

Краткое сообщение / Short communication

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-1-14-18>
УДК: 635.21(089)

С. Н. Травина*

Полярная опытная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» 184209, Россия, Мурманская обл., Апатиты, ул. Козлова, 2а

*Автор для переписки: swetusic@mail.ru

Вклад автора: Травина С.Н.: работа с литературой, проведение исследования, анализ полученных результатов, подготовка материалов, написание и редактирование рукописи.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности. Автор благодарит рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Финансирование. Работа выполнена в рамках Государственного задания ВИР № 0481-2022-0004.

Для цитирования: Травина С.Н. Мировая дублетная коллекция картофеля ВИР – ценный источник генетических ресурсов для селекции. *Овощи России*. 2025;(1):14-18. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-1-14-18>

Поступила в редакцию: 04.05.2024

Принята к печати: 25.09.2024

Опубликована: 28.12.2024

Svetlana N. Travina

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Polar Experiment Station of VIR Apatity, Russia

Corresponding Author: swetusic@mail.ru

Author's Contribution: Travina S.N.: literature search, conducting research, analysis of obtained results, preparation of materials, writing and editing the manuscript.

Conflict of interest. The author declares that he has no conflict of interest.

Acknowledgments. The author thanks the reviewers for their contribution to the expert evaluation of this work.

Funding. The work was carried out within the framework of the State assignment VIR No. 0481-2022-0004.

For citation: Travina S.N. VIR potato doublet collection, its significance for breeding. *Vegetable crops of Russia*. 2025;(1):14-18. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-1-14-18>

Received: 04.05.2024

Accepted for publication: 25.09.2024

Published: 28.12.2024

Мировая дублетная коллекция картофеля ВИР – ценный источник генетических ресурсов для селекции

Check for updates



РЕЗЮМЕ

Актуальность и материал исследований. В 2023 году исполнилось 100 лет с начала сбора, изучения и сохранения мировой дублетной коллекции картофеля (УНУ, регистрационный USU_505851) на Полярной опытной станции филиала ВИР. Это одна из старых и уникальных коллекций картофеля, сохранение которой осуществляется в полевых условиях за Полярным кругом, в Мурманской области. Первые образцы картофеля начали поступать в состав коллекции с 1923 года. Сейчас дублетная коллекция картофеля насчитывает 3200 образцов. В ее состав входят селекционные сорта, гибриды, культурные южно-американские виды картофеля *Solanum andigenum* Juz. et Buk, *Solanum chilotatum* Hawkes. Коллекция представляет собой уникальный генетический материал, имеющий высокое значение при решении вопросов повышения эффективности ведения сельского хозяйства в стране.

Результаты. В составе полевой коллекции картофеля довольно широко представлен исходный материал к опасным карантинным объектам: раку картофеля (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Persiva) и глободерозу (*Globodera rostochiensis* Woll.). Есть доноры устойчивости к фитофторозу (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.). Данный исходный материал обладает рядом хозяйственно ценных признаков, например, скороспелостью, морозостойкостью, урожайностью, товарностью. Входят в полевую дублетную коллекцию и сорта с высоким количеством фенольных соединений в мякоти клубня. Такие сорта, как правило, пригодны для диетического питания, а также могут быть использованы для профилактики ряда заболеваний.

Заключение. Собрание коллекции представляет огромное значение для прикладных исследований, развития селекционной работы и обеспечения продовольственной безопасности региона и страны в целом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

картофель, полевая коллекция, генетические ресурсы, сорт

VIR potato doublet collection, its significance for breeding

ABSTRACT

Relevance and research material. In 2023, it was 100 years since the beginning of the collection, study and preservation of the world doublet collection of potatoes (UNU, registration USU_505851) at the Polar Experimental Station of the VIR branch. This is one of the oldest and unique potato collections, the preservation of which is carried out in the field. The first potato samples began to enter the collection in 1923. Now the potato doublet collection has 3200 samples. It includes breeding varieties, hybrids, cultivated South American potato species *Solanum andigenum* Juz. et Buk, *Solanum chilotatum* Hawkes.

