

ДОСТИЖЕНИЯ ФНЦ «ВИК ИМЕНИ В.Р. ВИЛЬЯМСА» В ИЗУЧЕНИИ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ

Владимир Михайлович Косолапов, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН

Владимир Иванович Чернявских, доктор сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», г. Лобня,
Московская обл., Россия

E-mail: vnii.kormov@yandex.ru

Аннотация. Федеральным научным центром кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса — крупнейший научно-методический, исследовательский, интеллектуальный центр, в котором сосредоточены научные знания, навыки, умения, связанные с выращиванием кормовых растений. Стратегические направления исследований за период деятельности (более 100 лет) ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» — селекция и семеноводство кормовых растений; луговое и полевое кормопроизводство; разработка технологий заготовки, хранения и использования кормов. В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, включено 227 сортов кормовых культур (24% общей численности кормовых культур России) селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», 57 сортов районированы на все регионы. Осуществляются глубокие фундаментальные исследования луговых экосистем, онтогенеза луговых трав, разрабатываются технологии луговодства. Разработаны и освоены на практике эффективные технологии восстановления деградированных аридных пастбищ и засоленных земель на основе экологически специализированных видов растений с предельно высокой устойчивостью к засолению и засухоустойчивостью. Общий генофонд галофитов и аридных растений включает в себя более 1200 образцов 25 видов. Результатом биоресурсной и селекционной работы стало создание 20 новых сортов засухоустойчивых кормовых галофитов для аридных территорий из семейств *Chenopodiaceae*, *Tamaricaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*. Учеными ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» разработаны научные основы полевого кормопроизводства. Показано, что кормовые севообороты — важнейшее средство повышения продуктивности пашни, борьбы с засухой, эрозией и деградацией почв. Многолетние травы на пашне защищают от засух, восстанавливают и поддерживают плодородие почвы. Получены экспериментальные данные по консервирующей эффективности композиций экспериментальных ферментных мультисистем в сочетании с бактериальными препаратами.

Ключевые слова: луговодство, полевое кормопроизводство, аридные культуры, селекция и семеноводство кормовых культур, технологии приготовления кормов

ACHIEVEMENTS OF THE FEDERAL SCIENTIFIC CENTER “ALL-RUSSIAN INSTITUTE OF FORAGES V.R. WILLIAMS” IN THE STUDY OF FODDER PLANTS

V.M. Kosolapov, *Grand PhD in Agricultural Sciences, Academician of the RAS*

V.I. Chernyavskikh, *Grand PhD in Agricultural Sciences*

Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology, Lobnya, Moscow region, Russia

E-mail: vnii.kormov@yandex.ru

Abstract. Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology for more than 100 years has been the largest scientific, methodological, research, intellectual center, which concentrates scientific knowledge, skills, and abilities related to the cultivation of fodder plants. Strategic areas of research for the period of activity of the Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology, is the selection and seed production of fodder plants; meadow fodder production; field fodder production; development of technologies for procurement, storage and use of feed. The State Register of Breeding Achievements Approved for Use in the Russian Federation includes 227 varieties of forage crops (24% of the total number of forage crops in Russia) bred by the Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology, 57 varieties are released to all regions. Profound fundamental research is being carried out on meadow ecosystems, on the ontogeny of meadow grasses, and grassland technologies are being developed. Effective technologies for the restoration of degraded arid pastures and saline lands based on ecologically specialized plant species with extremely high salinity and drought resistance have been developed and put into practice. The total gene pool of halophytes and arid plants includes more than 1200 samples of 25 species. The result of bioresource and breeding work was the creation of 20 new varieties of drought-resistant fodder halophytes for arid territories from the families *Chenopodiaceae*, *Tamaricaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*. Scientists of the Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology developed the scientific foundations of field fodder production. It is shown that fodder crop rotations are the most important means of increasing the productivity of arable land, combating drought, erosion and soil dehumification. Perennial grasses on arable land are the most important means of protection against droughts, the basis for restoring and maintaining soil fertility. Experimental data on the preservative efficacy of compositions of experimental enzyme multi-systems in combination with bacterial preparations have been obtained.

