

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитревская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martyn) и
люцерны серповидной (*Medicago falcata* L.) при применении регулятора роста Альбит,
микробиологического удобрения Спорин и молибдата аммония

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

=====
УДК 633.313: 633.312:631.811.98

**Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой
(*Medicago varia* Martyn) и люцерны серповидной (*Medicago falcata* L.)
при применении регулятора роста Альбит, микробиологического
удобрения Спорин и молибдата аммония**

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитревская И.И., Лазарев Н.Н.

РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация

В трехлетних полевых исследованиях в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва) установлено, что новые сорта люцерны изменчивой сенокосно-пастбищного типа Агния и Таусия и люцерны серповидной Нижегородская на 2-3-ий годы жизни формировали высокопродуктивные травостои с урожайностью от 7,94 до 10,28 т/га сухой го вещества. При внесении регулятора роста Альбит, микробиологического удобрения Спорин и молибдата аммония урожайность люцерны изменчивой Таусия и люцерны серповидной Нижегородская в среднем за 3 года возрастала на 3,9-7,5%. Некорневая подкормка молибдатом аммония и Альбитом способствовала увеличению урожайности сорта Агния соответственно на 8,8 и 6,5%. В среднем по всем препаратам сорт Таусия превосходила по продуктивности сорт Нижегородская на 3,9%. Благодаря активной симбиотической азотфиксации, люцерны превзошла по урожайности фестулолиум сорта Фест в 3,0-3,3 раза. Трехкратный режим скашивания обеспечил получение зеленого корма с высоким содержанием в сухой массе люцерны сырого протеина – от 13,55 до 20,02%, кальция – от 1,20 до 1,82% и фосфора – от 0,33 до 0,45%. Концентрация сырой клетчатки по укосам варьировалась от 27,11 до 31,95%. На 2-3-ий годы жизни люцерны накапливала в надземной массе от 156,9 до 224,1 кг/га симбиотически фиксированного азота. Во все годы исследований люцерны Агния и Нижегородская наиболее положительно реагировали на внесение молибдата аммония, увеличивая фиксацию атмосферного азота на 11,2-14,0%.

Ключевые слова: ЛЮЦЕРНА ИЗМЕНЧИВАЯ, ЛЮЦЕРНА СЕРПОВИДНАЯ, СОРТА, УРОЖАЙНОСТЬ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, СИМБИОТИЧЕСКИЙ АЗОТ

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martyn) и
люцерны серповидной (*Medicago falcata* L.) при применении регулятора роста Альбит,
микробиологического удобрения Спорин и молибдата аммония

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

Введение

Люцерна является одной из важнейших многолетних бобовых трав, возделываемых в мире. Наиболее широко выращиваются люцерна посевная (*Medicago sativa* L.) и люцерна изменчивая (*Medicago varia* Martyn), на меньших площадях – люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.). Все виды характеризуются высокой засухоустойчивостью и морозостойкостью [1-8]. В современных условиях потепления климата посевы люцерны должны продвигаться в северные регионы страны. Ограничивающим фактором для этого являются кислые почвы, к которым люцерна очень чувствительна. В ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса выведены сорта люцерны изменчивой Агния и Таисия, рекомендуемые для возделывания на почвах с повышенной кислотностью [9, 10]. Люцерна серповидная меньше возделывается в культуре, но она произрастает на различных местообитаниях в разных регионах страны [11], она превосходит люцерну посевную и люцерну изменчивую по устойчивости к низким температурам [1-3], может выдерживать затопление в поймах рек до 20 дней [2, 7].

Цель исследований:

Оценка новых сортов люцерны изменчивой Агния и Таисия и люцерны серповидной сорта Нижегородская по урожайности и качеству получаемого корма на слабокислых дерново-подзолистых почвах.