Results. The collection is a unique genetic material that is of high importance in solving issues of improving the efficiency of agriculture in the country. As part of the field collection of potatoes, the source material for dangerous quarantine objects is quite widely presented: potato cancer (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Persiva) and globoderosis (*Globodera rostochiensis* Woll.). There are donors of late blight resistance (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.). There is a source material in the collection that has economically valuable characteristics: precocity, frost resistance, yield, marketability. Varieties with a high amount of phenolic compounds in the tuber pulp are also included in the field doublet collection. Such varieties are suitable for dietary nutrition and can be used in the prevention of a number of diseases.

Conclusion. The collection of the collection is of great importance for applied research and for ensuring food security of the region and the country as a whole.

KEYWORDS:

potatoes, field collection, genetic resources, variety

Введение

Богатейший потенциал генетических ресурсов растений сосредоточен в виде мировой коллекции растительных ресурсов в Федеральном исследовательском центре «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» в Санкт-Петербурге. Генетический банк ВИРа сегодня занимает 4 место в мире по размерам и разнообразию [1]. В состав коллекции входят живые растения, вегетативно размножаемые культуры *ex situ*; *in situ*; семена; гербарии; криокультуры. Коллекция насчитывает 325660 образцов 64 ботанических семейств 376 родов 2169 видов [2,3]. Из них коллекция картофеля составляет более 8000 образцов [4]. В ее состав входят селекционные сорта (2200 образцов), дикие виды (140 видов в количестве 2100 образцов), южно-американские культурные виды (6 видов в количестве 3200 образцов) [5].

Сбор коллекции картофеля был начат С.М. Букасовым по заданию Н.И. Вавилова в 1919 году [6]. Примерно в это же время в ВИРе началась интродукция и зарубежных сортов картофеля [4]. А к 1925 году в ВИРе уже находилась довольно богатая коллекция селекционного и местного картофеля [5,7].

Образцы картофеля из коллекции ВИР в дальнейшем были переданы для изучения и последующего поддержания на Полярную опытную станцию ВИР, расположенную на Кольском полуострове за Полярным Кругом в Мурманской области. Данное решение было принято ввиду уникальных климатических условий Севера, которые оказались наиболее пригодными для длительного сохранения картофеля в полевых коллекциях. Сегодня Полярная ОС филиала ВИР располагает крупной дублетной коллекцией картофеля. В ее собрании насчитывается более 3000 образцов (рис.). В коллекции станции находятся селекционные сорта (2481 образец), культурные южно-американские виды картофеля *Solanum andigenum* Juz. et Buk (161 образец), *Solanum chilotanum* Hawkes (88 образцов), а также межсортные и межвидовые гибриды (500 образцов).

Формирование коллекционных фондов Полярной ОС филиала ВИР началось практически со дня ее основания [8] и продолжается до сих пор. Пополнение коллекции осуществляется ежегодно в среднем на 40-50 образцов. Образцы картофеля поступают из ВИРа, куда они попадают от экспедиционных сборов, с селекционных российских центров или из-за рубежа. При поступлении все образцы учитываются, размножаются и переходят в коллекцию изучения, где за три года по каждому образцу проводится всесторонний комплексный анализ. Анализ осуществляется по основным хозяйственно-ценным признакам, где учитываются элементы продуктивности, дается визуальная полевая устойчивость к вирусным патогенам картофеля (ХБК, МБК, SBK), вызывающих в основном мозаичные закручивания листьев, крапчатость [9,10]. В условиях Севера вирусные забо-

левания визуально проявляются незначительно и находятся в основном в латентной форме [11]. Проводится полевая оценка и к таким опасным патогенам, как фитофтороз картофеля и ризоктониозу; к неблагоприятным условиям окружающей среды, так как условия Севера изменчивы и непостоянны. Также осуществляются фенологические наблюдения [10].

Проведенное изучение способствует составлению для каждого образца характеристики в качестве исходного материала для селекционной работы, а при изучении гибридов способствует выделению кандидатов в сорта для последующей их передачи в Государственную комиссию РФ.

После изучения образцы попадают в дублетную коллекцию поддержания картофеля. Эта коллекция, как и сформированная коллекция в ВИРе, имеет высокую с точки зрения генетического ресурса ценность. Находящиеся в ней образцы могут быть в любой момент включены в селекционный процесс с целью получения картофеля с новыми свойствами. Ведь дублетная коллекция – это в первую очередь многочисленные источники ценных признаков.

