

Научная статья

Original article

УДК633.311 633.313

DOI 10.55186/25880209_2025_9_3_9

**КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ЛЮЦЕРНЫ НА
СРЕДНЕМ УРАЛЕ**

**FORAGE PRODUCTIVITY OF ALFALFA VARIETIES IN THE MIDDLE
URALS**



Петрина Ольга Валерьевна, аспирант, старший преподаватель кафедры растениеводства и селекции ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» (620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, д. 23), тел. +7-908-916-40-75, SPIN-код: 9622-6970 AuthorID: 1256569 olga.petrina.72@mail.ru

Павленкова Татьяна Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и селекции, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» (620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, д. 23), ORCID 0000-0002-1474-5957, +7-904-548-11-43, pavlenkova_tatyana2@mail.ru

Чулков Вячеслав Аркадьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения, агроэкологии и химии им. проф. Н.А. Иванова, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» (620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, д. 23), тел. +7-950-195-04-68, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9268-473>, ares_68@mail.ru

Чулкова Валентина Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и селекции, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» (620075, Россия, г. Екатеринбург, ул.

Тургенева, д. 23), тел. +7-908-916-40-75, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4757-9665>, vchulkova756@mail.ru

Чапалда Татьяна Леонидовна, старший преподаватель кафедры растениеводства и селекции ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» (620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, д. 23), тел. +7-908-916-40-75, ORCID - 0000-0002-7137-5921, tchk3@yandex.ru

Olga V. Petrina, postgraduate student, senior lecturer of the Department of Plant Growing and Selection of the Department of Crop Production and Breeding, Ural state agrarian university (23 Turgenev st., Ekaterinburg, 620075 Russia), tel. +7-908-916-40-75, SPIN-код: 9622-6970, AuthorID: 1256569 olga.petrina.72@mail.ru

Tatyana V. Pavlenkova, candidate of agricultural sciences, associate professor of the soil science, associate Professor of the Department of Crop Production and Breeding, Ural state agrarian university (23 Turgenev st., Ekaterinburg, 620075 Russia), tel. +7-904-548-11-43, ORCHID 0000-0002-1474-5957, pavlenkova_tatyana2@mail.ru

Vyacheslav A. Chulkov, candidate of agricultural sciences, associate professor of the soil science, agroecology and chemistry department named after prof. N. A. Ivanov, Ural state agrarian university (23 Turgenev st., Ekaterinburg, 620075 Russia), tel. +7-950-195-04-68, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9268-473>, ares_68@mail.ru

Valentina V. Chulkova, candidate of agricultural sciences, associate professor of the soil science, associate Professor of the Department of Crop Production and Breeding, Ural state agrarian university (23 Turgenev st., Ekaterinburg, 620075 Russia), tel. +7-908-916-40-75, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4757-9665>, vchulkova756@mail.ru

Tatyana L. Chapalda, senior lecturer of the Department of Plant Growing and Selection of the Department of Crop Production and Breeding, Ural state agrarian university (23 Turgenev st., Ekaterinburg, 620075 Russia), tel. +7-908-916-40-75, ORCID - 0000-0002-7137-5921, tchk3@yandex.ru

Аннотация: В статье приведены данные наблюдений, полученных в 2024 году на посевах люцерны изменчивой и люцерна синей.

Целью исследования являлось изучение влияния норм высева как элемента технологии на хозяйственно-ценные характеристики посевов люцерны разных видов. Были поставлены следующие задачи: 1. Изучить особенности поведения разновидностей люцерны в течение вегетационного периода.

2. Выявить влияние норм высева на хозяйственно-ценные характеристики сортов разных видов люцерны.

При изучении полученных данных было установлено, что устойчивость к полеганию зависит не от нормы высева, а от видовой принадлежности. Облиственность у обеих разновидностей люцерны с повышением нормы высева снижалась. Важнейший показатель, урожайность зеленой массы, у люцерны синей возрастала с повышением норм высева. У люцерны изменчивой такой зависимости не наблюдалось. Сбор сухого вещества в сумме за два укоса у люцерны изменчивой выше, чем у люцерны изменчивой во всех вариантах.

