

УДК 633.31:631.524.02 (571.64)

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2023-1-21-29>

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ САХАЛИНА

**Е.П. Иванова**, кандидат сельскохозяйственных наук

*ФГБНУ Сахалинский НИИСХ*  
693022, Россия, г. Южно-Сахалинск, пл. р-н Новоалександровск,  
пер. Горького, 22  
[kirena2010@yandex.ru](mailto:kirena2010@yandex.ru)

## AGROECOLOGICAL TESTING OF ALFALFA UNDER THE SAKHALIN CONDITIONS

**E.P. Ivanova**, Candidate of Agricultural Sciences

*Sakhalin Research Institute of Agriculture*  
693022, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk, Novoalexandrovsk,  
Gorkogo lane, 22  
[kirena2010@yandex.ru](mailto:kirena2010@yandex.ru)

Полевые исследования проводились в 2021–2022 гг. на опытном участке ФГБНУ Сахалинский НИИСХ на лугово-дерново-глеевой среднесуглинистой почве согласно общепринятым методикам. Технология возделывания люцерны — в соответствии с приемами возделывания многолетних трав, разработанными ФГБНУ СахНИИСХ. В схему опыта вошли десять сортов люцерны различного эколого-географического происхождения. Наибольшую облиственность продемонстрировали растения сортов Уралочка, Виктория, Находка в первом укосе, во втором — Уралочка, Вела, Находка, Сарга. Сортами, вошедшими в тройку лидеров по урожайности зеленой массы на период первого укоса, явились сорта Таисия, Сарга и Уралочка. По выходу сухого вещества — аналогично. По количеству зеленой массы и сухого вещества, сформированных во втором укосе, отличились сорта Находка, Таисия и Сарга. В среднем за два укоса зеленой массы сорта-лидеры распределились так: на первом месте — сорт Таисия, на втором месте — Сарга и Находка, на третьем месте — Виктория, Агния ВИК и Уралочка. Средняя за два укоса урожайность зеленой массы сорта Вела уступала стандартному сорту Деметра на 8%, урожайность сорта Воронежская 6 была на уровне стандарта, у остальных сортов превышала стандарт на 7,4–21,2%. Средний за два укоса выход сухого вещества у сорта Павловская 7 незначительно уступал сорту-стандарту, у сортов Вела и Воронежская 6 был на уровне стандарта, у остальных — превышал таковой на 11,6–35,6%.  
**Ключевые слова:** люцерна, сорт, облиственность, укос, урожайность, зеленая масса и сухое вещество.

Field studies were conducted in 2021–2022 at the experimental site of the Sakhalin Research Institute of Agriculture on meadow-sod-gley medium loamy soil according to generally accepted methods. The technology of cultivation of alfalfa is in accordance with the methods of cultivation of perennial herbs developed by the Sakhalin Research Institute of Agriculture. The scheme of the experiment included ten varieties of alfalfa of various ecological and geographical origin. The greatest foliage was demonstrated by plants of the varieties Uralochka, Victoria, Nakhodka in the first mowing and the varieties Uralochka, Ve-

la, Nakhodka, Sarga in the second. The varieties that entered the top three in terms of green mass yield for the period of the first mowing were Taisiya, Sarga and Uralochka varieties. As for the output of the dry mass it was similar. According to the amount of green and dry mass formed in the second mowing the varieties Nakhodka, Taisiya and Sarga were distinguished as the best. On average, for two mowing of the green mass the leading varieties were distributed in such order: the 1<sup>st</sup> place — the Taisiya variety, the 2<sup>nd</sup> place — Sarga and Nakhodka, the 3<sup>rd</sup> third place – Victoria, Agnia VIK and Uralochka. The average yield of the green mass of the Vela variety for two mowing was inferior to the standard Demetra variety by 8%, the yield of the Voronezhskaya 6 variety was at the standard level, the other varieties exceeded the standard by 7.4–21.2%. The average yield of the dry mass for two mowing of the Pavlovskaya 7 variety was slightly inferior to the standard variety, the Vela and Voronezh 6 varieties it was at the standard level, the rest exceeded it by 11.6–35.6%.

