

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОДНОЛЕТНИХ И МНОГОЛЕТНИХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ПОЛЕВОМ КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ

В. Ф. Кадоркина, соискатель

М. С. Шевцова, кандидат сельскохозяйственных наук

Научно-исследовательский институт аграрных проблем

Хакасии, Абакан, Россия

E-mail: keenmaria@yandex.ru

Ключевые слова: однолетние травы, химический состав кормов, многолетние травы, питательная ценность

Реферат. *С использованием многолетних показателей (2012–2017 гг.) установлено, что в структуре посевных площадей 51,9 % составляют кормовые культуры, из них на долю многолетних трав приходится 60,3 %, преимущественно старше 6 лет использования, однолетних – 32,6 и кукурузы – 3,9 %. Животноводство в Хакасии традиционно было и остается основной отраслью сельскохозяйственного производства, напрямую связанной с созданием полноценной кормовой базы. В структуре рационов преобладают концентрированные и объемистые корма, энергетическая питательность которых должна составлять не менее 10 МДж объемной энергии (0,80 к. ед.) в 1 кг сухого вещества при содержании сырого протеина свыше 14 %. Содержание сырого протеина в сене составляет 7,65–8,34 %, обменной энергии – 7,4–8,65 МДж, что соответствует третьему классу качества. Природно-климатические условия Хакасии, нарушение технологий возделывания, заготовки кормов обусловили их низкие показатели качества и питательности. Пути интенсификации кормопроизводства – это расширение видового и сортового состава многолетних и однолетних агрофитоценозов за счет пырея бескорневищного Абакан, Чулымский, эспарцета Тасхыл 3, люцерны Абаканская 3, могоара Степняк 1, проса кормового Абаканское кормовое, суданской травы Ташебинская, Туран 2 и Росинка, обладающих высокой биологической пластичностью, урожайностью зелёной массы и оптимальными параметрами питательной ценности; совершенствование структуры и увеличение посевов многолетних бобовых до 20–25, суданской травы и проса – 8 до 10 %; использование смешанных посевов однолетних трав на основе бобовых. Например, кормосмеси суданки и вики, суданки и кормовых бобов обеспечивают урожайность сухого вещества до 34–39 ц/га со сбором переваримого протеина 3,0–2,0 ц/га.*

APPLICATION OF ANNUAL AND PERENNIAL AGRICULTURAL PHYTOCENOSSES OF FORAGES IN FIELD FORAGE PRODUCTION IN THE SOUTH OF MIDDLE SIBERIA

Kadorkina V.F., PhD-student

Shevtsova M.S., Candidate of Agriculture

Research Institute of Agricultural Problems in Khakassia, Abakan, Russia

Key words: annual grasses, chemical composition of forages, perennial grasses, nutritive value.

Abstract. *The authors found out that 51.9% of the crop areas are fodder crops, of which 60.3% are perennial grasses, generally older than 6 years of use, 32.6% are annual grasses and 3.9% are maize. The authors used many-years indicators of 2012-2017. Animal husbandry in Khakassia is the main branch of agricultural production, related to creation of a complete feeding basis. The cattle diet contains concentrated and bulky feedstuffs, which energy den-*

sity should be at least 10 MJ of volume energy (0.80 k. units) in 1 kg of dry substance with crude protein over 14%. According to nutritive and energy value, the crude protein content in hay is 7.65-8.34%, while the available energy is 7.4-8.65 MJ. These parameters correspond to the third class of quality. The climate conditions of Khakassia, the breaches in cultivation technologies, and fodder preparation caused forage low quality and nutritional status. Forage production intensification assumes expansion of species and varieties of perennial and annual agricultural phytocenoses by means of wheatgrass Abakan, Chulymsky; Taskhyl 3 sainfoin; Abakanskaya 3 alfalfa; Stepnyak 1 mound; Abakanskoe kormovoe smut, Sudan grass Tashebinskaya, Turan 2 and Rosinka, that have high biological plasticity, green mass yield and appropriate parameters of nutritive value; improvement of the structure and increase of perennial legumes sowings up to 20 - 25, Sudan grass and smut to 8 - 10%; use of mixed sowings of annual herbs on the basis of legumes. For instance, feed mixtures of Sudan grass and Viki, Sudan grass and fodder beans provide dry substance yield up to 34 - 39 c/ha with digestible protein of 3.0 - 2.0 c/ha.