Объекты и методы исследования

Полевой опыт по применению регулятора роста Альбит ТПС, микробиологического удобрения Спорин и молибдата аммония на травостоях люцерны изменчивой сортов Агния и Таисия и люцерны серповидной сорта Нижегородская проведен в 2022-2024 гг. на полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва). Препараты применяли путем опрыскивания растений весной и после первого и второго укосов при высоте трав 8-10 см. Норма расхода Альбита составляла при внесении весной 40 мл/га, после 1 и 2-ого укоса – 70 мл/га. Спорин применяли в дозе 1 л/га и молибдат аммония – 100 г/га. В год посева провели один укос, а в последующие – три. Высота скашивания составляла 7 см. Площадь опытной делянки в опыте 15 м², повторность трехкратная,

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia Martyn*) и
люцерны серповидной (*Medicago falcata L.*) при применении регулятора роста Альбит,
микробиологического удобрения Спорин и молибдата аммония

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

размещение вариантов рандомизированное.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. В пахотном слое почвы содержится 2,4% гумуса, 304 мг/кг подвижного фосфора, 101 мг/кг подвижного калия, рН_{KCl} 5,4. Обеспеченность подвижным молибденом низкая – 0,12 мг/кг почвы. Содержание сырого протеина и сырой клетчатки определяли на инфракрасном анализаторе SpectraStar XT, накопление симбиотического азота в надземной массе – по разнице с небобовой культурой (фестулолиумом).

Результаты исследований

Урожайность травостоев

В год посева многолетние травы медленно развиваются и дают невысокие урожаи. В наибольшей степени это относится к фестулолиуму сорта Фест, урожайность которого составила всего 0,39 т/га сухой массы (табл. 1). Люцерна обеспечивала получение 2,29-2,71 т/га, то есть в 5,9-6,9 раза больше, чем фестулолиум. Урожайность люцерны в первый год жизни могла бы быть более высокой, но дефицит влаги не позволил получить дополнительно второй укос. В июне 2022 г. выпало 63% атмосферных осадков, а в августе только 4% от среднемноголетнего количества при повышенном тепловом режиме. На второй год жизни урожайность люцерны возросла до 7,94-8,71 т/га и на третий – до 8,86-10,28 т/га.

Таблица 1. Урожайность люцерны и фестулолиума, т/га сухого вещества

Вариант	2022 г.	2023 г.	2024 г.	В среднем
Фестулолиум Фест				
	0,39	3,34	2,77	2,16
Люцерна изменчивая Агния				
Контроль	2,29	8,24	8,98	6,50
Альбит	2,32	8,34	10,1	6,92
Спорин	2,40	8,25	9,32	6,66
Молибдат аммония	2,52	8,71	9,98	7,07
Люцерна изменчивая Таисия				
Контроль	2,32	8,33	9,24	6,63
Альбит	2,55	8,56	10,28	7,13
Спорин	2,67	8,29	10,02	6,99
Молибдат аммония	2,52	8,50	9,66	6,89

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia Martyn*) и
люцерны серповидной (*Medicago falcata L.*) при применении регулятора роста Альбит,
микробиологического удобрения Спорιον и молибдата аммония

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

Вариант	2022 г.	2023 г.	2024 г.	В среднем
Люцерна серповидная Нижегородская				
Контроль	2,41	7,94	8,86	6,40
Альбит	2,71	8,22	9,01	6,65
Спорιον	2,69	8,15	9,48	6,77
Молибдат аммония	2,49	8,56	9,3	6,78
НСР ₀₅	0,26	0,50	0,44	0,25

При внесении Альбита, Спориона и молибдата аммония люцерна изменчивая Таисия в среднем за 3 года увеличивала урожайность на 3,9-7,5% и люцерна серповидная Нижегородская – на 3,9-5,9%. На люцерне Агния некорневая подкормка молибдатом аммония и Альбитом способствовала существенному увеличению урожайности соответственно на 8,8 и 6,5%. В среднем по всем препаратам сорт Таисия превосходила по продуктивности сорт Нижегородская на 3,9%. Благодаря активной симбиотической азотфиксации, люцерна превзошла по урожайности фестулолиум в 3-3,3 раза.

Химический состав зеленого корма

Наиболее важным компонентом травяных кормов является сырой протеин. В рационах жвачных животных должно содержаться 15-16% сырого протеина. При оценке качества кормов (сена, силоса, сенажа, искусственно высушенных кормов) по ГОСТам сырой протеин, наряду с сырой клетчаткой, является одним из показателей, позволяющих определить класс качества. Бобовые травы за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями превосходят злаки по содержанию сырого протеина. В условиях опыта в фестулолиуме концентрация протеина варьировалась от 6,13 до 14,23% (табл. 2), что свидетельствует о том, что зеленая масса фестулолиума не всегда обеспечивает получение кормов высокого качества.

