

УДК 633.31:631.8:631.5
DOI: 10.37128/2707-5826-2020-2-13

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮЦЕРНИ
ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО
ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ
ТА ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ
ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

Н.Я. ГЕТМАН, доктор с.-г. наук,
доцент
Вінницькій національний аграрний
університет
М.Г. КВІТКО, аспірант¹
Національний університет біоресурсів і
природокористування України

В статті наведено результати досліджень впливу норм висіву та ширини міжряддя на кормову продуктивність різних екотипів люцерни посівної при скошуванні травостою у фазі початку цвітіння. В ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу правобережного незалежно від дії абіотичних і біотичних факторів за період вегетації була встановлена висока адаптивність люцерни південного екотипу сорту Анжеліка, яка формувала стабільний врожай зеленої маси за оптимальної норми висіву (8,0 млн/га) та ширини міжряддя 12,5 см. У середньому за два роки використання травостою сорти люцерни Росана та Анжеліка забезпечили урожайність зеленої маси 62,96-64,02 т/га, який був на 11,1-14,9 % вище, ніж за сівби з нормою висіву 4,0 млн/га та 6,3-7,1 % при розширенні міжряддя у два рази (25,0 см).

Встановлено, що за два роки використання травостою люцерни посівної сорт Анжеліка мав вищі показники вмісту сухої речовини, порівняно з сортом Росана та відповідно становили 23,05 і 22,98 %. Спостерігалось поступове зменшення вмісту сухої речовини із загущенням травостою у сорту Росана з 23,32 до 22,72 % та сорту Анжеліка з 23,31 до 22,84 %. Із збільшенням ширини міжряддя з 12,5 до 25,0 см вміст сухої речовини зростав на 0,28–0,62 %, або становив 22,74–22,84 та 23,12–23,36 %.

За вмістом сирого протеїну в сухій речовині рослини люцерни посівної обох сортів відрізнялись за укосами та роками використання травостою. Найбільші показники вмісту сирого протеїну отримали у сухій речовині за сівби з міжряддям 12,5 см, які в середньому становили у сорту Росана 21,10 та 20,23 % – у сорту Анжеліка, або зросли на 0,79-0,87 %, порівняно з міжряддям 25,0 см.

Таким чином, незалежно від гідротермічних умов за період вегетації досліджуваних сортів люцерни посівної Росана та Анжеліка, отримали в середньому вихід сухої речовини на рівні 13,64-13,93 та 2,76-2,88 т/га сирого протеїну за ширини міжряддя 12,5 см.

Ключові слова: люцерна посівна, сорт, початок цвітіння, сирий протеїн, суха речовина, урожайність, зелена маса.

Табл. 2. Рис. 1. Літ. 15.

Постановка проблеми. В інтенсифікації польового кормовиробництва одним із важливих питань є виробництво дешевих кормів, особливо в господарствах з розвинутим тваринництвом, а саме великої рогатої худоби. За час реформування агропромислового комплексу в Україні площі посіву під кормовими культурами зменшились у 14,7 разів, порівняно з 1990 р. (11998,8 тис./га), де на даний час багаторічні бобові трави на сіно і зелений корм займають біля 886 тис./га з урожайністю зеленої маси 17,5 т/га. Тому для збільшення виробництва високобілкових кормів необхідно підвищити продуктивність кормових культур, зокрема люцерни посівної, особливо за умов зміни клімату та створення сортів нового покоління.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Люцерна посівна (*Medicago L.*) – одна з найцінніших кормових культур з родини бобових. Перспективність вирощування її полягає не тільки, як фактор інтенсифікації кормовиробництва, але й у виробництві високобілкових кормів, таких як сіно, сінаж, трав'яне борошно та гранули [6], які в структурі собівартості тваринницької продукції займають 40–70 % [1] та при їх заготівлі дотримуватись методам управління поживністю кормів [7].

Вченими доведено, що продуктивність люцерни залежить від організованих чинників, таких як норма висіву, спосіб сівби та строки скошування травостою за мінерального фону живлення. За даними, що отримали в Болгарії, на корм люцерну краще висівати рядковим способом з міжряддям 10-12,5 см та дотримуватись норми висіву, яка повинна забезпечити у перший рік близько 400-500 і 250-300 шт./м² рослин на 2-й і 3-й рік життя за сівби 10–12 кг/га насіння [11].

Суперечливими є дані щодо впливу норм висіву на урожайність зеленої маси люцерни. У рік посіву, перший, другий та третій роки використання вона становила відповідно 73, 52, 37 та 36 рослин/м² або 575, 495, 435 та 427 стебел/м² [14]. Деякі автори вважають, що збільшення норми посіву вибірково впливало на врожайність зеленої маси [12], тоді як за даними [10] норма висіву 18 кг/га мала найвищий вплив на урожай люцерни у рік посіву та в перший рік використання, порівняно з нормою 10 кг/га.

