку люцерни у травостої на час відновлення вегетації спостерігалось зменшення кількості рослин порівняно з осінніми показниками. Найменші показники отримали при підпокровному способу вирощування та використанні гірчиці білої, де густина рослин була на рівні 148-219 шт./м², дещо більша густина рослин (164-248 шт./м²) була після рижію посівного. При цьому збереженість рослин люцерни після покриву рижію посівного була на 10,8-13,2 % більше за гірчицю білу.

Встановлено, що найкращі показники отримали за безпокровного способу вирощування, де густина рослин значно перевищувала підпокровні посіви. Потрібно зазначити, що рослини люцерни в рік сівби перебуваючи тривалий час під покривом були менш конкурентоздатними в порівнянні з покровною культурою. Під час виходу з під покриву частина рослин була виснажена і в період вегетації вони випали, в травостої залишились рослини які сформували потужну кореневу систему та стеблостій.

Хоча при безпокровному способу вирощування отримали найбільшу густоту травостою на час відновлення вегетації але із внесенням гербіциду показники були вищими і становили 262-361 шт./м², ніж на варіантах без застосування гербіциду 209-295 рослин на 1 м², або на 22,4-25,3 % вище.

Доцільно відзначити, що на третій рік вегетації люцерни ще простежувалась дія досліджуваних факторів на виживаність рослин. На варіантах де проводили передпосівну бактеризацію насіння Ризобофітом та поєднання його із Емістимом С густина рослин була на 3-33 шт. більше, ніж на контролі (Рис. 2).

На час припинення вегетації третього року життя люцерни за внесення повної норми вапна за гідролітичною кислотністю та проведення передпосівної обробки насіння Ризобофітом і Емістимом С при безпокровному вирощуванні із внесенням гербіциду отримали найкращі показники виживаності рослин 242-256 шт./м² або 40,6-41,8 % від повних сходів. Тоді як у підпокровних посівах на таких же варіантах краща збереженість була зафіксована після рижію



Примітка: 1 – без обробки, 2 – обробка Ризобофітом, 3 – Ризобофіт + Емістим С

Рис 2. Густота рослин люцерни посівної (третій рік вегетації) за безпокровного вирощування із внесенням гербіциду та після покриву рижю посівного, шт./м²

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

посівного 179-188 шт./м², або 30,1-30,8 % від повних сходів. Спостереження за ростом і розвитком люцерни упродовж трьох років показали, що найбільш інтенсивно випадали рослини з травостою на варіантах де не проводили вапнування ґрунту.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Для створення високопродуктивного агрофітоценозу люцерни посівної за рахунок максимального збереження рослин у травостої доцільно вирощувати її безпокровним способом із внесенням гербіциду на фоні мінеральних добрив та внесення повної норми вапна з проведенням передпосівної обробки насіння Ризобофітом у поєднанні з Емістимом С.

Список використаної літератури

1. Кургак В.Г. Лучні агрофітоценози. К.: ДІА, 2010. 374 с.
2. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Люцерна з новими якостями для культурних пасовищ. К.: Аграр. наука, 2010. 96 с.
3. Bauer P., Coba De La Pena T., Frugier F. et. al. Role of plant hormones and carbon/nitrogen metabolism in controlling nodule initiation on alfalfa roots. Nitrogen Fixation: Fundamentals and Application. Ed. I. A. Tichonokich et. al. Kluwer Akademie Publ., 1995. P. 443-448.
4. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве. Под ред. И. А. Тихоновича и Ю. В. Круглова. М., 2005. 154 с.
5. Бабич А. О., Макаренко П. С., Михайлов К. С. Створення кормових угідь на схилових землях. К.: Урожай, 1991. 200 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. И перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

7. Бабич А.О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця, 1994. 96 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Kurhak V.H. (2010). Luchni ahrofitotsenozy [*Meadow agrophytocenosis*]. K.: DIA. [in Ukrainian].

2. Petrychenko V.F., Kvitko H.P. (2010). Liutserna z novymy yakostiamy dlia kulturnykh pasovyshch [*Alfalfa with new qualities for cultivated pastures*]. K.: Ahrar. nauka. [in Ukrainian].