**Keywords:** alfalfa, variety, foliage, mowing, productivity, green mass and dry matter.

**Введение.** В решении проблемы производства энергонасыщенных высокобелковых кормов важная роль отводится люцерне. Люцерна превосходит многие бобовые и злаковые культуры по содержанию питательных веществ и занимает одно из главных мест в кормопроизводстве РФ для использования в зеленом конвейере и приготовления сена, сенажа и силоса [1]. Многолетние бобовые травы широко возделываются в хозяйствах с развитым молочным животноводством. Интерес к люцерне вызван высоким содержанием белка и богатым аминокислотным составом, в отличие от клевера — бóльшим долголетием и высокой засухоустойчивостью [2]. В 1 кг сухого вещества люцерны содержится 0,79 корм. ед. в фазу бутонизации, 0,53 корм. ед. в фазу цветения и 0,51 корм. ед. в фазу обсеменения [3].

Важная роль в реализации почвенно-климатического потенциала территории принадлежит сортам и гибридам нового поколения, устойчивым к неблагоприятным факторам среды [4]. По мнению академика П.Л. Гончарова, за счет сорта можно увеличить урожай на 25%. Как отмечено В.М. Косолаповым, З.Ш. Шамсутдиновым, С.И. Костенко и др., в настоящее время создана серия высоко-

урожайных сортов люцерны различных типов использования в разных природно-климатических условиях [5; 6]. Н.Н. Зезин, М.А. Намятов, подчеркивая особую актуальность увеличения посевов высокобелковой люцерны, отмечают высокую продуктивность сортов люцерны селекции Уральского НИИСХ — Сарга, Уралочка, Виктория [7]. Данные сорта были включены нами в агроэкологическое испытание на острове Сахалин.

В сложных дальневосточных условиях одним из основных факторов стабилизации и успешного развития кормопроизводства является расширение видового и сортового разнообразия кормовых культур, когда независимо от погодных условий возможно повышение устойчивости кормопроизводства.

Современные сорта люцерны более зимостойки, продуктивны, менее требовательны к факторам окружающей среды, устойчивы к повышенной кислотности почвы, т. е. вполне реально подобрать сорта люцерны для почвенно-климатических условий Дальневосточного региона [8; 9]. Повышение эффективности производства продукции молочного и мясного скотоводства в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области предполагает использо-

вание высококачественных кормов собственного производства. Рост продуктивности животноводства сдерживается высокой стоимостью кормов, недостаточным содержанием в них обменной энергии, протеина, сахаров, минеральных веществ, витаминов [10]. По данным Сахалинстата, в последние годы отмечается увеличение количества крупного рогатого скота (с 18183 голов в 2016 г. до 26725 голов в 2020 г.). Увеличение площадей под люцерной позволило бы получать корма в достаточном количестве и непременно высокого качества, с высоким содержанием протеина и обменной энергии.

С учетом биоклиматических ресурсов Сахалинской области необходимо иметь холодостойкие, зимостойкие, пластичные к экстремальным условиям и быстро вегетирующие (с ранними сроками созревания) культуры. Изучение различных сортов люцерны и подбор сортов, приспособленных к условиям острова Сахалин, является весьма актуальным и перспективным.

В связи с вышеизложенным, *целью исследований* явилось проведение в условиях ФГБНУ СахНИИСХ агроэкологического испытания десяти сортов люцерны отечественной селекции.

*Задачи:* изучение биометрических характеристик и урожайных показателей современных сортов люцерны в условиях острова Сахалин.