Annotation: The article presents observation data obtained in 2024 on crops of variable alfalfa and blue alfalfa. The aim of the study was to examine the influence of seeding rates as an element of technology on the economically valuable characteristics of alfalfa crops of different types. The following tasks were set:

1. To study the behavioral characteristics of alfalfa varieties during the growing season.
2. To identify the influence of seeding rates on the economically valuable characteristics of varieties of different types of alfalfa.

When studying the obtained data, it was found that lodging resistance depends not on the seeding rate, but on the species. The foliage of both alfalfa varieties decreased with an increase in the seeding rate. The most important indicator, the yield of green mass, increased with the increase in seeding rates in blue alfalfa. No such dependence was observed in variable alfalfa. The dry matter collection in total for two cuttings in variable alfalfa is higher than in variable alfalfa in all variants.

Ключевые слова: Люцерна изменчивая, люцерна синяя, фенология, зимостойкость, высота растений, полегаемость, урожайность, зеленая масса, сухое вещество, облиственность.

Key words: Variable alfalfa, blue alfalfa, phenology, winter hardiness, plant height, lodging, yield, green mass, dry matter, foliage.

Введение

Значение многолетних трав как обязательного звена севооборота, повышающего плодородие и улучшающего физические свойства почвы, было доказано и озвучено не один раз многими исследователями [2,6,7,15].

В Свердловской области в 2024 году клин кормовых культур составил 356 тысяч га, что на 1,3% больше этого же показателя в 2023 году. Также в 2024 году на 28,6% увеличились площади, занимаемые многолетними травами, высеянными беспокровно, 14,5 тысяч га и 9,7 тысяч га соответственно.

Особое место в структуре посевов многолетних трав занимают бобовые травы. В различных климатических зонах и регионах, занимающихся сельским хозяйством набор культур может быть разным [5,10].

В условиях Свердловской области самыми распространенными культурами, по результатам исследований Росстата являются клевер, люцерна и эспарцет [14].

В 2024 году укосные площади многолетних трав по видам распределились так: клевер – 37,2 тысяч га (-3,3% к показателю 2023 года), люцерна – 24,6 тысяч га (+5,1% по отношению к 2023 году) [13].

В динамике за 4 года видно, что наибольшие площади в производстве занимают посевы клевера (рис. 1). На фоне неблагоприятных условий в течение вегетационного периодов последних лет посевные площади, занимаемые этой культурой в чистом виде и в смеси со злаковыми травами, сокращаются. Это связано с биологическими особенностями культуры: требования к влагообеспеченности у клевера достаточно высокие, так же он плохо переносит высокие температуры в определенные фазы развития [12].

Посевы эспарцета в чистом виде и в смеси со злаковыми травами занимают незначительную часть площадей и не играют значительной роли в обеспечении кормами животноводческой отрасли Свердловской области, хотя служат неплохим подспорьем в некоторых хозяйствах. По засухоустойчивости эспарцет превосходит все бобовые культуры, а по кормовой питательности зеленого корма эспарцет занимает одно из первых мест среди трав. Главной проблемой распространения этой культуры в области является требовательность к плодородию и непереносимость повышенной кислотности почв [12].

Исследуя динамику изменения по годам посевных площадей, занятых такой культурой, как люцерна, можно увидеть, что этот показатель стабилен. Производители ценят культуру за зимостойкость, засухоустойчивость, высокую кормовую ценность, способность давать в благоприятных условиях до трех укосов в условиях Свердловской области [4,6,7].