Відомо, що люцерна має особливу потребу в достатньому забезпеченні фосфорними сполуками в доступних для неї формах, особливо в перші 20–25 діб після проростання насіння та до появи 6–7 трійчастих листків. Тому при достатньому забезпеченні люцерни в цей період фосфорними та калійними сполуками створюються сприятливі умови для росту, розвитку та формування продуктивного травостою та його тривалого використання. Вчені вважають, що калійні добрива потрібно вносити в ґрунт до посіву люцерни посівної по 3 ц/га і щорічно у вигляді підживлення – не менше 3–4 ц/га [3,15].

У Канаді на північному сході провінції Саскачеван мінеральні добрива більше впливали на підвищення врожайності зеленої маси і збільшували тривалість використання травостою люцерни. Зокрема було відзначено, що підвищений вміст обмінного калію рослини потребують при використанні травостою люцерни на насіння, ніж на корм [13].

Продуктивність і довговічність травостою, а також якість корму, отриманого із люцерни, багато в чому залежать від того, в якій фазі розвитку рослин проводять збирання зеленої маси, так як пізній чи надто ранній збір веде до зниження продуктивності. При багатуокісному використанні найбільший збір сухої речовини з одиниці площі люцерни забезпечує при збиранні на початку цвітіння, а найбільша кількість протеїну – у фазу бутонізації. Кількість укосів залежить від суми опадів та найбільший вихід перетравного протеїну забезпечується при чергуванні укосів бутонізація–початок цвітіння, а сухої речовини і кормових одиниць – при збиранні в фазу цвітіння [1].

Багаторічними дослідженнями Квітка Г.П. встановлено, що максимальний вихід кормових одиниць і перетравного протеїну при дво- та триукісному використанні травостою люцерни залежить від способу сівки та сорту. Так, збір поживних речовин у сортів південної селекції Надежда та Радуга зменшується при двоукісному використанні травостою, порівняно з триукісним у фазі початку цвітіння, тоді як сорти Вінничанка та Ярославна максимальний вихід перетравного протеїну забезпечили при такому чергуванні укосів – цвітіння – початок цвітіння – бутонізація [4].

Встановлено, що продуктивність люцерни посівної корегується роками використання травостою. Так, найвищий урожай зеленої маси люцерни забезпечила у перший рік використання травостою 32,8 т/га, який на другий та третій рік зменшився відповідно до 27,04 та 12,98 т/га. При цьому найбільший вихід сухої речовини 6,76 т/га, перетравного протеїну 0,82 т/га та обмінної енергії 65,4 ГДж/га отримали за скошування люцерни на початку цвітіння [5].

Мета досліджень полягала у вивченні формування травостою та продуктивності люцерни посівної за різного географічного походження залежно від організованих чинників та гідротермічних умов.

Умови та методика проведення досліджень. Польові дослідження проводили на дослідному полі відділу польових кормових культур, сіножатей і пасовищ Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України.

Ґрунт дослідного поля – сірий лісовий, середньосуглинковий за механічним складом з вмістом гумусу – 2,06 % (за Тюріним), $pH_{\text{сол.}}$ – 5.9. Вміст в орному шарі ґрунту 0-30 см лужногідролізованого азоту складав 7,7 мг на 100 г ґрунту (за Корнфілдом), рухомого фосфору та обмінного калію відповідно 14,2 та 8,0 мг на 100 г ґрунту (за Чириковим).

Гідротермічні умови у рік сівби (2017 р.) люцерни посівної були складними та характеризувались, як посушливі. Середньодобова температура повітря за червень–серпень становила 19,1-21,4 °С та максимальна – 27-34 °С, сума опадів 129 мм за період сівба–сходи та формування травостою (травень–серпень). За циклами скошування травостою люцерни посівної середньодобова температура повітря за період травень–вересень була на рівні 15,4-20,0 °С (2018 р.) та 12,2-20,1 °С (2019 р.), кількість опадів становила 295 та 254 мм.

Попередник – соя на насіння. Агротехнічні прийоми вирощування передбачали: полицевий обробіток ґрунту на глибину 25-27 см, передпосівний – комбінованим агрегатом „Європак”, коткування кільчасто-шпоровими котками. Мінеральні добрива вносили у дозі $P_{90}K_{120}$, вапно – 2 т/га. Люцерну посівну сорту Росана (оригінація Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, клас спокою 4,0), Анжеліка (оригінація Інститут зрошуваного землеробства НААН, клас спокою 4,8) висівали весняною 2017 р. безпокровним способом. Повторність досліду – чотириразова. Площа облікової ділянки 14 м².