**Методика проведения исследований.** Закладка опытов, учеты и наблюдения проводились согласно Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (ВНИИ кормов; М., 1997) [11]. Экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа [12]. Полевой опыт

по проведению агроэкологического испытания люцерны заложен 11.06.2021 года на лугово-дерново-глеевой средне-суглинистой почве в ФГБНУ СахНИИСХ. Технология возделывания люцерны — в соответствии с приемами возделывания многолетних трав, разработанными ФГБНУ СахНИИСХ.

Схема опыта: 1. Находка; 2. Таисия; 3. Агния ВИК; 4. Воронежская 6; 5. Вела; 6. Павловская 7; 7. Сарга; 8. Уралочка; 9. Виктория; 10. Деметра. За стандарт принят сорт Деметра, включенный в Госреестр РФ с 2012 г., районированный по Дальневосточному региону с 2019 г. Площадь делянки — 3 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная, размещение делянок рендомизированное. Посев семян сортов люцерны проведен 11 июня 2021 г. беспокровно, вручную, с междурядьями 15 см. Норма высева — 16 кг/га. Перед посевом семена люцерны обработаны молибденом и бором. Уход за посевами в год посева заключался в борьбе с сорняками, к концу сезона у всех сортов люцерны сформировался хорошо развитый травостой. В вегетационном периоде 2022 г., во второй год жизни люцерны, травостои были свободны от сорняков.

Климат Сахалинской области носит резко выраженный муссонный характер. Весна затяжная, холодная, ветреная. Лето прохладное с густыми и частыми туманами и относительной влажностью воздуха 75–92%. В теплый период (апрель–ноябрь) выпадает 60–80% годовой суммы осадков, причем большая их доля приходится на июль–сентябрь — период наиболее интенсивных полевых работ, что создает серьезные помехи сельскому хозяйству. Средние температуры августа на юге острова +18 °С. Продолжитель-

ность солнечного сияния в среднем за год колеблется на юге Сахалина от 1800 до 1900 часов. Зима в Сахалинской области характерна устойчивым снежным покровом с максимальной высотой в марте (50–70 см).

Сочетание температуры и скорости ветра в зимний сезон усиливает суровость погодных условий. Климат Сахалинской области создает значительные трудности для разведения и содержания крупного рогатого скота, в особенности при заготовке грубых и сочных кормов [10].

Территория ФГБНУ СахНИИСХ расположена в южной части острова,

благоприятной для сельскохозяйственного производства. Метеорологические условия вегетационных периодов 2021–2022 гг. были в целом благоприятными для роста, развития и формирования урожая зеленой массы люцерны. Метеоусловия зимнего периода 2021–2022 гг. также благоприятствовали, растения всех сортов благополучно перезимовали. Отрастание люцерны началось в конце третьей декады апреля.

**Результаты исследований.** Результаты исследований показали значительное варьирование биометрических показателей и урожайности сортов люцерны (табл. 1, 2).

### 1. Биометрические характеристики и урожайность сортов люцерны отечественной селекции в первом укосе (28.06.2022)

Вариант	Высота растений, см	Облиственность, %	Зеленая масса, т/га	Сухое вещество		Сено, т/га
				%	т/га	
1. Находка	99,93	35,55	77,58	16,68	12,94	15,59
2. Таисия	98,80	34,20	88,42	18,32	16,20	19,52
3. Агния ВИК	105,07	32,62	79,43	16,40	13,03	15,70
4. Воронежская 6	100,10	34,85	73,33	16,66	12,22	14,72
5. Вела	90,73	34,00	67,82	18,88	12,80	15,43
6. Павловская 7	86,50	31,00	75,42	17,64	13,30	16,03
7. Сарга	98,27	32,30	84,45	18,61	15,71	18,94
8. Уралочка	92,17	36,45	80,05	18,77	15,03	18,10
9. Виктория	92,50	35,57	78,83	17,66	13,92	16,77
10. Деметра – стандарт	93,23	34,99	73,35	16,07	11,79	14,20
НСР <sub>05</sub>			4,82			

Анализируя данные таблицы 1, отмечаем, что наименьшая высота растений люцерны была у сорта Павловская 7 (86,5 см), а максимальная — у сорта Агния ВИК, равная 105,1 см. Наиболее облиственны растения сортов Уралочка, Виктория, Находка.

