

КОЛЛЕКЦИИ МИРОВЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СЕЛЕКЦИИ

Научная статья
УДК 631:633.28
DOI: 10.30901/2227-8834-2023-2-87-100



Хозяйственная оценка образцов коллекции рода *Agropyron Gaertn.* (житняк) в условиях Центральной Якутии

А. А. Кочегина¹, В. М. Корякина²

¹ Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

² Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова, Якутск, Россия

Автор, ответственный за переписку: Альбина Анатольевна Кочегина, akohegina@rambler.ru

Изучение представителей рода Житняк как уникального растения, ценной кормовой и фитомелиоративной многолетней аридной ксерофитной культуры вызывает большой интерес селекционеров, генетиков, биологов, экологов, работников сельского и лесного хозяйства южных регионов нашей страны, стран СНГ, ряда европейских и малоазиатских стран, США и Канады, Китая. В жестких условиях резко континентального климата северного региона Центральной Якутии изучение образцов пяти видов житняка мировой коллекции ВИР проведено впервые. Введение житняка, широко распространенного в этом регионе, в культуру и создание новых сортов, адаптированных к местным условиям, – насущная задача кормопроизводства. Наличие у рода *Agropyron Gaertn.* полиплоидного ряда расширяет возможности использования образцов житняка в гибридизации. Цель работы – изучение и отбор исходного перспективного материала житняка для дальнейшего использования в селекции по созданию нового сорта сенокосно-пастбищного типа, выявление образцов по наиболее ценным хозяйственным признакам.

Представлены трехлетние (2018–2020 гг.) результаты изучения 22 образцов коллекции житняка разного эколого-географического происхождения (Украина, Россия, США, Казахстан, Венгрия) с учетом климатических условий вегетационного периода. За двухлетний период по средней урожайности зеленой кормовой массы выделились житняки: к-52382 (143,7 г/растение) из Павлодарской области Казахстана и казахстанский сорт 'Батыр' (142,5 г/растение); по урожайности сухой кормовой массы выделились житняки гребневидные к-52382 (в среднем 65,8 г/растение), к-51330 из Челябинской области (56,1 г/растение) и сорт 'Батыр' (53,2 г/растение). По высокой урожайности семян выделились образцы житняка сибирского к-52440 (28,4 г/м²), житняка гребневидного дикорастущего к-51330 (25,2 г/м²) и к-52380 (19,4 г/м²), житняка керченского к-48705 (17,3 г/м²). Проведена оценка питательных веществ и энергии в образцах коллекции.

Ключевые слова: виды житняка, образец, климатические условия, урожайность, химический состав, питательная ценность

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по проекту № 0662-2019-0005 «Раскрытие потенциала и разработка стратегии рационального использования генетического разнообразия ресурсов кормовых культурных растений и их диких родичей, сохраняемого в семенных и гербарных коллекциях ВИР».

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Для цитирования: Кочегина А.А., Корякина В.М. Хозяйственная оценка образцов коллекции рода *Agropyron Gaertn.* (житняк) в условиях Центральной Якутии. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2023;184(2):87-100. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-2-87-100

COLLECTIONS OF THE WORLD'S CROP GENETIC RESOURCES FOR THE DEVELOPMENT OF PRIORITY PLANT BREEDING TRENDS

Original article

DOI: 10.30901/2227-8834-2023-2-87-100

Evaluation of commercial traits in the accessions of the wheatgrass genus (*Agropyron* Gaertn.) under the conditions of Central Yakutia

Albina A. Kochegina¹, Venera M. Koryakina²

¹ N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia

² Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, M.G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, Yakutsk, Russia

Corresponding author: Albina A. Kochegina, akochegina@rambler.ru

Studying plants of the wheatgrass genus as a unique and valuable fodder and phytomeliorating perennial arid xerophytic crop is of great interest to plant breeders, geneticists, biologists, ecologists, agriculturists, and forestry experts in southern regions of Russia, the ex-USSR republics, a number of European and Asia Minor countries, the U.S., Canada, and China. Accessions from the VIR collection representing five wheatgrass species were studied for the first time under the harsh conditions of extremely continental climate in the northern region of Central Yakutia. Introducing wheatgrass, widespread in this region, into cultivation, and releasing new cultivars adapted to local conditions are urgent tasks in forage production. *Agropyron* Gaertn. incorporates polyploid series, which expands the possibilities of using its accessions in hybridization. The aim of this study was to analyze and select promising accessions as sources for further use in breeding practice to develop a new cultivar for hay and pasture purposes, and identify genotypes with the best agronomic characteristics.

Results of a three-year (2018–2020) study involving 22 wheatgrass accessions of various ecogeographic origin are presented. The accessions identified over a two-year period for their average yield of green fodder biomass were k-52382 (143.7 g/plant) from Pavlodar Region of Kazakhstan, and the Kazakh cultivar 'Batyr' (142.5 g/plant); for the yield of dry fodder biomass, crested wheatgrass k-52382 (on average 65.8 g/plant), k-51330 from Chelyabinsk Province (56.1 g/plant), and cv. 'Batyr' (53.2 g/plant); for high seed yield, Siberian wheatgrass accession k-52440 (28.4 g/m²), wild crested wheatgrass k-51330 (25.2 g/m²) and k-52380 (19.4 g/m²), and Kerch wheatgrass k-48705 (17.3 g/m²). Nutrients and energy in the tested accessions were assessed.

Keywords: wheatgrass species, accession, climate conditions, yield, chemical composition, nutritional value

Acknowledgements: the research was performed within the framework of the state task according to the theme plan of VIR, Project No. 0662-2019-0005 "Disclosing the potential and developing a sustainable utilization strategy for the genetic diversity of forage crops and their wild relatives preserved in the seed and herbarium collections at VIR".

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

For citation: Kochegina A.A., Koryakina V.M. Evaluation of commercial traits in the accessions of the wheatgrass genus (*Agropyron* Gaertn.) under the conditions of Central Yakutia. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2023;184(2):87-100.