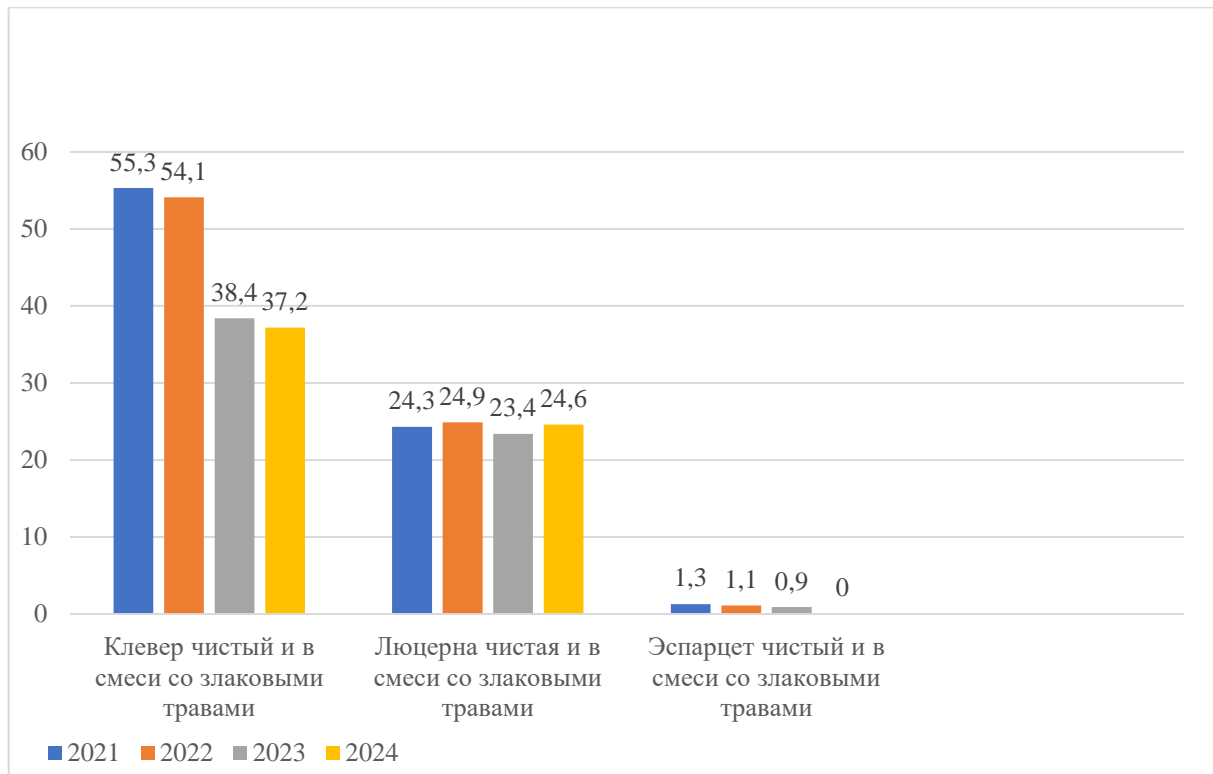


Рисунок 1 – Укосные площади, занимаемые основными многолетними бобовыми травами в Свердловской области, тыс. га.

Люцерна зарекомендовала себя надежной и перспективной культурой. Но при использовании люцерны на территории Свердловской области чаще используют люцерну изменчивую или среднюю (*Medicago varia* Mart.). Это гибридная форма, полученная путем естественной гибридизации люцерны синей и люцерны желтой. Она отличается высокой зимостойкостью, урожайностью, пластичностью и имеет широкий ареал возделывания [11].

Наряду с этим, в связи с неустойчивыми изменениями климата, с целью расширения видового разнообразия и, тем самым, создания еще более надежной кормовой базы для животноводства, целесообразно вводить в производство новые культуры и их разновидности. Это будет способствовать занятию и эффективному использованию всех экологических ниш, обеспечивая

непрерывный и полноценный зеленый конвейер. Поэтому введение в севообороты другой разновидности люцерны – синей, или посевной (*Medicago sativa* L.), возможно. Люцерна синяя более засухоустойчива, имеет высокую скорость роста и интенсивность отрастания, дает высокоценный корм [11]. Особым вниманием у сельхозпроизводителей пользуются культуры и сорта, способные давать большой объем продукции в сложных климатических условиях, слабо реагирующие на стрессовые ситуации [13]. Такая культура, как люцерна, способна приспосабливаться к широкому спектру условий произрастания.