Дослідження та статистичну обробку отриманих даних проводили згідно методики польового досліду [2].

Виклад основного матеріалу досліджень. Ростові процеси люцерни посівної упродовж вегетаційного періоду проходять під впливом навколишнього середовища, які в комплексі з біотичними факторами забезпечують формування сталого врожаю зеленої маси люцерни посівної у фазі початку цвітіння. Гідротермічні умови, що спостерігались на другий рік вегетації люцерни забезпечили вже надходження біомаси починаючи з 25 травня до 25 вересня. Формування стеблостою за циклами скошування в основному відбувалось під час поступового скорочення тривалості світлового дня від 14:39:29 до 13:14:51 годин. Люцерна посівна, як культура довгого дня, при скороченні тривалості світлової доби не досягла початку цвітіння в четвертому укосі, який проводили 25 вересня. В травостої зустрічались поодинокі рослини, які знаходились у фазі бутонізації та початку цвітіння, проте більшість їх була у фазі стеблування.

Спостереження показали, що після відновлення вегетації рослини сформували перший укіс через 50 діб, тоді як наступні через 36, 34 та 32 доби після відростання. Тобто наростання листостеблової маси другого та третього укосів проходило при підвищенні середньодобової температури повітря з 18,9 до 21,0 °С, або сумі температур 774-840 °С та кількості опадів 186 і 98 мм. Такі погодні умови сприяли скороченню міжфазного періоду відростання-початок цвітіння, порівняно з першим укосом. Вченими доведено, що для отримання повноцінного укосу люцерни посівної сума активних температур становить 734-792°С в залежності від фази відчуження травостою [1].

Встановлено, що врожайність зеленої маси люцерни посівної різнилась за укосами та найбільша відмічена за норми висіву 8,0 млн/га і рядкового способу сівби з шириною міжряддя 12,5 см. Відомо, що упродовж вегетаційного періоду між рослинами відбувається конкуренція за фактори життя, яка проявляється на більш пізніх фазах розвитку і залежить переважно від умов вирощування, і вираженості таких ознак як швидке відростання, і висота рослин. У досліджуваних сортів Росана та Анжеліка відростання люцерни спостерігалось через 4-6 діб після скошування за рахунок наявності вологи у верхньому шарі ґрунту, яка поповнювалася атмосферними опадами. Розподіл урожайності зеленої маси за укосами носив синусоїдний характер та найбільший відсоток відмічено в першому укосі 36,5 %, або 21,13 т/га, у другому–третьому укосах показники були на рівні 11,33 та 18,54 т/га (19,6 і 32,0 %) і четвертий укіс становив 11,9 % від загального – 57,93 т/га. Нижчі дані врожайності зеленої маси люцерни в другому укосі пояснюються високими показниками максимальної температури повітря 29-30 °С та ГТК 1,26, які сприяли швидшому проходженню етапів органогенезу при висоті рослин 52-60 см. Зміна температурного режиму в онтогенезі негативно впливала на процеси формування зеленої маси, тому за чотири укоси отримали 59,89-60,96 т/га, яка зросла на 11,6-12,2% (6,23-6,64 т/га), порівняно з нормою висіву 6,0 млн/га.

На третій рік вегетації, або другого року використання травостою, надмірне зволоження у травні (144 мм) сприяло подовженню тривалості фази бутонізації, переростанню та виляганню травостою, тому фаза початку цвітіння наставала через 92-94 дні від відновлення вегетації. В результаті чого за сезон отримали лише три укоси з урожайністю зеленої за три укоси у сорту Росана 67,08 та 66,02 т/га – Анжеліка. В структурі валового збору зеленої маси частка першого укосу становила 52,2-55,1 %, другого – 28,8-29,0 та 16,1-18,8 % третього укосу. Сталі показники отримали за норми висіву 6,0 млн/га, що становили відповідно 64,12 та 62,60 т/га та найменшими були за сівби 4,0 млн/га – 57,07-57,32 т/га (Табл. 1).

Встановлено позитивний вплив зміни ширини міжряддя на процеси продуктивності люцерни посівної обох сортів незалежно від норми висіву. Так, за норми висіву 4,0 млн/га сума урожаю зеленої маси становила 58,25-58,32 т/га, яка з підвищенням норми висіву в 1,5-2,0 рази у сорту Росана забезпечила 60,05-63,30 та 61,79-65,87 т/га – у сорту Анжеліка. Це свідчить про стабільність та біологічну особливість сортів формувати травостій незалежно від елементів технології вирощування та погодних умов.