Средняя урожайность первого укоса варьировала в вариантах опыта от 67,8 т/га у сорта Вела до 88,4 т/га у сорта

Таисия. Сортами, вошедшими в тройку лидеров по урожайности зеленой массы на период первого укоса, явились сорта Таисия, Сарга и Уралочка. Далее идут сорта Агния ВИК (на 0,6 т/га уступает Уралочке) и Виктория (на 1,2 т/га уступает Уралочке). Существенно уступал стандарту по урожайности зеленой массы лишь сорт люцерны Вела. Урожайность зеленой массы сорта Воронежская

6 была на уровне стандартного сорта Деметра, все остальные сорта превышали стандарт на 2,8–20,5%.

Содержание сухого вещества колебалось от 16,1 до 18,9%. Сорт Вела отличался наименьшей урожайностью зеленой массы, однако процент сухого вещества имел наибольший.

Сбор сухого вещества по вариантам

колебался от 11,8 до 16,2 т/га. Как и по урожайности зеленой массы, так и по сбору сухого вещества с 1 га в тройку лидеров вошли сорта Таисия, Сарга и Уралочка.

Сбор сухого вещества сорта Воронежская 6 был на уровне стандартного сорта Деметра. Все остальные сорта превышали стандарт на 3,6–37,4%.

## 2. Биометрические характеристики и урожайность сортов люцерны отечественной селекции во втором укосе (24.08.2022)

Вариант	Высота растений, см	Облиственность, %	Зеленая масса, т/га	Сухое вещество		Сено, т/га
				%	т/га	
1. Находка	104,67	49,88	44,45	32,12	14,28	17,20
2. Таисия	102,77	45,69	41,65	32,75	13,64	16,43
3. Агния ВИК	103,87	46,17	35,98	32,06	11,54	13,90
4. Воронежская 6	100,77	46,70	32,57	30,06	9,79	11,80
5. Вела	100,60	49,94	30,88	30,22	9,33	11,24
6. Павловская 7	80,13	40,78	24,15	32,26	7,79	9,39
7. Сарга	99,23	49,25	37,85	32,68	12,36	14,90
8. Уралочка	94,90	50,37	35,18	33,52	11,79	14,21
9. Виктория	92,53	46,12	36,83	32,36	11,92	14,36
10. Деметра – стандарт	100,73	48,02	33,95	30,10	10,22	12,31
НСР <sub>05</sub>			4,21			

Анализируя данные таблицы 2, отмечаем варьирование высоты растений люцерны в пределах 80,1–104,7 см. Так же, как и в первом укосе, наименьшая высота отмечена у сорта Павловская 7 (80,1 см). Отмечено значительное увеличение облиственности растений люцерны во втором укосе по сравнению с первым. Так, если в первом укосе облиственность составляла 31,0–36,5%, то во втором укосе — 40,8–50,4%. Наиболее облиственными были растения сортов Уралочка, Вела, Находка, Сарга.

Урожайность зеленой массы во втором укосе варьировала в вариантах опыта от 24,2 т/га у сорта Павловская 7 до 44,5 т/га у сорта Находка. В тройку ли-

деров по количеству зеленой массы, сформированной во втором укосе, вошли сорта Находка, Таисия и Сарга. Существенно уступал стандарту по урожайности зеленой массы сорт люцерны Павловская 7. Урожайность сорта Воронежская 6, так же как и в первом укосе, была на уровне стандарта Деметра; Вела несущественно уступала стандарту, остальные сорта превышали стандарт на 3,6–30,9%.

Нами отмечено почти двукратное увеличение процентного содержания сухого вещества в растительной массе второго укоса по сравнению с первым. Наибольший процент сухого вещества отмечен у сортов Уралочка, Таисия и Сарга.

