ISSN 1817-7204(Print)
ISSN 1817-7239(Online)

ЗЕМЛЯРОБСТВА І РАСЛІНАВОДСТВА

AGRICULTURE AND PLANT CULTIVATION

УДК 633/635:631.526(476)
https://doi.org/10.29235/1817-7204-2018-56-3-304-320

Поступила в редакцию 09.10.2017
Received 09.10.2017

Ф. И. Привалов[1], А. В. Кильчевский[2], С. И. Гриб[1], В. Н. Решетников[3], З. А. Козловская[4], С. А. Дмитриева[5], А. И. Ковалевич[6], И. С. Матыс[1]

[1]Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию, Жодино, Беларусь
[2]Президиум Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь
[3]Центральный ботанический сад, Национальная академия наук Беларуси, Минск, Беларусь
[4]Институт плодоводства, Национальная академия наук Беларуси, аг. Самохваловичи, Беларусь
[5]Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича, Национальная академия наук Беларуси, Минск, Беларусь
[6]Институт леса, Национальная академия наук Беларуси, Гомель, Беларусь

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РАСТЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ – ПЕРВООСНОВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ, ПРИРОДООХРАННОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСТНОСТИ СТРАНЫ

Аннотация: Выведение новых отечественных сортов хозяйственно полезных растений разного целевого назначения (пищевых, кормовых, технических, лекарственных, декоративных и др.) представляет собой основу продовольственной, экологической и социальной безопасности населения республики. Ввиду этого сохранение, изучение, мобилизация и рациональное использование генетических ресурсов в условиях глобального изменения климата и неуклонного усиления антропогенного прессинга на природу представляет собой планетарно значимую проблему, от успешного решения которой зависит благосостояние и жизнь нынешнего и будущего поколений человечества. В статье в хронологическом порядке изложена история сохранения генетических ресурсов в Республике Беларусь – от зарождения этого направления до наших дней. Особое внимание уделено изложению результатов, полученных организациями – исполнителями Государственно программы «Генофонд растений» за 17-летний период (2000–2017 гг.), в их числе 11 академических учреждений и 2 вуза республики. Отражен вклад каждой организации в формирование национального генетического банка. Их усилиями сформированы базовые, активные, рабочие, полевые, дублетные, целевые, признаковые, стержневые и учебные коллекции по основным ресурсным, экономически значимым сельскохозяйственным культурам и лесообразующим породам. Наиболее крупные и ценные генетические коллекции 7 организаций–исполнителей включены в Государственный реестр научных объектов, составляющих национальное достояние республики. Эти коллекции являются источником ценного генетического материала и вместе с тем успешно используются в научных, экологических, образовательных и других программах. В настоящее время генетические коллекции в целом включают более 78,3 тыс. образцов, относящихся к 1680 видам культурных растений и их диких родичей. На их основе создано 1016 сортов культурных растений. В статье отражены также основные подходы и перспективы сохранения и рационального использования генофонда растений. Сложные и трудоемкие процессы формирования генетических коллекций в современных непростых экономических и региональных природных условиях с учетом результатов аналогичных исследований иных государств послужат научно-информационной основой для повышения эффективности и совершенствования работы в этом направлении. В практическом отношении высокий уровень видового, сортового и формового биологического разнообразия генетических коллекций служит гарантией эффективности их использования в растениеводстве и селекции в качестве источников и доноров ценного генетического материала.

Ключевые слова: природные экосистемы, биологическое разнообразие, генетические ресурсы растений, мировой генофонд культурных растений, генетические банки, селекция, сбор

Для цитирования: Генетические ресурсы растений Республики Беларусь – первооснова продовольственной, природоохранной и биологической безопасности страны / Ф. И. Привалов, А. В. Кильчевский, С. И. Гриб, В. Н. Решетников, З. А. Козловская, С. А. Дмитриева, А. И. Ковалевич, И. С. Матыс // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2018. – Т. 56, № 3. – С. 304–320. https://doi.org/10.29235/1817-7204-2018-56-3-304-320

Национальная академия наук Беларуси

F.I. Privalov[1], A.V. Kilchevskij[2], S. I. Grib[1], V.N. Retsetnikov[3], Z.A.Kozlovskaja[4], S.A. Dmitrieva[5], A.I. Kovalevich[6], I.S. Matys[1]

[1]The Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Arable Farming, Zhodino, Belarus
[2]The Presidium of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
[3]The Central Botanical Garden, the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
[4]The Institute of Fruit Growing, the National Academy of Sciences of Belarus, Samokhvalovichy, Belarus
[5]V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany, the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
[6] The Forest Institute, the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

PLANTS GENETIC RESOURCES IN THE REPUBLIC OF BELARUS – THE FUNDAMENTAL PRINCIPLE OF FOOD, ENVIRONMENTAL AND BIOLOGICAL SECURITY OF THE COUNTRY

Abstract: Breeding of new domestic varieties of economically useful plants for different purposes (food, fodder, technical, medicinal, decorative, etc.) is the basis for food, environmental and social security of the republic population. Therefore, preservation, study, mobilization and rational use of genetic resources in the context of global climate change and steady increase of anthropogenic pressure on nature is a planetary problem. The welfare and life of the present and future generations of mankind depends on successful solution of this problem. The paper presents history in chronicles of genetic resources preservation in the Republic of Belarus – from conception of this trend to the present day. Particular attention is paid to the presentation of the results obtained by the implementing organizations of the State Program "Plant Gene Pool" over a 17-year period (2000-2017), including 11 academic institutions and 2 higher educational institutions of the republic. The contribution of each organization to the national genetic bank formation is reflected. Basic, active, working, field, double, target, indicative, core and training collections of the main resource crops, economically significant crops and forest-forming species were formed by their efforts. The largest and most valuable genetic collections of 7 implementing organizations are included in the State Register of Scientific Objects, which constitute the national treasure of the Republic. These collections are a source of valuable genetic material and, at the same time, they are successfully used in scientific, environmental, educational and other programs. Currently, genetic collections in general include over 78,300.00 specimens belonging to 1,680.00 species of crop plants and their wild relatives. 1,016.00 varieties of crop plants were created based on them. The paper also reflects the main approaches and perspectives of preservation and rational use of the plant gene pool. Sophisticated and time-consuming processes of genetic collections formation in modern hard economic and regional natural conditions, taking into account the results of similar studies of other states, will serve as a scientific and information basis for increasing efficiency and improving work in this direction. In practical terms, the high level of species, variety and form biological diversity of genetic collections serves as a guarantee for their efficient use in crop production and selection as sources and donors of valuable genetic material.

Keywords: natural ecosystems, biological diversity, plant genetic resources, world gene pool of crop plants, genetic banks, breeding, collection

For citation: Privalov F.I., Kilchevskij A.V., Grib S.I., Retsetnikov V.N., Kozlovskaja Z.A., Dmitrieva S.A., Kovalevich A.I., Matys I.S. Plants genetic resources in the Republic of Belarus – the fundamental principle of food, environmental and biological security of the country. *Vestsi Natsyyanal'nay akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series,* 2018, vol. 56, no 3, pp. 304–320 (in Russian). https://doi.org/10.29235/1817-7204-2018-56-3-304-320

Введение. Генетические ресурсы растений являются ценным и стратегически важным капиталом любой страны, так как они непосредственно связаны с решением вопросов продовольственной, природоохранной и биологической безопасности в настоящем и будущем [1]. Мир в настоящее время стоит перед лицом множества проблем, одна из которых – обеспечение продовольственной безопасности населения Земли. За непродолжительный период на Земле уже утрачено около 30 % видов растений, и если не принять действенных мер, то к середине XXI века этот показатель может достигнуть 60 %. Каждый биологический вид – это продукт длительной эволюции, представляющий уникальную планетарную ценность, и его потеря невосполнима. Более одного миллиарда людей уже страдают от хронического голода и недоедания. В перспективе эта ситуация еще более обострится, поскольку численность населения Земли неуклонно возрастает и, согласно прогнозам, к 2050 г. оно достигнет 9,2 млрд чел. В связи с этим потребуется увеличить производство сельскохозяйственной продукции в мире на 60 %[1].

Однако сложившаяся в настоящее время ситуация свидетельствует о снижении уровня биологического разнообразия и деградации генетических ресурсов растений, пригодных для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства [2], что происходит из-за глобального

[1] Второй Глобальный план действий по генетическим ресурсам растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства : принят Советом ФАО 29 ноября 2011 г. в Риме (Италия) / Комис. по генет. ресурсам для пр-ва продовольствия и ведения сел. хоз-ва, ФАО. – Рим : ФАО, 2012. – 107 с.