DOI: 10.30901/2227-8834-2023-2-87-100

Введение

Житняк относится к многолетним аридным богарным кормовым травам, уникальным по эколого-биологическим свойствам (засухоустойчивости, жароустойчивости, зимостойкости, устойчивости к весенним заморозкам, солетолерантности, высокой адаптивности к почвенным условиям, кормовой ценности, высокой урожайности зеленой и сухой кормовой массы, семян, долгодетности). Как кормовая культура он обладает ценными кормовыми свойствами, высокой питательностью, поскольку содержит весь комплекс незаменимых аминокислот. В нем отмечено высокое содержание лизина. В большей степени житняк используется как пастбищная культура. Высокое содержание белка в надземной массе житняка определяется в значительной степени наличием у него азотофиксирующей способности, что делает его ценным предшественником для других культур. Житняк часто используют в многокомпонентных смесях для формирования устойчивых агрофитоценозов. Он хороший фитомелиорант, устойчив к вытаптыванию на пастбищах, его используют при рекультивации различных деградированных земель, закреплении склонов оврагов, насыпей и т. п. Житняк высевают на солончаках и таким образом подготавливают засоленные участки для сельскохозяйственного освоения. В Евразии в культуре используются 4 вида житняка: ж. гребневидный, ж. гребенчатый, ж. пустынный, ж. сибирский (Shain, Karunin, 1950; Velichko, 1981; Cherepanov, 1995; Bukhteeva et al., 2016).

Изучение, пробные посевы и введение в культуру житняка было начато профессором В. С. Богданом на Валуйской опытной станции (юг Саратовской обл.) в 1896 г., а затем на Краснокутской опытной станции. В ботанических питомниках им изучалось свыше 50 видов дикорастущих растений Южного Поволжья и Северного Прикаспия. Из этого набора растений он выделил два вида житняка – ж. гребневидный и ж. пустынный, которые оказались самыми приспособленными к жестким условиям сухих степей. В первые же годы наблюдений житняк в условиях засушливого степного климата оказался лучшей кормовой травой по урожайности сена, семян, а также по простоте возделывания культуры (Bogdan, 1937).

В 1917 г. Краснокутскую опытную станцию посетил Н. И. Вавилов, работавший тогда профессором Саратовского университета, а в 1924 г. он организовал здесь опорный пункт государственного сортоиспытания Всесоюзного института прикладной ботаники (Panason, Gernantseva, 2009). На Краснокутской опытной станции П. Н. Константиновым были выведены два сорта житняка: 'Краснокутский ширококолосый 4' – ж. гребневидный (единственный диплоидный сорт в реестре сортов Советского Союза) и 'Краснокутский узкоколосый 305' – ж. пустынный. На Камышинской селекционной станции с 1924 г. уже существовала местная популяция. С 1943 г. были районированы первые пять сортов.

В настоящее время в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ (State Register..., 2022), включены 22 сорта житняка: ж. гребневидный – 11 сортов, ж. сибирский – 3, ж. пустынный – 8. На Краснокутской опытной станции в 2017 г. был создан новый сорт житняка гребневидного 'Волосатик', получивший такое название из-за многочисленных волосков опушения на семенах. В процессе селекции удалось преодолеть один из основных недостатков этой культуры – мелкосемянность. Масса 1000 семян этого сорта – 3,5 г. Продуктивный пастбищный диплоидный

сорт 'Ненароковский' житняка гребневидного создан в Федеральном научном центре кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса в 2022 г.

Климатические изменения способствуют продвижению культуры в районы, где житняка никогда не было. В Орловской области в НИИ кукурузы и сорго выведен новый сорт житняка сибирского 'Кивач' и районирован по Центрально-Черноземному региону. В Дагестанском НИИСХ создан новый жаростойкий диплоидный сорт житняка гребневидного 'Лидер Г' (2016 г.), в Северо-Кавказском федеральном научном аграрном центре – сорт житняка пустынного 'Успех' (2016 г.), солеустойчивый и продуктивный.

В Казахстане, где житняк занимает обширные площади, созданы сорта ширококолосого житняка 'Батыр' (1992 г.), 'Шортандинский ширококолосый' (2011 г.), 'Бурбай' (2015 г.), 'Далалык', 'Талаптан', 'Прогресс 85', 'Таукумский гибридный', 'Толгагай'; сорта узкоколосого житняка 'Тайпакский', 'Уральский узкоколосый', 'Батыс-3159' (Filipova et al., 2017). Основные недостатки, которые отмечают работники аграрного сектора при использовании новых сортов житняка, – неустойчивая кормовая и семенная продуктивность, а также слабая устойчивость к стрессовым факторам среды в условиях Казахстана.

Общезвестно значение для селекции исходного материала. Впервые в Беларуси создан качественно новый исходный материал – фертильные межродовые гибриды житняка с райграсом пастбищным с высокой продуктивностью (Kondratskaya et al., 2017) на основе интрогрессивной гибридизации, дубликации генома и с использованием геномной и клеточной биотехнологий.

Ведущей отраслью сельского хозяйства Республики Саха (Якутия) является животноводство, которое развивается в суровых природно-климатических условиях, с продолжительным стойловым содержанием скота (6-7 месяцев), подкормкой лошадей в самые холодные зимние месяцы и во время выжеребки кобыл. Сдерживающий фактор развития животноводства – низкая обеспеченность кормами. Одной из важных задач кормопроизводства является расширение видового и сортового состава кормовых культур, среди которых важное место может занимать житняк, который хорошо приспособлен к разнообразным природно-климатическим условиям районов республики. Однако житняк в Якутии в культуру еще не введен. Первые успешные опыты по изучению 10 образцов житняка гребневидного и ж. сибирского были поставлены в Якутском НИИСХ с образцами, представленными НПЦ зернового хозяйства Республики Казахстан, в 2014–2017 гг.

Мы постарались разнообразить изучаемую коллекцию житняка расширенным видовым и сортовым составом и подобрали образцы из разных мест произрастания с учетом использования полученных данных в дальнейших селекционно-генетических исследованиях Якутского НИИСХ.

Данная статья является продолжением ранее опубликованной работы, где были приведены результаты двухлетнего изучения тех же образцов житняка (Koryakina, Kochegina, 2021). Как было указано ранее, названия таксонов были приведены нами в соответствии с монографией А. В. Бухтеевой (Bukhteeva et al., 2016). В настоящее время в единые паспортные дескрипторы растений коллекции образцов житняка генбанка ВИР внесены коррективы в соответствии со сводкой «Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах быв-

шего СССР» (Cherepanov, 1995), которые отражены в данной работе. Сорт житняка 'Петровский' (к-50974) в соответствии с литературными данными (Bugaiov et al., 2017) отнесен нами к ж. гребенчатому *A. cristatum* (L.) Beauv.

Материалы и методы исследований

Изучение коллекции житняка проводили в 2018–2020 гг. в условиях второй надпойменной террасы долины реки Лена Хангаласского улуса Центральной Якутии на полевом стационаре лаборатории селекции и семеноводства кормовых культур Якутского НИИ сельского хозяйства в условиях естественного увлажнения. Стационар расположен в 60 км к юго-западу от Якутска между поселком Ой и г. Покровск. Метеорологические данные за вегетационный период 2018–2020 гг. приведены по данным метеостанции в г. Покровске.