К началу второго тысячелетия сельское хозяйство в аридной зоне Средней Сибири, пережившее широкомасштабную компанию по повсеместному освоению целинных и залежных земель и последующее реформирование, характеризовалось масштабным сокращением посевных площадей и поголовья скота. По своим объёмам оно оказалось на уровне 30–40-х гг. XX в. [1]. В сельскохозяйственном производстве на засушливых территориях преимущественное значение должно иметь животноводство, основанное на производстве кормов [2].

Кормопроизводство является важным составным элементом системы ведения агропромышленного производства Хакасии, представляющей собой совокупность взаимосвязанных мероприятий, направленных на максимальное обеспечение потребности различных отраслей животноводства в высококачественных кормах, и развивающейся с учётом имеющихся в республике ресурсов и достижений науки [3]. Основная задача кормопроизводства в земледелии и растениеводстве – обеспечить адаптивную интенсификацию сельского хозяйства, сохранение ценных сельскохозяйственных земель, повышение плодородия почв, устойчивое продуктивное развитие растениеводства и животноводства [4]. В связи с этим научное исследование должно охватывать сферы выращивания кормовых культур, производства, заготовки и качества кормов, их себестоимости и обосно-

ванного типа кормления животных. Ведение сельскохозяйственного производства, в том числе и кормопроизводства, должно соответствовать условиям климата и влагообеспеченности территорий. В основу ведения кормопроизводства в Хакасии положена концепция кормопроизводства засушливых районов Средней Сибири [1].

Развитие животноводства и повышение его продуктивности зависят от кормовой базы. Одним из направлений развития кормопроизводства в современных условиях является расширение площадей под кормовыми культурами и совершенствование их структуры, а также существенный рост продуктивности на основе максимального использования потенциала многолетних и однолетних агрофитоценозов [5]. Кормопроизводство, основанное на широком использовании бобовых трав, позволит снизить дозы азотных удобрений или полностью отказаться от их применения, а также повысить обеспеченность травяных кормов протеином [6]. Улучшение состояния полевого кормопроизводства в условиях юга Средней Сибири, где характерно неравномерное выпадение осадков в течение вегетации, возможно за счет расширения видового состава кормовых культур и совершенствования технологий их возделывания.

Для обогащения сенокосных травостоев бобовыми травами наиболее часто используют клевер луговой, который в год посева

быстро развивается и может успешно приживаться в дернине луговых травостоев [7]. В условиях засушливого климата более широкого использования для этих целей заслуживает люцерна изменчивая, которая превосходит клевер по засухоустойчивости и долголетию [8].

Большая часть кормовых культур в республике возделывается в степном и лесостепном агроэкологическом районе, где сосредоточено основное количество крупного рогатого скота [9]. Возделывание многолетних и однолетних трав во многом определяется результативностью селекции в конкретном природном регионе и достоинствами новых сортов, что является наиболее эффективным способом хозяйственного использования климатических, экологически и фототенотически дифференцированных, хозяйственно специализированных, взаимодополняющих друг друга сортов кормовых растений, позволяющих повышать эффективность растениеводства [3].

Цель исследований – улучшение качества кормов на основе однолетних и многолетних агрофитоценозов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Использованы данные государственной статистики Республики Хакасии [10], отчёты Министерства сельского хозяйства и продовольствия. Для характеристики качества заготовленных кормов используются данные Станции агрохимической службы «Хакасская» и справочника по химическому составу и питательности кормов Республики Хакасия [11] за период 2012–2017 гг. При этом проанализированы материалы, включающие питательность кормов и распределение их по классам качества.