Таким чином, в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу правобережного незалежно від впливу абіотичних і біотичних факторів за період використання

Таблиця 1

**Урожайність зеленої маси люцерни посівної залежно від
норм висіву та ширини міжряддя**

Сорт (фактор А)	Ширина міжряддя, см (фактор С)	Норма висіву, млн/га (фактор В)	Зелена маса, т/га			Приріст, %	В сумі за два роки, т/га
			2018 р.	2019 р.	середнє		
Росана	12,5	4,0	54,39	57,07	55,73	-	111,46
		6,0	58,74	64,12	61,43	10,2	122,86
		8,0	60,96	67,08	64,02	14,9	128,04
	25,0	4,0	56,57	58,25	57,41	-	114,82
		6,0	59,47	60,05	59,76	4,1	119,52
		8,0	59,61	63,30	61,46	7,1	122,91
Анжеліка	12,5	4,0	55,99	57,32	56,66	-	113,31
		6,0	57,88	62,60	60,24	6,3	120,48
		8,0	59,89	66,02	62,96	11,1	125,91
	25,0	4,0	57,68	58,32	58,00	-	116,00
		6,0	56,54	61,79	59,17	2,0	118,33
		8,0	57,41	65,87	61,64	6,3	123,28
НІР _{0,05} , т/га,		2018 р. – А – 0,27; В – 0,26; С – 0,33; 2019 р. – А – 0,17; В – 0,39; С – 0,46.					

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

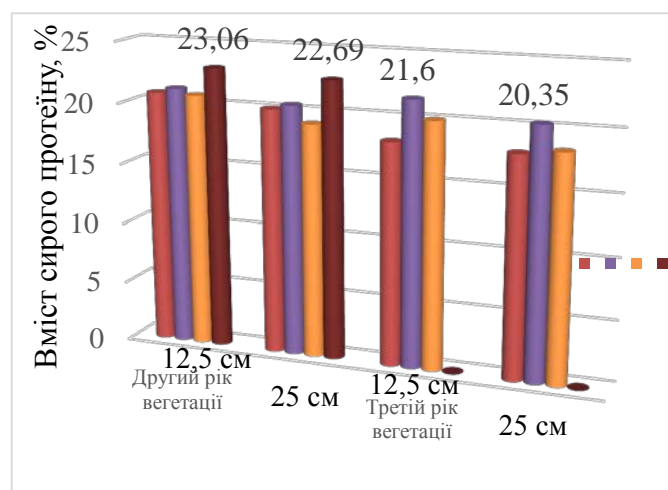
травостою була встановлена висока адаптивність люцерни південного екотипу сорту Анжеліка, яка формувала стабільний врожай зеленої маси за оптимальної норми висіву (8,0 млн/га) та ширині міжряддя 12,5 см. За два роки використання травостою сорти люцерни Росана та Анжеліка забезпечили урожайність зеленої маси на рівні 125,91-128,04 т/га, що в середньому становило 62,96-64,02 т/га, або збільшилась на 11,1-14,9 %, ніж при нормі висіву 4,0 млн/га та зменшилась на 1,32–2,56 т/га при розширенні міжряддя до 25,0 см.

Вже відомо, що показники якості та поживності рослинної сировини зеленої маси обумовлюються фазами росту і розвитку, елементами технології вирощування та погодними умовами. За даними вчених під час проходження етапів органогенезу у рослин підвищується вміст сухої речовини та збільшується вміст клітковини [8, 9].

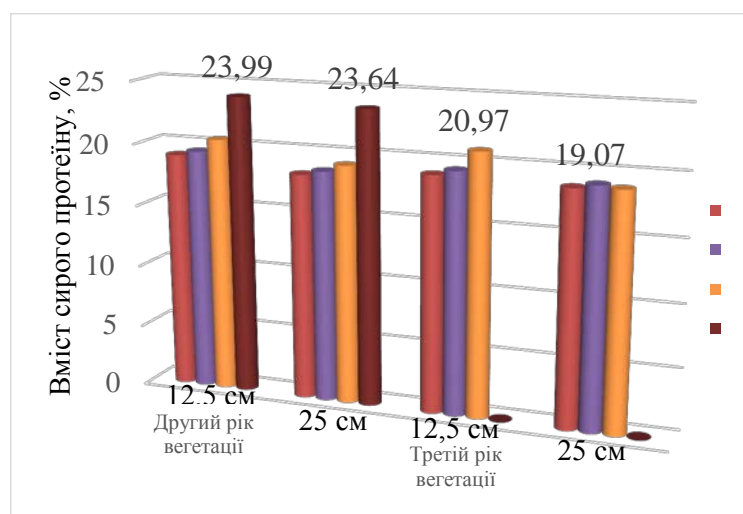
Наші спостереження показали, що зміна середньодобової температури повітря та продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту, нерівномірний розподіл атмосферних опадів при проходженні мікростадій в значній мірі впливали на синтез сухої речовини в зеленій масі рослин та трансформацію азоту. Незалежно від строку скошування травостою вміст сухої речовини із підвищенням норми висіву з 4,0 до 8,0 млн/га зменшувався та різнився за циклами відчуження. Так, за оптимального температурного режиму та вологозабезпечення другого року