Почва опытного участка мерзлотная, таежная палева, осолодевшая, среднесуглинистая, старопахотная, окультуренная, щелочная ($pH_{\text{вод}} - 8,06$), содержание гумуса в верхнем горизонте почвы очень низкое – 1,87%. Содержание нитратного азота – 3,58–14,74 мг/100 г почвы. Предшественник – чистый пар, без внесения удобрений и орошения.

В качестве стандартного сорта для изучения был выбран среднеспелый казахский сорт 'Батыр' ширококолосого житняка, созданный в НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева Республики Казахстан для сенокосного использования на обычных зональных почвах степной зоны. Стандарт высевали через 10 образцов. Сорт полу-

чен при индивидуально-групповом отборе из ж. пустынного 'Камышинский 1' с последующим переопылением с лучшими ширококолосыми формами ж. гребневидного и отличается исключительно высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью. В период отрастания весной 'Батыр' интенсивно развивает мощную надземную массу. Средняя урожайность зеленой массы – 90,5 ц/га; сухой кормовой массы – 47,1; семян – 2,0–3,5 ц/га. Содержание протеина в сухом веществе – 11,7%, клетчатки – 29,2%, жира – 1,8%, золы – 6,0%, кормовых единиц – 0,68 кг/кг. Сорт районирован с 1992 г. по Акмолинской и Северо-Казахстанской областям (Filipova et al., 2017). 'Батыр' показал хорошие результаты при изучении 10 образцов, представленных НПЦ зернового хозяйства им. Бараева в рамках договора о совместной работе с Якутским НИИСХ, в условиях Якутии в 2014–2017 гг.

Коллекционный питомник житняка был заложен 28 мая 2018 г. широкорядным способом. В коллекции были высеваны 22 образца, из них 3 образца не взошли: ж. Лавренко *A. lavrenkoanum* Prokud. (к-45843), ж. пустынный *A. desertorum* (Fisch. ex Link.) Schultz. (к-35996), ж. сибирский *A. fragile* (Roth) Candargy (syn. *A. fragile* subsp. *sibiricum* (Willd.) Melderis) (к-35995). Таким образом, изучали 19 образцов: сорт-стандарт 'Батыр', ж. гребневидный *A. pectinatum* (Bieb.) Beauv. – 10, ж. сибирский – 2, ж. жестколистный *A. pinifolium* Nevski (*A. cristatum* subsp. *sclerophyllum* Novopokr.) – 1, ж. керченский *A. cimmericum* Prokud. – 1; ж. гребенчатый *A. cristatum* (L.) Beauv. – 2 и гибриды ж. гребневидный × ж. пустынный – 2 (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1. Эколого-географическая характеристика, виды, всхожесть и зимостойкость образцов житняка

Table 1. Ecogeographic characteristics, species, germination, and winter hardiness of wheatgrass accessions

№ по каталогу ВИР	Название образца/сорта	Происхождение	Эколого-географическая группа	Всхожесть, %	Зимостойкость, %
к-47346	'Батыр', стандарт	ВНИИЗХ Сев. Казахстан	Казахстанская пустынно-степная	21,6	100
Житняк гребневидный (ширококолосый)					
к-52382	дикорастущий	Павлодарская обл.	Казахстанская пустынно-степная	14,8	100
к-52380	дикорастущий	Павлодарская обл.	Казахстанская пустынно-степная	20,6	100
к-51330	дикорастущий	Челябинская обл.	Казахстанско-сибирская сухостепная	24,6	80
к-51768	дикорастущий	Донецкая обл.	Украинская степная	4,6	80
к-52357	дикорастущий	Донецкая обл.	Украинская степная	20,8	100
к-51363	дикорастущий	Украина	Причерноморская степная	67,0	100
к-51101	дикорастущий	Украина	Причерноморская степная	39,8	100
к-50857	'Ephraim'	США	Интродуцент, американский сенокосно-пастбищный сортотип	14,0	100
к-50889	дикорастущий	Венгрия	Причерноморская степная	3,6	80
к-46167	дикорастущий	Крымская обл.	Крымская	26,0	80

Таблица 1. Окончание
Table 1. The end

№ по каталогу ВИР	Название образца/сорта	Происхождение	Эколого-географическая группа	Всхожесть, %	Зимостойкость, %
Житняк керченский (ширококолосый)					
к-48705	дикорастущий	Украина	Крымская	27,4	100
Житняк жестколистный (ширококолосый)					
к-51604	дикорастущий	Краснодарский край	Причерноморская степная	19,6	100
Житняк гребенчатый (ширококолосый)					
к-50974	'Петровский'	Украина	Украинская степная	68,8	100
к-49171	дикорастущий	Алтайский край	Восточно-сибирская	28,4	100
Житняк сибирский (узкоколосый)					
к-50858	'Vavilov II'	США	Казахстанская пустынно-степная	6,8	80
к-52440	дикорастущий	Ставропольский край	Восточно-европейская степная	5,6	100
Гибриды ж. гребневидный × ж. пустынный					
к-48559	'Hycrest II'	США	Интродуцент, американский сенокосно-пастбищный сортотип	7,0	80
к-46937	'Hycrest'	США	Интродуцент, американский сенокосно-пастбищный сортотип	1,6	выпал



Рис. 1. Коллекционный питомник житняка в Центральной Якутии
Fig. 1. Collection nursery of wheatgrass in Central Yakutia

Среди 19 исследованных в течение трех лет (2018–2020 гг.) образцов 6 представлены сортами: из Казахстана – 1 ('Батыр'), из Украины – 1 ('Петровский'), из США – 4 ('Ephraim', 'Vavilov II', 'Huscrest', 'Huscrest II'). Количество дикорастущих образцов – 13, в том числе из Павлодарской области Казахстана – 2, из Украины – 5, из Венгрии – 1, из России – 5 (Челябинская обл. – 1, Крымская обл. – 1, Краснодарский край – 1, Ставропольский край – 1, Алтайский край – 1). Образцы были разбиты на эколого-географические группы.

Биохимический анализ кормов проведен в лаборатории биохимии и массовых анализов Якутского НИИСХ с использованием спектрального анализатора NIR SCANNER model 4250. Закладка питомников, наблюдения, описания и учеты проведены в соответствии с общепринятыми методиками: «Изучение коллекции многолетних кормовых растений (методические указания)» (Ivanov et al., 1985), «Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав» (Guidelines for studying..., 1975). Данные результатов исследований подвергали математической обработке методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову (Dospikhov, 1985) и компьютерной обработке по программам Microsoft Excel и Statistica.