Таблица 2. Содержание сырого протеина в зеленой массе люцерны, % от сухого вещества

Вариант	1-ый укос	2-ой укос	3-ий укос
Фестулолиум			
	12,21/14,23*	6,13/10,80	8,94/12,77
Люцерна изменчивая Агния			
Контроль	17,89/19,49	16,87/16,56	14,15/18,56
Альбит	18,29/19,39	17,83/16,63	13,55/17,37
Спорιον	18,23/18,97	16,93/16,29	14,94/18,26
Молибдат аммония	18,52/19,76	16,31/15,94	13,91/16,65

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martyn) и
люцерны серповидной (*Medicago falcata* L.) при применении регулятора роста Альбит,
микробиологического удобрения Спорιον и молибдата аммония

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Вариант	1-ый укос	2-ой укос	3-ий укос
Люцерна изменчивая Таисия			
Контроль	18,91/19,94	16,47/16,12	13,45/16,47
Альбит	17,18/18,11	15,98/15,39	15,69/19,57
Спорιον	19,08/20,02	16,08/16,15	14,26/17,93
Молибдат аммония	18,66/19,62	17,45/16,83	14,35/16,99
Люцерна серповидная Нижегородская			
Контроль	17,60/19,23	15,32/16,16	15,35/15,78
Альбит	17,41/18,73	17,44/17,33	16,69/19,72
Спорιον	18,38/18,48	15,60/18,17	15,22/19,61
Молибдат аммония	18,25/19,14	16,28/16,43	15,70/17,69
НСР ₀₅	0,32/0,21	0,83/0,68	0,31/0,71

Примечание: * - В таблицах 2,3,4,5 первая цифра соответствует 2023 г., вторая – 2024 г.

Высокий уровень протеина в люцерне первого укоса в 2023-2024 гг. – от 17,18 до 20,02% позволяет получать качественные травяные корма. В 2024 г. повышенное содержание сырого протеина отмечалось также в третьем укосе при внесении различных препаратов – 16,65-19,57%. В 2023 г. во втором укосе обеспеченность трав протеином была выше, чем в третьем, а в 2024 г., наоборот, люцерна содержала больше протеина в третьем укосе. Различия между укосами по содержанию протеина обусловлены метеорологическими условиями, складывающимися в межукосные периоды.

Показатель сырой клетчатки используется для расчета питательности кормов, для оценки их качества по стандартам. В состав сырой клетчатки кроме целлюлозы входят гемицеллюлоза, лигнин, пектин и некоторые другие вещества. Особенностью люцерны является повышенная концентрация клетчатки за счет лигнификации ее стеблей. Так, даже при использовании люцерны в качестве зеленого корма, согласно стандарту, допускается до 30% клетчатки. Скашивание люцерны в первом укосе в ранние сроки позволило получить зеленые корма с содержанием сырой клетчатки на уровне 26,96-29,54% (табл. 3). Третий укос как в 2003, так и 2004 гг. формировался при дефиците влаги и повышенных температурах, что ускоряло развитие трав и способствовало повышению содержания сырой клетчатки, но оно не превышало 31,95%. Регулятор роста Альбит и удобрения (Спорιον и молибдат аммония) не оказали какого-либо закономерного влияния на содержание сырой клетчатки в люцерне.

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martyn) и
люцерны серповидной (*Medicago falcata* L.) при применении регулятора роста Альбит,
микробиологического удобрения Спорин и молибдата аммония

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Таблица 3. Содержание сырой клетчатки в зеленой массе люцерны, % от сухого вещества

Вариант	1-ый укос	2-ой укос	3-ий укос
Фестулолиум			
	25,11/25,24	28,71/31,25	29,52/27,39
Люцерна изменчивая Агния			
Контроль	27,79/27,04	28,11/30,59	30,76/29,56
Альбит	27,27/29,05	28,25/31,35	30,88/30,25
Спорин	28,36/27,92	28,34/31,12	31,93/29,40
Молибдат аммония	26,96/28,16	28,43/30,50	30,99/30,07
Люцерна изменчивая Таисия			
Контроль	27,11/28,58	28,38/30,73	31,95/30,72
Альбит	27,21/27,65	29,37/31,27	29,93/30,29
Спорин	28,08/29,38	28,32/31,20	31,73/31,47
Молибдат аммония	28,51/29,54	27,68/29,61	30,75/30,34
Люцерна серповидная Нижегородская			
Контроль	27,32/29,10	30,04/30,78	30,13/29,72
Альбит	28,67/29,44	28,99/29,51	29,53/30,05
Спорин	28,68/27,84	30,41/30,55	30,27/29,37
Молибдат аммония	28,66/29,45	28,48/29,51	29,14/30,05
НСР ₀₅	0,35/0,23	0,33/0,83	0,77/0,96