3. Bauer P., Coba De La Rena T., Frugier F. et. al. (1995). Role of plant hormones and carbon/nitrogen metabolism in controlling nodule initiation on alfalfa roots. Nitrogen Fixation: Fundamentals and Application. Kluwer Akademie Publ. P. 443-448. [in English].

4. Tihonovicha I. A. Kruglova Yu. V. (2005). Biopreparaty v selskom hozyaystve [*Biologicals in agriculture*]. Metodologiya i praktika primeneniya mikroorganizmov v rastenievodstve i kormoproizvodstve. [in Russian].

5. Babych A. O., Makarenko P. S., Mykhailov K. S. (1991). Stvorennia kormovykh uhid na skhylovykh zemliakh [*Creation of forage lands on sloping lands*]. K.: Urozhai. [in Ukrainian].

6. Dospheov B.A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [*Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)*]. 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromizdat. [in Russian].

7. Metodyka provedennia doslidiv po kormovyrobnytstvu (1994). [*Methods of conducting experiments on feed production*]. Pid red. A.O. Babycha. Vinnytsia. [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

ДИНАМИКА ГУСТОТЫ РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ

Люцерна посевная (*Medicago sativa* L.) является одной из наиболее распространенных многолетних бобовых трав, которая широко используется в полевом травосеянии и для улучшения природных кормовых угодий в Украине.

Ограничивающим фактором формирования высоких и устойчивых урожаев листостебельной массы и производительности люцерны является кислая реакция почвенного раствора, в которой создаются неблагоприятные условия для существования и развития полезных бактерий, а также подавляется накопление и разложение органических веществ, что в

значительной степени обуславливает урожайность. Представлена роль люцерны в кормопроизводстве. На формирование урожая люцерны влияют климатические, генетические, почвенные факторы и их взаимодействие. В этой статье рассмотрены отдельные элементы технологии выращивания. Раскрыта ценность известкования почвы для роста и развития данной культуры. Представлено влияние инокуляции, способа выращивания, обработки посевного материала на показатель густоты стояния растений люцерны.

Ключевые слова: люцерна посевная (*Medicago sativa* L.), известкование, инокуляция, способ выращивания, сохранность растений.

Табл. 2. Рис. 2. Лит. 7.

ANNOTATION

DYNAMICS OF SOWN LUCERNE DENSITY IN THE PERIOD OF VEGETATION, DEPENDING ON THE OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL METHODS OF GROWING

The most widespread perennial leguminous grass is lucerne (*Medicago sativa* L.). Lucerne is a high nutritive value legume that is grown for its feed value, its contribution of legume nitrogen to the soil and for its deep root system and ability to use water. Lucerne is rated on its winter activity level with varieties having high or low winter growth activity. Lucerne is suited for soils with a pH (CaCl₂) between 5.5 and 8.0. Rooting depth of lucerne is constrained by poor soil structure, acidity, compaction, salinity and waterlogging.

Lucerne can increase the capacity of soils to store water because of its deep roots and perennial life-cycle. The role of lucerne is exposed in a feed production. Climatic, soil, genetic and management factors and their interactions influence lucerne production. The separate elements of technology of its growing are considered in this article. The value of lime treatment *has been* exposed in growth and development of this culture. Influence of inoculation, growing technique, presowing seed treatment on the thickness of lucerne plants (*Medicago sativa* L.) *has been* presented.

With the introduction of new varieties of perennial legumes, namely alfalfa sowing, there is a need to develop elements of cultivation technology and to establish their impact on grass density during the growing season.

To create a highly productive agrophytocenosis of alfalfa for sowing due to the maximum preservation of plants in the grassland, it is advisable to grow it uncovered with the application of herbicide on the background of mineral fertilizers and application of full lime with pre-sowing seed treatment with Rhizobophyte in combination with Emistim C.

Keywords: lucerne (*Medicago sativa* L.), lime treatment, inoculation, growing technique, safety of plants.

Tabl. 2. Fig.2. Lit. 7.

Інформація про автора

Циганський В'ячеслав Іванович – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: tsiganskiyslava@gmail.com).

Цыганский Вячеслав Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3, tsiganskiyslava@gmail.com).

Tsyhanskyi Viacheslav – Candidate of Agricultural Sciences, Senior lecturer of the Department of of Plant Production, Selection and Bioenergetic Crops of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna St. 3, tsiganskiyslava@gmail.com).