Результаты и обсуждение

Метеорологические условия

Подробные метеорологические данные за двухлетний период изучения образцов коллекции житняка в 2018–2019 гг. приведены в нашей предыдущей публикации (Koryakina, Kochegina, 2021). По результатам анализа среднедекадной температуры в г. Покровске в течение двух лет, а также сравнительной гистограммы осадков был сделан вывод о благоприятном для роста, развития и плодоношения житняка вегетационном периоде в эти годы. В данной статье мы приводим сводную таблицу 2 метеорологических условий в г. Покровске (Якутия) за трехлетний период. Весна третьего года изучения образцов (2020 г.) выдалась теплой, +5...+8°C, с высокими температурами (18,8–28,5°C), сухой (осадков в мае выпало 11,1 мм при среднемноголетней норме 19 мм), что крайне неблагоприятно отразилось на росте и развитии растений житняка. Последние заморозки отмечены в первой декаде июня (–1,2°C). Июнь стоял жаркий, с крайне неравномерным выпадением осадков. Так, в первые две декады июня среднедекадная температура отмечена как более высокая по сравнению со средней многолетней (на +1...+2,4°C) при обильных осадках (на

Таблица 2. Метеорологические условия в Покровске (Якутия), 2018–2020 гг.

Table 2. Meteorological conditions at Pokrovsk, Yakutia, in 2018–2020

Месяцы	Декады	Среднедекадная температура, °C					Средняя t, °C за 3 г.	Средне-много-летняя t, °C	Осадки, мм	
		2018	2019	2020	2020 min	2020 max			средне-много-летние	за декаду 2020 г.
Май	1	7,1	4,1	2,3	-7,6	18,8	4,5	2,3	4	6,6
	2	5,3	9,9	9,7	-1,0	23,6	8,3	6,1	6	2,1
	3	13,3	10	11,9	0,6	28,5	11,7	9,4	9	2,4
	за месяц	8,6	8,0	8,0	-7,6	28,5	8,2	5,4	19	11,1
Июнь	1	15,2	15,4	13,8	-1,2	23,6	14,8	12,8	10	18,5
	2	14,0	17,9	17,2	4,7	28,4	13,4	14,8	11	17,7
	3	17,2	18,6	20,1	4,0	32,9	18,6	16,3	16	0
	за месяц	15,5	17,3	17,0	-1,2	32,9	16,6	14,6	37	36,2
Июль	1	23,7	16,7	17,3	4,8	31,3	19,2	18,3	18	10,7
	2	17,9	19,8	22,4	11,8	36,2	20,0	18,1	15	5,9
	3	15,2	17,8	19,5	5,5	31,5	17,5	17,7	13	18,8
	за месяц	18,9	18,1	19,7	4,8	36,2	18,9	18,0	46	35,4
Август	1	14,2	15,1	16,6	6,7	28,7	15,3	17,1	17	2,9
	2	16,8	15,3	11,8	1,6	23,2	14,6	14,4	14	2,0
	3	15,2	13,9	9,9	-4,5	23,4	13,0	12,2	13	0
	за месяц	15,4	14,8	12,8	-4,5	28,7	14,3	14,5	44	4,9
Сентябрь	1	6,7								
	2	5,2								
	3	4,6								
	за месяц	5,5						6,0		

8,5–6,7 мм больше по сравнению с многолетней нормой).

Третья декада оказалась засушливой, среднедекадная температура была выше среднемноголетней на +3,8°C, максимальная температура достигала +32,9°C, в отсутствие осадков. Несмотря на небольшое общее снижение нормы осадков по сравнению со средней многолетней нормой (на 0,8 мм за месяц), этот период также способствовал снижению продуктивности растений житняка. Температура в июле была выше среднемноголетней нормы на +1...+2°C, максимальная температура воздуха (+36,2°C) отмечена в июле. Осадков в июле выпало 35,8 мм, что ниже среднемноголетней нормы (46 мм) на 10,2 мм. Август характеризовался как засушливый, с высокими максимальными температурами по сравнению со средними многолетними в первые декады и большими перепадами температур в третью декаду, с крайне скудным количеством осадков (4,9 мм) по сравнению с нормой (44 мм). Таким образом, вегетационный период тре-

тьего года изучения отличался засушливыми декадами и был менее благоприятным для растений житняка по сравнению с 2018 и 2019 г. Это отразилось на урожайности и семенной продуктивности растений житняка.

Зимостойкость изучаемых образцов коллекции житняка (см. табл. 1) подробно описана в предыдущей статье (Koryakina, Kochegina, 2021). Как видно из данных, у 12 образцов коллекции отмечена 100-процентная зимостойкость, у 6 – 80-процентная, зимой 2019 г. выпал гибридный образец к-46937 (ж. гребневидный × ж. пустынный) из США.

Фенология первого и второго года изучения образцов коллекции житняка подробно описана в предыдущей статье (Koryakina, Kochegina, 2021).

Фенология третьего года изучения коллекции. В 2020 г. образцы перезимовали отлично, полное отрастание отмечено 12 мая. В среднем высота растений составила 67,9 см, что ниже средних результатов предыдущего года на 11,2 см (табл. 3).

Таблица 3. Высота травостоя перед укосами в условиях Центральной Якутии, второй и третий год изучения (2019 и 2020 г.)

Table 3. Height of wheatgrass stands before mowing under the conditions of Central Yakutia in 2019 and 2020 (the second and third years of the study)

№ по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	Высота, см							
			2019 г.				2020 г.			
			1-й укос	2-й укос	Среднее по 2 укосам	% к среднему	1-й укос	2-й укос	Среднее по 2 укосам	% к среднему
47346	'Батыр', стандарт	Сев. Казахстан	84,0	93,0	88,5	111,9	85,1	69,1	77,1	113,5
житняк гребневидный (ширококолосый)										
52382	дикорастущий	Казахстан	90,0	86,7	88,3	109,2	102,2	54,0	78,1	115,0
52380	дикорастущий	Казахстан	85,2	108,5	96,8	117,7	97,2	73,5	85,4	125,8
51330	дикорастущий	Челябинская обл.	80,7	91,0	85,8	106,7	91,2	71,3	81,3	119,7
51768	дикорастущий	Донецкая обл.	72,2	83,2	77,7	98,6	72,5	78,0	75,3	110,9
52357	дикорастущий	Донецкая обл.	65,5	75,7	70,6	91,5	74,0	50,5	62,3	89,4
51363	дикорастущий	Украина	82,2	90,0	86,1	107,0	86,2	62,3	74,3	109,4
51101	дикорастущий	Украина	66,5	76,7	71,6	92,5	76,5	31,3	53,9	79,4
50857	'Ephraim'	США	68,7	75,0	71,8	92,7	64,5	52,8	58,7	86,5
50889	дикорастущий	Венгрия	50,0	51,0	50,5	71,4	62,3	47,8	55,1	81,1
46167	дикорастущий	Крымская обл.	70,5	80,0	75,2	96,1	68,5	67,5	68,0	100,1