Питательность сена и сенажа рассчитывали по формуле $OЭ = 5,59 + 25,09/СК + 0,202 \times СП$; силоса: $OЭ = 0,07 + 0,099 \times СВ$, где ОЭ – обменная энергия, МДж; СК – сырая клетчатка, г; СП – сырой протеин, г; СВ – сухое вещество, г; 5,59; 25,09; 0,202; 0,07; 0,099 –

постоянные коэффициенты. Коэффициенты перевода животных в условные головы: крупный рогатый скот – 1,0; молодняк – 0,1.

Использованы также многолетние экспериментальные данные научных исследований по кормопроизводству, селекции и семеноводству НИИАП Хакасии, касающиеся подбора кормовых культур для однолетних и многолетних агрофитоценозов и технологии их возделывания, обеспечивающих получение высокопитательных кормов. Статистическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову с использованием программы Microsoft Office Excel. В 2011–2013 гг. проведены опыты по сравнительной оценке кормовых растений и их смесей, по продуктивности и питательности. Опыты проведены на основе Методических указаний по селекции многолетних трав [12], Методики государственного сортоиспытания [13], а также изданий «Агротехнологии производства кормов в Сибири» [14], «Кормопроизводство в засушливых районах Средней Сибири» [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Хозяйства всех форм собственности Республики Хакасии, в том числе и личные подсобные хозяйства, специализируются главным образом на производстве и реализации продукции животноводства. Более половины всех заготавливаемых кормов в сельскохозяйственных организациях республики получают за счет полевого кормопроизводства.

Посевные площади кормовых культур в республике за 2012–2017 гг. составили 131,1 тыс. га, или 51,9% от посевных площадей всех категорий хозяйств. Из них на долю многолетних трав приходится 60,3%, однолетних – 32,6, кукурузы – 3,9%. По возрастному составу наиболее продуктивными являются многолетние травостои с использованием до 6 лет. Доля посевов многолетних трав текущего года в республике составляет 20%. Урожайность многолетних трав в среднем по Республике за 6

лет составила 9,0 ц/га, а в трех основных агроэкологических районах (сухостепном, степном и лесостепном) соответственно 7,0; 9,2; 9,5 ц/га. Это свидетельствует о том, что они представлены в основном старовозрастными посевами. Урожайность однолетних трав на сено составляет 11,9 ц/га, а в указанных районах соответственно 9,6; 12,8 и 27,3 ц/га. Урожайность кукурузы – 153,5 ц/га. Посевные площади под кукурузой в 2000–2005 гг. составляли 20,5 тыс. га, в 2006–2010 гг. – 7,8 и 2011–2015 гг. – 5,5 тыс. га, в том числе и орошаемых. Одной из причин уменьшения посевов и снижения объемов заготовки силоса является раз-

укрупнение хозяйств до крестьянских (фермерских) и частных.

Животноводство в Хакасии традиционно было и остается основной отраслью сельскохозяйственного производства. Полученный с пашни корм в основном используют для кормления крупного рогатого скота, общее поголовье которого за 2012–2017 гг. снизилось со 184,7 до 174,4 тыс. голов. Наибольшее количество скота отмечено в 2015 и 2016 гг. (184,7 и 184,0 тыс. голов). Из заготовленных кормов в республике от общего их количества на долю сена приходится 40,0–77,9%, силоса и сенажа – соответственно 12,7–14,0 и 9,4–40,0% (табл. 1).