Цель данной работы: провести анализ потенциала дублетной коллекции картофеля ВИР, его значения для селекции

Материалы, методы и объекты исследования

В качестве материала исследования был выбран потенциал дублетной коллекции картофеля ВИР, проведен анализ его использования в селекции.

Результаты исследований и их обсуждение

Дублетная коллекция картофеля ВИР длительное время сохраняется в условиях *ex situ*, чему благоприятно способствует климат Мурманской области. В уникальных условиях Заполярья растения картофеля остаются визуально здоровыми от вирусов. Ранее это было отмечено учеными того времени [11, 12], а также и современными исследователями [13,14]. Дублетные полевые коллекции картофеля являются важным компонентом биоразнообразия, обладают огромным генетическим ресурсом [3]. В ее составе есть доноры устойчивости к раку картофеля (заболевание вызывает грибок *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Persiva): Mittelfrue (κ-470); Parnassia (κ-4755); Paul Wagner (κ-510); Doon Star (κ-188); Great Scot (κ-4749); Gladstone (κ-279); Камераз 1 (κ-1255). Большинство из вышеперечисленных сортов были способны максимально передавать этот ценный признак при скрещивании будущему потомству [15], а само наследование происходит по доминантным генам [16]. К тому же, рак картофеля до сих пор числится в списке опасных карантинных заболеваний растений в реестре РФ. В современном мире для борьбы с данным заболеванием чаще



Рис. Мировая дублетная коллекция картофеля в поле и в хранилище
Fig. World doublet collection of potatoes in the field and during storage

стали применять межвидовые скрещивания [17], например, с применением видов *S. okadae* Hawkes et Hjerting, *S. chacoense* Bitt, *S. stoloniferum* Schlecht. В результате скрещиваний учеными были получены межвидовые гибридные клоны с высокой устойчивостью к данному патогену. Результат работ ученых бережно сохраняется в коллекции гибридов станции (например, 8-1-2004; 8-8-2004; 94-5).

Сильный вред картофелю, как сельскохозяйственной культуре, оказывает и возбудитель фитофтороза картофеля. Использование диких видов картофеля, полученных в коллекцию ВИР в результате экспедиций в Центральную и Южную Америку, позволило минимизировать вред от этого опасного заболевания. Сегодня известны 64 диких вида картофеля, у которых есть гены устойчивости к фитофторозу [7]. Одним из первых в селекционный процесс создания фитофтороустойчивых сортов был вовлечен мексиканский дикорастущий вид *S. demissum* Lindl., так как он хорошо скрещивался с сортовым картофелем и передавал R-гены расоспецифического иммунитета гибридному потомству. Сейчас в дублетной коллекции станции находится большое количество сортов, по сути являющихся межвидовыми гибридами, которые были получены с участием того или иного родственного дикого вида картофеля. Например, коллекция содержит демиссоиды, с доминантными R-генами устойчивости: Детскосельский (к-2902), Веселовский 2-4 (к-6886), Арина (к-10157), Anett (к-6616), Зауральский (к-6833), Суйдинский ранний (к-6843), Format (к-7604), Sommerstärke (к-9764), Русская красавица (к-25142), Сиреневый туман (к-25143), Чароит (к-25221) и др. Все они имеют гены устойчивости к фитофторозу. Причем сорта Русская красавица (к-25142), Сиреневый туман (к-25143), Чароит (к-25221) были получены с участием еще одного носителя генов двух типов устойчивости к фитофторозу – *S. stoloniferum* Schlecht.

Есть в коллекции станции около 300 сортов – доноров устойчивости к опасному карантинному вредителю – золотистой картофельной цистообразующей нематоды (*Globodera rostochiensis* Woll.). В собрании коллекции станции бережно хранятся созданные одними из первых в мире нематодоустойчивые сорта немецкой селекции Sagitta (к-16762) и Spekula (к-16764). В их родословной был использован клон *S. andigenum* 54.3.14.34. Известно, что культурный тетраплоидный вид *S. andigenum* является многочисленным источником ценных признаков. Данный вид широко применяется в селекционном процессе не только при создании нематодоустойчивых сортов, но и при получении фитофтороустойчивых, скороспелых и крахмалистых форм [4, 18]. Есть в коллекции и нематодоустойчивые сорта: Atlantic (к-17353), Concorde (к-19562), Producent (к-19573), Saturna (к-6236). Их устойчивость к глободерозу контролируется независимым доминантным геном H1, источником которого служит *S. tuberosum* ssp. *andigena* (CPC 1673) [19]. Сорта Alwara (к-12183), Arosa (к-24762) имеют в своей родословной ген устойчивости к золотистой картофельной нематоды, переданный видом *S. spagazzini* Bitt. А отечественному сорту Бежицкий (к-11748) и Fala (к-21114) из Польши ген нематодоустойчивости передал не менее знаменитый южноамериканский вид *S. vernei* Bitt. et Wittm.