Национальная академия наук Беларуси

изменения климата и неуклонного усиления антропогенного прессинга на природные экосистемы. Поэтому сохранение, изучение и эффективное использование генофонда растений в большинстве стран мира рассматриваются как наиболее актуальная национальная задача, которая служит основой успеха в развитии устойчивого сельскохозяйственного производства. Генетическое разнообразие этих ресурсов позволяет сельскохозяйственным культурам и сортам приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям и преодолевать угрозы, создаваемые вредителями, болезнями и абиотическими факторами. Сохранение, рациональное использование, справедливое и равноправное совместное участие в выгодах от использования генетических ресурсов являются предметом международной заинтересованности и насущной необходимостью. Мировым сообществом признаны суверенные права стран на их биологические ресурсы, вместе с тем на них возлагается ответственность за сохранение биологического разнообразия, мобилизацию генетических ресурсов. С этой целью функционируют и постоянно создаются новые генетические банки, где в условиях *ex situ* сохраняются различные коллекции генетических ресурсов. В настоящее время в семенных, полевых генных банках и генных банках *in vitro* сохраняются 7,4 млн образцов гермоплазмы, примерно четверть которых, по оценкам, являются самостоятельными образцами с дубликатами в нескольких коллекциях. К тому же в мире существует более 2500 ботанических садов, в которых сконцентрировано более трети всех известных видов растений, в них также представлены ценные карпологические и гербарные коллекции.

Ввиду насущной потребности в диверсификации растет интерес к целенаправленному сбору и ведению коллекций малоиспользуемых культур, а также дикорастущих продовольственных видов. Это следует рассматривать как важное звено в сохранении их генофонда в условиях *in situ*, поскольку имеются данные, что такие виды обычно сложнее сохранять *ex situ*, чем ведущие продовольственные или кормовые культуры [3]. Многие важные сельскохозяйственные виды не дают семян, которые можно было бы хранить в условиях *ex situ*, и сохранению генофонда таких растений все еще не уделяется достаточного внимания.

Сохранение генетических ресурсов Республики Беларусь. История сохранения генетических ресурсов растений в нашей стране уходит в далекое прошлое. Так, еще в 1841 г. в Горы-Горецкой земледельческой школе (г. Горки) на базе оранжереи был создан ботанический сад, а в 1847 г. – дендрарий. Здесь были собраны уникальные по количеству видов и сортов коллекции сельскохозяйственных культур: яровой пшеницы, овса, гороха, а также различные виды и формы древесно-кустарниковых растений, создан большой ботанический гербарий местных растений. В 1860 г. был составлен определитель «Естественная история растительного царства, преимущественно в применении к русской флоре средних губерний», включающий более 1000 описаний видов растений. В 1925 г. в Беларуси по инициативе Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур (ныне Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов им. Н. И. Вавилова) было открыто Белорусское отделение данного института в Лошице-1 (ныне г. Минск), преемником которого является Институт плодоводства НАН Беларуси.

С образованием в 1930 г. Белорусского научно-исследовательского института лесного хозяйства (ныне Институт леса НАН Беларуси) начала решаться задача сохранения и рационального использования генофонда основных лесообразующих видов. К настоящему времени проведена большая работа по организации в республике сети лесных генетических резерватов, выделению плюсовых лесных насаждений и созданию объектов по сохранению генетического потенциала древесных пород.

В 1932 г. по решению Совета Народных Комиссаров БССР создано одно из старейших ботанических учреждений Беларуси – Центральный ботанический сад Академии наук БССР. Сегодня он является уникальным природным объектом садово-паркового искусства, сочетающим функции столичной достопримечательности и важнейшего культурно-просветительского, эколого-воспитательного и образовательного центра. Центральный ботанический сад – самый крупный в стране центр по сохранению биоразнообразия живых растений, ведущее научное учреждение в области интродукции, акклиматизации, изучения вопросов физиологии, биохимии и экологии растений, охраны окружающей среды. Он принадлежит к числу крупнейших

Национальная академия наук Беларуси

ботанических садов Европы как по площади (около 100 га), так и по составу коллекций растений (более 10 тыс. наименований).

В 70-х годах XX века интенсивная и целенаправленная работа по изучению генетических ресурсов зерновых культур в Беларуси началась под руководством профессора ВИРа А. Я. Трофимовской в Белорусском НИИ земледелия (г. Жодино), где на протяжении 20 лет (1972–1992 гг.) успешно функционировал Белорусский опорный пункт, филиал ВИРа им. Н. И. Вавилова по зерновым культурам. В 1992 г. филиал был закрыт, но в 2009 г. Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию возобновил работу, согласно заключенному договору о научно-техническом сотрудничестве с Всероссийским институтом генетических ресурсов им. Н. И. Вавилова. В бывшем СССР генофонд культурных растений был сконцентрирован в ВИРе им. Н. И. Вавилова, свободный доступ к которому имели все заинтересованные представители республик Союза. После распада СССР имеющийся генофонд растений, по существу, стал объектом национализации в суверенных странах бывшего Союза. Его сохранение, изучение и использование становится актуальной научно значимой проблемой. Однако в процессе работы возникли закономерные трудности, поскольку был нарушен систематический обмен коллекционным материалом как между республиками в целом, так и между ведущими учреждениями.

В этих условиях назрела необходимость формирования национального генетического фонда страны, что приобретает особую актуальность в связи с обоснованно определившейся глобально значимой проблемой – обеспечение продовольственной безопасности населения. Стимулом для этого послужило Межправительственное соглашение о сотрудничестве в области сохранения и использования генетических ресурсов культурных растений, подписанное 11 государствами – участниками СНГ 4 июня 1999 г., включая Республику Беларусь.

С 2000 г., в соответствии с поручением Президента Республики Беларусь А. Г. Лукашенко, разработана и начала функционировать Государственная программа «Создание национального генетического фонда хозяйственно полезных растений» («Генофонд растений»). Она предназначена для научного обеспечения мероприятий по сохранению и рациональному использованию отечественных и мировых растительных ресурсов, направлена на создание, систематизацию, поддержание и анализ растительных ресурсов в целях обеспечения национальной продовольственной, природоохранной и биологической безопасности страны. В 2000–2005 гг. была проведена инвентаризация и первичное описание материала, накопленного в рабочих коллекциях организаций – исполнителей программы «Генофонд». В результате выполнения заданий Государственной программы «Генофонд» в 2000–2010 гг. в республике был сформирован основополагающий генетический фонд растений. Государственная программа 2011–2015 гг. послужила для его дальнейшего развития и создания Национального банка генетических ресурсов растений сельскохозяйственных культур и природной флоры Беларуси [4].

С 2000 г. по настоящее время программа направлена на мобилизацию, сохранение, изучение и использование генетических ресурсов растений в Республике Беларусь для создания высокопродуктивных сортов и гибридов. Сохранение генетических ресурсов растений обеспечивается регулируемыми условиями хранения в Национальном банке семян генетических ресурсов растений Республики Беларусь Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, где созданы условия для надежного длительного хранения коллекций ресурсов растений; в качестве дублетной коллекции используется хранилище в БГСХА (г. Горки, Могилевская область); длительное хранение генетического фонда ценных лесных пород деревьев осуществляется в Институте леса (г. Гомель); основные коллекции вегетативно размножаемых культур сосредоточены в Научно-практический центр НАН по картофелеводству и плодоовощеводству (г. п. Самохваловичи, Минский район). Поддержание коллекционного фонда здесь осуществляется как биотехнологическими методами – в культуре *in vitro*, так и в полевых коллекциях.

Национальная коллекция генетических ресурсов растений Республики Беларусь (11 научно-исследовательских учреждений Национальной академии наук Беларуси и 2 вузов) к 2018 г. насчитывает более 78,3 тыс. образцов, 1680 культурных видов и их диких сородичей, занимает 4-е место по количеству коллекционных образцов среди стран СНГ, а по видовому разнообразию находится на 3-м месте (табл. 1). Коллекция *включает сельскохозяйственные*

Национальная академия наук Беларуси

культуры и их дикие родичи: зерновые, зернобобовые, крупяные, масличные, технические, кормовые, овощные, картофель, плодовые, ягодные, орехоплодные, лекарственные и пряно-ароматических, цветочные, декоративные, древесные, кустарниковые, оранжерейные, лесные древесные породы, природные популяции хозяйственно значимых видов, в том числе родственных окультуренным диких видов [5].

Таблица 1. **Национальная коллекция генетических ресурсов растений Республики Беларуси, 2018 г.**

Table 1. **National Collection of Plant Genetic Resources in Belarus, 2018**

Организация	Количество образцов, шт.
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию	38 132
Центральный ботанический сад НАН Беларуси	14 019
Институт плодоводства НАН Беларуси	5576
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия	5310
Институт леса НАН Беларуси	4280
Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству	1968
Институт овощеводства НАН Беларуси	3641
Институт генетики и цитологии НАН Беларуси	1834
Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси	1065
Институт льна НАН Беларуси	831
Белорусский государственный университет	767
Полесский институт растениеводства	607
Опытная научная станция по сахарной свекле НАН Беларуси	230
ИТОГО	78 260

Благодаря успешному выполнению Государственной программы «Генофонд растений» в стране сформирован Национальный банк генетических ресурсов растений (рис. 1).