вегетації вміст сухої речовини в першому укосі досягав 24,67-27,04 у сорту Росана та 24,56-26,56 % – у сорту Анжеліка, тоді як у вологий міжфазний період третього року життя (2019 р.) показники зменшились відповідно до 20,04-21,58 та 19,08-21,14 %. Найбільш контрастним за вмістом сухої речовини опинився третій укос другого і третього років життя 16,08-17,80 та 29,69-31,85 % незалежно від досліджуваних чинників. У зеленій масі люцерни посівної під час проходження етапів органогенезу другого та четвертого укосів вміст сухої речовини відрізнявся сталими показниками, які коливались від 21,07 до 23,27 %.

Встановлено, що за два роки використання травостою люцерни посівної сорт Анжеліка мав вищі показники вмісту сухої речовини, порівняно з сортом Росана та відповідно становили 23,05 і 22,98 %. Спостерігалось поступове зменшення вмісту сухої речовини із загущенням травостою у сорту Росана з 23,32 до 22,72 %, у сорту Анжеліка з 23,31 до 22,84 %. Із збільшенням ширини міжряддя у два рази вміст сухої речовини зростав на 0,28-0,62 %, або становив 22,74-22,84 та 23,12-23,36 %. За вмістом сирого протеїну в сухій речовині рослини люцерни посівної обох сортів відрізнялись за укосами та роками використання травостою. Найбільші показники вмісту сирого протеїну отримали у другому році вегетації, які в середньому становили у сорту Росана 21,46 та 20,74 % – у сорту Анжеліка за сівби з шириною міжряддя 12,5 см. Аналіз отриманих даних показав, що за рахунок розширення міжряддя збільшувалась площа живлення та проникнення світла в травостої, що прискорювало «біологічне старіння» рослин та тим самим в сухій речовині зеленої маси зменшувався відсоток сирого протеїну –19,90-20,59% (Рис.1).



а) сорт Росана



б) сорт Анжеліка

Рис. 1. Вміст сирого протеїну в сухій речовині зеленої маси люцерни посівної залежно від укосів та ширини міжряддя (за 2018-2019 рр.)

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Зменшення вмісту сирого протеїну в сухій речовині сорту Анжеліка пояснюється його сортовими особливостями, так як він відноситься до середньоранніх сортів та етапи органогенезу наступають на 1-2 доби раніше за сорт Росана. Тому при одночасному їх скошуванні на початку цвітіння рослини останнього сорту дещо не повністю досягли даного етапу.

У міжукісні періоди вміст сирого протеїну різнився та обумовлювався гідротермічними умовами, які за другого року вегетації були найбільш сприятливими для накопичення поживних речовин. У обох сортів найвищі показники вмісту сирого протеїну відмічено за четвертого укосу, що пояснюється зниженням середньодобової температури повітря, скороченням тривалості світлового дня та збільшенням частки листа до 53,9-62,7 % в структурі урожаю зеленої маси.

Нами виявлено, що сорт Анжеліка відрізнявся стабільними показниками за роками вегетації порівняно з сортом Росана. Незалежно від ширини міжряддя вміст сирого протеїну у першому укосі сорту Анжеліка в середньому становив 18,47-18,99 %, в другому – 18,82-19,41 та 19,03-20,73 % у третьому укосі. Проте, у люцерни сорту Росана відмічено підвищення відсотку сирого протеїну, який за першого укосу становив 19,05-19,49 %, другого 20,42-21,41 та 18,75-20,42 % – третього укосу, або в середньому показники зросли на 0,64-0,76%.

Незалежно від гідротермічних умов, що спостерігались в період вегетації люцерни посівної, отримали сталі показники кормової продуктивності за оптимальної норми висіву 8,0 млн/га та зміні архітекtonіки посіву. Досліджувані сорти люцерни забезпечили в середньому вихід сухої речовини на рівні 13,64-13,93 та 2,76-2,88 т/га сирого протеїну, де приріст сухої речовини становив 5,31-7,07 кг/га на 1 кг діючої речовини фосфорно-калійних добрив (Табл. 2).