В дублетной коллекции станции есть и дикие виды картофеля, клубни которых не имеют периода покоя (*S. rybinii* Juz. et Buk.; *S. phureja* Juz. et Buk.). В результате скрещивания с дикими видами были получены первые в мире двуурожайные сорта с коротким периодом покоя: Хибины 3 (к-830), Хибинская скороспелка (к-1290), Хибинский двуурожайный (к-6930). Эти образ-

цы также находятся в дублетной коллекции и могут быть использованы в селекционном процессе.

Приоритетным направлением в условиях Севера до сих пор является изучение селекционерами признака скороспелости у картофеля. Результат трудов селекционеров хранит дублетная коллекция картофеля, в состав которой входят скороспелые сорта: Early Rose (к-22144), Ulster Prince (к-3868), Lady Claire (к-12242), Carina (к-19452), Суйдинский ранний (к-6843), Хибинский ранний (к-6928), Приекульский ранний (к-1050), Повировец (к-6914), Мурманский (к-1291), Пригожий 2 (к-10747), Арина (к-10157) и др. Все они были широко распространены в прошлом в нашей стране и за рубежом, их активно возделывали в производственных масштабах и использовали в селекционном процессе. Например, сорт Early Rose (к-22144) входит в родословную более 800 сортов, большая часть которых унаследовала признаки раннеспелости [20]. Многочисленные потомки Early Rose (к-22144) также имеются в дублетной коллекции ВИР [21]. Это сорта: Детскосельский (к-2902), Ермак (к-1281), Седов (к-1282), Oberarnbacher Fruhe (к-4939), Мурманский (к-1291), Приекульский ранний (к-1050), Харьковский ранний (к-6868) и др.

Сорт Приекульский ранний (к-1050) также был широко вовлечен селекционерами в процесс получения раннеспелых сортов. С его участием было создано более 50 сортов отечественной селекции. В дублетной коллекции сегодня находится не только сорт Приекульский ранний (к-1050), но и его потомки: Скороспелка (к-2265), Белорусский ранний (к-6882), Гатчинский (к-10123), Приобский (к-10139), Повировец (к-6914), Белоснежка (к-10162) и многие другие.

При анализе признака скороспелости сорта на Севере, нельзя не упомянуть сорт Хибинский ранний (к-6928), созданный селекционерами специально для Мурманской области. Сорт был создан в 1949 году, до сих пор находится в коллекционных закромах станции, а также широко используется в селекционной работе и в настоящее время. С его участием получен ряд урожайных скороспелых перспективных гибридов 3/7211= «Северный» (к-25184), 4/856= «Умка» (к-25187), 15/881=«Катерина» (к-24715), 15/886=«Светланка Хибинская» (к-25185), 21/8516=«Северянин» (к-24744), 39/899=«Брат2» (к-25182) и сортов: Заполярный (к-10181), Полярный розовый (к-10745), Северянка Мурманская (к-12108).

С помощью коллекции станции можно решать еще одну из важнейших задач селекции – адаптации растений картофеля к постоянно меняющимся условиям окружающей среды. На Севере это задача решалась практически с первых дней формирования коллекции картофеля. Из имеющегося сортимента образцов учеными выбирались сортообразцы, наиболее пригодные для возделывания в суровых условиях Севера. Среди них были образцы из Восточной Сибири, например, Снежинка (к-816), а также сорта из Европы: Paul Wagner (к-510) (Германия) и Arran Pilot (к-4741) (Великобритания). Эти сорта оказались наиболее адаптированными к низким среднесуточным температурам воздуха, отличались относительно высокой урожайностью, а также ракоустойчивостью [8].

