

ИСТОРИЯ АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ВИР. СЛАВНЫЕ ИМЕНА

Краткое сообщение
УДК 581.19:577.2:631.52(092)
DOI: 10.30901/2227-8834-2023-1-249-254



Конарев Алексей Васильевич (к 75-летию со дня рождения)

Т. В. Шеленга, Ю. А. Керв, И. Н. Перчук, В. С. Попов, А. Е. Соловьева, В. И. Хорева, Е. К. Хлесткина

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

Автор, ответственный за переписку: Татьяна Васильевна Шеленга, tatianashelenga@yandex.ru

16 января 2023 г. исполнилось 75 лет со дня рождения доктора биологических наук, профессора Алексея Васильевича Конарева, известного ученого в области биохимии и молекулярной биологии, старейшего сотрудника ВИР.

Ключевые слова: ВИР, Конарев А.В., биохимия, молекулярная биология

Благодарности: авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Для цитирования: Шеленга Т.В., Керв Ю.А., Перчук И.Н., Попов В.С. Соловьева А.Е., Хорева В.И., Хлесткина Е.К. Конарев Алексей Васильевич (к 75-летию со дня рождения). *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2023;184(1):249-254. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-1-249-254

HISTORY OF AGROBIOLOGICAL RESEARCH AND VIR. NAMES OF RENOWN

Brief report
DOI: 10.30901/2227-8834-2023-1-249-254

Prof. Alexey V. Konarev (celebrating the 75th birthday)

Tatyana V. Shelenga, Yulia A. Kerv, Irina N. Perchuk, Vitaly S. Popov,
Alla E. Solovyeva, Valentina I. Khoreva, Elena K. Khlestkina

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

Corresponding author: Tatyana V. Shelenga, tatianashelenga@yandex.ru

On January 16, 2023 we celebrated the 75th birthday of Professor Alexey V. Konarev, Doctor of Biological Sciences, a renowned scientist in the sphere of plant biochemistry and molecular biology, one of the eldest staff members of VIR.

Keywords: VIR, Alexey Konarev, biochemistry, molecular biology

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

For citation: Shelenga T.V., Kerv Yu.A., Perchuk I.N., Popov V.S. Solovyeva A.E., Khoreva V.I., Khlestkina E.K. Prof. Alexey V. Konarev (celebrating the 75th birthday). *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2023;184(1):249-254. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-1-249-254

© Шеленга Т.В., Керв Ю.А., Перчук И.Н., Попов В.С. Соловьева А.Е., Хорева В.И., Хлесткина Е.К., 2023

16 января 2023 года исполнилось 75 лет Алексею Васильевичу Конареву – российскому ученому, доктору биологических наук, потомственному вировцу (рис. 1). Алексей Васильевич родился в семье известного ученого-генетика, профессора, академика ВАСХНИЛ Василия Григорьевича Конарева, многие годы возглавлявшего



Рис. 1. А. В. Конарев (2013)

Fig. 1. A. V. Konarev (2013)

отдела молекулярной биологии ВИР. Научная работа А. В. Конарева является достойным продолжением дела его отца, академика В. Г. Конарева, разработавшего принципы и методы сортовой идентификации и регистрации генофонда сортов культурных растений, а также их диких родичей для решения фундаментальных и практических задач прикладной ботаники, генетики и селекции.

Во Всесоюзный научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова А. В. Конарев пришел в 1973 году, с отличием окончив Ленинградский государственный университет (1971). Основные вехи научного пути А. В. Конарева тесно связаны с ВИР: кандидат биологических наук (1975), доктор биологических наук (1988), заместитель директора по научной работе (1991–1998), профессор (1993), руководитель отдела биохимии и молекулярной биологии с 1988 г. по настоящее время (рис. 2). За время руководства отделом при личном участии и под руководством профессора А. В. Конарева были проведены многочисленные исследования фундаментального и прикладного характера.