Несмотря на схожесть двух вышеназванных разновидностей, каждая из разновидностей люцерны имеет свои биологические особенности, которые нужно учитывать при возделывании [1].

В связи с этим и с целью уточнения элементов технологий, принятых для возделывания люцерны изменчивой в условиях Свердловской области в 2022 году был заложен опыт по изучению элементов технологии для возделывания люцерны синей.

Целью исследования было изучение влияния норм высева как элемента технологии на хозяйственно-ценные характеристики посевов люцерны разных видов.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить особенности поведения разновидностей люцерны в течение вегетационного периода.
2. Выявить влияние норм высева на хозяйственно-ценные характеристики сортов разных видов люцерны.

Материалы и методы Все наблюдения, подсчеты и измерения проводились согласно методики сортоиспытания [9]. Достоверность данных подтверждена статистической обработкой данных методом дисперсионного анализа.

Сорт Люделис (синяя) включён в Госреестр по Центральному и Волго - Вятскому регионам с 2021 года.

Растение высокое. Куст промежуточный. Время начала цветения от очень раннего до раннего. Длина самого длинного стебля, включая головку при полном цветении, средняя. Устойчивость к вертициллёзному увяданию средняя-высокая.

Средняя урожайность сухого вещества в зелёной массе составила 100,3 ц/га (+6,6 ц/га к стандарту) и 76,4 ц/га (+4,0 ц/га к стандарту) в Центральном (3) и Волго - Вятском (4) регионах соответственно. Среднее содержание сухого вещества 26,9 % (-1,1% к стандарту) и 25,9% (+0,1% к стандарту) в Центральном (3) и Волго - Вятском (4) регионах соответственно. Имеет кормовое направление использования. Оригинатор DLF Seeds A/S [3].

Сорт Виктория (изменчивая) включён в Госреестр по Северо-Западному (2), Волго-Вятскому (4), Центрально-Чернозёмному (5), Уральскому (9), Западно-Сибирскому (10) и Восточно-Сибирскому (11) регионам с 2016 года.

Растение весной средней высоты. Куст полупрямостоячий. Время начала цветения среднее. Стебель при полном цветении средней длины.

Средняя урожайность сухого вещества в 4 регионе - 73,4 ц/га, на 3,2 ц/га выше среднего стандарта, максимальная - 158,4 ц/га, на 10,3 ц/га выше стандарта Сарга, получена в 2015 году в травостое 3-го года жизни на Можгинской ГСИС Республики Удмуртия. Оригинатор ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН [3].

Богдановичский государственный сортоиспытательный участок, где проводились исследования, расположен в северной лесостепи предгорий Урала в юго-восточной части Свердловской области. Почва опытного участка - серая лесная, тяжелосуглинистая, глубина пахотного слоя 20 сантиметров. Рельеф ровный, склона нет. Содержание гумуса - 4,2 %, кислотность почвы - pH 5,2.

Посев был проведен 30 июля 2022 года рядовым способом, беспокровно. Для посева были использованы 1 сорт люцерны изменчивой (Виктория) и 1 сорт люцерны синей (Люделис). Были выбраны нормы высева, которые являются крайними значениями рекомендуемых норм для производства в условиях Свердловской области, 15,0 и 18,0 кг/га, и пониженная, 10,0 кг/га. Опыт заложен в четырехкратной повторности. Учетная площадь одной делянки составила 25,0 м² [9]. При посеве были внесены удобрения из расчета N₃₀P₆₀K₆₀ на гектар.