Сбор сухого вещества с 1 га по вариантам колебался от 7,8 т/га (сорт Павловская 7) до 14,3 т/га (сорт Находка). Наибольшее количество сухого вещества во втором укосе обеспечили сорта Находка, Таисия и Сарга. Сбор сухого вещества у сорта Павловская 7 уступал стандарту на 24%, Вела — на 8,7, Воронежская 6 — на 4,2%, все остальные сорта превышали стандарт на 12,9–39,7%.

В среднем же за два укоса зеленой массы сорта-лидеры распределились следующим образом: на первом месте — сорт Таисия, на втором — Сарга и Находка, на третьем месте — Виктория, Агния ВИК и Уралочка. Средняя за два укоса урожайность зеленой массы сорта Вела уступала стандартному сорту Деметра на 8%, урожайность сорта Воронежская 6 была на уровне стандарта, у остальных сортов превышала стандарт на 7,4–21,2%.

По сбору сухого вещества — аналогично. Средний за два укоса сбор сухого вещества у сорта Павловская 7 незначительно уступал сорту-стандарту, у сортов Вела и Воронежская 6 был на уровне стандарта, у остальных — превышал таковой на 11,6–35,6%.

Сорт люцерны изменчивой Таисия, четко выделившийся по урожайности в муссонном климате острова Сахалин в вегетационном сезоне 2022 г., включен в Государственный реестр селекционных достижений России в 2015 г. Как указывает Г.В. Степанова (автор сорта), сорт Таисия устойчив к почвенной кислотности, обладает высокой эффективностью симбиотических взаимодействий с местными расами и активными штаммами ризобий и ризосферных diaзотрофных бактерий [13]. Превосходит сорта отечественной селекции по адаптивной спо-

собности к абиотическим стрессовым факторам (высокая холодо- и зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к переувлажнению почвы). Нами получена урожайность сухого вещества сорта Таисия, равная 15 т/га. Аналогичную урожайность сухого вещества обеспечивает данный сорт в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском регионах.

#### **Выводы:**

1. Наименьшая высота растений люцерны первого укоса была у сорта Павловская 7 (86,5 см), а максимальная — у сорта Агния ВИК, равная 105,1 см. Так же, как и в первом укосе, наименьшая высота во втором укосе отмечена у сорта Павловская 7 (80,1 см). Наиболее облиственны растения сортов Уралочка, Виктория, Находка в первом укосе, а во втором — Уралочка, Вела, Находка, Сарга. Более облиственны растения люцерны второго укоса.

2. Средняя урожайность в первом укосе варьировала в вариантах опыта от 67,8 т/га у сорта Вела до 88,4 т/га у сорта Таисия. Сортами, вошедшими в тройку лидеров по урожайности зеленой массы в период первого укоса, явились сорта Таисия, Сарга и Уралочка. Существенно уступал стандарту по урожайности зеленой массы лишь сорт люцерны Вела. Урожайность зеленой массы сорта Воронежская 6 была на уровне стандартного сорта Деметра, все остальные сорта превышали стандарт на 2,8–20,5%.

3. Содержание сухого вещества колебалось от 16,1 до 18,9%. Сбор сухого вещества по вариантам колебался от 11,8 т/га до 16,2 т/га. Как и по урожайности зеленой массы, так и по сбору сухого вещества с 1 га, в тройку лидеров вошли сорта Таисия, Сарга и Уралочка. Сбор

сухого вещества у сорта Воронежская 6 был на уровне стандартного сорта Деметра. Все остальные сорта превышали стандарт на 3,6–37,4%.

4. Урожайность зеленой массы во втором укосе варьировала в вариантах опыта от 24,2 т/га у сорта Павловская 7 до 44,5 т/га у сорта Находка. В тройку лидеров по количеству зеленой массы, сформированной во втором укосе, вошли сорта Находка, Таисия и Сарга. Существенно уступал стандарту по урожайности зеленой массы сорт люцерны Павловская 7. Урожайность сорта Воронежская 6, так же как и в первом укосе, была на уровне стандарта Деметра, Вела несущественно уступала стандарту, остальные сорта превышали стандарт на 3,6–30,9%.