Из необходимых макроэлементов в теле животных наибольшая доля приходится на кальций и фосфор – соответственно 3,5-4% и 1,9-2,5% в пересчете на сухую ткань [12]. В наибольшей степени потребности животных в этих элементах питания обеспечивала люцерна по сравнению с фестулолиумом. Концентрация кальция в люцерне по укосам изменялась от 1,20 до 1,82%, что больше в 1,3-3,7 раза, чем в фестулолиуме (табл. 4). Травы третьего года жизни накапливали больше кальция в первом и третьем укосах, чем травы второго года.

Содержание фосфора в люцерне не было подвержено значительным изменениям по вариантам опыта. Оно варьировалось в пределах от 0,33 до 0,45% (табл. 5) и полностью удовлетворяло потребности жвачных животных в этом элементе. Злаки и бобовые травы обычно существенно не различаются по содержанию фосфора. В условиях опыта в фестулолиуме содержалось на 0,01-0,16 абс. % меньше фосфора, чем в люцерне.

Травяные корма нередко характеризуются низким содержанием фосфора – менее 0,3% от сухой массы. Это отмечается на почвах с низкой обеспеченностью подвижным фосфором.

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белоухов С.Л., Дмитриевская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martyn) и
люцерны серповидной (*Medicago falcata* L.) при применении регулятора роста Альбит,
микробиологического удобрения Спорин и молибдата аммония

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Таблица 4. Содержание кальция в зеленой массе люцерны, % от сухого вещества

Вариант	1-ый укос	2-ой укос	3-ий укос
Фестулолиум			
	0,87/1,00	0,54/0,74	0,9/0,94
Люцерна изменчивая Агния			
Контроль	1,35/1,56	1,49/1,41	1,33/1,54
Альбит	1,44/1,82	1,51/1,33	1,26/1,46
Спорин	1,37/1,51	1,42/1,21	1,25/1,47
Молибдат аммония	1,40/1,72	1,34/1,23	1,20/1,47
Люцерна изменчивая Таисия			
Контроль	1,39/1,61	1,40/1,24	1,30/1,42
Альбит	1,34/1,53	1,26/1,24	1,43/1,75
Спорин	1,38/1,69	1,35/1,22	1,32/1,79
Молибдат аммония	1,33/1,65	1,39/1,28	1,26/1,43
Люцерна серповидная Нижегородская			
Контроль	1,27/1,61	1,40/1,33	1,36/1,57
Альбит	1,36/1,65	1,26/1,34	1,38/1,52
Спорин	1,38/1,60	1,43/1,48	1,28/1,57
Молибдат аммония	1,31/1,53	1,33/1,32	1,31/1,48
НСР ₀₅	0,09/0,03	0,08/0,03	0,13/0,04

Таблица 5. Содержание фосфора в зеленой массе люцерны, % от сухого вещества

Вариант	1-ый укос	2-ой укос	3-ий укос
Фестулолиум			
	0,27/0,28	0,25/0,34	0,28/0,33
Люцерна изменчивая Агния			
Контроль	0,40/0,40	0,35/0,37	0,37/0,43
Альбит	0,41/0,39	0,39/0,39	0,33/0,41
Спорин	0,43/0,42	0,38/0,35	0,34/0,39
Молибдат аммония	0,40/0,39	0,36/0,36	0,34/0,37
Люцерна изменчивая Таисия			
Контроль	0,42/0,43	0,39/0,38	0,35/0,39
Альбит	0,41/0,39	0,35/0,38	0,35/0,40
Спорин	0,41/0,44	0,35/0,38	0,33/0,34
Молибдат аммония	0,40/0,43	0,37/0,37	0,33/0,39
Люцерна серповидная Нижегородская			
Контроль	0,35/0,42	0,33/0,39	0,37/0,34
Альбит	0,39/0,40	0,40/0,38	0,36/0,45
Спорин	0,40/0,41	0,36/0,37	0,34/0,44
Молибдат аммония	0,39/0,40	0,37/0,37	0,34/0,38
НСР ₀₅	0,02/0,02	0,04/0,01	0,06/0,02

В условиях опыта почва содержала 304 мг/кг подвижного фосфора, что

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martyn) и
люцерны серповидной (*Medicago falcata* L.) при применении регулятора роста Альбит,
микробиологического удобрения Спорин и молибдата аммония

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

=====

соответствует очень высокой степени обеспеченности этим элементом. Такой уровень подвижных фосфатов обеспечивал получение травяных кормов, удовлетворяющих потребности животных в фосфоре без дополнительного внесения фосфорных удобрений.