Keywords: grassland farming, field fodder production, arid crops, selection and seed production of fodder crops, fodder preparation technologies

В 2022 году исполнилось 100 лет уникальному учреждению российской сельскохозяйственной и биологической науки по луговодству, луговедению, селекции и семеноводству кормовых культур — Федеральному научному центру кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса.

ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» — крупнейший научно-методический, исследовательский, интеллектуальный центр, в котором сосредоточены научные знания, навыки, умения, связанные с выращиванием кормовых растений в условиях луговых и полевых фитоценозов. Все время своего существования ВИК имени В.Р. Вильямса — бессменный координатор и эксперт работы более 100 научно-исследовательских институтов и вузов страны, основной центр разработки теоретических основ, методологий и методик научных исследований в кормопроизводстве России.

Стратегическими направлениями исследований за период деятельности ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса», несмотря на изменяющиеся политические и экономические условия, всегда оставались:

- селекция и семеноводство кормовых растений;
- луговое кормопроизводство;
- полевое кормопроизводство;
- разработка технологий заготовки, хранения и использования кормов.

Селекция и семеноводство кормовых культур. Особенностью и главным преимуществом института была активная работа в сети опорных пунктов, опытных станций, филиалов в различных регионах страны (Калининградский НИИСХ, Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства, ВНИИ люпина, ОПХ «Дядьково», ОПХ «Красная пойма», опытные станции — Московская, Моршанская, Воронежская, Дединовская, Новозыбковская, Кировская лугово-болотная и другие). Это позволяло создавать лучшие наиболее широко районированные сорта кормовых культур. [1, 5, 8, 9]

За прошедший период времени в ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» завершены комплексные фундаментальные программы: разработаны методы симбиотической селекции бобовых культур и ассоциативной селекции небобовых культур; на основе оригинальных методологических принципов отработаны методики фитоценотической, упреждающей селекции; экспериментальной полиплоидии, мутагенеза, отдаленной гибридизации, клеточной, гаметной и экологической селекции, в том числе с учетом прогнозируемых изменений климата. [3]

Творческими объединениями селекционеров (ТОС) создано 12 сортов, районированных на всей территории страны. Под общим научно-методическим руководством работали ТОС «Клевер», «Люцерна», «Злаковые травы», «Аридные культуры», научные учреждения России, Беларуси, Казахстана, Китая, Монголии, республик Средней Азии.

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, включено 227 сортов кормовых культур (24% общей численности в России) селекции ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса», 57 из них районированы на все регионы. [5]

Во многих областях возделываются сорта клевера лугового с высоким разнообразием адаптивных

свойств: *Марс, ВИК 7, Ранний 2, Трио, Дединовский 5, Топаз, Орлик, Алтын, Добрыня*; клевер белый с различным сроком созревания — *Смена, Юбилейный, ВИК 70, Луговик*; клевер гибридный с большой степенью устойчивости к кислым почвам и затоплению — *Марусинский 488, Первенец, Маяк*.

Особое место занимают сорта люцерны, показавшие высокую эффективность при возделывании на всей территории страны: *Вега 87, Пастбищная 88, Селена, Таисия, Агния, Находка* и другие.

За период работы селекционными коллективами, входящими в состав института, выведены и включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ: 25 сортов клевера, 20 — люцерны, 56 — злаковых трав, 26 — люпина, 24 — крестоцветных культур, а также другие культуры, возделываемые в России на площади более 3,8 млн га.

Основа любой селекционной работы — генофонд. Проведены обследования биологических ресурсов кормовых растений Кировской, Ярославской, Калининградской областей, республик Удмуртия, Татарстан и других регионов. Общая длина маршрутов экспедиций составила более 5 тыс. км. Коллекционный фонд сохраняется как в полевых условиях, так и установках долговременного хранения семян.

Методологическая основа селекционно-семеноводческой работы ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» — четырехблочная схема, внутри которой ведется проработка конкретных приемов, методик, принципов и систем:

1. Сбор целевых коллекций и их первичная оценка по генетической, хозяйственной, иммунологической ценности для регионов, расположенных в различных эколого-географических условиях.

2. Подбор исходного материала для селекции и его оценка во многих географических точках, экологических условиях отдельных регионов. Особое внимание уделяется устойчивости к засухе, кислым почвам, засолению, реакции на длину вегетационного периода, среднесуточные температуры, заморозки.