Таблица 3. Окончание
Table 3. The end

№ по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	Высота, см							
			2019 г.				2020 г.			
			1-й укос	2-й укос	Среднее по 2 укосам	% к среднему	1-й укос	2-й укос	Среднее по 2 укосам	% к среднему
житняк керченский (ширококолосый)										
48705	дикорастущий	Украина	87,2	95,7	91,4	112,3	88,5	78,8	83,7	123,3
житняк жестколистный (ширококолосый)										
51604	дикорастущий	Краснодарский край	67,0	72,0	69,5	90,4	70,2	35,0	52,6	77,5
житняк гребенчатый (ширококолосый)										
50974	'Петровский'	Украина	80,0	110,5	95,2	116,1	90,2	69,5	79,9	117,7
49171	дикорастущий	Алтайский край	89,7	97,5	93,6	114,5	93,4	47,1	70,3	103,5
житняк сибирский (узкоколосый)										
50858	'Vavilov II'	США	76,2	79,0	77,6	98,5	56,7	62,3	59,5	87,6
52440	дикорастущий	Ставропольский край	68,0	76,0	72,0	92,9	61,5	30,0	45,8	67,5
гибрид ж. гребневидный × ж. пустынный										
48559	'Hycrest II'	США	59,3	64,0	61,6	82,5	61,7	58,5	60,1	88,5
Среднее			74,6	83,6	79,1	111,9	77,9	57,7	67,9	
НСР₀₅			12,6	14,1	16,7		15,6	17,4		

Учет первого укоса провели 29 июля 2020 г., второго укоса – 9 сентября. По средней высоте двух укосов выделились образцы: житняк гребневидный к-52380 из Казахстана (85,4 см) и житняк керченский к-48705 из Украины (83,7 см). Следует отметить, что образец к-52380 выделен и по результатам предыдущего года изучения (96,8 см), однако в 2020 г. высота его была в среднем ниже на 11,4 см. Самым высокорослым в первом укосе (102,2 см) отмечен образец к-52382. Кроме того, по высоте близкие результаты показали образцы к-51330 из Челябинской области (81,3 см) и сорт житняка гребенчатого 'Петровский'.

За два укоса в 2020 г. по урожайности зеленой кормовой массы отмечены житняк гребневидный к-51101 из Украины (158 г/растение) и сорт 'Батыр' (154,2 г/растение), а также дикорастущий к-52382 из Казахстана (143,5) (табл. 4). В предыдущем году самым урожайным был также образец к-52382, причем урожайность этого

образца практически не изменилась (143,8 г/растение) несмотря на сложные погодные условия 2020 г. За двухлетний период по средней урожайности зеленой кормовой массы выделились образец к-52382 (143,7 г/растение) и сорт 'Батыр' (142,5 г/растение).

В третий год изучения образцов по урожайности сухой кормовой массы выделились образцы житняка гребневидного к-51363 из Украины (по сумме двух укосов 69,4 г/растение) и к-51330 (65,6 г/растение) из Челябинской области. Хорошие результаты отмечены также у образцов к-52382 из Казахстана и житняка гребенчатого к-49171 из Алтайского края (62,6 г/растение) (рис. 2).

За двухлетний период по средней урожайности сухой кормовой массы выделились образцы житняка гребневидного к-52382 (в среднем 65,8 г/растение), к-51330 из Челябинской области (56,1 г/растение) и сорт 'Батыр' (в среднем 53,2 г/растение) (табл. 5, см. рис. 2).

Таблица 4. Урожайность зеленой кормовой массы житняка в условиях Центральной Якутии, второй и третий год изучения, посев 2018 г.**Table 4. Green biomass yield of wheatgrass under the conditions of Central Yakutia in the second and third years of the study (sown in 2018)**

№ по каталогу ВИР	Урожайность, г/растение 2019		Общее	% к стандарту	Урожайность, г/растение 2020		Общее	% к стандарту
	1-й укос	2-й укос			1-й укос	2-й укос		
к-47346, стандарт	85,0	45,8	130,8	100,0	85,1	69,1	154,2	100,0
житняк гребневидный (ширококолосый)								
к-52382	77,5	66,3	143,8	109,9	113,5	30,0	143,5	93,1
к-52380	75,0	–	75,0	57,3	80,7	28,5	109,2	70,8
к-51330	47,5	68,9	116,4	89,0	68,2	65,0	133,2	87,5
к-51768	35,0	6,5	41,5	31,7	14,3	49,6	63,9	41,4
к-52357	32,5	19,2	51,7	39,5	34,1	8,3	42,4	27,5
к-51363	32,5	17,7	50,2	38,4	122,0	18,2	140,2	90,9
к-51101	50,0	19,0	69,0	52,8	150,7	7,3	158,0	102,5
к-50857	17,5	2,7	20,2	15,4	52,7	18,8	78,4	50,8
к-50889	20,0	5,6	25,6	19,6	17,0	9,9	26,9	17,4
к-46167	42,5	23,0	65,5	50,1	28,3	10,9	39,2	25,4
житняк керченский (ширококолосый)								
к-48705	90,0	46,6	136,6	104,4	55,3	14,7	70,0	45,4
житняк жестколистный (ширококолосый)								
к-51604	57,5	24,5	82,0	62,7	44,3	9,7	54,0	35,0
житняк гребенчатый (ширококолосый)								
к-50974	40,0	23,8	63,8	48,8	88,1	31,6	119,7	77,6
к-49171	60,0	48,4	108,4	82,9	93,4	47,1	140,5	91,1
житняк сибирский (узкоколосый)								
к-50858	57,5	14,9	72,4	55,4	3,7	10,1	13,8	8,9
к-52440	35,0	2,9	37,9	29,0	12,2	13,1	25,3	16,4
гибрид ж. гребневидный × ж. пустынный								
к-48559	42,5	22,3	64,8	49,5	12,0	8,5	20,5	13,3
Среднее	49,9	25,5	75,3	57,6	62,3	29,4	80,7	52,3
НСР ₀₅	33,4	31,4	43,1					

По высокой урожайности семян за двухлетний период выделились образцы житняка сибирского к-52440 (28,4 г/м²), житняка гребневидного дикорастущего к-51330 из Челябинской области (25,2 г/м²) и к-52380 из Казахстана (19,4 г/м²), а также житняка керченского к-48705 (17,3 г/м²).