Приоритетные научные направления деятельности А. В. Конарева: биохимическое и молекулярно-генетическое изучение белков семян злаков в связи с решением

актуальных проблем генетических ресурсов растений (ГРР), растениеводства и селекции; проблемы качества продукции растениеводства; фундаментальные и прикладные аспекты разработки методов идентификации (маркирования) генетических и биологических систем (сортов, гибридов, линий, биотипов и др.) с использованием белковых маркеров; проблемы генетической целостности (подлинности) исходного и селекционного материала; адаптивность молекулярного, биохимического, популяционного полиморфизма – значение и использование в селекции, семеноводстве и семенном контроле. Разнообразие научных интересов А. В. Конарева наглядно отражено в списке его трудов.

А. В. Конарев является автором оригинальных работ о происхождении первого генома мягкой и твердой пшеницы от диплоидной пшеницы Урарту (Konarev et al., 1974). На этом основании в ВИР была создана оригинальная дифилетическая система рода *Triticum* L. Изучение альбуминов – ингибиторов α -амилаз из зерна пшеницы и родственных злаков (Konarev, 1978a; Konarev, 1978b; Konarev, Gavrilyuk, 1978) позволило выявить фактор (альбумин), позволяющий различать муку мягкой и твердой пшеницы. Работы А. В. Конарева имеют большое значения для селекции, в том числе путем отдаленной гибридизации. Алексей Конарев – соавтор первого тома «Молекулярно-биологические аспекты прикладной ботаники генетики и селекции» задуманной по примеру академика Н. И. Вавилова серии под общим названием «Теоретические основы селекции» (Konarev et al., 1993). В 1996 г. под его руководством и редакцией данный том был издан на английском языке (Konarev et al., 1996).

В 1983–1987 гг. А. В. Конаревым и его учениками впервые показана гомология генов запасных белков семян пшеницевых и мятликовых. Охарактеризована новая группа проламинов ряда триб семейства злаковых. Доказано, что эти проламины пригодны для идентификации и регистрации ГР кормовых злаковых трав. В 1986–1991 гг. разработан метод идентификации сор-



Рис. 2. Отдел биохимии и молекулярной биологии ВИР (2003)

Fig. 2. VIR Department of Biochemistry and Molecular Biology (2003)

тов и дикорастущих популяций практически важных видов злаковых трав – ежи, овсяницы и плевела. Изданы методические указания (Konarev et al., 1988; Gavriluk et al., 1989).

Многолетнее руководство работой отдела позволило создать уникальную творческую атмосферу, что даже в тяжелые для науки 90-е годы прошлого века помогло сохранить основной «костяк» коллектива и продолжить научную деятельность.

Начиная с 2001 г. А. В. Конарев руководит испытательной лабораторией «Определение сортовой принадлежности и сортовой чистоты методом электрофореза белков», основой которой стали аспиранты и сотрудники, много лет проработавшие с академиком В. Г. Конаревым. Под руководством А. В. Конарева стандартный лабораторный метод определения сортовой принадлежности и чистоты в 2002–2018 гг. внедрялся в систему Россельхознадзора РФ. При непосредственном участии А. В. Конарева подготовлены десятки специалистов по сортовой идентификации с помощью электрофореза запасных белков; они успешно реализуют полученные навыки в научных и коммерческих структурах РФ.

В своих работах и научных докладах А. В. Конарев всегда уделял особое внимание проблемам обеспечения качества и безопасности питания, пищевых продуктов (рис. 3, 4). С 2005 по 2011 г. А. В. Конарев входил в состав Комиссии по безопасности питания при Правительстве Санкт-Петербурга. Для представителей Законодательного собрания Санкт-Петербурга профессором Конаревым в 2011 г. был сделан доклад о природе генетически модифицированных организмов (ГМО).

Аспиранты, подготовленные профессором А. В. Конаревым, стали высококлассными успешными профессионалами и продолжают научную деятельность не только в России, но и практически по всему миру: в США, Канаде, Швеции. Среди них: М. О. Введенская, В. М. Чмелев, С. В. Леонова, М. А. Жукова и другие. Под его руководством защищено 17 кандидатских диссертаций.