3. Создание сортов, организация экологического испытания в регионах страны, передача выделенных сортов в Государственное сортоиспытание.

4. Организация центров выращивания районированных сортов в регионах, наиболее благоприятных для семеноводства каждой из культур, преимущественно в филиалах или на землях промышленных партнеров. Первичное семеноводство концентрируется в зоне создания сорта.

Аридные культуры занимают особое место. Климатические изменения привели к увеличению площади земель, подвергающихся опустыниванию в России.

Аридные природные пастбища были и остаются базой кормопроизводства и основой развития мясного скотоводства, овцеводства, коневодства, верблюдоводства Дагестана, Ставропольского края, Астраханской, Волгоградской областей России, а также многих регионов мира (Средняя Азия, Ближний Восток, Африка и другие).

Большая часть естественных аридных пастбищ деградирована, что связано с климатическими условиями и антропогенными факторами. Вызывает опасение снижение надземной продуктивности

в два-три раза, вплоть до полного отсутствия покрова (Черные земли Калмыкии).

Больших успехов достигли ученые института в области создания сортов для аридных условий. Особое значение имеют разработки школы члена-корреспондента РАН З. Шамсутдинова по изучению аридных культур и ведению селекционной работы с ними.

Разработаны и освоены на практике эффективные технологии восстановления деградированных аридных пастбищ и засоленных земель на основе экологически специализированных видов растений с предельно высокой устойчивостью к засолению и засухоустойчивостью.

Изучены галофиты и аридные виды, проводятся комплексные мероприятия по введению этих растений в культуру, селекционную работу. Общий генофонд галофитов и аридных растений — более 1200 образцов 25 видов.

Результатом биоресурсной работы стало выделение наиболее перспективных, зонально-типичных видов из семейств: Маревые (*Chenopodiaceae*), Тамариковые (*Tamaricaceae*), Бобовые (*Fabaceae*), Астровые (*Asteraceae*), Мятликовые (*Poaceae*).

Дальнейшая работа методами экотипической селекции позволила впервые в сельскохозяйственной практике создать более 20 новых сортов засухоустойчивых кормовых галофитов для аридных территорий: саксаул черный *Haloxylon aphyllum* (сорт *Нортмун*); прутняк простертый *Kochia prostrata* (*Бархан, Джангар*); терескен серый *Eurotia ceratoides* (*Фаворит, Тулкин, Бар*); камфоросма Лессинга *Camphorosma llesingii* (*Ногана, Алсу*); кейреук (солянка восточная) *Salsola orientalis* (*Саланг*); полынь солелюбивая *Artemisia halophila* (*Сонет*); полынь белая *Artemisia lerchiana* (*Цаган*); эстрагон кормовой (*Нарн*); солодка голая *Glycyrrhiza glabra* (*Фортуна*); сведа высокая *Suaeda altissima* (*Земфира*); кохия веничная *Kochia scoparia* (*Дельта, Исток*); колосняк гигантский *Leymus racemosus* (*Лу*); джугун безлистный *Calligonum aphyllum* (*Цаг*) и другие.

На основе этих сортов отработаны и внедрены технологии восстановления деградированных пастбищ с применением галофитов весеннее-летнего и осеннее-зимнего использования; восстановления аридных пастбищ на подвижных песках; орошения солеными водами засоленных земель с выращиванием галофитов для создания страховых запасов кормов и другие. [4, 12]

Развитие генетических технологий помогло выйти на новый уровень селекционной работы. Впервые в стране разработана система генетической идентификации и паспортизации сортов кормовых культур на основе ДНК-маркирования ценных признаков селекционных образцов девяти видов кормовых культур. Опубликован каталог генетических паспортов сортов кормовых культур селекции ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса». [1]

Луговоеводство. В институте проведены фундаментальные исследования геоботаники луговых экосистем, функционирования растительных сообществ, онтогенеза луговых трав, отклика различных видов на изменяющиеся условия среды.

Тщательная проверка теоретических выкладок и фундаментальных исследований осуществляется

в серии многолетних опытов, несколько из которых непрерывно ведутся с 1935, 1946 и 1947 годов, и до настоящего времени имеют важнейшее научное и научно-производственное значение.