На сегодняшний день в число включенных в Государственный реестр научных объектов, составляющих национальное достояние страны, входят: коллекции семян генетических ресурсов зерновых, зернобобовых, крупяных, кормовых, масличных культур Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию; коллекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда Института плодоводства; живые коллекции интродуцированных растений мировой флоры Центрального ботанического сада; ДНК коллекции растений Института генетики и цитологии; коллекции картофеля Научно-практического центра НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству.

Генетические ресурсы растений для продовольствия и сельского хозяйства в Республике Беларусь широко используются для создания новых высокопродуктивных сортов, озеленения, в учебных целях и в научных исследованиях. На основе использования Национальной коллекции ресурсов растений в Республике Беларусь за период 2000–2017 гг. создано 1016 сортов культурных растений.

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию координирует в стране работу по сбору, изучению и сохранению генофонда растений, являясь ведущим научным учреждением в области растениеводства, где сконцентрирована селекция более 40 сельскохозяйственных культур, на его основе создан Национальный банк семян генетических ресурсов растений Республики Беларусь (генбанк), который позволяет сосредоточить растительное разнообразие страны в одном месте, гарантировать относительную безопасность его сохранения, обеспечить возможность целенаправленного изучения, расширить доступность к использованию генетических ресурсов растений для отечественных и зарубежных ученых [6].

В генбанке сохраняются коллекции семян генетических ресурсов растений: зерновых, зернобобовых, крупяных, кормовых, масличных, технических, овощных культур, а также лекарственных и пряно-ароматических культур, диких родичей природных популяций хозяйственно полезных видов; в их состав входят: селекционные сорта, селекционный исследовательский материал, гибриды, мутанты, генетические линии, местные, стародавние сорта, дикие родичи природных

Национальная академия наук Беларуси

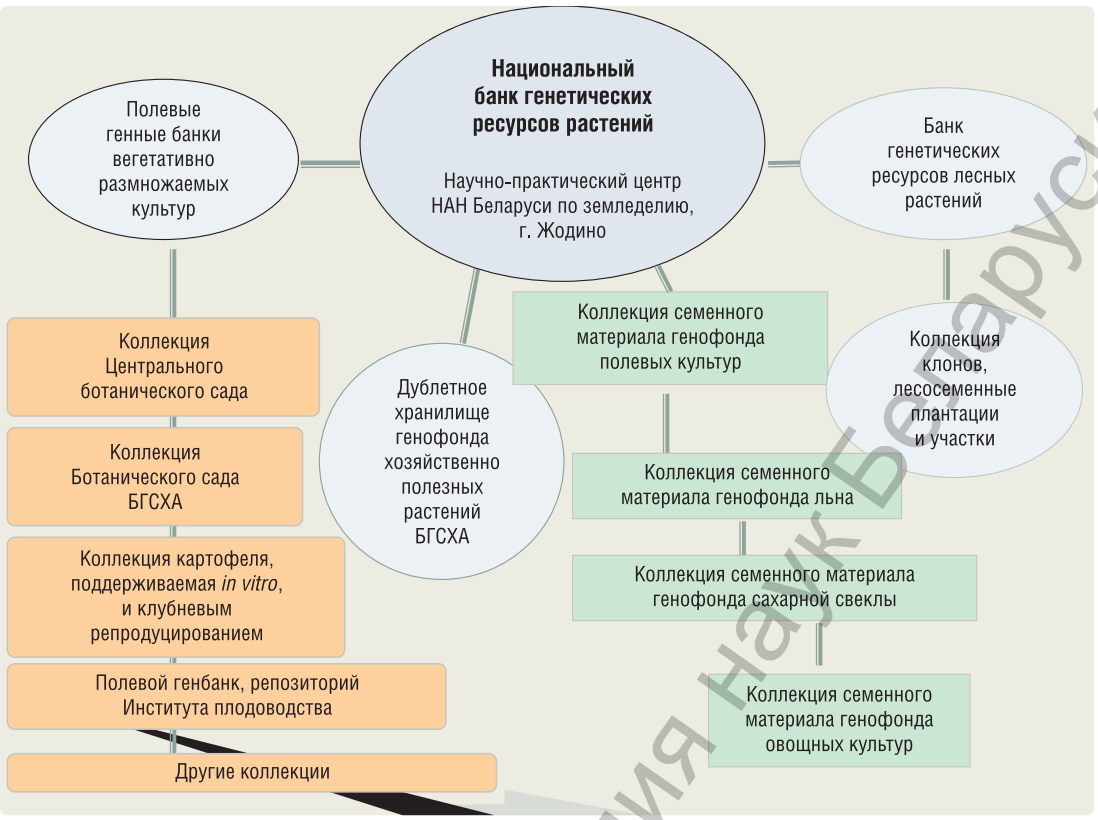

Рис. 1. **Структура Национального банка генетических ресурсов растений Республике Беларусь, 2018 г.**

Fig. 1. **Structure of the National Bank of Plant Genetic Resources in the Republic of Belarus, 2018**

популяций растений, целевые признаковые, стержневые коллекции, и коллекционные образцы, не имеющие аналогов в мире; 46 % коллекции – образцы белорусского происхождения, 54 % – других стран мира.

Генетические ресурсы растительного происхождения, сохраняемые и поддерживаемые на базе Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию насчитывают 38,1 тыс. коллекционных образцов, из них 97 % предназначены для производства продовольствия и сельского хозяйства (табл. 2).

В 2018 г. в коллекционном фонде генбанка в условиях среднесрочного и долгосрочного хранения сохраняется 34,7 тыс. образцов, из них: активная коллекция – 11 602 шт.; базовая коллекция – 6302 шт.; коллекция семян исходного образца – 16 844 шт. Базовая коллекция – 6302 шт. – охватывает генофонд белорусского происхождения, лучшие зарубежные сорта, наиболее ценные уникальные либо редкие образцы сохраняются в количестве 2000 семян в режиме долгосрочного (до 40 лет) хранения (–18 °С). Год основания коллекции – 2015. Активная коллекция предназначена для обмена отечественных и зарубежных исследователей, сохраняется в режиме среднесрочного хранения (до 15 лет) при $T = 0\ldots+4$ °С, насчитывает 6634 шт. в количестве 10–15 тыс. семян; 4968 шт. в количестве 0,5–1,5 тыс. всхожих семян. Год создания коллекции – 2007. Коллекция семян исходного образца (16 844 шт.) сохраняется в регулируемых условиях при $T = +4$ °С, предназначена для справочных целей, сравнительного анализа морфологических признаков или генотипа последующих поколений соответствующего образца (20–100 семян) [7].

Коллекции генбанка увеличивается в своем объеме за счет обмена с зарубежными генетическими банками и селекционными центрами, а также с учеными Беларуси. Так, только за 2017 г. коллекция увеличилась более чем на 1,8 тыс. образцов, из них 518 образцов белорусского происхождения.

Разработана современная структура генбанка генетических ресурсов растений в Республике Беларусь, которая включает: дикие родичи культурных растений, сорно-полевые популяции, редкие ботанические формы, генетические линии различных категорий, местные и староместные

Национальная академия наук Беларуси

Таблица 2. **Коллекционный фонд Национального банка семян генетических ресурсов растений Республики Беларусь, 2017 г.**

Table 2. **Collection fund of the National Bank of Seeds of Plant Genetic Resources in the Republic of Belarus, 2017**

Культура	Количество образцов
Зерновые (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, кукуруза на зерно)	7445
Зернобобовые (горох, люпин, соя, бобы кормовые)	2908
Крупяные (гречиха, просо, просовидные)	712
Кормовые (свекла кормовая, многолетние бобовые и злаковые травы, кукуруза на силос)	2387
Масличные (рапс, редька масличная, сурепица, горчица, лен масличный)	1300
Технические (свёкла сахарная, лён долгунец)	811
Овощные (томат, огурец, перец, фасоль)	77
Лекарственные и пряно-ароматические	104
Дикие родичи природных популяций хозяйственно полезных видов РБ	954
Другие культуры	146
Коллекция семян исходного образца (всего):	16 844
Активная коллекция (зерновые, зернобобовые, крупяные, кормовые, масличные, технические)	11 602
Базовая коллекция (зерновые, зернобобовые, крупяные, кормовые, масличные, технические, овощные, лекарственные и пряно-ароматические культуры, дикие родичи природных популяций хозяйственно полезных видов)	6302
Полевые коллекции (5 км от г. Жодино) (зерновые, зернобобовые, крупяные, кормовые, масличные культуры)	3384
Всего	38 132

сорта и популяции, селекционные сорта и гибриды, доноры и генетические источники хозяйственно ценных признаков.

За 2000–2017 гг. с использованием генофонда коллекций в Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию создано 219 сортов (зерновых, зернобобовых, кормовых и масличных культур), только в 2017 г. передано в Государственное сортоиспытание 25 сортов, 16 сортов включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь. В генбанке также сохраняется коллекция дикорастущих хозяйственно полезных растений (в том числе диких родичей культурных растений), представленная 1069 образцами семян природных популяций, которые относятся к 475 видам, 285 родам, 62 семействам. В их числе 89 редких видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь. Коллекции, сохраняемые в генбанке, являются стратегическим ресурсом и основой устойчивого производства сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь, необходимы для создания новых высокопродуктивных отечественных сортов и гибридов, а их сохранение и эффективное использование обеспечит продовольственную безопасность как в настоящем, так и в будущем [8].