Таблица 1

Динамика заготовки кормов собственного производства на сельскохозяйственных предприятиях Хакасии, тыс. т

Dynamics of forage of domestic production at agricultural enterprises of Khakassia, thousand tones

Корм	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Сено	112698,0	522547,0	123320,0	105128,0	157660,0	139056,0
Силос	85095,0	40054,0	44722,0	36807,0	41486,0	41527,0
Сенаж	120806,0	102824,0	82795,0	63294,0	80217,0	84245,0
Расход кормов в расчете на 1 усл. гол. крупного скота, т к. ед.	2,51	2,60	2,65	2,72	2,74	2,66

Расход кормов в расчете на одну условную голову крупного рогатого скота по Хакасии составляет 2,64 т к.ед. До 60% сельскохозяйственных организаций заготавливают сено из сеяных многолетних и однолетних трав, оставшуюся часть получают на естественных сенокосах. По видовому составу наиболее распространенные культуры среди многолетних бобовых трав – люцерна, эспарцет, донник; из злаковых – костреч безостый, пырей бескорневищный. По этим культурам институтом созданы новые сорта, такие как люцерна Абаканская 3, эспарцет песчаный Тасхыл 3, пырей бескорневищный Абакан и Чулымский, приспособленные к почвенно-климатическим условиям региона. Из однолетних трав – это могоар Степняк 1, просо кормовое Абаканское кормовое, суданская трава Ташебинская, Туран 2, Росинка, способные давать стабильные урожаи кормовой массы в условиях Хакасии.

От общего объема заготовленных кормов в республике для оценки качества исследовано сена 10–22%, силоса – 25–63 и сенажа – 22–63% (рис. 1). Заготовленное сено относится в основном к 3-му классу – 34,4% и неклассному – 31,0%; силос – ко 2-му классу – 37,3% и к 3-му классу – 28,6%; сенаж – к 3-му классу – 28,7%, 2-му – 23,4 и неклассному 21,7%, а к 1-му только 5,74%.

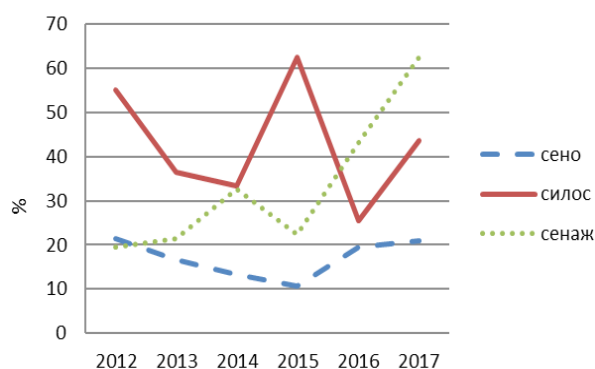


Рис. 1. Объемы исследования качества сена, силоса и сенажа за 2012–2017 г.

Research on the quality of hay, silage and haylage in 2012-2017

Анализ данных за 2012–2017 гг. по питательности и энергетической ценности кормов показал, что содержание сырого протеина в 1 кг сухого вещества сена составило 8,10%, сенажа –

5,05, силоса – 2,38%, заготовленный силос отнесен к 3-му классу по влажности – 79,3% (с нормой 75%). Концентрация обменной энергии соответственно 8,05; 6,64; 1,99 МДж (табл. 2).

Таблица 2

Средняя питательность и энергетическая ценность кормов по республике Хакасия за 2012–2017 гг.
Average nutritive value and energy value of forage in Khakassia in 2012–2017

Корм	Кормовые единицы	Переваримый протеин, г	Сырой протеин, %	Сахар, г	Общая влага, %	ОЭ, МДж
Сено	0,47	63,80	8,10	52,0	18,0	8,05
Силос	0,18	21,75	2,38	2,42	79,31	1,99
Сенаж	0,41	31,90	5,09	5,31	66,33	6,64

Из рис. 2 прослеживается, что в 2016–2017 гг. по всем показателям наименьшая питательность отмечена во всех видах кормов.