За десятки лет плодотворной научно-исследовательской деятельности профессором Алексеем Васильевичем Конаревым опубликовано около 200 научных работ в отечественных и зарубежных изданиях, в том числе

в высокорейтинговых научных журналах. Приводим некоторые статьи за период с 2016 по 2022 г. (Grigorev et al., 2022; Loskutov et al., 2022; Popov et al., 2022; Porokhovina et al., 2022; Shelenga et al., 2021; Shvachko et al., 2021; Solovyeva et al., 2021; Bityutskii et al., 2020; Gavrilova et al., 2020; Loskutov et al., 2020; Shelenga et al., 2020; Sidorova et al., 2020; Konarev et al., 2019; Loskutov et al., 2019; Sidorova et al., 2018; Loskutov et al., 2017; Perchuk et al., 2016). А. В. Конарев – участник многих отечественных и международных конгрессов, симпозиумов и совещаний. Многие годы является членом редакционной коллегии журнала «Аграрная Россия».

Безусловно, самое главное – это научная школа, созданная академиком Василием Григорьевичем Конаревым, ставшая одним из приоритетных научных направлений работы ВИР и продолженная в последующие годы профессором Алексеем Васильевичем Конаревым. Результаты их исследований получили высокую оценку мирового научного сообщества и являются гордостью российской науки.

Огромный вклад А. В. Конарева в сохранение истории ВИР. В связи со 100-летним юбилеем института им был сделан анализ процессов становления ВИР, а также концепций и идей, послуживших основой для развития института, сформулированы основные достижения ВИР, включая филиальную (опытную) сеть, в фундаментальных и прикладных областях биологической и сельскохозяйственной науки (Konarev, 1994a; Konarev, 1994b). И сегодня актуальны слова Алексея Конарева: «Обратимся с благодарностью к нашим предшественникам, оставившим нам в наследство этот ВИР. Они смогли сберечь его и не в такие времена. И для большинства вировцев сохранить свое дело – значит не потерять смысл жизни» (Konarev, 1994a).

Коллектив ВИР с огромной теплотой и глубочайшим уважением поздравляет Алексея Васильевича с юбилеем! Коллектив желает юбиляру здоровья, творческого вдохновения и долгих лет активной жизни, а возглавляемой им научной школе – прирастать талантливой молодежью и всесторонне развиваться, раскрывая богатейший потенциал мировой коллекции генетических ресурсов растений!



Рис. 3. Алексей Конарев с братом, д-ром биол. наук Александром Конаревым (2007)

Fig. 3. Alexey Konarev with his brother, Dr. Alexander Konarev (2007)



Рис. 4. Выступление Алексея Конарева, посвященное 40-летию отдела молекулярной биологии ВИР (2007)

Fig. 4. Alexey Konarev dedicates his speech to the 40th anniversary of the Molecular Biology Department of VIR (2007)