Таблиця 2

Продуктивність люцерни посівної залежно від сорту та ширини міжряддя (середнє за 2018-2019 рр.)

Показники		Ширина міжряддя, см			
		12,5	25,0	12,5	25,0
		сорт Росана		сорт Анжеліка	
Вміст, %	сухої речовини	22,60	22,84	22,50	23,19
	сирого протеїну	20,71	19,76	20,25	19,40
Вихід, т/га	сухої речовини	13,93	13,67	13,64	13,77
	сирого протеїну	2,88	2,70	2,76	2,67
Забезпеченість сухої речовини сирим протеїном, г		207	198	202	194
Приріст сухої речовини на 1 кг д.р. РК, кг/га		7,07	2,26	5,31	2,59

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Економічна та енергетична оцінка вирощування люцерни посівної для заготівлі сіна показала, що внесення фосфорно-калійних добрив в «запас» у дозі $P_{90}K_{120}$ за норми висіву 8,0 млн/га та ширини міжряддя 12,5 см забезпечили найвищі показники рентабельності виробництва 191–202 % та енергетичного прибутку у обох сортів 65,57–66,55 ГДж/га.

Висновки і перспективи подальших досліджень. За два роки використання травостою у фазі початку цвітіння в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу правобережного люцерна посівна за різного географічного походження максимально реалізувала генетичний потенціал, де вихід сухої речовини в середньому становив 13,64–13,93 і 2,76–2,88 т/га сирого протеїну.

Виявлено зміни вмісту сирого протеїну, як за укусами, так і роками використання травостою, де сорт Росана найбільші показники забезпечив за другого укусу 21,41 %, тоді як сорт Анжеліка за третього – 20,73 % за сівби звичайним рядковим способом з міжряддям 12,5 см.

Послідуючі дослідження потребують поглибленого вивчення трансформації азоту за укусами не тільки в цілій рослині, але й окремо в листі, стеблі і суцвітті. Потребують вивчення такі питання, як збереженість рослин та накопичення поживних речовин в ґрунті після тривалого використання травостою.

Список використаної літератури

- 1.Вербицкая Л.П. Люцерна на корм и семена в Краснодарском крае. КубГАУ: Краснодар, 2007. 239 с.
- 2.Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- 3.Иванов А.И. Люцерна. Москва: Колос, 1980. 322 с.
- 4.Петриченко В.Ф., Квітко Г.П., Царенко М.К. та ін. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. За ред.: В. Ф. Петриченка, М. К. Царенка. Вінниця: ФОП Данилюк В.Г, 2008. 240 с.
- 5.Русько М.П., Аттіна Н.Ф., Маценко Т.Н. Продуктивність і хімічний склад люцерни залежно від режимів використання. Вісник аграрної науки. 2002. № 11. С. 25–27.
- 6.Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М., Хурум Х.Д. Удобрение люцерны. Майкоп: ГУРИПП "Адыгея", 2005. 44 с.
- 7.Andrzejewska J., Contreras-Govea F.E., Albrecht K.A. Field prediction of alfalfa fibre constituents in northern Europe. Grass and Forage Sci. 69. 2013.P.348–355.
- 8.Chatepa L.E.C. The Growing and Feeding of Lucerne (Medicago Sativa) to Dairy Cows. MPhil Thesis. 2012. 179 p.