Коллекция сахарной свеклы ***Опытной научной станции по сахарной свекле Национальной академии наук Беларуси*** составляет 217 образцов. За последние 5 лет коллекция выросла более чем в 2 раза. Образцы коллекции подразделяются на группы по основным признакам: цитоплазматическая и ядерная стерильность, раздельно-сростноплодность, уровень плоидности, а также выделяются сорта и гибриды, дикие виды свеклы и межвидовые гибриды. Генетические ресурсы сахарной свеклы включают образцы с устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам: ризомании, церкоспорозу, корневым гнилям, нематоде, цветушности, а также обладают важными для селекции признаками: цитоплазматической и ядерной стерильностью, закрепителями стерильности, раздельноплодностью, самофертильностью. Сформированные коллекции представляют особую ценность как исходный материал для селекции, научных исследований. Совместно с институтами НАН Беларуси проводится идентификация и паспортизация линейного и гибридного материала с помощью ДНК-маркеров, включая молекулярно-генетический анализ по устойчивости к церкоспорозу, фузариозу, ризоктониозу. В результате молекулярно-

Национальная академия наук Беларуси

генетического анализа SSR-локусов хромосомной ДНК сахарной свеклы, ассоциированных с признаком устойчивости к ризомании, составлены мультилокусные генетические портреты образцов сахарной свеклы и выделены устойчивые биотипы. Методом ИФА среди анализируемых 29 образцов выделено 86 % образцов, которые не имели инфекцию вируса некротического пожелтения жилок свеклы (*Beet necrotic yellow vein virus* – ризомания). Выделенные образцы без скрытой вирусной инфекции представляют несомненный интерес для селекционной работы. С использованием коллекции создано пять гибридов сахарной свеклы. В 2016 г. в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации внесен гибрид Белполь, допущенный к использованию по шести регионам Центрально-Черноземной зоны России. В 2017 г. в государственное сортоиспытание включены четыре новых гибрида: один собственной селекции; три гибрида, созданные совместно с фирмой Смедекс (Сербия). Диплоидный гибрид Смежо, обладающий генетической устойчивостью к ризомании, толерантен к рамулярии и церкоспорозу. Максимальная урожайность корнеплодов достигала 90 т/га. Данный гибрид обеспечивает получение 10–12 т/га сахара и включен в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь [9].

Генофонд льна ***Института льна Национальной академии наук Беларуси*** насчитывает более 800 образцов, из которых около 260 образцов масличного льна и более 540 образцов долгунцового льна различного эколого-географического происхождения. Сформированы базовая коллекция и активная коллекции льна. В генбанк передано на среднесрочное хранение 340 образцов льна-долгунца. Создан каталог генетического фонда льна (*Linum usitatissivum* L.), который включает 440 образцов льна-долгунца и 181 образец льна масличного. Сформирована коллекция эталонных образцов льна. Разработаны методические рекомендаций по изучению коллекции льна, издан классификатор. Выделены сорта-доноры и источники хозяйственно ценных признаков. Созданы целевые признаковые коллекции. Таким образом, с использованием генофонда льна с 2000 г. созданы и включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь 13 сортов льна-долгунца и 5 сортов льна масличного; 6 сортов льна-долгунца включены в реестр Российской Федерации. Эти сорта обладают принципиальной новизной. По сравнению с известными мировыми аналогами они отличаются большей экологической пластичностью и стабильностью реализации генетического потенциала урожайности и качества продукции. С 2017 г. в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь включены сорта льна-долгунца Маяк, Рубин и льна-масличного Фокус [10, 11].

В ***Полесском институте растениеводства Национальной академии наук Беларуси*** сформирована коллекция самоопыленных линий кукурузы – 200 образцов, на базе которой созданы и переданы в ГСИ следующие гибриды кукурузы: Полесский 185, Полесский 105, Полесский 202, Полесский 109, Полесский 111, Астероид СВ, Полесский 230, Дарья, Полесский 214 СВ, Полесский 216 СВ. В Государственный реестр РБ включены следующие гибриды: Полесский 175 СВ, Полесский 103, Полесский 101 СВ (2012 г.), Полесский 185 (2014 г.), Полесский 202 (2015 г.), Полесский 111 (2017 г.). На основе коллекционного материала создано и включено в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь 3 гибрида подсолнечника – Степок, Везувий, Орион и сорт Ясень [12].

Коллекции овощных, лекарственных и пряно-ароматических культур ***Института овощеводства Национальной академии наук Беларуси*** представлены 3641 образцами 32 видов, в том числе: пасленовые культуры – 652, корнеплодные и зеленные – 596, луковые – 602, бобовые – 601, тыквенные – 531, капустные – 596 образцов. В качестве исходного материала по устойчивости к основным болезням при хранении и при вегетации растений, а также по ряду других хозяйственно ценных признаков выделено 307 образцов. Например, по томату выделены доноры устойчивости к кладоспориозу (Диво, Евпатор, Синдел, Абелис, Колондайк, Гуальдиньо, Партено 1, Нектар и др.), доноры устойчивости к фузариозу (Магнус, Силуэт, № 0232, НК-138, Мисимо, Верлиса и др.), вирусу табачной мозаики (Хейлиц, Баластик, Пинк ред, Астерикс, Агрил); по перцу сладкому для пленочных теплиц выделены линии, выносливые к фузариозу (Л 579 С, Добрыня ФЕ, Здоровье ОС, Ежик ИБ, № 4537/2 и др.); по свекле столовой выделены образцы, устойчивые к церкоспорозу (Гаспадыня, Specialcrosby, Г 3 14 к 5, Pronto, Pablo, Czerwonakula); по луку репчатому выделены образцы, устойчивые к различным болезням в период зимнего хранения (Produre,

Национальная академия наук Беларуси

Stuttgarter, Местный Удмуртия, Местный МО, Yellow globe Danver и др.). Выделенные в процессе исследований образцы овощных культур использовались селекционерами в качестве исходного материала для создания новых отечественных сортов и гибридов. На основе сформированного в предыдущие годы широкого генофонда овощных культур с 2000–2017 гг. в Институте овощеводства созданы и включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь 112 сортов по 39 видам овощных культур [13].

В ***Научно-практическом центре Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству*** созданы, поддерживаются и используются три основных коллекции картофеля: коллекция видов и межвидовых гибридов *Solanum* в культуре *in vitro*; коллекция сортов, дигаплоидов и диких видов, поддерживаемая клубневым репродуцированием; базисная коллекция сортов картофеля белорусской селекции *in vitro*. Образцы коллекции используются для соматической гибридизации и межвидовых скрещиваний. На генетической основе соматических гибридов между *S. bulbocastanum* и *S. tuberosum* созданы фитофтороустойчивые исходные формы картофеля с геном устойчивости *Rpi-blb1* (*S. bulbocastanum* маркер RB_{638}) и устойчивостью к Y*ВК*. Соматические гибриды картофеля с неклубненосными образцами Е55-1 (*S. etuberosum*) и Л49-2 (*S. etuberosum*×*S. brevidens*) использованы для создания генетических источников к вирусам Y и L. Сформированы признаковые коллекции образцов, поддерживаемых клубневым репродуцированием. Коллекция сортов мирового генофонда картофеля включает: 39 источников высокой продуктивности, 42 – высокой крахмалистости, 13 – устойчивости к фитофторозу по листьям, 4 – устойчивости к фитофторозу по клубням, пригодности к промышленной переработке – 8 сортообразцов. В коллекции дигаплоидов выделено: 13 источников высокой продуктивности, 26 – крахмалистости, 24 – пригодности к промышленной переработке, 12 – устойчивости к фитофторозу по листьям, 9 – устойчивости к фитофторозу по клубням, 14 – устойчивости к черной ножке по клубням и 9 – по стеблям. В коллекции диких видов, поддерживаемых клубневым репродуцированием, отобрано источников устойчивости: 39 – к фитофторозу листьев, 30 – к фитофторозу клубней, 2 – к черной ножке по клубням, 17 – к черной ножке по стеблям, 9 – высокой крахмалистости, 5 – высокой полевой устойчивости к вирусным болезням, 5 – источников устойчивости к вирусу X; 28 – к вирусу Y; 13 – к вирусу A; 3 – к вирусу M; 5 – к вирусу S.