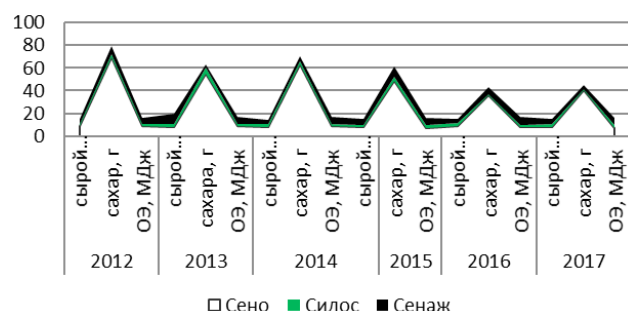


Рис. 2. Питательная ценность кормов по республике Хакасия за 2012–2017 гг.

Forage nutritive value in the Republic of Khakassia in 2012–2017

Вышеуказанные показатели всех видов кормов не отвечают требованиям кормления высокопродуктивных животных, поэтому предложены пути улучшения качества кормов в кормопроизводстве.

Высокопитательное сено получается из многолетних злаковых и бобовых трав в чистом виде и их смесей при уборке в ранние фазы вегетации растений. Люцерна, скошенная в фазу бутонизации, содержит в растительной массе протеина на 10% больше, чем в фазу цветения, и на 30–35% больше, чем растения в фазе боба. При совместном посеве бобовых и злаковых трав получается сбалансированный по сахару и белку сенаж и другие виды кормов. Многолетние бобовые травы позволяют решить проблему кормового белка, учитывая, что они дают легкоусвояемые белки полноценного аминокислотного состава.

Необходимо совершенствовать структуру посевных площадей за счет увеличения доли посевов многолетних бобовых трав от 25 до 30%.

Однолетние травы противостоят повышенным температурам и продолжительным засухам, хорошо используют осадки второй половины лета и формируют большую надземную массу. Оптимальные сроки посева и уборки однолетних трав для производства высококачественных сочных и объёмистых кормов – первая декада июня и первая декада августа.

Суданская трава принадлежит к числу наиболее распространенных злаковых культур, ценность которой обусловлена хорошей продуктивностью, универсальностью использования, способностью противостоят продолжительным засухам, быстротой отрастания после укуса. Она даёт более технологичное силосное сырьё, так как к моменту уборки его влажность на 2–3% ниже, чем у кукурузы. В структуре однолетних трав необходимо расширять площади суданской травы, проса кормового, которые должны занимать 8–10% посева.

Одним из резервов растительного белка является использование смешанных посевов однолетних трав на основе бобовых (горох, вика, бобы). К наиболее перспективным следует отнести смеси на основе суданской травы, особенно с викой. При скашивании и подвяливания в валках до влажности 50–55% они обеспечивают корм с повышенным содержанием углеводов, так как в суданской

траве содержится до 12–15 % сахара. В республике хорошим дополнением к кукурузе для производства силоса может стать суданская трава. По данным опытов НИИАП Хакасии за 2011–2013 гг. установлено, что по отношению к одновидовым посевам смешанные отличаются наибольшим сбором протеина с гектара.

Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином оказалась равной 132–160 г, что составило 126–155 % по отношению к чистым посевам культур. Высокое содержание сахаров наблюдается у суданки и её смесей с викой и бобами – 161; 142 и 148 г на 1 к. ед. (табл. 3).

Таблица 3

Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином и сахаром в травосмесях в среднем за 2011–2013 гг.

Average feed availability of digestible protein and sugar in grass mixture in 2011-2013

Культуры	Урожайность зелёной массы, ц/га	Урожайность сухого вещества, ц/га	Сбор кормовых единиц, ц/га	Сбор переваримого протеина, ц/га	Сахар, г
Овес	110,0	42,0	21,0	2,0	96,0
Овес + горох	136,0	46,0	23,0	4,0	105,0
Суданская трава	118,0	43,0	28,0	2,0	161,0
Овес + вика	126,0	53,0	24	5,0	121,0
Ячмень + вика	106,6	26,0	26,0	4,0	132,0
Суданка + вика	109,0	34,0	20,0	3,0	142,0
Суданка + кормовые бобы	120,0	39,0	21,0	2,0	148,0
Просо кормовое	89,0	26,0	17,0	2,0	48,0

Однолетние травы на сенаж, силос и сено, возделываемые в республике, в настоящее время в основном состоят из овса в чистом виде и кормовых смесей овса, ячменя и пшеницы. Следует увеличивать площади посевов суданской травы, проса кормового и злаково-бобовых смесей (горох + овес, суданка + вика, овес + рапс). В структуре посевных площадей суданская трава позволит решить проблему сахара в кормах, а бобовые компоненты увеличат их протеиновую питательность.