В кормопроизводстве житняк ценят не только за высокую засухоустойчивость, но и за высокое качество его кормовой массы: в 100 кг сухой массы содержится 7,4 кг переваримого протеина и 53 кормовых единицы.

В зеленой массе сортов житняка в фазе «выход в трубку – начало полного колошения» на одну кормовую единицу приходится 146–187 г переваримого протеина, то есть столько, сколько его содержится в зеленой массе бобовых культур. Из 1 кг корма в среднем усваивается 13,48 г протеина. В травяной муке, полученной в ту же фазу, содержится 235 г/кг каротина, 22% протеина и 25% клетчатки (Velichko, 1981).

Оценку питательной ценности житняка проводили в абсолютно сухом веществе корма на первом году жизни в фазе «кущение». Как видно из таблицы 6, корм из жит-

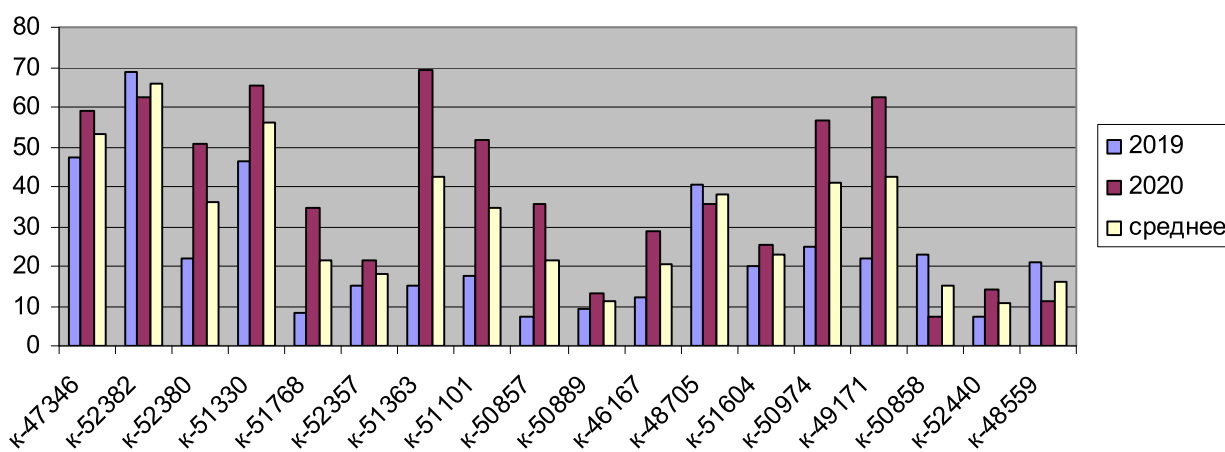


Рис. 2. Гистограмма урожайности сухой кормовой массы за 2019, 2020 гг.

Fig. 2. A histogram of wheatgrass dry fodder biomass in 2019 and 2020

Таблица 5. Урожайность сухой кормовой массы и семян житняка в Центральной Якутии, второй (2019) и третий (2020) год изучения

Table 5. Yields of dry fodder biomass and seeds of wheatgrass under the conditions of Central Yakutia in the second (2019) and third (2020) years of the study

№ по каталогу ВИР	Сухая масса, г/раст. 2019 г.				Сухая масса, г/раст. 2020 г.				Урожай семян, г/м ²		Среднее за 2 года
	1-й укос	2-й укос	общее	% к стандарту	1-й укос	2-й укос	общее	% к стандарту	2019	2020	
к-47346 стандарт	30,3	17,2	47,5	100,0	33,3	25,6	58,9	100,0	8,2	8,3	8,3
житняк гребневидный (ширококолосый)											
к-52382	130,8	45,7	68,9	145,1	49,5	13,1	62,6	106,2	1,7	6,9	4,3
к-52380	21,8		21,8	45,9	37,4	13,2	50,6	85,9	25,5	13,2	19,4
к-51330	12,5	34,0	46,5	97,9	33,6	32,0	65,6	111,4	41,7	8,7	25,2
к-51768	5,6	2,9	8,5	17,9	7,7	26,7	34,4	58,4	3,4	2,6	3,0
к-52357	6,2	8,7	14,9	31,4	17,2	4,2	21,4	36,3	6,5	4,8	5,7
к-51363	7,4	7,7	15,1	31,8	60,4	9,0	69,4	117,8	0,0	0,3	0,1
к-51101	9,0	8,7	17,7	37,3	49,4	2,4	51,8	87,9	2,1	4,8	3,5
к-50857	5,9	1,4	7,3	15,4	26,1	9,3	35,4	60,1	0,8	1,7	1,2
к-50889	7,0	2,4	9,4	19,8	8,4	4,9	13,3	22,6	7,2	8,7	8,0
к-46167	3,6	8,6	12,2	25,7	20,7	8,0	28,7	48,7	1,5	4,6	3,0
житняк керченский (ширококолосый)											
к-48705	24,5	16,2	40,7	85,7	28,2	7,5	35,7	60,6	18,7	15,9	17,3
житняк жестколистный (ширококолосый)											
к-51604	10,6	9,3	19,9	41,9	21,0	4,6	25,6	43,5	8,5	10,1	9,3

Таблица 5. Окончание
Table 5. The end

№ по каталогу ВИР	Сухая масса, г/раст. 2019 г.				Сухая масса, г/раст. 2020 г.				Урожай семян, г/м ²		Среднее за 2 года
	1-й укос	2-й укос	общее	% к стандарту	1-й укос	2-й укос	общее	% к стандарту	2019	2020	
житняк гребенчатый (ширококолосый)											
к-50974	10,7	14,4	25,1	52,8	41,5	14,9	56,4	95,8	2,2	2,5	2,4
к-49171	6,3	15,5	21,8	45,9	41,6	21,0	62,6	106,2	0,1	20,7	10,4
житняк сибирский (узкоколосый)											
к-50858	16,9	6,1	23,0	48,4	1,9	5,2	7,1	12,1	2,0	3,5	2,7
к-52440	7,3	0,2	7,5	15,8	6,8	7,3	14,1	23,9	43,5	13,3	28,4
гибрид ж. гребневидный × ж. пустынный											
к-48559	10,8	10,1	20,9	44,0	6,6	4,7	11,3	19,2	2,7	8,0	5,4
Среднее	12,2	11,6	23,8	50,2	27,9	13,2	40,8	69,3	9,8	7,4	8,6
НСР₀₅	12,3	13,6	16,2		21,9	15,6					16,6