Базисная коллекция сортов картофеля белорусской селекции *in vitro* включает 53 сорта и представлена 413 линиями. Коллекция ежегодно пополняется новыми сортами белорусской селекции. За 2011–2015 гг. были обновлены и созданы рабочие коллекции по 32 сортам, состоящие из 343 линий и включающие 2136 растений *in vitro*. Национальная базовая коллекция используется в системе семеноводства картофеля для сортообновления, т.е. периодической замены семенного картофеля низких репродукций более высокими с целью обеспечения субъектов оригинального семеноводства Республики Беларусь чистым безвирусным высокопродуктивным семенным материалом. Это позволяет повысить урожайность картофеля высших категорий на 50–70 %. С использованием коллекционных образцов созданы белорусские сорта: Дина, Журавинка, Падарунок, Одиссей, Сузорье, Зарница, Колорит, Дубрава, Прамень, Блакит, Волат, Гармония, Бриз, Маг, Манифест, Уладар, Корсан, Рубин [14].

Коллекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда ***Института плодоводства Национальной академии наук Беларуси*** насчитывают 5582 образца 39 культур 110 видов, в том числе 3426 – плодовых, из них 1477 – яблони, 721 – груши, 53 – айвы, 400 – сливы, 318 – вишни, 271 – черешни, 156 – абрикоса, 30 – персика, 248 – орехоплодных, в том числе: 72 – ореха грецкого, 176 – лещины, 510 – винограда, 1398 – ягодных, в том числе: 183 – земляники садовой, 213 – смородины черной, 80 – смородины красной, 12 – смородины золотистой, 314 – крыжовника, 88 – малины, 17 – ежевики, 19 – хеномелеса японского, 54 – актинидии, 2 – барбариса, 39 – боярышника, 36 – бузины, 109 – жимолости, 14 – ирги, 36 – калины, 50 – кизила, 2 – лимонника китайского, 7 – гуми, 56 – облепихи, 28 – рябины садовой, 12 – аронии черноплодной, 2 – черемухи, 15 – шиповника, 1 – шелковицы, 1 – унаби, 2 – дерезы, 1– азимины, княженики – 5 образцов. Коллекции сохраняются в полевом генном банке на площади 20 га (аг. Самохваловичи, Минский район). За последние 5 лет коллекции пополнены 781 образцом и 7 новыми культурами (айва, персик, лещина, унаби, дерезы, азимины, княженики).

Национальная академия наук Беларуси

В настоящее время изучаемые образцы систематизируются и описываются по основным морфологическим и хозяйственно биологическим признакам согласно разработанному паспорту и международному классификатору UPOV, продолжается пополнение электронного банка данных «Генофонд растений». Для ведения этой базы и размещения информации в европейском каталоге EURISCO паспортизировано 5328 образцов плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда различного генетического и географического происхождения. Разработаны молекулярно-генетические паспорта 393 коллекционных образцов, в том числе: яблони – 263 и груши – 130.

На основе базовых коллекций плодовых, ягодных и орехоплодных культур в 2011–2016 гг. сформированы целевые признаковые коллекции источников устойчивости к экономически значимым болезням – парше и мучнистой росе яблони, септориозу и парше груши, клястероспориозу и монилиозу р. *Prunus* L., коккомикозу и монилиозу вишни и черешни, марсониозу грецкого ореха, декоративных плодовых растений. С помощью молекулярных маркеров в геноме яблони выявлены крупноплодные доноры – носители 2–3 олигогенов устойчивости к парше – и мелкоплодные – носители 1–3 олигогенов устойчивости к мучнистой росе. Объединение в одном генотипе нескольких генов, определяющих противостояние конкретным болезням, позволяет получать новые гибридные формы с повышенным иммунитетом. Продолжается выделение источников селекционно ценных признаков, формируются новые рабочие и пополняются уже действующие коллекции.

За последние два десятилетия сортимент плодовых культур значительно обновлен сортами белорусской селекции: 17 – яблони, 7 – груши, 13 – сливы, 4 – вишни, 8 – черешни [15]. Впервые в промышленный сортимент включены культуры 7 сортов винограда и 4 сорта ореха грецкого. В системе ГСИ находятся 58 сортов, из них 26 – селекции института, 32 – интродуцированные, включая 3 сорта новой для Беларуси культуры фундука, рекомендованные в 2017 г. Институтом плодоводства.

Генетическая коллекция ***Института генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси*** включает различные категории генофонда хозяйственно полезных растений, в том числе: анеуплодные линии пшеницы; инбредные, ЦМС- и линии-закрепители стерильности ржи; хромосомно-замещенные линии тритикале; формы секалотритикум; алло- и изоплазматические линии пшеницы и ячменя; образцы диких и культурных видов льна; самаклоны и дигаплоиды картофеля; линии, сорта и гибриды томата и перца; линии закрепители и восстановители фертильности подсолнечника. Генетическая коллекция сельскохозяйственных растений представлена 1834 образцов, в том числе 1417 образцов ДНК растений. В Институте генетики и цитологии создана организационно-методическая система изучения генетического разнообразия растений, включающая: генетические коллекции растений и грибов; Республиканский банк ДНК растений, обеспечивающий длительное хранение, систематизацию, изучение и многократное использование образцов ДНК (1945 единиц хранения); Республиканский центр геномных биотехнологий для разработки и внедрения биотехнологий V–VI технологических укладов в практику растениеводства; Центр коллективного пользования «Геном» для оказания услуг в области молекулярно-генетического анализа ДНК; лабораторию детекции генетически модифицированных организмов для контроля наличия ГМИ (генетически модифицированных ингредиентов) в продовольственном сырье и пищевых продуктах, в сельскохозяйственной продукции, кормах и семенном материале; Национальный координационный центр биобезопасности, решающий задачи эффективного участия Беларуси в координации работ по обеспечению генно-инженерной деятельности; опытное поле для проведения испытаний генно-инженерных организмов при их первом высвобождении; Национальный координационный центр по вопросам доступа к генетическим ресурсам и совместного использования выгод [16].

Среди белорусских, российских, украинских, польских, немецких образцов генетической коллекции люпина ***Белорусского государственного университета*** были выделены аллельные и неаллельные мутанты по генам алкалоидности. Изучены генетические механизмы «перерождения» кормовых люпинов в алкалоидные и построена карта комплементации их генотипов. В дальнейшем было проведено изучение их генотипов и собранных ранее коллекционных

Национальная академия наук Беларуси

образцов по проявлению генов алкалоидности на разных этапах онтогенеза растений и выявление у межсортовых гибридов изменений алкалоидного комплекса в сравнении с родительскими компонентами скрещивания. К настоящему времени признаковая коллекция люпина в БГУ включает 378 образцов люпина желтого, 371 – узколистного, 38 – люпина белого и 22 образца других видов.

Все образцы коллекции люпина БГУ изучаются и маркируются по различным признакам и направлениям: морфологическим; биохимическим (запасные белки, алкалоиды); молекулярно-генетическое маркирование геномов; тестируется метод гаметной селекции и спорофитного отбора на устойчивость к грибным болезням [17].

В настоящее время коллекционный фонд ***Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*** насчитывает 4866 образцов зерновых, зернобобовых, крупяных, технических, масличных, овощных, плодовых, ягодных культур, кормовых трав, лекарственных, пряно-ароматических и декоративных древесно-кустарниковых и травянистых цветочных растений. За 2011–2015 гг. коллекции зерновых, крупяных, зернобобовых, масличных, технических и кормовых культур пополнены 430 образцами, коллекции декоративных растений – 972 образцами. За данный период воспроизведено 1125 видов, разновидностей и сортов декоративных растений, в том числе: 383 – декоративно-кустарниковых, 519 – цветочно-декоративных, 58 – пряно-ароматических, 136 – субтропических и тропических. Коллекционные образцы декоративных цветочных и древесно-кустарниковых растений использовались в экологических программах – проектах озеленения территорий населенных пунктов, учреждений и организаций. Для этих целей использовано 797 021 растений, в том числе: древесно-кустарниковых – 13 467, цветочно-декоративных – 772 795, субтропических и тропических – 10 759. В Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь включены 4 сорта пряно-ароматических и цветочных культур: сорт лука многоярусного Узгорак, сорт лука душистого Водар, гибрид пеларгонии зональной Найт Скарлет, гибрид бегонии вечноцветущей Наход, 6 сортов пряно-ароматических и декоративных цветочных растений: герань крупнокорневищная Танюша, огуречная трава Блакіт, петуния Анжелика, петуния Афродита пурпурная, петуния Периника, петуния Иветта. Коллекции сортов, видов и разновидностей различных культур активно используются в учебных целях при подготовке специалистов агрономического профиля, а также в научных исследованиях студентов, магистрантов и аспирантов [18].