Среди элементов питания фосфор оказывает наибольшее влияние на продуктивность люцерны. При долголетнем использовании люцерны нужно учитывать возможность повышения кислотности почвы из-за большого выноса кальция с урожаем. При pH ниже 3,8-4,5 образуются нерастворимые фосфаты железа ($FePO_4$), а при pH менее 4,8-5,0 осаждаются фосфаты алюминия. Таким образом, на кислых почвах доступность фосфора растениям заметно снижается вследствие образования нерастворимых соединений фосфора [13].

Накопление симбиотического азота

Многолетние бобовые травы значительно превосходят зерновые бобовые культуры по накоплению биологического азота как в надземной, так и в корневой массе. Это обусловлено тем, что они имеют более мощную корневую систему, формирующуюся в течение более длительного вегетационного периода. Получение трех укосов за один сезон позволяет растениям находиться в течение всего вегетационного периода в состоянии активного роста и симбиоза с клубеньковыми бактериями. После скашивания часть клубеньков на корнях растений отмирает, а затем при возобновлении отрастания формируются новые клубеньки.

Размеры симбиотической азотфиксации бобовыми растениями могут достигать 150-550 кг/га [14]. Люцерна по этому показателю не уступает по активности симбиоза другим бобовым растениям. В первый год жизни она сформировала только один укос, в урожае которого содержалось от 40,1 до 54,3 кг/га биологического азота (табл. 6).

На второй год жизни накопление биологического азота возросло до 156,9-184,2 кг/га. На третий год в урожае трех укосов содержалось 189,2-224,1 кг/га. Обобщенные данные других исследований показывают, что в России в среднем за год люцерна при помощи клубеньковых бактерий фиксирует на орошаемых землях 250-300 кг/га азота атмосферы и 180-200 кг/га – на неполивных землях, а в теплых странах за 6-7 укосов симбиотическая азотфиксация может достигать 800-1000 кг/га [13].

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia Martyn*) и
люцерны серповидной (*Medicago falcata L.*) при применении регулятора роста Альбит,
микробиологического удобрения Спорιον и молибдата аммония

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Таблица 6. Накопление симбиотического азота в надземной массе люцерны, кг/га

Вариант	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Люцерна изменчивая Агния			
Контроль	44,7	162,1	197,0
Альбит	43,4	169,8	212,0
Спорιον	46,0	170,3	223,6
Молибдат аммония	51,9	175,2	216,7
Люцерна изменчивая Таисия			
Контроль	40,1	168,7	212,6
Альбит	47,8	159,6	224,1
Спорιον	49,7	164,2	17,9
Молибдат аммония	54,3	175,0	215,6
Люцерна серповидная Нижегородская			
Контроль	40,2	161,0	189,2
Альбит	51,0	156,9	198,8
Спорιον	50,8	159,2	200,0
Молибдат аммония	47,9	184,2	212,7
НСР ₀₅	4,1	12,0	12,5

Во все годы исследований люцерна Агния и Нижегородская наиболее положительно реагировали на внесение молибдата аммония, увеличив фиксацию атмосферного азота на 11,2-14,0%. Прослеживалась тенденция более высокого накопления азота в люцерне изменчивой по сравнению с люцерной серповидной.

Заключение

Люцерна изменчивая сортов Агния и Таисия и люцерна серповидная Нижегородская на слабокислой дерново-подзолистой почве на 2-3-ий годы жизни формировали высокие урожаи – 7,94-10,28 т/га сухого вещества. При некорневом внесении Альбита, Спориона и молибдата аммония люцерна изменчивая Таисия в среднем за 3 года увеличивала урожайность на 3,9-7,5% и люцерна серповидная Нижегородская – на 3,9-5,9%. На люцерне Агния молибдат аммония и Альбит способствовали увеличению урожайности соответственно на 8,8 и 6,5%. При трехкочном использовании зеленая масса люцерны характеризовалась высоким содержанием сырого протеина, кальция и фосфора.