Таблица 6. Химический состав и энергия в зеленой массе видов житняка первого года жизни (посев 2018 г.). Якутия, коллекционный питомник

Table 6. Chemical composition and energy in the green biomass of wheatgrass species in the first year of life (sown in 2018), Yakutia, collection nursery

№ по каталогу ВИР	В % на а. с. вещество					ВЭ, МДж	ОЭ, МДж	Корм. ед.	Перев. протеин, г
	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ				
к-47346, стандарт	12,8	1,4	41,4	4,5	40,3	10,6	7,7	0,48	83,0
житняк гребневидный (ширококолосый)									
к-52382	13,2	1,6	41,8	4,9	38,6	10,6	7,8	0,48	87
к-52380	13,3	1,5	41,5	4,2	39,4	10,7	7,8	0,49	88
к-51330	12,0	1,4	41,6	3,3	41,6	10,7	7,8	0,49	76
к-51768	11,8	1,3	41,9	4,7	40,3	10,5	7,7	0,47	75
к-52357	12,9	1,7	41,3	4,3	39,7	10,8	7,9	0,49	84
к-51363	11,6	1,3	41,9	4,2	41,0	10,6	7,7	0,48	72
к-51101	12,1	1,5	41,6	4,0	40,7	10,7	7,8	0,49	77
к-50857	14,6	1,4	41,7	4,7	37,6	10,7	7,8	0,49	99
к-50889	13,4	1,4	42,1	3,7	39,4	10,7	7,8	0,48	89
к-46167	13,0	1,3	41,7	4,4	39,6	10,6	7,8	0,48	85

Таблица 6. Окончание
Table 6. The end

№ по каталогу ВИР	В % на а. с. вещество					ВЭ, МДж	ОЭ, МДж	Корм. ед.	Перев. протеин, г
	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ				
житняк керченский (ширококолосый)									
к-48705	13,2	1,5	41,6	4,1	39,5	10,7	7,8	0,49	87
житняк жестколистный (ширококолосый)									
к-51604	13,1	1,4	41,6	4,6	39,3	10,6	7,8	0,48	86
житняк гребенчатый (ширококолосый)									
к-50974	12,8	1,3	41,6	4,1	40,2	10,7	7,8	0,48	83
к-49171	12,4	1,3	41,8	4,3	40,3	10,6	7,7	0,48	80
житняк сибирский (узкоколосый)									
к-50858	14,2	1,7	41,6	4,2	38,2	10,8	7,9	0,49	96
к-52440	12,1	1,3	41,3	4,0	41,3	10,7	7,8	0,49	77
гибрид ж. гребневидный × ж. пустынный									
к-48559	11,9	1,6	41,5	4,4	40,6	10,7	7,8	0,48	75
Среднее	12,8 ± 0,82	1,4 ± 0,14	41,6 ± 0,21	4,3 ± 0,38	39,9 ± 1,05	10,7 ± 0,08	7,8 ± 0,06	0,48 ± 0,01	83 ± 7,31

Примечание: а. с. – абсолютно сухое вещество; БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества; корм. ед. – кормовые единицы; ВЭ – валовая энергия; ОЭ – обменная энергия; перев. протеин – переваримый протеин

Note: а. с. – absolute dry matter; БЭВ – nitrogen-free extractive substances; корм. ед. – fodder units; ВЭ – gross energy; ОЭ – exchange energy; перев. протеин – digestible protein

няка в условиях Якутии имеет высокую питательную ценность: содержание обменной энергии – 7,7–7,9 МДж, кормовых единиц – 0,48–0,49 на 1 кг корма, протеина – 11,9–14,6%, переваримого протеина – 77–99 г. По высокому содержанию протеина и переваримого протеина выделились сорт 'Ephraim' (к-50857) из США – 14,6% и сорт житняка сибирского 'Vavilov II' (к-50858) – 14,2%. Отмечено высокое содержание БЭВ у всех образцов (37,6–41,9%). По этому показателю выделились житняк гребневидный к-51330 из Челябинской области (41,6%) и житняк сибирский к-52440 из Ставропольского края (41,3%). Содержание жира у образцов низкое (1,3–1,7%). Более высокие показатели отмечены у образцов сортов 'Ephraim' (США) и 'Vavilov II'.

Заключение

При изучении житняка коллекции ВИР в течение 3 лет (2018–2020 гг.) в условиях жесткого континентального климата Центральной Якутии выделены следующие образцы:

- со 100-процентной зимостойкостью – 12 образцов: сорт-стандарт 'Батыр' (к-47346), сорт житняка гребенчатого 'Петровский' (к-50974, гибридный сорт с участием канадского сорта 'Kirk' из Украины) и дикорастущий образец житняка гребенчатого к-49171 из Алтайского края; образцы житняка гребневидного разного происхождения: дикорастущие к-52382 и к-52380 из Павлодарской

области; к-52357, к-51363 и к-51101 из Украины; сорт 'Ephraim' (к-50857) сенокосно-пастбищного назначения из США; житняк жестколистный к-51604 и житняк керченский к-48705 из Краснодарского края; дикорастущий житняк сибирский к-52440 из Ставропольского края;

- с более быстрым прохождением фенофаз – сорт-стандарт 'Батыр', житняк жестколистный (к-51604);

- с высоким травостоем по двум укосам за два года – житняк гребневидный из Казахстана (к-52380) и житняк керченский (к-48705);

- с высокой урожайностью зеленой и сухой кормовой массы по двум укосам за два года – житняк гребневидный из Казахстана (к-52382), житняк гребневидный из Челябинской области (к-51330), сорт 'Батыр';

- с высокой семенной продуктивностью – житняк сибирский к-52440 из Ставропольского края, житняк гребневидный из Челябинской области к-51330;

- с высокой питательной ценностью: высоким содержанием обменной энергии, протеина и переваримого протеина, более высоким содержанием жира – сорт 'Ephraim' из США (житняк гребневидный), сорт 'Vavilov II' (житняк сибирский к-50858); с высоким содержанием БЭВ – житняк гребневидный из Челябинской области (к-51330).

Таким образом, в результате изучения образцов в течение трех лет удалось получить ценный исходный материал для дальнейшей селекционно-генетической работы.