Научно-технический прогресс усиливает антропогенную нагрузку на природу. Нарушается целостность и структуры видовых генетических систем, происходит вымирание видов растений и животных и снижается биологическое разнообразие, нарушается пластичность и стабильность функционирования природных экосистем в целом, что ставит под угрозу существование на Земле человека как биологического вида. Генетическое разнообразие биоты – неоценимый и пока слабо освоенный естественный ресурс для совершенствования существующих и получения новых сортов полезных растений. Природная флора Республики Беларусь включает около 2000 видов растений, из которых более 50 % являются хозяйственно полезными. Диапазон их реального и перспективного практического использования очень широк. В наибольшей мере они зарекомендовали себя как ценные кормовые, пищевые, лекарственные, технические, декоративные, фитомелиоративные субстанции. Сбор семян в природной среде документирован гербарными образцами, которые хранятся в Гербарии ***Института экспериментальной ботаники Национальной академии наук Беларуси*** (международный акроним MSK), имеющем статус национального достояния. Виды растений, образцы семян которых переданы в генбанк, в зависимости от возможного целевого использования классифицированы на следующие группы: кормовые, пищевые, лекарственные, технические, медоносные, фитомелиоративные, сорные, биоцидные, ядовитые, аллергенные. Большинство видов растений (около 70 %) может быть использовано в качестве кормовых. Основное внимание в настоящее время необходимо сосредоточить на сохранении генофонда редких видов растений. Впервые в составе семенной коллекции выделен и представлен в генетический банк компонент диких родичей культурных растений (ДРКР), включающий 137 видов. В целом же, как свидетельствуют результаты предварительной инвентаризации ДРКР, их общая численность в составе природной флоры республики составляет около 700. Значительное количество исследованных видов (около 30 %) по степени филогенетического

Национальная академия наук Беларуси

родства с культурными растениями относится к первому и второму рангам, объединяющим виды растений, на основе которых выведены культивируемые сорта. Широко известными среди них являются представители следующих родов: клевера *(Trifolium),* люцерны *(Medicago),* чины *(Lathyrus),* горошка *(Vicia)*, полевицы *(Agrostis)*, овсяницы *(Festuca)*, мятлика *(Poa).* На территории республики являются уязвимыми (встречаются редко и очень редко) 7 видов растений, первого и второго ранга по приоритетности. К ним относятся: клевер земляничный *(Trifolium fragiferum)*, лук медвежий *(Allium ursinum)*, кострец береговой *(Bromopsis riparia)*, овес пустой (овсюг) *(Avena fatua)*, спаржа лекарственная *(Asparagus officinalis)*, портулак *(Portulaca oleracea)*, слива колючая (тёрн) *(Prunus spinosa).*

Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси (ЦБС) является самым крупным в стране центром по сохранению биоразнообразия живых растений, ведущим научным учреждением в области интродукции, акклиматизации, физиологии и биохимии растений мировой флоры. Исходный состав коллекций живых растений ЦБС, который в 1999 г. составлял 9136 образцов (видов, сортов, форм), после получения статуса национального достояния заметно пополнился и через 16 лет насчитывает 13 633 образца. Эффективное использование биологического разнообразия мировой флоры является одной из важнейших предпосылок прогресса ключевых отраслей экономики страны (агропромышленного комплекса, пищевой, фармацевтической, лесной промышленности), зеленого строительства и цветоводства. Введение в культуру новых растений по своим результатам равносильно внедрению новых революционных изобретений и технологий в производство. За 15 последних лет ботанический сад получил 100 свидетельств на сорта собственной селекции декоративных травянистых и деревянистых, лекарственных и пряно-ароматических, кормовых и оранжерейных растений. Среди них − сорта сосны обыкновенной, сирени обыкновенной, жимолости синей, лапчатки кустарниковой, рододендрона гибридного, розы гибридной, хеномелеса Маулея, вейгелы гибридной, курильского чая, буддлеи Давида (декоративные деревянистые растения), ириса гибридного, гладиолуса гибридного, вереска обыкновенного, примулы гибридной, львиного зева, георгины, тюльпана, лилии, нарцисса, волжанки обыкновенной (декоративные травянистые растения), толокнянки обыкновенной, лаванды, купальницы европейской, качима метельчатого, фенхеля обыкновенного, шалфея мускатного, шалфея лекарственного, пажитника греческого, эхинацеи пурпурной, любистока аптечного, лапчатки белой, пижмы бальзамической, мелиссы лекарственной, валерианы лекарственной, тмина обыкновенного, кориандра посевного, лапчатки прямой, кадило сарматского, мяты перечной, алтея лекарственного, расторопши пятнистой, чабера горного, многоколосника морщинистого, иссопа лекарственного, зверобоя продырявленного, душицы обыкновенной (лекарственные и пряно-ароматические растения), амаранта багряного, белосемянного, метельчатого, хвостатого (кормовые растения), лимона, грейпфрута, помело, герберы гибридной (оранжерейные растения). Одним из приоритетных направлений развития современной мировой и отечественной фармацевтической отрасли является насыщение рынка современными лекарственными препаратами и пищевыми добавками, изготавливаемыми из лекарственного растительного сырья. За 2000–2017 гг. в Государственный реестр сортов внесено 239 сортов: из них лекарственные, пряно-ароматические, древесно-кустарниковые, ягодные культуры и травянистые растения [19]. В отделе биохимии и биотехнологии растений ЦБС создана, зарегистрирована в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь, постоянно расширяется коллекция асептических культур хозяйственно полезных растений ЦБС, в настоящее время в ней представлено 242 таксона из более 20 семейств покрытосеменных растений. В 2015 г. из коллекции асептических культур выделена коллекция *in vitro* редких и эндемичных видов растений дикорастущей флоры Беларуси и России. Она создана на основе природных источников и существующих коллекций *in vitro* стран ЕврАзЭС с целью сохранения биоразнообразия растительных ресурсов, реинтродукции и разработки подходов к промышленному использованию ее образцов. Сегодня в состав коллекции *in vitro* редких и эндемичных видов растений Беларуси и России входит 38 образцов 33 видов, относящихся к 22 родам и 15 семействам покрытосеменных растений. Создан и пополняется ДНК-банк эндемичных и редких природных и интродуцированных хозяйственно ценных растений, на сегодняшний день ДНК-банк редких

Национальная академия наук Беларуси

и хозяйственно ценных растений ЦБС состоит из более 100 видов 7 родов 6 семейств. Банк ДНК в ЦБС был создан для интегрирования с существующими коллекциями: гербарными, банками семян, полевыми коллекциями растений, а также с асептической коллекцией редких видов природной флоры [20].

Продовольственная, природоохранная и биологическая безопастность Республики Беларусь. Сохранение генетического потенциала лесных древесных растений необходимо для проведения селекции видов, управления редкими и находящимися под угрозой исчезновения видами, сохранения наиболее продуктивных и адаптированных к местным условиям популяций широко распространенных видов, которые содержат максимальное количество генетического разнообразия. Генетическое разнообразие обеспечивает сохранение приспособленности популяций к различным условиям окружающей среды и к условиям, изменяющимся во времени. Основными мероприятиями сохранения генетических ресурсов лесных древесных видов в их естественной среде является выделение лесных генетических резерватов, отбор отдельных насаждений и деревьев (уникальных, эталонных, элитных, плюсовых). Причем эти объекты выполняют не только функции сохранения генофонда, но и последующего использования его в селекционно-генетических работах. Одной из форм сохранения ценного генофонда лесных древесных видов в естественных условиях с целью последующего использования их в селекционно-генетических работах являются плюсовые насаждения и плюсовые деревья. В лесах Республики Беларусь выделены плюсовые насаждения на площади 1161,5 га, в которых отобрано 2727 плюсовых деревьев сосны обыкновенной, сосны веймутовой, ели европейской, пихты белой, лиственницы европейской, лиственницы сибирской, дуба черешчатого, бука европейского, ясеня обыкновенного, ольхи черной, осины, березы повислой, березы карельской. Отобранные плюсовые насаждения и деревья также служат исходным материалом для реализации программы создания лесосеменных плантаций и дальнейшего развития плантационного направления селекционного семеноводства. В генном банке на хранении находится семенной материал сосны обыкновенной в количестве 138 образцов общей массой 5775,1 г, ели европейской – 27 образцов общей массой 864,2 г, лиственницы европейской (польской) – 45 образцов общей массой – 1208,64 г, березы карельской в количестве 3 образцов – 2150,0 г. Коллекция ДНК генетических ресурсов главных лесообразующих видов Беларуси включает 3660 образцов биологического материала и ДНК дуба черешчатого, сосны обыкновенной, ели европейской, березы повислой [21].

Впервые в Беларуси разработана Информационная система генетических ресурсов растений Республики Беларусь, включающая: базу данных сельскохозяйственных и лесных культур «Генофонд растений Беларуси», кодификатор по группам культур для присвоения национальных каталожных номеров коллекционным образцам, которые позволяют оперативно подбирать образцы генофонда для использования в научных, селекционных и других программах. С целью повышения доступности информации о Национальном банке генетических ресурсов растений разработана паспортная база данных информационной системы «Генофонд растений Беларуси», что позволяет производить обмен основными паспортными данными по всему миру в согласованном порядке, с целью обеспечения более эффективного доступа к генофонду, сосредоточенному в зарубежных генных банках[2].

В рамках проблемы «Стратегия сохранения и система управления генетическими ресурсами культурных растений в условиях глобализации» определены современные мировые тенденции, подходы и принципы сохранения биоразнообразия в Республике Беларусь, разработана концепция и определены механизмы доступа к нему на основе главных международных соглашений; определены основные принципы и направления деятельности национальной системы в среде генетических ресурсов культурных растений.