5. Процентное содержание сухого вещества в растительной массе второго укоса в два раза выше, чем в первом. Наибольший процент сухого вещества отмечен у сортов Уралочка, Таисия и Сарга. Сбор сухого вещества с 1 га по вариантам колебался от 7,8 т/га (сорт Павловская 7) до 14,3 т/га (сорт Находка). Аналогично сбору зеленой массы, наибольшее количество сухого вещества во втором укосе обеспечили сорта Находка, Таисия и Сарга. Сбор сухого вещества сорта Павловская 7 уступал

стандарту на 24%, Вела — на 8,7%, Воронежская 6 — на 4,2%, все остальные сорта превышали стандарт на 12,9–39,7%.

6. В среднем же за два укоса зеленой массы сорта-лидеры распределились так: на первом месте — сорт Таисия, на втором месте — Сарга и Находка, на третьем месте — Виктория, Агния ВИК и Уралочка. Средняя за два укоса урожайность зеленой массы сорта Вела уступала стандартному сорту Деметра на 8%, урожайность сорта Воронежская 6 была на уровне стандарта, у остальных сортов превышала стандарт на 7,4–21,2%.

7. Средний за два укоса сбор сухого вещества у сорта Павловская 7 незначительно уступал сорту-стандарту, у сортов Вела и Воронежская 6 был на уровне стандарта, у остальных — превышал таковой на 11,6–35,6%.

Согласно данным Сахалинстата, средняя урожайность зеленой массы многолетних трав составляет 95 ц/га, в нашем же опыте — средняя по двум укосам урожайность люцерны разных сортов превышает среднекраевую урожайность в 5–7 раз. Это свидетельствует о перспективности и целесообразности возделывания культуры люцерны, даже в непростых природно-климатических условиях острова Сахалин.

## Литература

1. Косолапова В.Г., Муссие С.А. Питательная ценность люцерны различных сортов в процессе роста и развития // Кормопроизводство. – 2020. – № 10. – С. 17–24.
2. Зезин Н.Н., Намятов М.А. Белково-энергетический коэффициент как показатель эффективности отрасли кормопроизводства // Кормопроизводство. – 2019. – № 6. – С. 12–17.
3. Байкалова Л.П., Власова Т.С., Коваленко Е.В. Влияние нормы высева на семенную продуктивность люцерны гибридной в условиях Красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 12 (153). – С. 23–31. – DOI: 10.36718/1819-4036-2019-12-23-31.
4. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в Нечерноземной зоне РФ / А.А. Кутузова, А.С. Шпаков, В.М. Косолапов [и др.] // Кормопроизводство. – 2021. – № 2. – С. 3–9.

5. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / В.М. Косолапов [и др.]; ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М. : Наука, 2015. – С. 164.
6. Степанова Г.В., Золотарев В.Н. Биотехнология сопряженной селекции люцерны на повышение адаптивной способности // Адаптивное кормопроизводство. – 2015. – № 1. – С. 28–39. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.
7. Зезин Н.Н., Намятов М.А. Диверсификация растениеводства — важный резерв повышения эффективности АПК Урала // Кормопроизводство. – 2018. – № 6. – С. 12–15.
8. Иванова Е.П. Проблемы и перспективы возделывания люцерны на Дальнем Востоке // Кормопроизводство. – 2021. – № 7. – С. 26–29.
9. Иванова Е.П., Яюк Л.Г. К истории возделывания люцерны на Дальнем Востоке // Дальневосточный аграрный вестник. – 2021. – № 2 (58). – С. 36–47.
10. Кузнецов В.М. Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота Сахалинской области : монография / Сахалинский НИИСХ. – Чебоксары : Среда, 2022. – 300 с.
11. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / сост. Ю.К. Новоселов, В.Н. Киреев, Г.П. Кутузов [и др.]; ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М., 1997. – 155 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Альянс, 2014. – 351 с.
13. Степанова Г.В. Сорт люцерны изменчивой Таисия // Адаптивное кормопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 21–32. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.