9. Geren H., Avcioglu R. and Soya H. Bazi ümitvar yeni fig (*Vicia sativa*) çeşitlerinin Ege bölgesindeki hasil performansları üzerinde araştırmalar. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. 13-17 Ekim. 2003. P. 363-367.
10. Glaspie C.F., S.A. McCordick T.S. Dietz J.J. Kells, R.H. Leep and W.J. Everman. Effect of seeding rate and weed control on glyphosate-resistant alfalfa establishment. *Weed Technol.* 2011. no. 25. P. 230-238.
11. Khair M.A. «Effect of seed rate on plant population and forage yield of alfalfa on heavy clay soils in Sudan University of Khartoum *Journal of Agricultural Sciences.* 1997. P. 23-36.
12. Lloveras J., Chocarro C., Freixes O., Arque E., Moreno A., and Santiveri F. Yield, yield components, and forage nutritive value of alfalfa as affected by seeding rate under irrigated conditions. *Agron. J.* 2008. no. 100. P. 191-197.
13. Malhi S.S. Relative response of forage and seed yield of alfalfa to sulfur, phosphorus and potassium fertilization. *J. Plant Nutr.* 2011. no. 6. P. 888-908.
14. Marisol T., Berti and Dulan Samarappuli. How Does Sowing Rate Affect Plant and Stem Density, Forage Yield, and Nutritive Value in Glyphosate-Tolerant Alfalfa? *Agronomy.* 2018. no. 8. P. 169.
15. Migbgwa G.W., Kral, J.M., Legg D.E. Depth of sowing for *Lararium medic* (*M. rigidula*) seedlings emergence. *J. Sustainable Agr.* 2011. no. 35. P. 624-638.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Verbitskaya L.P. (2007). *Lyutserna na korm i semena v Krasnodarskom kraie. [Alfalfa for feed and seeds in the Krasnodar Territory]*. KubGAU: Krasnodar. [in Russian].
2. Dospekhov B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [The methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]*. 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromizdat. [in Russian].
3. Ivanov A.I. (1980). *Lyutserna [Alfalfa]*. Moskva: Kolos. [in Russian].
4. Petrychenko V. F., Kvitko H.P., Tsarenko M.K. ta in. (2008). *Naukovi osnovy intensyfikatsii polovoho kormovyrobnytstva v Ukraini [The basic principles of the introduction of Polish feed in Ukraine]*. Za red.: V. F. Petrychenko, M. K. Tsarenko. Vinnytsia: FOP Danyliuk V.H. [in Ukrainian].
5. Rusko M.P., Attina N.F., Matsenko T.N. (2002). *Produktyvnist i khimichni sklad lyutserny zalezno vid rezhymiv vykorystannia [Productivity and chemical composition of alfalfa depending on the modes of use]*. *Visnyk ahraryoi nauky – Bulletin of Agricultural Science.* № 11.25-27. [in Ukrainian].
6. Sheudzhn A. Kh., Onishchenko L.M., Khurum Kh.D. (2005). *Udobreniye lyutserny [Alfalfa fertilizer]*. Maykop: GURIPP "Adygeya". [in Russian].

7.Andrzejewska J., Contreras-Govea F.E., Albrecht K.A. (2013). Field prediction of alfalfa fibre constituents in northern Europe. Grass and Forage Sci. 69. P. 348-355. [in English].

8.Chatepa L.E.C. (2012). The Growing and Feeding of Lucerne (Medicago Sativa) to Dairy Cows. MPhil Thesis. [in English].

9.Geren H., Avcioglu R. and Soya H. (2003). Bazi ümitvar yeni fig (Vicia sativa) çeşitlerinin Ege bölgesindeki hasil performanslari üzerinde araştırmalar. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. 13-17 Ekim. P.363-367. [in English].

10.Glaspie C.F., S.A. McCordick T.S. Dietz J.J. Kells, R.H. Leep and W.J. Everman. (2011). Effect of seeding rate and weed control on glyphosate-resistant alfalfa establishment. Weed Technol. no. 25. 230-238. [in English].

11.Khair M.A. (1997). «Effect of seed rate on plant population and forage yield of alfalfa on heavy clay soils in Sudan University of Khartoum Journal of Agricultural Sciences. 23-36. [in English].

12.Lloveras J., Chocarro C., Freixes O., Arque E., Moreno A., and Santiveri F. (2008). Yield, yield components, and forage nutritive value of alfalfa as affected by seeding rate under irrigated conditions. Agron. J. no. 100.191-197. [in English].

13.Malhi S.S. (2011). Relative response of forage and seed yield of alfalfa to sulfur, phosphorus and potassium fertilization. J. Plant Nutr. no. 6. 888-908. [in English].

14.Marisol T., Berti and Dulan Samarappuli. (2018). How Does Sowing Rate Affect Plant and Stem Density, Forage Yield, and Nutritive Value in Glyphosate-Tolerant Alfalfa? Agronomy. no. 8. P.169. [in English].

15.MigbgwaG.W., Kral, J.M., Legg D.E. (2011). Depth of sowing foa Larammie medic (M. rigidula) seedings emergence. J. Sustainable Agr. no. 35. 624-638. [in English].

АННОТАЦИЯ

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЛЕСОСТЕПИ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ

В статье приведены результаты исследований влияния норм высева и ширины междурядий на кормовую продуктивность различных экотипов люцерны посевной при скашивании травостоя в фазе начала цветения. В почвенно-климатических условиях Лесостепи правобережной независимо от действия абиотических и биотических факторов за период вегетации была установлена высокая адаптивность люцерны южного экотипа сорта Анжелика, которая формировала стабильный урожай зеленой массы при оптимальной норме высева (8,0 млн. / га) и ширины междурядья 12,5 см. В среднем за два года использования травостоя люцерны Росана и Анжелика обеспечили урожайность зеленой массы 62,96-64,02 т/га, которая была на 11,1-14,9% выше, чем при посеве с нормой высева 4,0 млн./га и 6,3-7,1% при расширении междурядья в два раза (25,0 см).