References / Литература

- Bitvutskii N., Loskutov I., Yakkonen K., Konarev A., Shelenga T., Khoreva V. et al. Screening of *Avena sativa* cultivars for iron, zinc, manganese, protein and oil contents and fatty acid composition in whole grains. *Cereal Research Communications*. 2020;48(1):87-94. DOI: 10.1007/s42976-019-00002-2
- Gavrilova V., Shelenga T., Porokhvinova E., Dubovskaya A., Kon'kova N., Grigoryev S., Podolnaya L., Konarev A. et al. The diversity of fatty acid composition in traditional and rare oil crops cultivated in Russia. *Biological Communications*. 2020;65(1):68-81. DOI: 10.21638/spbu03.2020.106
- Gavrilyuk I.P., Fedin M.A., Gubareva N.K., Demkin P.P., Mikshun T.A., Peneva T.I., Konarev A.V., Khakimova A.G., Sidorova V.V., Eggi E.E., Anisimova I.N., Tarlakovskaya A.M. (comp.). Recommendations concerning the use of protein markers in variety testing, seed production and seed control: [guidelines] (Рекомендации по использованию белковых маркеров в сортоиспытании, семеноводстве и семенном контроле: [методические указания]). V.G. Konarev (ed.). Moscow, Leningrad; 1989. [in Russian] (Рекомендации по использованию белковых маркеров в сортоиспытании, семеноводстве и семенном контроле: [методические указания]. / сост. И.П. Гаврилюк, М.А. Федин, Н.К. Губарева, П.П. Демкин, Т.А. Микшун, Т.И. Пенева, А.В. Конарев, А.Г. Хакимова, В.В. Сидорова, Е.Е. Эгги, И.Н. Анисимова, А.М. Тарлаковская; под ред. В.Г. Конарева. Москва; Ленинград: ВИР; 1989).
- Grigorev S.V., Illarionova K.V., Konarev A.V., Shelenga T.V. Differences in metabolites of white and naturally colored cotton: implications for biofunctional and aseptic textiles. *Journal of Natural Fibers*. 2022;19(13):7060-7072. DOI: 10.1080/15440478.2021.1941490
- Konarev A.V. Electrophoretic and immunochemical properties of albumin 0.19 and specific albumin of bread wheat (Elektroforeticheskiye i immunokhimicheskiye svoystva albumina 0,19 i spetsificheskogo albumina myagkoy pshenitsy). *Biokhimiya = Biochemistry*. 1978a;43(4):621-624. [in Russian] (Конарев А.В. Электрофоретические и иммунохимические свойства альбумина 0,19 и специфического альбумина мягкой пшеницы. *Биохимия*. 1978a;43(4):622-624).
- Konarev A.V. Identification of albumin 0.19 in grain protein of cereals. *Cereal Chemistry*. 1978b;55(6):927-936.
- Konarev A.V. The N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Industry marks its centenary (Vserossiyskomu institutu rasteniyevodstva imeni N.I. Vavilova 100 let). St. Petersburg: VIR; 1994a. [in Russian] (Конарев А.В. Всероссийскому институту растениеводства имени Н.И. Вавилова 100 лет. Санкт-Петербург: ВИР; 1994а).
- Konarev A.V. Vavilov All-Russia Research Institute of Plant Growing and its input in development of agricultural sciences and breeding in our country. *Agricultural Biology*. 1994b;29(3):3-31. [in Russian] (Конарев А.В. Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова его вклад в развитие сельскохозяйственной науки и селекции страны. *Сельскохозяйственная биология*. 1994b;29(3):3-31).
- Konarev A.V., Dolgikh V.V., Sendersky I.V., Konarev A.V., Kapustkina A.V., Lovegrove A. Characterisation of proteolytic enzymes of *Eurygaster integriceps* Put. (Sunn bug), a major pest of cereals. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 2019;22(1):379-385. DOI: 10.1016/j.aspen.2019.02.001
- Konarev A.V., Gavrilyuk I.P. Identification of albumin 0.19 in the proteins of wheat and other cereals (Identifikatsiya albumina 0.19 v belkakh zerna pshenitsy i drugikh zlakov). *Biokhimiya = Biochemistry*. 1978;43(1):28-33. [in Russian] (Конарев А.В., Гаврилюк И.П. Идентификация альбумина 0.19 в белках зерна пшеницы и других злаков. *Биохимия*. 1978;43(1):28-33).
- Konarev A.V., Gavrilyuk I.P., Migushova E.F. Differentiation of diploid wheats according to the data of the immunochemical analysis of gliadin (Differentsiatsiya diploidnykh pshenits po dannym immunokhimicheskogo analiza gliadina). *Doklady VASKhNIL = Reports of the USSR Academy of Agricultural Sciences*. 1974;(6):12. [in Russian] (Конарев А.В., Гаврилюк И.П., Мигушова Э.Ф. Дифференциация диплоидных пшениц по данным иммунохимического анализа глиадина. *Доклады ВАСХНИЛ*. 1974;(6):12).
- Konarev A.V., Vvedenskaya I.O., Nasonova E.A., Perchuk I.N. (comp.). Identification of cocksfoot, fescue and cockle varieties by prolamin electrophoresis: guidelines (Identifikatsiya sortov yezhi, ovsyaniitsy i plevela metodom elektroforeza prolaminov: metodicheskiye ukazaniya). I.P. Gavrilyuk (ed.). Leningrad: VIR; 1988. [in Russian] (Идентификация сортов ежи, овсяницы и плевела методом электрофореза проламинов: методические указания / сост. А.В. Конарев, И.О. Введенская, Е.А. Насонова, И.Н. Перчук; под ред. И.П. Гаврилюк. Ленинград: ВИР; 1988).
- Konarev V.G., Gavrilyuk I.P., Gubareva N.K., Peneva T.I., Chmelleva Z.V., Konarev A.V., Akhmetov R.R., Giljazetdinov Sh.Ja., Sidorova V.V., Anisimova I.N., Eggi E.E., Vvedenskaya I.O., Khakimova A.G., Kudryakova N.V. Theoretical basis of plant breeding. Vol. 1. Molecular biological aspects of applied botany, genetics and plant breeding. V.G. Konarev (ed.). Moscow: Kolos; 1993. [in Russian] (Конарев В.Г., Гаврилюк И.П., Губарева И.П., Пенева Т.И., Чмелева З.В., Конарев А.В., Ахметов Р.Р., Гилязетдинов Ш.Я., Сидорова В.В., Анисимова И.Н., Эгги Э.Э., Введенская И.О., Хакимова А.Г., Кудрякова Н.В. Теоретические основы селекции. Т. 1. Молекулярно-биологические аспекты прикладной ботаники, генетики и селекции / под ред. В.Г. Конарева. Москва: Колос; 1993).
- Konarev V.G., Gavrilyuk I.P., Gubareva N.K., Peneva T.I., Chmelleva Z.V., Konarev A.V., Akhmetov R.R., Giljazetdinov Sh.Ja., Sidorova V.V., Anisimova I.N., Eggi E.E., Vvedenskaya I.O., Khakimova A.G., Kudryakova N.V. Theoretical basis of plant breeding. Vol. 1. Molecular biological aspects of applied botany, genetics and plant breeding. V.G. Konarev, A.V. Konarev (eds). St. Petersburg: VIR; 1996.
- Loskutov I.G., Shelenga T.V., Konarev A.V., Horeva V.I., Shavarda A.L., Blinova E.V. et al. Biochemical aspects of interactions between fungi and plants: a case study of *Fusarium* in oats. *Agricultural Biology*. 2019;54(3):575-588. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.3.575eng
- Loskutov I.G., Shelenga T.V., Konarev A.V., Khoreva V.I., Kerv Y.A., Blinova E.V. et al. Assessment of oat varieties with different levels of breeding refinement from the Vavilov Institute's collection applying the method of metabolomic profiling. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2022;183(1):104-117. [in Russian] (Лоскутов И.Г., Шеленга Т.В., Конарев А.В., Хорева В.И., Керв Ю.А., Блинова Е.В. и др. Дифференциация сортов овса из коллекции ВИР по степени селекционной проработки на основе метаболомного профилирования. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2022;183(1)104-117). DOI: 10.30901/2227-8834-2022-1-104-117