После открытия новых видов картофеля, отличающихся по количеству хромосом и экологическими особенностями, коллекция ВИР пополнилась новыми образцами, знание о которых дали новый толчок развития практической селекции. На Полярной опытной станции образцы, полученные ВИРОм из Центральной и Южной Америки, помогли пристальному изучению холодостойкости. Самыми адаптированными к холоду оказались представители вида *Solanum acaule* Bitt. Меньше всех адаптирован к заморозкам оказался вид *S. tuberosum* L.

Пополнение коллекции южно-американскими видами дало возможность вести межвидовую гибридизацию, передавая культурным сортам картофеля холодо и засухоустойчивость, повышенное содержание крахмала, витамина С. Так в составе коллекции станции появились первые межвидовые гибриды, полученные в Мурманской области при скрещивании сорта Jubel (к-24078) с культурным видом *S. andigenum* var. *tokanum*. Эти гибриды отличались высокой урожайностью к 80-90 дню от посадки и имели повышенное содержание крахмала. Сейчас они широко известны как сорта: Имандра (к-1262) и Сестра Имандры (к-1261). Сорт Имандра (к-1262) отличается высокими вкусовыми качествами [22, 23], до сих пор пользуется высокой популярностью среди населения в Мурманской области. Сорт Имандра (к-1262) в дальнейшем послужил донором при создании в Мурманской области знаменитых раннеспелых сортов: Белоснежка (к-10162), Заполярный (к-10181), Повиронец (к-6914), Фантазия (к-25132), Спутник (23/524) (п-130), Хибинский ранний (к-6928) и др.

Из них сорт Повиронец (к-6914) выделяется по высокому содержанию белка. Сорт может быть использован при детском и диетическом питании [23].

В последние годы большое внимание селекционеров уделялось сортам картофеля, имеющим в составе феноль-

ные вещества – антоцианы. В России успешно были созданы сорта с пигментированной мякотью – ярко-красного, розового или фиолетового цвета [24]. Этому способствовало широкое применение ДНК маркеров целевых генов биосинтеза антоцианов на основе применения ПЦР анализов. Суммарное содержание антиоксидантов в таком картофеле в 4-7 раз выше по сравнению с беломякотными сортами. В дублетной коллекции картофеля сегодня находится около 20 сортов с высоким содержанием фенолов. Среди них: Экзотика (к-25082), Василёк (к-25199), Сеянец Степана (к-25255), Степан (к-25257), Кубинка (к-25276), Лекарь (к-25343), Аметист (к-25336), Северное Сияние (к-25344) [25]. Сорт Северное сияние (к-25344) по заявке оригинаторов не только пригоден для диетического питания, но и имеет устойчивость к золотистой картофельной нематоде [26].

Заключение

Таким образом, дублетная коллекция картофеля ВИР на Полярной опытной станции – это генетический ресурс, один из национальных богатств Российской Федерации, который играет доминирующую роль в создании новых сортов сельскохозяйственных растений, обеспечивают суверенитет и национальную безопасность страны.