ВЫВОДЫ

1. Кормовая база сельскохозяйственных предприятий основывается преимущественно на возделывании многолетних трав, посевы которых занимают 60,3 % от площади кормовых культур, а однолетние – 32,6 %.

2. Для улучшения ведения кормопроизводства необходимо совершенствование структуры кормовых культур, расширение видового и сортового состава злаковых и бобовых трав за счет пырея бескорневищного, люцерны, эспарцета, обладающих продуктивным долголетием, а из однолетних – за счет могоара, проса кормового, суданской травы и их кормосмесей с бобовыми.

3. По питательности и энергетической ценности заготовленные корма в республике соответствуют в основном 3-му классу. Содержание сырого протеина в сене составляет 7,65–8,34 %, концентрация обменной энергии – 7,4–8,65 МДж. Основные пути улучшения качества кормов – оптимальные сроки посева и уборки, использование смешанных злаково-бобовых травосмесей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Савостьянов В. К. Концепция ведения сельскохозяйственного производства в аридной зоне Средней Сибири и Монголии и её реализация в современных условиях // Продовольственное обеспечение Сибири в условиях глобализации мировой экономики: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию создания Сиб. НИИ экономики сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2015. – С. 1–20.
2. Савостьянов В. К. Кормопроизводство в засушливых районах Средней Сибири. – Абакан: Тип. ООО «Фирма “Март”», 2006. – 20 с.

3. Кадоркина В. Ф. Кормопроизводство в различных почвенно-климатических зонах Республики Хакасия: развитие и влияние на другие отрасли АПК // Кормопроизводство. – 2018. – № 7. – С. 6–11.
4. Гончаров П. Л., Гончаров Н. П. Методические основы селекции растений. – Новосибирск, 1999. – 308 с.
5. Изучение кормовых культур и их смесей в условиях юга Средней Сибири / В. Ф. Кадоркина [и др.] // Актуальные проблемы ведения сельскохозяйственного производства в аридной зоне Центрально-Азиатского региона: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2013. – С. 129–133.
6. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe / A. Luscher, I. Mueller-Harvey, J. F. Soussana [et al.] // Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation Akureyri, Iceland, 23–26 June, 2013. – P. 3–29.
7. Direkt sowing of red clover and inter – genus hybrids – field emergence and weight of sown plants / A. Kohoutek, P. Komarek, V. Odstcilova [et al.] // Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation Akureyri, Iceland, 23–26 June, 2013. – P. 228–230.
8. Kadziulienė Z. The functionality of legume-grass swards in a long-term pasture: productivity and stability / Z. Kadziulienė, L. Sarunaite, L. Kadziulis // Proceedings 22nd International Grassland Congress. Australia, 15–19 September, 2013. – P. 485–486.
9. Основные направления и результаты селекции и семеноводства многолетних трав для условий Центрально-Чернозёмного региона / И. С. Иванов, И. М. Шатский, Р. М. Лабанская [и др.] // Кормопроизводство. – 2018. – № 9. – С. 30–35.
10. Официальный сайт Красноярскстата. Официальная статистика Республики Хакасия 2012–2017 гг. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.krasstat.gks.ru>.
11. Справочник по химическому составу и питательности кормов Республики Хакасии / Н. А. Градобоева [и др.]; отв. за выпуск В. К. Савостьянов; Станция агрохим. службы «Хакасская», НИИ аграр. проблем Хакасии Россельхозакадемии. – Абакан: Изд-во Хакас. гос. ун-та им Н. Ф. Катанова, 2010. – 67 с.
12. Методические указания по селекции многолетних трав / А. С. Новоселова, А. М. Константинова, П. А. Вошинин [и др.]. – М., 1978. – 132 с.
13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 267 с.
14. Агротехнологии производства кормов в Сибири: практ. пособие / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд-ние. Сиб. НИИ кормов. – Новосибирск, 2013. – 42 с.