## References

1. Kosolapova V.G., Mussie S.A. Pitatel'naya tsennost' lyutserny razlichnykh sortov v protsesse rosta i razvitiya [Nutritional value of alfalfa genotypes at various growth stages]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2020, no. 10, pp. 17–24.
2. Zezin N.N., Namyatov M.A. Belkovo-energeticheskiy koeffitsient kak pokazatel' effektivnosti otrasli kormoproizvodstva [Protein-energy ratio for forage production efficiency]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2019, no. 6, pp. 12–17.
3. Baykalova L.P., Vlasova T.S., Kovalenko E.V. Vliyanie normy vyseva na semennuyu produktivnost' lyutserny gibridnoi v usloviyakh Krasnoyarskoy lesostepi [The influence of the norm of seeding on seed efficiency of hybrid alfalfa in the conditions of Krasnoyarsk forest-steppe]. *Vestnik KrasGAU [Bulletin of KrasGAU]*, 2019, no. 12 (153), pp. 23–31. – DOI: 10.36718/1819-4036-2019-12-23-31.
4. Kutuzova A.A., Shpakov A.S., Kosolapov V.M. et al. Sostoyanie i perspektivy razvitiya kormoproizvodstva v Nechernozemnoi zone RF [Current state and potential of forage production in the Non-Chernozem zone of the Russian Federation]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2021, no. 2, pp. 3–9.
5. Kosolapov V.M. et al. Osnovnye vidy i sorta kormovykh kul'tur: Itogi nauchnoy deyatel'nosti Tsentral'nogo selektsionnogo tsentra [Main types and varieties of fodder crops: Results of scientific activity of the Central Breeding Center]. Moscow, Nauka Publ., 2015, pp.164.
6. Stepanova G.V., Zolotarev V.N. Biotekhnologiya sopryazhennoy seleksii lyutserny na povyshenie adaptivnoy sposobnosti [The biotechnology of conjugated breeding of alfalfa for increased adaptive capacity]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo [Adaptive fodder production]*, 2015, no. 1, pp. 28–39. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.
7. Zezin N.N., Namyatov M.A. Diversifikatsiya rastenievodstva — vazhnyi rezerv povysheniya effektivnosti APK Urala [Diversification of crop production — significant reserve improving agriculture efficiency in the Urals]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2018, no. 6, pp. 12–15.

8. Ivanova E.P. Problemy i perspektivy vozdeleyvaniya lyutserny na Dal'nemVostoke [Issues and prospects of alfalfa cultivation in the Far East]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], 2021, no. 7, pp. 26–29.
9. Ivanova E.P., Yayuk L.G. K istorii vozdeleyvaniya lyutserny na Dal'nem Vostoke [To the history of alfalfa cultivation in Far East]. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik* [Far East Agrarian Bulletin], 2021, no. 2 (58), pp. 36–47.
10. Kuznetsov V.M. Kormovye sredstva v ratsionakh krupnogo rogatogo skota Sakhalinskoi oblasti: monografiya [Feed products in the diets of cattle of the Sakhalin region: monography]. Cheboksary, Sreda Publ., 2022, 300 p.
11. Novoselov Yu.K., Kireev V.N., Kutuzov G.P. et al. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami [Guidelines for conducting field experiments with forage crops]. Moscow, 1997, 155 p.
12. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methods of field experience]. Moscow, Alyans Publ., 2014, 351 p.
13. Stepanova G.V. Sort lyutserny izmenchivoi Taisiya [Variety of variable alfalfa Taisiya]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2020, no. 2, pp. 21–32. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.