На опыте, полученном В.Р. Вильямсом, Л.Г. Раменским, И.В. Лариным, А.М. Дмитриевым, А.А. Кузубовой, Д.М. Тебердиевым и другими учеными, основываются разработки в луговоеводство, технологии формирования травостоев пастбищного и сенокосного использования для регионов России.

Созданные технологии обеспечивают гарантированное получение высококачественных кормов в зависимости от года использования травостоев, циклов их стравливания, а также проведения укосов в разнообразных климатических, почвенных, географических условиях регионов.

Для Нечерноземной зоны подготовлены рекомендации по освоению под сенокосы и пастбища деградированной пашни. Технологии создания долголетних травостоев позволяют получать в этих условиях 3,3...4,1 тыс. корм. ед./га качественного сена.

На основе использования люцерно-злаковых смесей разработана технология кормления молодняка мясных пород крупного рогатого скота, обеспечивающая ежесуточный привес более 1000 г/сут., а при дополнительном скармливании концентратов (дёрть ячменя) — 1200...1300 г/сут.

Доказано, что содержание животных на культурных сенокосах и пастбищах по сравнению со стойловым благотворно влияет на их здоровье и продуктивное долголетие. Молочная продукция, полученная от таких животных, лучше подходит для детского питания, производства сыра, сгущенного молока, масла. [6, 7, 11]

Луговоеводство становится теоретической основой экологического сельского хозяйства, пастбищного мясного скотоводства, получения функциональных продуктов питания.

Новое, открывающее значительные научные, экономические и производственные перспективы, направление луговоговодства, — карбоновое земледелие. Разработка технологических решений контроля углеродного баланса на основе комплексного использования луговых фитоценозов, позволит снизить потоки углекислого газа в атмосферу из-за его поглощения надземной частью многолетних трав и депонирования в подземной сфере накоплением в корневой массе и постепенным переводом в трудноразлагаемое вещество — гумус. ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» активно включился в процесс создания карбоновых полигонов луговоговодства типа как прообраза будущих карбоновых ферм.

Полевое кормопроизводство — основа современного кормопроизводства, обеспечивает более 80% кормов для животных. Научные исследования по его интенсификации вели ученые института в течение нескольких десятилетий, что способствовало переводу сельскохозяйственного производства страны на новый уровень. Особое место занимают работы по выращиванию высококачественных объемистых кормов.

Подготовлены рекомендации по повышению эффективности полевого кормопроизводства в различных регионах:

— дана оценка современного состояния, основных направлений развития, а также экономических аспектов его функционирования;

— разработано видовое районирование кормовых культур для организации зеленых конвейеров при разведении молочного скота;

— предложены системы кормовых севооборотов, способные обеспечить продуктивность на орошаемых землях до 11 тыс. корм. ед., на неорошаемых — до 6 тыс. корм. ед.;

— на основе различных видов кормовых культур собственной селекции представлена концепция создания стабильной сырьевой базы для производства концентратов;

— разработаны агроэкологические основы повышения плодородия почвы с помощью комплексного использования кормовых культур и севооборотов.

Доказано, что снизить дефицит кормового белка в рационах животных возможно увеличением посевов рапса до 2,5 млн га и получением не менее 6,0 млн т жмыха и шрота взамен соевым.

Основа стабильного производства кормов на пашне — многолетние травы. Важно повысить долю высокобелковых бобовых культур (клевер, люцерна, вика) до 40% общей площади кормового клина.

Таким образом, севообороты — одно из главных средств борьбы с засухой, эрозией и деградацией почв, развитием других негативных процессов. Многолетние травы на пашне защищают от засух, восстанавливают и поддерживают плодородие почвы. Необходимо оптимальное соотношение однолетних культур и многолетних трав. [10]

Разработка технологий заготовки, хранения и использования кормов. В институте активно проводили исследования по ферментативному разрушению молекул целлюлозы для повышения качества кормов.

Совместно с промышленными партнерами получены экспериментальные данные по консервирующей эффективности композиций ферментных мультисистем в сочетании с бактериальными препаратами, их влиянию на гидролиз сложных труднопереваримых углеводов при консервировании люцерны, козлятника восточного.