Список использованных источников:

1. Мерзлая Г.Е. Эффективность удобрений при возделывании люцерны серповидной

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martyn) и
люцерны серповидной (*Medicago falcata* L.) при применении регулятора роста Альбит,
микробиологического удобрения Спорнион и молибдата аммония

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

в Якутии / Г.Е. Мерзлая, В.Б. Борисова // Кормопроизводство. 2022. №1. С. 21-24.
DOI:10.25685/KRM.2022.62.54.001.

2. Писковацкий Ю.М. Люцерна / Ю.М. Писковацкий // Основные виды и сорта
кормовых культур. – М.: Наука, 2015. – С. 113–173.

3. Шпаков А.С. Системы кормопроизводства Центральной России: молочно-мясное
животноводство / А.С. Шпаков. – М.: РАН, 2018. – 272 с.

4. Voe A. Breeding Alfalfa for Semiarid Regions in the Northern Great Plains: History and
Additional Genetic Evaluations of Novel Germplasm / A. Voe, K.D. Kephart, J.D. Berdahl, M.D.
Peel et al. // Agronomy. – 2020. – Vol. 10. – P. 1686; doi:10.3390/agronomy10111686

5. Cui G. Full-length transcriptome sequencing reveals the low-temperature-tolerance
mechanism of *Medicago falcata* roots / G. Cui, H. Chai, H. Yin et al. // BMC plant biology. – 2019.
– Vol. 19, Is.1. – P. 1-16. doi.org/10.1186/s12870-019-2192-1.

6. He X. A temperature induced lipocalin gene from *Medicago falcata* (MfTIL1) confers
tolerance to cold and oxidative stress / X. He, M.A. Sambe, C. Zhuo, Q. Tu, Z. Guo // Plant Mol.
Biol. – 2015. – Vol. 87(6). – P. 645–654. DOI: 10.1007/s11103-015-0304-3.

7. Saprykin S.V. Comparative characteristics of yellow alfalfa accessions in the nursery of
competitive variety testing / S.V. Saprykin1, N.V. Saprykina1, V.N. Zolotarev, O.N. Lyubtseva //
IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2021. 901 012031 IOP Publishing doi:10.1088/1755-
1315/901/1/012031.

8. Singer S.D. Identification of Differential Drought Response Mechanisms in *Medicago*
sativa subsp. *sativa* and *falcata* through Comparative Assessments at the Physiological,
Biochemical, and Transcriptional Levels / S.D. Singer, U. Subedi, M. Lehmann, K. Burton Hughes
et al. // Plants. 2021, 10, 2107. <https://doi.org/10.3390/plants10102107/>

9. Степанова Г.В. Результаты симбиотической селекции люцерны / Г.В. Степанова //
Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – Т. 53, № 1. – С. 14-
22. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-1-2>.

10. Высокоэффективные штаммы клубеньковых бактерий люцерны (*Medicago varia*
L.): молекулярно-генетическая характеристика и использование в сопряженной селекции /
М.Л. Румянцева, М.Е. Владимирова, В.С. Мунтян, Г.В. Степанова и др. //
Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 6. – С. 1306–1323. DOI:
10.15389/agrobiology.2019.6.1306rus.

11. Малышева Н.Ю. Анализ уровня мобилизации комплекса *Medicago falcata* s.l. на
территории СССР / Н.Ю. Малышева, Л.Л. Малышев // Труды по прикладной ботанике,
генетике и селекции. 2020;181(3):17-24. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-3-17-24>.

12. Кормление животных. Издание 2-е, исправленное и дополненное / Под общ. Ред.
И.Ф. Драганова, Н.Г. Макарецва, В.В. Калашникова. В 2-х т. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени
К.А. Тимирязева, 2011. Т.1. 341 с.

13. Кидин В.В. Система удобрения / В.В. Кидин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 534

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитревская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martyn) и
люцерны серповидной (*Medicago falcata* L.) при применении регулятора роста Альбит,
микробиологического удобрения Спорин и молибдата аммония

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

с.

14. Завалин А.А. Экология азотфиксации / А.А. Завалин, О.А. Соколов, Н.Я. Шмырева. – М.: РАН, 2019. – 252 с.

.....
Цитирование:

Дикарева С.А., Куренкова Е.М., Белопухов С.Л., Дмитревская И.И., Лазарев Н.Н.
Урожайность и химический состав зеленой массы люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martyn) и люцерны серповидной (*Medicago falcata* L.) при применении регулятора роста Альбит, микробиологического удобрения Спорин и молибдата аммония [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2024. – № 6. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/6/st_614.pdf
DOI: <https://doi.org/10.51419/202146614>.