- Loskutov I.G., Shelenga T.V., Konarev A.V., Shavarda A.L., Blinova E.V., Dzubenko N.I. The metabolomic approach to the comparative analysis of wild and cultivated species of oats (*Avena L.*). *Russian Journal of Genetics: Applied Research*. 2017;7(5):501-508. DOI: 10.1134/s2079059717050136
- Loskutov I.G., Shelenga T.V., Konarev A.V., Vargach Y.I., Porokhovinova E.A., Blinova E.V. et al. Modern approach of structuring the variety diversity of the naked and covered forms of cultural oats (*Avena sativa L.*). *Ecological Genetics*. 2020;18(1):27-41. DOI: 10.17816/ecogen12977
- Perchuk I.N., Konarev A.V., Loskutov I.G., Blinova E.V., Novikova L.Y., Horeva V.I., Kolodinska-Brantestam A. Protein markers, morphological and breeding-oriented characters in duplicate accession identification in the VIR (Russia) and Nordgen (Sweden) cultivated oat collections. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2016;177(3):82-93. [in Russian] (Перчук И.Н., Конарев А.В., Лоскутов И.Г., Блинова Е.В., Новикова Л.Ю., Хорева В.И., Колодинска-Брантестам А. Белковые маркеры, морфологические и селекционные признаки в идентификации дублетных образцов культурного овса в коллекциях ВИР (Россия) и Нордического генного банка (Nordgen, Швеция). *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2016;177(3):82-93. DOI: 10.30901/2227-8834-2016-3-82-93
- Porov V.S., Khoreva V.I., Konarev A.V., Shelenga T.V., Blinova E.V., Malyshev L.L. et al. Evaluating germplasm of cultivated oat species from the VIR collection under the Russian Northwest conditions. *Plants*. 2022;11(23):3280. DOI: 10.3390/plants11233280
- Porokhovinova E.A., Shelenga T.V., Kerv Y.A., Khoreva V.I., Konarev A.V., Yakusheva T.V. et al. Features of profiles of biologically active compounds of primary and secondary metabolism of lines from VIR flax genetic collection, contrasting in size and color of seeds. *Plants*. 2022;11(6):750. DOI: 10.3390/plants11060750
- Shelenga T.V., Kerv Yu.A., Perchuk I.N., Solovyeva A.E., Khlestkina E.K., Loskutov I.G. et al. The potential of small grains crops in enhancing biofortification breeding strategies for human health benefit. *Agronomy*. 2021;11(7):1420. DOI: 10.3390/agronomy11071420
- Shelenga T.V., Malyshev L.L., Kerv Yu.A., Diubenko T.V., Konarev A.V., Horeva V.I. et al. Metabolomic approach to search for fungal resistant forms of *Aegilops tauschii* Coss. from the VIR collection. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2020;24(3):252-258. DOI: 10.18699/VJ20.618
- Shvachko N.A., Loskutov I.G., Semilet T.V., Popov V.S., Kovalova O.N., Konarev A.V. Bioactive components in oat and barley grain as a promising breeding trend for functional food production. *Molecules*. 2021;26(8):2260. DOI: 10.3390/molecules26082260
- Sidorova V.V., Kerv Yu.A., Konarev A.V. Identification of duplicate accessions in the sweet maize collection by means of zein electrophoresis. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2020;24(6):589-597. DOI: 10.18699/VJ20.652
- Sidorova V.V., Kerv Yu.A., Matveeva G.V., Konarev A.V. Prospects of using zein markers in breeding waxy maize lines and varieties. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2018;179(3):240-249. [in Russian] (Сидорова В.В., Керв Ю.А., Матвеева Г.В., Конарев А.В. Перспективы использования зеиновых маркеров в селекции линий и сортов восковидного подвида кукурузы. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2018;179(3):240-249. DOI: 10.30901/2227-8834-2018-3-240-249
- Solovyeva A.E., Shelenga T.V., Konarev A.V., Kurina A.B., Korniyukhin D.L., Fateev D.A. et al. Nutritional and biologically active compounds in Russian (VIR) Brassicaceae vegetable crops collection. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2021;45(5):541-556. DOI: 10.3906/tar-2010-95