Весной, при бороновании, и после первого укоса вносилась подкормка аммиачной селитрой из расчета N_{40} [8].

Зима 2023 – 2024 годов была многоснежной, что дало возможность почве запастись влагой. Сход снежного покрова весной 2024 г наблюдался 03 апреля. Вегетационный период 2024 года начался 09 апреля. Количество осадков за наблюдаемый период (с 25.04 по 20.08) составило 442,8 мм.

Результаты и обсуждение

Дата весеннего отрастания на всех вариантах посева наступил в течение недели с начала весенней вегетации (9-15 апреля).

Таблица 1

Фенологические наблюдения (2024г.)

№ п/п	Вариант	Дата					Дней до первого укоса (бутонизации)
		Начало весенней вегетации	Фаза бутонизации	1 укос	Дата отрастания	2 укос	
1	Виктория, 10,0 кг/га	13.04	01.07	02.07	10.07	20.08	80(79)
2	Виктория, 15,0 кг/га	14.04	30.06	02.07	11.07	20.08	79(77)
3	Виктория, 18,0 кг/га	15.04	02.07	02.07	10.07	20.08	78(78)
4	Люделис, 10,0 кг/га	15.04	02.07	02.07	13.07	20.08	78(78)
5	Люделис, 15,0 кг/га	15.04	02.07	02.07	13.07	20.08	78(78)
6	Люделис, 18,0 кг/га	15.04	02.07	02.07	13.07	20.08	78(78)

Фаза бутонизации у люцерны синей на всех вариантах наступила через 78 дней. У люцерны изменчивой с нормой высева 10,0 кг/га наступила фаза бутонизации отмечалась через 79 дней, с нормой высева 15,0 кг/га – на 2 дня раньше (77 дней). Первый укос проводился при наступлении фазы бутонизации, второй – примерно через 40 дней после даты отрастания. Из-за дождливой погоды в третьей декаде июня наблюдалась задержка с проведением первого укоса на вариантах посева 10,0 кг/га и 15,0 кг/га люцерны сорта Виктория.

Основные показатели (2024 г.)

№ п\п	Вариант	Зимостойкость, балл	Количество растений на делянке, шт.	Устойчивость к полеганию, балл	Средняя высота растений перед укосом, см	
					1 укос	2 укос
1	Виктория, 10,0 кг/га	5,0	120	2,0	80	69
2	Виктория, 15,0 кг/га	4,5	200	2,0	87	69
3	Виктория, 18,0 кг/га	4,5	220	2,0	84	66
4	Люделис, 10,0 кг/га	4,3	160	4,0	80	62
5	Люделис, 15,0 кг/га	3,3	130	4,0	81	63
6	Люделис, 18,0 кг/га	3,0	120	4,0	86	64

Наиболее высокая зимостойкость отмечалась у люцерны изменчивой с нормой высева 10,0 кг/га (5,0 баллов). Люцерна синяя показала более низкую зимостойкость и наименьшую оценку среди всех вариантов получил опыт с нормой высева 18,0 кг/га (3,0 балла). Этот показатель повлиял и на количество растений на делянке.

Средняя высота растений перед первым укосом люцерны изменчивой не зависела от повышения нормы высева. У люцерны синей с повышением нормы высева высота растений незначительно, но увеличивалась. Та же тенденция сохранилась и при определении высоты перед вторым укосом.

Склонность растений к полеганию определялась перед первым укосом визуально по пятибалльной системе. По устойчивости к полеганию посеvy люцерны синей, вне зависимости от нормы высева, получили оценку в 4,0 балла, все посеvy люцерны изменчивой – 2,0 балла. Нужно отметить, что после зимовки количество растений на делянках второго года жизни уже не соответствовало норме высева. Изреженные посеvy позволили оставшимся растениям увеличить площадь питания, норму освещенности и обеспечение влагой, что повлияло на урожайность зеленой массы.

Урожайность зеленой массы (2024г.)