Для улучшения качества заготавливаемых кормов необходимо использовать опробованные и рекомендуемые биологические препараты: бактериальные (Биотроф, Биотроф 111, Силзак, Биосиб, Лактофид, Биолакт); ферментные (Феркон, Биофарм); комплексные композиции (Феркон + Биосиб, Биофарм + Биосиб, ЦеллоЛюкс-Ф).

Применение биопрепаратов Феркон и АИВ-3 Плюс при силосовании зеленой массы люцерны обеспечивает переваримость более 70% клетчатки. [1]

ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» — один из крупнейших научных центров, осуществляющих научно-методическую, исследовательскую работу в агроэкологии, кормопроизводстве, селекции и семеноводстве кормовых растений.

Особое место занимает образовательная деятельность по подготовке научных кадров высшей квалификации. Реализуется подготовка кадров в аспирантуре по четырем научным специальностям: 4.1.1 Общее земледелие и растениеводство; 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений; 4.1.4 Садоводство, овощеводство, вино-

градарство и лекарственные культуры; 4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства.

В рамках федерального проекта «Наука и образование» поддержано создание двух молодежных лабораторий: молекулярно-генетических исследований кормовых культур и физиологии сельскохозяйственных растений.

Тесное взаимодействие с национально ориентированными промышленными партнерами, такими как АПХ «МИРАТОРГ», ЗАО «Павловская нива», АПХ «Зеленая долина», «Сиббио», «Биотроф» и другими позволяет внедрять научные разработки в реальный сектор экономики.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Клименко В.П. Качественные объемистые корма — основа полноценных рационов для высокопродуктивного скота // Адаптивное кормопроизводство. 2019. № 3. С. 102–115. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2019-3-102-113
2. Клименко И.А., Козлов Н.Н., Костенко С.И. и др. Идентификация и паспортизация сортов кормовых трав (клевера лугового, люцерны изменчивой, посевной и хмелевидной) на основе ДНК-маркеров. М.: Угреша Т, 2020. 35 с. ISBN: 978-5-6043194-9-9. DOI: 10.33814/978-5-6043194-9-9
3. Косолапов В.М., Чернявских В.И., Костенко С.И. Развитие современной селекции и семеноводства кормовых культур в России // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25. № 4. С. 401–407. DOI: 10.18699/VJ21.044.
4. Косолапов В.М., Шамсутдинов З.Ш., Костенко С.И. и др. Сорта кормовых культур селекции ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса». М.: Угрешская типография, 2019. 92 с. ISBN 978-5-91850-021-7.
5. Костенко С.И., Седова Е.Г., Думачева Е.В. Селекция кормовых культур — основа устойчивого кормопроизводства на современном этапе развития России // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 4. С. 15–21. DOI: 10.53859/02352451_2022_36_4_15.
6. Кутузова А.А., Привалова К.Н., Тебердиев Д.М. и др. Методика эффективного освоения разновозрастных залежей на основе многовариантных технологий под пастбища и сенокосы и очередности возврата их в пашню в Нечерноземной зоне РФ. М.: ООО «Угрешская типография», 2017. 64 с. ISBN 978-5-91850-070-5
7. Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Привалова К.Н. и др. Основные направления развития лугового кормопроизводства в России // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 2. С. 17–20. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10204.
8. Сапрыкин С.В., Золотарев В.Н., Иванов И.С. и др. Научные основы селекции и семеноводства многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России. Воронеж: ОАО «Воронежская областная типография», 2020. 496 с. ISBN 978-5-4420-0836-4
9. Шамсутдинова Э.З., Шамсутдинов Н.З., Ибрагимов И.О. и др. Пастбищезащитные черносаксауловые полосы в Среднеазиатской пустыне: средообразующая и продукционная функции // Аридные экосистемы. 2019. Т. 25. № 2 (79). С. 43–51.
10. Шпаков А.С. Системы кормопроизводства Центральной России: молочно-мясное животноводство. М.:

Российская академия наук, 2018. 272 с. ISBN 978-5-906906-75-5.