За эти годы обеспечено участие нашей страны в деятельности международной сети по генетическим ресурсам растений. Разработан Договор о сотрудничестве в области сбора, сохранения и использования генетических ресурсов культурных растений. На его основе осуществляется

[2] Состояние биоразнообразия для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства в Республике Беларусь : страновой докл. / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Респ. Беларусь ; редкол.: М. И. Русый [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2016. – 137 с.

Национальная академия наук Беларуси

долгосрочное научное партнерство с ведущими селекционными центрами и международными генетическими банками, налажена работа по обмену генофондом и информацией с зарубежными учреждениями. С 2005 г. поддерживаются контакты с Международным институтом генетических ресурсов растений (Рим, Италия). С 2008 г. Беларусь – участник Европейской кооперативной программы по генетическим ресурсам растений. В рамках этой программы в 2011 г. подписан Меморандум о взаимопонимании и вступлении нашей страны в Интегрированную систему банков генов Европы «AEGIS». Впервые в 2012 г. коллекционные образцы белорусского происхождения переданы в Арктический Генный банк (Svalbard Global Seed Vault) и заложены на долгосрочное хранение образцы пшеницы и ячменя белорусского происхождения [22]. Данные образцы изучены, описаны и зарегистрированы для страхового дублирования в Международных банках в базах данных в соответствии с требованиями Международных банков CIMMYT, ICARDA.

В результате успешной реализации проекта международной технической помощи «Глобальная поддержка по ратификации и введению в силу Нагойского протокола по доступу и распределению выгод» Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси совместно с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь присоединилась к Нагойскому протоколу регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и равной основе выгод от их применения к Конвенции о биологическом разнообразии в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь «О присоединении к международному договору» от 22 мая 2014 г. № 235.

В 2017 г. разработан первый проект технического сотрудничества по укреплению потенциала страны в сфере сохранения растительных генетических ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства под руководством Регионального бюро ФАО по Европе и Центральной Азии TCP/BYE/3601 «Укрепление Государственной программы по генетическим ресурсам растений в Беларуси для сохранения и использования генетических ресурсов растений».

Заключение. Созданная в результате выполнения Государственной программы «Генофонд растений» национальная коллекция генетических ресурсов растений стала материальным и интеллектуальным капиталом, важнейшим источником ценных образцов для использования в сельском и лесном хозяйстве (в первую очередь в качестве исходного материала для селекции), научных, экологических, образовательных и других программах. В итоге многолетнего полевого и лабораторного изучения выделены доноры и источники ценных признаков и свойств растений, которые активно используются в селекции. В результате выполненных исследований, экспедиционных сборов на территории Республики Беларусь впервые в нашей стране сформированы базовые, активные, рабочие, полевые, дублетные, целевые признаковые, генетические, стержневые и учебные коллекции по наиболее значимым в экономическом отношении полевым сельскохозяйственным, плодовым, ягодным культурам и лесообразующим породам. Коллекции семян генетических ресурсов зерновых, зернобобовых, крупяных, кормовых, масличных культур Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию, коллекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда Института плодоводства, живые коллекции и гербарий интродуцированных растений мировой флоры Центрального ботанического сада и гербарий Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси, коллекции штаммов грибов Института леса НАН Беларуси, ДНК коллекции растений Института генетики и цитологии НАН Беларуси и коллекции картофеля Научно-практического центра НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству включены в Государственный реестр научных объектов, составляющих национальное достояние.

На основе использования Национальной коллекции ресурсов растений в Республике Беларусь за период 2000–2017 гг. создано 1016 сортов культурных растений. С использованием коллекции лесных культур восстановлено 30 тыс. га леса. В составе природной флоры выделены группы кормовых и пищевых растений – 609 и 487 видов соответственно, сохраняются 89 редких, нуждающихся в охране видов растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь.

Национальная академия наук Беларуси

Таким образом, сложные и трудоемкие процессы формирования генетических коллекций в современных непростых экономических и региональных природных условиях с учетом результатов аналогичных исследований иных государств послужат научно-информационной основой для повышения эффективности и совершенствования работы в этом направлении. В практическом отношении высокий уровень видового, сортового и формового биологического разнообразия генетических коллекций служит гарантией эффективности их использования в растениеводстве и селекции в качестве источников и доноров ценного генетического материала.

Список использованных источников

1. *Дзюбенко, Н.И.* Генетические ресурсы культурных растений – основа продовольственной и экологической безопасности России / Н.И. Дзюбенко // Вестн. Рос. акад. наук. – 2015. – Т. 85, №1. – С. 3–8. https://doi.org/10.7868/s0869587315010041

2. *Грыб, С.І.* Праблема генафонду раслінных рэсурсаў / С.І. Грыб // Вес. Акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 1996. – №1. – С. 56–59.

3. *Дмитриева, С.А.* Генетические ресурсы растений природной флоры Республики Беларусь / С.А. Дмитриева // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 12–14.

4. *Privalov, F.I.* The crop genebank in the Republic of Belarus / F.I. Privalov, S.I. Grib, I.S. Matys // Russ. J. of Genetics: Appl. Research. – 2013. – Vol. 3, N 1. – P. 12–16. https://doi.org/10.1134/s2079059713010127

5. *Привалов, Ф.И.* Национальный банк генетических ресурсов растений Республики Беларусь – источник продовольственной, природоохранной и биологической безопасности / Ф.И. Привалов, С.И. Гриб, И.С. Матыс // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 3–6.

6. Банк генетических ресурсов растений / Ф. Привалов [и др.] // Наука и инновации. – 2016. – №10 (164) . – С. 24–27.

7. *Гриб, С.И.* Генофонд полевых культур Республики Беларусь и системный подход его использования в селекции / С.И. Гриб, И.С. Матыс, Ф.И. Привалов // Генофонд и селекция растений : докл. и сообщ. I Междунар. науч.-практ. конф., Новосибирск, 8–12 апр. 2013 г. : в 2 т. / Сиб. науч.-исслед. ин-т растениеводства и селекции ; ред.: И.Е. Лихенко, Г.В. Артемова, В.В. Пискарев. – Новосибирск, 2013. – Т. 1 : Полевые культуры. – С. 130–137.

8. *Матыс, И.С.* Коллекции зерновых, зернобобовых, кормовых и технических культур – научный объект национального достояния Республики Беларусь / И.С. Матыс // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 17–18.

9. *Мелентьева, С.А.* Генетические ресурсы сахарной свеклы / С.А. Мелентьева // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 24–26.

10. Использование генофонда льна для приоритетных направлений в селекции культуры / В.З. Богдан [и др.] // Технологии и приемы производства экологически безопасной продукции растениеводства : материалы междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 14–15 апр. 2016 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию ; редкол.: Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск, 2016. – С. 195–198.

11. *Богдан, В.З.* Генофонд льна и его использование для приоритетных направлений в селекции / В.З. Богдан // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 22–24.

12. *Шиманский, Л.П.* Генетический фонд сельскохозяйственных растений Полесского института растениеводства / Л.П. Шиманский, В.И. Кравцов // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 19–21.

13. *Мишин, Л.А.* Генофонд овощных культур в Беларуси и его роль в селекции / Л.А. Мишин // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 29–31.

14. *Козлов, В.А.* Генофонд коллекции картофеля в Республике Беларусь / В.А. Козлов // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 27–29.

15. *Козловская, З.А.* Видовое разнообразие национальной коллекции плодовых, орехоплодных культур и винограда в Беларуси / З.А. Козловская, А.А. Таранов // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 32–34.

16. Генетические коллекции растений Института генетики и цитологии НАН Беларуси / А.В. Кильчевский [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 6–8.

17. *Анохина, В.С.* Генетические признаковые коллекции люпина Белорусского государственного университета / В.С. Анохина // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 37–40.

18. *Моисеев, В.П.* Дублетная и учебные коллекции растений Белорусской государственной сельскохозяйственной академии / В.П. Моисеев, Г.И. Таранухо, Е.В. Равков // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 35–37.

19. *Титок, В.В.* Коллекционный фонд растений мировой флоры – возобновляемый природный ресурс и основа инновационного развития экономики / В.В. Титок, В.Н. Решетников, И.К. Володько // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 8–11.

20. Асептическая коллекция и банк ДНК Центрального ботанического сада НАН Беларуси как эффективные инструменты сохранения редких растений / Е.В. Спиридович [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2017. – №3. – С. 117–128.

21. *Ковалевич, А.И.* Лесные генетические ресурсы Беларуси для селекционного семеноводства / А.И. Ковалевич, В.Е. Падутов, А.И. Сидор // Земледелие и защита растений. – 2016. – Прил. к №4. – С. 15–16.

22. *Grib, S.* The history of wheat breeding in Belarus / S. Grib, I. Koptik, A. Morgunov // The World wheat book: a history of wheat breeding : in 3 vol. / ed.: A.P. Bonjean, W.J. Angus, M. van Ginkel. – Paris, 2016. – Vol. 3. – P. 193–213.