№ п\п	Вариант	Урожайность зеленой массы, т/га		
		1 укос	2 укос	Сумма за 2 укоса
1	Виктория, 10,0 кг/га	28,8	19,1	47,9
2	Виктория, 15,0 кг/га	28,5	12,6	41,1
3	Виктория, 18,0 кг/га	25,5	15,2	40,7
4	Люделис, 10,0 кг/га	28,3	16,2	44,5
5	Люделис, 15,0 кг/га	29,7	16,5	46,2
6	Люделис, 18,0 кг/га	34,3	18,4	52,8
	НСР 0,95			3,9

Наибольшая урожайность зеленой массы люцерны синей в первом укосе была в варианте с нормой высева 18,0 кг/га (34,3 т/га). С повышением нормы высева у люцерны синей увеличивалась и урожайность. На делянках с нормой высева 15,0 кг/га урожайность повысилась на 1,4 т/га по сравнению с пониженной нормой высева, а на варианте с нормой высева 18,0 кг/га – на 6,0 т/га. На посевах люцерны изменчивой норма высева не имела значительного влияния на урожайность зеленой массы, урожай на делянках был сопоставим.

Во втором укосе наибольшую урожайность показала люцерна изменчивая с нормой высева 10,0 кг/га и составила 19,1 т/га, что на 6,5 т/га больше варианта с нормой высева 15,0 кг/га и на 3,9 т/га больше варианта с нормой высева 18,0 кг/га. Урожайность люцерны синей незначительно, но возростала с увеличением нормы высева.

В сумме за 2 укоса наибольшую урожайность зеленой массы отмечалось в варианте люцерны синей с нормой высева 18,0 кг/га, что существенно превышало другие варианты. Это на 29,7% больше, чем на варианте люцерны изменчивой с такой же нормой высева. Также у люцерны синей прослеживается тенденция к увеличению урожайности с увеличением нормы высева. У люцерны изменчивой наибольшую урожайность в сумме за 2 укоса показал вариант с нормой высева 10,0 кг/га, что существенно превышало другие варианты люцерны изменчивой. Разница с вариантом, где норма высева была 15,0 кг/га

+16,5%, с вариантом с нормой высева 18,0 кг/га +17,7%. Зависимости урожайности от нормы высева не прослеживалось.

Таблица 4

Сбор сухого вещества (2024г.)

№ п\п	Вариант	Облиственность, %	Содержание сухого вещества, %			Сбор сухого вещества, т/га		
			1 укос	2 укос	Среднее за 2 укоса	1 укос	2 укос	Сумма за 2 укоса
1	Виктория, 10,0кг/га	52,0	34,5	27,8	31,2	9,9	5,3	15,2
2	Виктория, 15,0 кг/га	51,0	37,3	27,2	32,3	10,6	3,4	14,0
3	Виктория, 18,0 кг/га	46,0	29,7	28,8	29,3	7,6	4,3	11,9
4	Люделис, 10,0 кг/га	51,0	36,9	30,5	33,7	10,4	4,9	15,3
5	Люделис, 15,0 кг/га	50,0	35,7	27,5	31,6	10,6	4,5	15,1
6	Люделис, 18,0 кг/га	49,0	38,1	26,6	32,4	13,1	4,8	17,9

Облиственность является одним из важнейших показателей для многолетних трав, так как именно в листьях содержится наибольшее количество питательных элементов. Было установлено, что с увеличением нормы этот показатель снижается у обеих разновидностей люцерны.

У сорта Люделис в первом укосе содержание сухого вещества при вариантах посева 10,0 кг/га и 18 кг/га выше, чем у сорта Виктория на 0,5 % и 5,5% соответственно. Во втором укосе наибольшее содержание сухого вещества отмечено на варианте посева люцерны синей с нормой высева 10,0 кг/га, что на 2,7% больше, чем у варианта люцерны изменчивой с такой же нормой высева. У люцерны изменчивой сбор сухого вещества в сумме за 2 укоса снижался с увеличением нормы высева. У люцерны синей, такой закономерности не наблюдалось.