11. Kutuzova A.A., Provornaya E.E., Sedova E.G. et al. Agro-energy efficiency of using new zoned varieties to create cultivated pastures in the forest zone of the European Part of Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. "All-Russian Conference with International Participation Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants". 2021. P. 012031. DOI: 10.1088/1755-1315/663/1/012031
12. Shamsutdinov Z.S., Shamsutdinova E.Z., Shamsutdinov N.Z. et al. Biogeocenotic principles of pasture restoration in the Central Asian Desert // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2021. Vol. 91. № 2. P. 204–212. DOI: 10.1134/S1019331621020076

REFERENCES

1. Klimenko V.P. Kachestvennye ob"emistye korma – osnova polnocennyh racionov dlya vysokoproduktivnogo skota // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2019. № 3. S. 102–115. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2019-3-102-113
2. Klimenko I.A., Kozlov N.N., Kostenko S.I. i dr. Identifikaciya i pasportizaciya sortov kormovyh trav (klevera lugovogo, lyucerny izmenchivoj, posevnoj i hmelevidnoj) na osnove DNK-markerov. M.: Ugresha T, 2020. 35 s. ISBN: 978-5-6043194-9-9. DOI: 10.33814/978-5-6043194-9-9
3. Kosolapov V.M., Chernyavskih V.I., Kostenko S.I. Razvitiye sovremennoj selekcii i semenovodstva kormovyh kul'tur v Rossii // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2021. T. 25. № 4. S. 401–407. DOI: 10.18699/VJ21.044.
4. Kosolapov V.M., Shamsutdinov Z.Sh., Kostenko S.I. i dr. Sorta kormovyh kul'tur selekcii FGBNU "Federal'nyj nauchnyj centr kormoproizvodstva i agroekologii imeni V.R. Vil'yamsa". M.: Ugreshskaya tipografiya, 2019. 92 s. ISBN 978-5-91850-021-7.
5. Kostenko S.I., Sedova E.G., Dumacheva E.V. Selekcija kormovyh kul'tur – osnova ustojchivogo kormoproizvodstva na sovremennom etape razvitiya Rossii // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2022. T. 36. № 4. S. 15–21. DOI: 10.53859/02352451_2022_36_4_15.
6. Kutuzova A.A., Privalova K.N., Teberdiev D.M. i dr. Metodika effektivnogo osvoeniya raznovozrastnyh zalezhej na osnove mnogovariantnyh tekhnologij pod pastbishcha i senokosy i ocherednosti vozvrata ih v pashnyu v Nechernozemnoj zone RF. M.: OOO "Ugreshskaya tipografiya", 2017. 64 s. ISBN 978-5-91850-070-5
7. Kutuzova A.A., Teberdiev D.M., Privalova K.N. i dr. Osnovnye napravleniya razvitiya lugovogo kormoproizvodstva v Rossii // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018. T. 32. № 2. S. 17–20. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10204.
8. Saprykin S.V., Zolotarev V.N., Ivanov I.S. i dr. Nauchnye osnovy selekcii i semenovodstva mnogoletnih trav v Central'no-Chernozemnom regione Rossii. Voronezh: OAO "Voronezhskaya oblastnaya tipografiya", 2020. 496 s. ISBN 978-5-4420-0836-4
9. Shamsutdinova E.Z., Shamsutdinov N.Z., Ibragimov I.O. i dr. Pastbishchezashchitnye chernosaksaulovye polosy v Sredneaziatskoj pustyne: sredobrazuyushchaya i produkcionnaya funkciya // Aridnye ekosistemy. 2019. T. 25. № 2 (79). S. 43–51.
10. Shpakov A.S. Sistemy kormoproizvodstva Central'noj Rossii: molochno-myasnoe zhivotnovodstvo. M.: Rossijskaya akademiya nauk, 2018. 272 s. ISBN 978-5-906906-75-5.
11. Kutuzova A.A., Provornaya E.E., Sedova E.G. et al. Agro-energy efficiency of using new zoned varieties to create cultivated pastures in the forest zone of the European Part of Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. "All-Russian Conference with International Participation Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants". 2021. R. 012031. DOI: 10.1088/1755-1315/663/1/012031
12. Shamsutdinov Z.S., Shamsutdinova E.Z., Shamsutdinov N.Z. et al. Biogeocenotic principles of pasture restoration in the Central Asian Desert // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2021. Vol. 91. № 2. P. 204–212. DOI: 10.1134/S1019331621020076

Поступила в редакцию 23.11.2022

Принята к публикации 07.12.2022