References / Литература

- Bogdan V.S. Wheatgrass (Zhitnyak). *Trudy Krasnokutskoy selektsionnoy opytnoy stantsii = Proceedings of Krasnokutsk Breeding Experiment Station*. 1937;2:137-150. [in Russian] (Богдан В.С. Житняк. Труды Краснокутской селекционной опытной станции. 1937;2:137-150).
- Bugaiov V.D., Bugaiov V.V., Smulska I.V. The use of less common grass varieties as a factor of increasing forage lands productivity. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2017;13(1):89-94. [in Ukrainian] (Бугайов В.Д., Бугайов В.В., Смутьская И.В. Использование сортов малораспространенных злаковых трав как фактор повышения продуктивности кормовых угодий. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2017;13(1):89-94). DOI: 10.21498/2518-1017.13.1.2017.97352
- Bukhteeva A.V., Malyshev L.L., Dzyubenko N.I., Kochegina A.A. Genetic resources of wheatgrass – *Agropyron Gaertn*. St. Petersburg: VIR; 2016. [in Russian] (Бухтеева А.В., Малышев Л.Л., Дзюбенко Н.И., Кочегина А.А. Генетические ресурсы житняка – *Agropyron Gaertn*. Санкт-Петербург: ВИР; 2016).
- Cherepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states (within the former USSR boundaries) (Sosudistye rasteniya Rossii i sopredelnykh gosudarstv [v predelakh byvshego SSSR]). St. Petersburg: Mir i Semya; 1995. [in Russian] (Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья; 1995).
- Dospikhov V.A. Methodology of field trial (Metodika polevogo opyta). Moscow: Agropromizdat; 1985. [in Russian] (Доспехов В.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат; 1985).
- Filippova N.I., Parsaev E.I., Absattar T.B. Study of the wheat grasses (*Agropyron Gaertn*.) collection on the main economically important features, properties and morphological characteristics in the conditions of Northern Kazakhstan. *Science and World*. 2017;9(49) (Pt 1):58-65. [in Russian] (Филиппова Н.И., Парсаев Е.И., Абсаттар Т.Б. Изучение коллекции житняка (*Agropyron Gaertn*.) по основным хозяйственно важным признакам, свойствам и морфологическим признакам в условиях Северного Казахстана. Наука и мир. 2017;9(49) (ч. 1):58-65).
- Guidelines for studying the collection of perennial forage grasses (Metodicheskiye ukazaniya po izucheniyu kollektsii mnogoletnikh kormovykh trav). Leningrad: VIR; 1975. [in Russian] (Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав. Ленинград: ВИР; 1975).
- Ivanov A.I., Bukhteeva A.V., Shutova Z.P., Tikhomirova I.A., Soskov Yu.D., Sinyakov A.A., Bazylev E.Ya. Study of the collection of perennial forage plants (Guidelines) (Izucheniye kollektsii mnogoletnikh kormovykh rasteniy [Metodicheskiye ukazaniya]). Leningrad: VIR; 1985. [in Russian] (Иванов А.И., Бухтеева А.В., Шутова З.П., Тихомирова И.А., Сосков Ю.Д., Синяков А.А., Базылев Э.Я. Изучение коллекции многолетних кормовых растений (Методические указания). Ленинград: ВИР; 1985). [in Russian] (Методические указания). Ленинград: ВИР; 1985).
- Velichko P.K. Wheatgrass (Zhitnyak). Alma-Ata; 1981. [in Russian] (Величко П.К. Житняк. Алма-Ата; 1981).
- Kondratskaya I.P., Stolepchenko V.A., Yukhimuk A.N., Chizhik O.V., Belyaj M.O., Vasko P.P. et al. The fertile intergeneric hybrids of *Agropyron cristatum* with *Lolium perenne* creation using genomic and cellular biotechnology. In: *Role of botanical gardens and arboretums in conservation, investigation and sustainable using diversity of the plant world. Proceedings of the International Conference dedicated to 85th anniversary of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (June 6–8, 2017, Minsk): In two parts. Part 2*. Minsk: Medisont; 2017. p.238-243. [in Russian] (Кондрацкая И.П., Столепченко В.А., Юхимук А.Н., Чижик О.В., Беляй М.О., Васко П.П. и др. Создание фертильных межродовых гибридов житняка (*Agropyron cristatum*) с райграсом пастбищным (*Lolium perenne*) с использованием геномной и клеточной биотехнологии. В кн.: Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира. Материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (6–8 июня 2017 г., Минск): в 2-х частях. Часть 2. Минск: Медисонт; 2017. С.238-243). URL: <http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/books/ConfMinsk2017-part2.pdf> [дата обращения: 20.12.2021].
- Koryakina V.M., Kochegina A.A. Results of studying wheatgrass (*Agropyron Gaertn*.) accessions from the VIR global genetic resources collection in Yakutia. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2021;182(1):59-71. [in Russian] (Корякина В.М., Кочегина А.А. Результаты изучения образцов рода Житняк (*Agropyron Gaertn*.) из мировой коллекции генетических ресурсов растений ВИР в условиях Якутии. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021;182(1):59-71). DOI: 10.30901/2227-8834-2021-1-59-71
- Panasov M.N., Germantseva N.I. From Bogdan up to now (by centenary of Krasnokutskaya Selection and Experimental Station). *Agrarian Reporter of South-East*. 2009;1(1):51-55. [in Russian] (Панасов М.Н., Германцева Н.И. От Богдана до наших дней (К 100-летию Краснокутской станции). Аграрный вестник Юго-Востока. 2009;1(1):51-55).
- Shain S.S., Karunin V.A. Wheatgrass (Zhitnyak). Moscow: Selkhozgiz; 1950. [in Russian] (Шайн С.С., Карунин В.А. Житняк. Москва: Сельхозгиз; 1950).
- State Register for Selection Achievements Admitted for Usage (National List). Vol. 1 "Plant varieties" (official publication). Moscow; Rosinformagrotekh; 2022. [in Russian] (Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). Москва: Росинформагротех; 2022). URL: <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2022/06/Реестр%20на%20допуск%202022.pdf> [дата обращения: 01.12.2021].

Информация об авторах

Альбина Анатольевна Кочегина, кандидат фармацевтических наук, специалист, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, akohegina@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6470-5128>

Венера Михайловна Корякина, научный сотрудник, Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова – обособ-

ленное подразделение ЯНЦ СО РАН, 677001 Россия, Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, 23/1, korvenmich@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9387-0376>

Information about the authors

Albina A. Kochegina, Cand. Sci. (Pharmacy), Specialist, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44, Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, akochedina@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6470-5128>

Venera M. Koryakina, Researcher, Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, M.G. Safonov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, division of the YSC SB RAS, 23/1 Bestuzheva-Marlinskogo St., Yakutsk 677001, Russia, korvenmich@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9387-0376>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 03.03.2022; одобрена после рецензирования 19.12.2022; принята к публикации 01.06.2023.
The article was submitted on 03.03.2022; approved after reviewing on 19.12.2022; accepted for publication on 01.06.2023.