REFERENCES

1. Savost'yanov V. K. *Koncepciya vedeniya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v aridnoj zone Srednej Sibiri i Mongolii i eyo realizaciya v sovremennyh usloviyah* (The concept of agricultural production in the arid zone of Central Siberia and Mongolia and its implementation in modern conditions), Proceeding of the International Scientific and Practical Conference, posvyashchennoj 60-letiyu sozdaniya Sibirskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ekonomiki sel'skogo hozyajstva, Novosibirsk, 2015. pp. 1–20. (In Russ.)
2. Savost'yanov V. K. *Kormoproizvodstvo v zasushlivykh rajonah Srednej Sibiri* (Forage production in arid regions of Central Siberia), Abakan: Tipografiya OOO Firma Mart, 2006, 20 p.
3. Kadorkina V. F. *Kormoproizvodstvo*, 2018, No. 7, pp. 6–11. (In Russ.)
4. Goncharov P. L., Goncharov N. P. *Metodicheskie osnovy selekcii rastenij* (Methodical bases of plant breeding), Novosibirsk, 1999, 308 p.
5. Kadorkina V. F. *Aktual'nye problemy vedeniya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v aridnoj zone Central'no-Aziatskogo regiona* (Actual problems of agricultural production in the arid zone of the Central Asian region), Proceeding of the International Scientific and Practical Conference, Novosibirsk, 2013, pp. 129–133. (In Russ.)
6. Luscher A., Mueller-Harvey I., Soussana J. F., Rees R. M., Peyrand J. L. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe, Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation Akureyri, Iceland, 23–26 June, 2013. pp. 3–29.

7. Kohoutek A., Komarek P., Odstcilova V., Nerusil P., Nemcova P. Direkt sowing of red clover and inter, genus hybrids, field emergence and weight of sown plants, Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation Akureyri, Iceland, 23–26 June, 2013. pp. 228–230.
8. Kadziulienė Z., Sarunaite L., Kadziulis L. The functionality of legume-grass swards in a long-term pasture: productivity and stability, Proceedings 22nd International Grassland Congress. Australia, 15–19 September, 2013, pp. 485–486.
9. Ivanov I. S., Shatskij I. M., Labanskaya R. M., Osnovnye napravleniya i rezul'taty selekcii i semenovodstva mnogoletnih trav dlya uslovij Central'no-Chernozyomnogo regiona, *Kormoproizvodstvo*, No 9, 2018, pp. 30–35. (In Russ.)
10. Available at: <http://www.krasstat.gks.ru>
11. Gradoboeva N. A., Chebochakov E. Ja., Karpenko E. G. *Spravochnik po himicheskomu sostavu i pitatel'nosti kormov Respubliki Hakassii* (Handbook of chemical composition and nutrition of feed of the Republic of Khakassia), Abakan: Izdatel'stvo GOU VPO Hakasskij gosudarstvennyj universitet im N. F. Katanova, 2010, 67 p.
12. Novoselova A. S., Konstantinovna A. M., Voshchinin P. A. *Metodicheskie ukazaniya po selekcii mnogoletnih trav* (Methodical instructions on selection of perennial grasses), Moscow, 1978, 132 p.
13. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur*. (Methods of state variety testing of agricultural crops), Moscow, 1985, 267 p.
14. *Agrotehnologii proizvodstva kormov v Sibiri: prakticheskoe posobie*. (Agro-technologies of forage production in Siberia: a practical guide), Ros. akad. s. – h. nauk, Sib. region otd-nie, Sib. NII Kormov, Novosibirsk, 2013, 42 p.