Национальная академия наук Беларуси

References

1. Dzyubenko N. I. Genetic resources of cultivated plants – the basis of Russia's food and ecological security. *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk = Herald of the Russian Academy of Sciences*, 2015, vol. 85, no. 1, pp. 3–8 (in Russian). https://doi.org/10.7868/s0869587315010041

2. Gryb, S. I. The problem of the gene pool of plant resources. *Vestsi Akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk* [Proceedings of the Academy of Sciences of Belarus. Series of Biological Sciences], 1996, no. 1, pp. 56–59 (in Belorussian).

3. Dmitrieva S. A. Plant genetic resources of natural flora of the Republic of Belarus. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 12–14 (in Russian).

4. Privalov F. I., Grib S. I., Matys I. S. The crop genebank in the Republic of Belarus. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, 2013, vol. 3, no. 1, pp. 12–16. https://doi.org/10.1134/s2079059713010127

5. Privalov F. I., Grib S. I., Matys I. S. The National bank of plant genetic resources of the Republic of Belarus is a source of food, environmental and biological security. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 3–6 (in Russian).

6. Kil'chevskii A., Grib S., Kozlovskaya Z., Kovalevich A. The bank of plant genetic resources. *Nauka i innovatsii = The Science and Innovations*, 2016, no. 10 (164), pp. 24–27 (in Russian).

7. Grib S. I., Matys I. S., Privalov F. I. Gene pool of field crops of the Republic of Belarus and system approach to its use in breeding. *Genofond i selektsiya rastenii: doklady i soobshcheniya i mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Novosibirsk, 8–12 aprelya 2013 g.* [Gene pool and plant breeding: reports of the First International Scientific and Practical Conference, Novosibirsk, April 8–12, 2013]. Novosibirsk, 2013, vol. 1, pp. 130–137 (in Russian).

8. Matys I. S. Collections of grain, leguminous, fodder and technical crops – a scientific object of the national heritage of the Republic of Belarus. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 17–18 (in Russian).

9. Melent'eva S. A. Sugar beet genetic resources. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 24–26 (in Russian).

10. Bogdan T. M., Andronik E. L., Maslinskaya M. E., Ivanova E. V., Litarnaya M. A., Korolev K. P., Oblova N. O., Ivanov S. A. Use of the flax gene pool for priority directions in breeding. *Tekhnologii i priemy proizvodstva ekologicheski bezopasnoi produktsii rastenievodstva: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 10-letiyu so dnya sozdaniya Nauchno-prakticheskogo tsentra NAN Belarusi po zemledeliyu, 14–15 aprelya 2016 g., g. Zhodino* [Technologies and methods of production of environmentally friendly plant products: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 10th anniversary of the creation of the Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Arable Farming, April 14–15, 2016, Zhodino]. Minsk, 2016, pp. 195–198 (in Russian).

11. Bogdan V. Z. Flax gene pool and its use for priority directions in breeding. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 22–24 (in Russian).

12. Shimanskii L. P., Kravtsov V. I. Gene pool of crops of the Polessky Institute of Plant Growing. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 19–21 (in Russian).

13. Mishin L. A. Vegetable gene pool in Belarus and its role in breeding. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 29–31 (in Russian).

14. Kozlov V. A. Gene pool of potato collection in the Republic of Belarus. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 27–29 (in Russian).

15. Kozlovskaya Z. A., Taranov A. A. Species diversity of the national collection of fruit, nut crops and vine in Belarus. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 32–34 (in Russian).

16. Kil'chevskii A. V., Lemesh V. A., Gordei I. A., Buloichik A. A. Plant genetic collections of the Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 6–8 (in Russian).

17. Anokhina V. S. Genetic collections of lupine of the Belarusian State University. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 37–40 (in Russian).

18. Moiseev V. P., Taranukho G. I., Ravkov E. V. Duplicate and training collections of plants of the Belarusian State Agricultural Academy. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 35–37 (in Russian).

19. Titok V. V., Reshetnikov V. N., Volod'ko I. K. Collection gene pool of plants of the world flora – a renewable natural resource and basis of the innovative development of economy. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 8–11 (in Russian).

20. Spiridovich E. V., Fomenko T. I., Vlasova A. B., Kozlova O. N., Vainovskaya I. F., Yukhimuk A. N., Kuzmenkova S. M., Nosilovskii O. A., Reshetnikov V. N. Conservation of rare plants in the aseptic collection and DNA bank of the Central Botanical Garden of NAS of Belarus. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2017, no. 3, pp. 117–128 (in Russian).

21. Kovalevich A. I., Padutov V. E., Sidor A. I. Forest genetic resources of Belarus for selective seed production. *Zemledelie i zashchita rastenii = Agriculture and Plant Protection*, 2016, suppl. no. 4, pp. 15–16 (in Russian).

22. Grib S., Koptik I., Morgunov A. The history of wheat breeding in Belarus. Bonjean A. P., Angus W. J., Van Ginkel M. (eds.). *The World wheat book: a history of wheat breeding. Vol. 3.* Paris, 2016, pp. 193–213.

Национальная академия наук Беларуси

Информация об авторах

Привалов Федор Иванович – член-корреспондент, доктор с.-х. наук, профессор, генеральный директор, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию (ул. Тимирязева, 1, 222160 Жодино, Минская обл., Республика Беларусь). E-mail: npz@tut.by

Кильчевский Александр Владимирович – академик, доктор биологических наук, профессор, главный ученый секретарь, Президиум Национальная академия наук Беларуси (пр. Независимости, 66, 220072 г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: kilchev@presidium.bas-net.by

Гриб Станислав Иванович – академик, доктор с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории тритикале, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию (ул. Тимирязева, 1, 222160 Жодино, Минская обл., Республика Беларусь). E-mail: npz@tut.by

Решетников Владимир Николаевич – академик, доктор биологических наук, профессор, заведующий отделом биохимии и биотехнологии растений, Центральный ботанический сад, Национальная академия наук Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012 Минск, Республика Беларусь). E-mail: V.Reshetnikov@cbg.org.by

Козловская Зоя Аркадьевна – доктор с.-х. наук, профессор, заведующая отделом селекции плодовых культур, Институт плодоводства, Национальная академия наук Беларуси (ул. Ковалева, 2223013 аг. Самохваловичи, Минский район, Республика Беларусь). E-mail: zoya-kozlovskaya@tut.by

Дмитриева Софья Александровна – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории флоры и систематики растений, Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича, Национальная академия Беларуси (ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь). E-mail: karyology_dmitrieva@mail.ru

Ковалевич Александр Иванович – канд. с.-х. наук, доцент, директор, Институт леса, Национальная академия наук Беларуси (ул. Пролетарская, 71, 246001 Гомель, Республика Беларусь). E-mail: forinst@basnet.by

Матыс Ирина Станиславовна – кандидат с.-х. наук, зав. отделом генетических ресурсов растений, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию (ул. Тимирязева, 1, 222160 Жодино, Минская обл., Республика Беларусь). E-mail: belgenbank@mail.ru

Information about the authors

Privalov Fedor I. – Corresponding Member, D. Sc. (Agricultural), Professor. The Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Arable Farming (1 Timiryazeva Str., Zhodino, Minsk Region 222160, Republic of Belarus). E-mail: npz@tut.by

Kilchevsky Alexander V. – Academician, D. Sc. (Biological), Professor. The Presidium of the National Academy of Sciences of Belarus (66 Nezavisimosti Ave., Minsk 220072, Republic of Belarus). E-mail: kilchev@presidium.bas-net.by

Grib Stanislav I. – Academician, D. Sc. (Agricultural), Professor. The Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Arable Farming (1 Timiryazeva Str., Zhodino, Minsk Region 222160, Republic of Belarus). E-mail: npz@tut.by

Reshetnikov Vladimir N. – Academician, D. Sc. (Biological), Professor. The Central Botanical Garden, the National Academy of Sciences of Belarus (2v Surganova Str., Minsk 220012, Republic of Belarus). E-mail: V.Reshetnikov@cbg.org.by

Kazlouskaya Zoya A. – D.Sc. (Agricultural), Professor. The Institute of Fruit Growing, the National Academy of Sciences of Belarus (2 Kovaleva Str., Samokhvalovichy 223013, Minsk District, Republic of Belarus). E-mail: zoya-kozlovskaya@tut.by

Dzmitryieva Safiya A. – D.Sc. (Agricultural). V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany, the National Academy of Sciences of Belarus (27 Academicheskaya Str., Minsk 220072, Republic of Belarus). E-mail:karyology_dmitrieva@mail.ru

Kovalevich Alexandr I. – Ph.D. (Agricultural), Associate Professor. The Forest Institute, the National Academy of Sciences of Belarus (71 Proletarskay Str., Gomel 246001, Republic of Belarus). E-mail: forinst@basnet.by

Matys Iryna S. – Ph. D. (Agricultural). The Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Arable Farming (1 Timiryazeva Str., Zhodino, Minsk Region 222160, Republic of Belarus). E-mail: belgenbank@mail.ru

Национальная академия наук Беларуси