Информация об авторах

Татьяна Васильевна Шеленга, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, tatianashelenga@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3992-5353>

Юлия Андреевна Керв, кандидат биологических наук, научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, kerv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3728-6968>

Ирина Николаевна Перчук, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, i.perchuk@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6568-5248>

Виталий Сергеевич Попов, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, v.popov@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3274-7662>

Алла Евгеньевна Соловьева, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, alsol64@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6201-4294>

Валентина Ивановна Хорева, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, horeva43@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2762-2777>

Елена Константиновна Хлесткина, доктор биологических наук, профессор РАН, директор, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, director@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>

Information about the authors

Tatyana V. Shelenga, Cand. Sci. (Biology), Leading Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, tatianashelenga@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3992-5353>

Yulia A. Kerv, Cand. Sci. (Biology), Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, kerv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3728-6968>

Irina N. Perchuk, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, i.perchuk@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6568-5248>

Vitaly S. Popov, Cand. Sci. (Engineering), Senior Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, v.popov@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3274-7662>

Alla E. Solovyeva, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, alsol64@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6201-4294>

Valentina I. Khoreva, Cand. Sci. (Biology), Leading Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, horeva43@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2762-2777>

Elena K. Khlestkina, Dr. Sci. (Biology), Professor of the RAS, Director, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, director@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>

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 01.02.2023; одобрена после рецензирования 27.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.
The article was submitted on 01.02.2023; approved after reviewing on 27.02.2023; accepted for publication on 02.03.2023.