Установлено, что за два года использования травостоя люцерны посевной сорт Анжелика имел высокие показатели содержания сухого вещества по сравнению с сортом Росана и соответственно составляли 23,05 и 22,98%. Наблюдалось постепенное уменьшение содержания сухого вещества с повышением густоты травостоя в сорта Росана с 23,32 до 22,72% и сорта Анжелика с 23,31 до 22,84%. С увеличением ширины междурядья с 12,5 до 25,0 см содержание сухого вещества увеличилось на 0,28-0,62%, или составляло 22,74-22,84 и 23,12-23,36%.

По содержанию сырого протеина в сухом веществе растения люцерны посевной обоих сортов отличались по укосам и годам использования травостоя. Наибольшие показатели содержания сырого протеина получили в сухом веществе при посеве с междурядьями 12,5 см, которые в среднем составляли у сорта Росана 21,10 и 20,23% – у сорта Анжелика, или выросли на 0,79-0,87%, по сравнению с междурядьями 25,0 см.

Таким образом, независимо от гидротермических условий за период вегетации изучаемых сортов люцерны посевной Росана и Анжелика, получили в среднем выход сухого вещества на уровне 13,64-13,93 и 2,76-2,88 т/га сырого протеина при ширине междурядий 12,5 см.

Ключевые слова: люцерна посевная, сорт, начало цветения, сырой протеин, сухое вещество, урожайность, зеленая масса.

Табл. 2. Рис. 1. Лит. 15.

ANNOTATION

PRODUCTIVITY OF ALFALFA DEPENDENT FROM VARIETY FEATURES AND HYDRO-THERMAL CONDITIONS OF THE RIGHT BANK FOREST STEPPE

The article presents the results of studies of the effect of seeding rates and row spacing on the forage productivity of different alfalfa ecotypes when mowing grass in the flowering stage. In the soil-climatic conditions of the right bank forest-steppe irrespective of the effect of abiotic and biotic factors during the growing season, high adaptability of alfalfa of the southern ecotype of the Angelica variety was established, which formed a stable crop of green mass at the optimal seeding rate (8,0 million/ha) and width 12,5 cm. For an average of two years of grass use, the varieties of alfalfa Rosana and Angelica provided a yield of green mass of 62,96-64,02 t/ha, which was 11,1-14,9% higher than for sowing with the norm of sowing 4,0 million/ha, and 6,3-7,1% with row spacing half (25,0 cm).

It was found that in two years of use of alfalfa Angelica variety had higher dry matter content, compared with the variety of Rosana and were respectively 23,05 and 22,98%. There was a gradual decrease in the dry matter content with a thickening of the herbage in the Rosana variety from 23,32 to 22,72% and from the Angelica variety from 23,31 to 22,84%. As the row spacing increased from 12,5 to 25,0 cm, the solids content increased by 0,28-0,62%, or 22,74-22,84 and 23,12-23,36%.

The crude protein content in the dry matter of alfalfa plants of both varieties differed by slopes and years of herb use. The highest content of crude protein was obtained in the dry matter for sowing with a row spacing of 12,5 cm, which averaged 21,10% in the Rosana variety and 20,23% in the Angelica variety or increased by 0,79-0,87%, compared to the row spacing of 25,0 cm.

Thus, irrespective of the hydrothermal conditions during the growing season of the studied varieties of alfalfa sowing Rosana and Angelika, the average yield of dry matter at the level of 13,64-13,93 and 2,76-2,88 t/ha of crude protein at the width of row 12,5 cm.

Key words: alfalfa, variety, flowering start, crude protein, dry matter, yield, green mass.

Tabl. 2. Fig. 1. Lit. 15.

Інформація про авторів

Гетман Надія Яківна – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3).

Квітко Максим Генріхович – аспірант кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології Національного університету біоресурсів і природокористування України (03041 м. Київ, пров. Сільськогосподарський 1).

Гетман Надежда Яковлевна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3).

Квитко Максим Генрихович – аспирант кафедры кормопроизводства, мелиорации и метеорологии Национального университета биоресурсов и природопользования Украины (03041 м. Киев, ул. Сельскохозяйственный 1).

Hetman Nadiya Yakivna – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Breeding, Breeding and Bioenergy Crops (21008, Vinnytsia, 3 Sonyachna Street).

Kvitko Maksym Henrikhovych – postgraduate student of the Department of Forage Production, Land Reclamation and Meteorology of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (03041 Kyiv, 1 Silskohospodarskiy Lane).