Выводы

1. Вегетационный период люцерны синей был короче во всех вариантах на 1-2 дня, чем у люцерны изменчивой, и не зависел от нормы высева.
2. Установлено, что устойчивость к полеганию люцерны зависела не от нормы высева, а от принадлежности к разным видам.
3. Урожайность зеленой массы у люцерны синей как отдельно по укосам, так и в сумме за два укоса увеличивалась с повышением нормы высева. Урожайность зеленой массы люцерны синей Люделис в сумме за 2 укоса была выше люцерны изменчивой Виктория при нормах высева 15,0 кг/га и 18,0 кг/га на 12,4% и 29,7% соответственно.
4. Наибольший сбор сухого вещества в сумме за 2 укоса (17,9 т/га) показал сорт люцерны синей Люделис с нормой высева 18,0 кг/га. В целом, содержание сухого вещества в сумме за 2 укоса у люцерны синей выше, чем у люцерны изменчивой на 1,0%, на 1,1% и на 50,4% соответственно.

Рекомендации производству

В условиях Среднего Урала использование люцерны синей на кормовые цели возможен при соблюдении агротехники возделывания. Повышенные нормы посева люцерны синей дают возможность получить достаточные объемы зеленого корма с высоким содержанием сухого вещества. Сорт люцерны синей Люделис может использоваться в производстве в данном регионе.

Литература

1. Влияние различных систем удобрений на урожайность зеленой массы люцерны / А. С. Волкова, А. С. Вусик, Е. Ю. Гненный, М. А. Ткаченко // Colloquium-Journal. – 2020. – № 35-2(87). – С. 15-18.
2. Глухих, М. А. Кормопроизводство . - СПб.: Лань, 2022. - 128 с.
3. Госреестр URL: <https://reestr.gossortrf.ru/sorts> (дата обращения: 13.03.2025).
4. Зезин, Н. Н. Оптимизация структуры посевов кормовых культур и особенности технологии их возделывания на Среднем Урале / Н. Н. Зезин, М. А. Намятов, М. Ю. Севостьянов // Кормопроизводство. – 2020. – № 4. – С. 25-29.

5. Иванова, П. В. Состояние и пути совершенствования кормопроизводства в Свердловской области / П. В. Иванова // Молодежь и наука. – 2020. – № 3. – С. 36.
6. Игнатьев, С. А. Урожайность и параметры экологической адаптивности образцов люцерны в условиях Юга России / С. А. Игнатьев, А. А. Регидин, Н. С. Кравченко // Аграрная наука. – 2021. – № 4. – С. 68-71.
7. Козлова З. В., Матаис Л. Н., Глушкова О. А. Сравнительная оценка продуктивности кормовых севооборотов с многолетними бобовыми травами // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии.. - 2020. - №99. - С. 55-61.
8. Королева, Ю. С. Влияние удобрений на урожайность люцерны изменчивой / Ю. С. Королева, В. А. Башкирова // Студенческая наука, Тверь, 14–16 марта 2023 года. – Тверь: Тверская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – С. 40-41.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Т. 2. Москва, 1985. С. 62-68.
10. Мороз, М. Т. Корма и кормление сельскохозяйственных животных / М. Т. Мороз, А. М. Спиридонов. – Москва : ООО "Директмедиа Паблишинг", 2022. – 160 с.
11. Нагибин А. Е., Тормозин М. А., Зырянцева А. А. Травы в системе кормопроизводства Урала.. - Екатеринбург: ИТТ "Уральский рабочий", 2018. - 783 с.
12. Наумкин, В. Н. Региональное растениеводство. - СПб.: Лань, 2022. - 440 с.
13. Оценка параметров экологической адаптивности образцов люцерны по признакам "урожайность зеленой массы" и "содержание сырого протеина" / С. А. Игнатьев, А. А. Регидин, Н. С. Кравченко, К. Н. Горюнов // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 3(75). – С. 34-40.
14. Росстат URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/posev-4cx_2024.xlsx (дата обращения: 13.03.2025).

15. Спиридонов, А. М. Многолетние бобовые травы в земледелии и кормопроизводстве Северо-Запада РФ / А. М. Спиридонов. – Москва-Берлин : ООО "Директмедиа Паблишинг", 2021. – 192 с.

References

1. The influence of various fertilizer systems on the yield of green mass of alfalfa / A. S. Volkova, A. S. Vusik, E. Yu. Gnenny, M. A. Tkachenko // Colloquium-Journal. - 2020. - No. 35-2 (87). - P. 15-18.

2. Glukhikh, M. A. Forage production. - St. Petersburg: Lan, 2022. - 128 p.

3. State Register URL: <https://reestr.gossortrf.ru/sorts> (date of access: 13.03.2025).

4. Zezin, N. N. Optimization of the structure of forage crops and features of their cultivation technology in the Middle Urals / N. N. Zezin, M. A. Namyatov, M. Yu. Sevostyanov // Forage production. - 2020. - No. 4. - P. 25-29.

5. Ivanova, P. V. State and ways of improving forage production in the Sverdlovsk region / P. V. Ivanova // Youth and Science. - 2020. - No. 3. - P. 36.

6. Ignatiev, S. A. Productivity and parameters of ecological adaptability of alfalfa samples in the conditions of the South of Russia / S. A. Ignatiev, A. A. Regidin, N. S. Kravchenko // Agrarian science. - 2021. - No. 4. - P. 68-71.

7. Kozlova Z. V., Matais L. N., Glushkova O. A. Comparative assessment of the productivity of forage crop rotations with perennial legumes // Bulletin of the Irkutsk State Agricultural Academy.. - 2020. - No. 99. - P. 55-61.

8. Koroleva, Yu. S. Effect of fertilizers on the yield of alfalfa / Yu. S. Koroleva, V. A. Bashkirova // Student science, Tver, March 14-16, 2023. - Tver: Tver State Agricultural Academy, 2023. - P. 40-41.

9. Methodology of state variety testing of agricultural crops. T. 2. Moscow, 1985. P. 62-68.

10. Moroz, M. T. Forage and feeding of farm animals / M. T. Moroz, A. M. Spiridonov. - Moscow: ООО "Directmedia Publishing", 2022. - 160 p.

11. Nagibin A. E., Tormozin M. A., Zyryantseva A. A. Grasses in the forage production system of the Urals. - Yekaterinburg: ITT "Uralsky Rabochy", 2018. - 783 p.

12. Naumkin, V. N. Regional plant growing. - St. Petersburg: Lan, 2022. - 440 p.
13. Assessment of the parameters of ecological adaptability of alfalfa samples based on the traits "green mass yield" and "crude protein content" / S. A. Ignatiev, A. A. Regidin, N. S. Kravchenko, K. N. Goryunov // Grain economy of Russia. - 2021. - No. 3 (75). - P. 34-40.
14. Rosstat URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/posev-4cx_2024.xlsx (date of access: 13.03.2025).
15. Spiridonov, A. M. Perennial legumes in agriculture and forage production in the North-West of the Russian Federation / A. M. Spiridonov. - Moscow-Berlin: OOO "Directmedia Publishing", 2021. - 192 p.

© Петрина О.В., Павленкова Т.В., Чулков В.А., Чулкова В.В., Чапалда Т.Л., 2025.
International agricultural journal, 2025, №3, 824-838

Для цитирования: Петрина О.В., Павленкова Т.В., Чулков В.А., Чулкова В.В., Чапалда Т.Л.
Кормовая продуктивность разновидностей люцерны на Среднем Урале// *International agricultural journal*. 2025, №3, 824-838