Литература

- Дзюбенко Н.И. Вавиловская стратегия пополнения, сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2012;(169):4-40. <https://www.elibrary.ru/ubygcl>
- Данилова Т.А., Спиридонов А.М., Архипов М.В. Генетические ресурсы растений как фактор управления качеством продукции. *Известия Санкт-петербургского государственного аграрного университета*. 2019;(54):31-39. <https://doi.org/10.24411/2078-1318-2019-11031> <https://www.elibrary.ru/zxzlzt>
- Багиров В.А., Журавлева Е.В. ВИР: Бюро по прикладной ботанике – Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова. *Достижения науки и техники АПК*. 2015;29(7):5-6. <https://www.elibrary.ru/ucprkex>
- Рогозина Е.В., Гурина А.А. Состав коллекции примитивных культурных видов секции *Petota* Dumort. рода *Solanum* L. и актуальные направления их исследования. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2020;181(3):190-202. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-3-190-202> <https://www.elibrary.ru/dtvxih>
- Киру С.Д., Рогозина Е.В. Мобилизация, сохранение и изучение генетических ресурсов культивируемого и дикорастущего картофеля. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2017;21(1):7-15. <https://doi.org/10.18699/VJ17.219> <https://www.elibrary.ru/xyebbl>
- Антонова О.Ю., Швачко Н.А., Новикова Л.Ю., Шувалов О.Ю., Костина Л.И., Клименко Н.С., Шувалова А.Р., Гавриленко Т.А. Генетическое разнообразие сортов картофеля российской селекции и стран ближнего зарубежья по данным полиморфизма SSR - локусов и маркеров R - генов устойчивости. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2016;20(5):596-606. <https://doi.org/10.18699/VJ16.181> <https://www.elibrary.ru/wycwef>
- Киру С.Д. Мировой коллекции картофеля ВИР – 80 лет. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2007;(163):7-21. <https://www.elibrary.ru/uiobxn>
- Травина С.Н. Полярная опытная станция ВИР – северный форпост исследований картофеля. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2020;181(1):139-145. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-1-139-145> <https://www.elibrary.ru/asytgg>
- Букасов С.М., Камераз А.Я. Селекция и семеноводство картофеля. Ленинград: Колос, 1972.
- Киру С.Д., Костина Л.И., Трускинов Э.В., Зотеева Н.М., Рогозина Е.В., Королева Л.В., Фомина В.Е., Палеха С.В., Косарева О.С., Кирилов Д.А. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля. Санкт-Петербург: ВИР; 2010.
- Ячевский А.А. Болезни вырождения картофеля по данным обследования 1924 года. Москва, 1925.
- Эйхфельд И.Г. Борьба за Крайний Север. Краткие итоги работы Полярного Отделения ВИР 1923-1933. Издание Всесоюзного института растениеводства, Ленинград, 1933. 46 с.
- Трускинов Э.В., Фролова Д.В. Вирусологическая оценка мировой коллекции картофеля. *Вестник защиты растений*. 2002;(1):22-26. <https://www.elibrary.ru/zcafst>
- Трускинов Э.В., Хрусталева Я.Б., Королева Л.В., Косарева О.С. Обследование коллекции картофеля ВИР с целью выявления сортов с полевой устойчивостью к вирусным болезням. *Вестник защиты растений*. 2011;(3):41-44. <https://www.elibrary.ru/osqoot>
- Камераз А.Я. Устойчивость межвидовых гибридов картофеля к раку. *Вести сельскохозяйственной науки*. 1957;(6):35-42.
- Камераз А.Я., Яшина И.М., Скларова Н.П. Генетика устойчивости картофеля к патогенам. *Генетика картофеля*. М: наука, 1973.
- Рогозина Е.В., Лиманцева Л.А., Хютти А.В. Исходный материал для селекции сортов картофеля с групповой устойчивостью к патогенам. *Вестник защиты растений*. 2008;(4):62-64. <https://www.elibrary.ru/kaumox>
- Киру С.Д., Костина Л.И., Косарева О.С., Жигадло Т.Э., Травина С.Н., Чалая Н.А., Кирпичева Т.В. Генетическое разнообразие мировой коллекции ВИР и ее использование в селекции. *Достижения науки и техники АПК*. 2015;29(7):31-34. <https://www.elibrary.ru/ucpkhr>
- Шанина Е.П., Ключкина Е.М., Кокшаров В.П., Шанин А.А. Создание нематодоустойчивых сортов – приоритетное направление в селекции картофеля на среднем Урале. *Аграрный вестник Урала*. 2011;2(81):59-61. <https://www.elibrary.ru/pasyvl>
- Костина Л.И., Косарева О.С. Генеология отечественных сортов картофеля. Научный редактор С.Д. Киру. Санкт-Петербург:ВИР; 2017. 72 с. <https://www.elibrary.ru/ysratx>
- Костина Л.И., Фомина В.Е., Королева Л.В., Бычков Д.А., Косарева О.С. Селекционные сорта картофеля. (Исходный материал, выделенный на основе новой технологии). Каталог мировой коллекции ВИР, выпуск 804, Санкт Петербург, 2010.
- Жигадло Т.Э., Травина С.Н. Раннеспелые сорта картофеля, пригодные для возделывания в Мурманской области. Каталог мировой коллекции ВИР, выпуск 852, Санкт Петербург, 2017.

23. Травина С.Н. Урожайность и продовольственные качества картофеля на Крайнем Севере. *Проблемы современной науки и образования*. 2018;5(125):32-38. <https://doi.org/10.20861/2304-2338-2018-125-003> <https://www.elibrary.ru/yvvrwk>

24. Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Жевора С.В., Митюшкин А.В., Журавлев А.А., Митюшкин А.В., Гайзатулин А.С. Актуальные направления развития селекции и семеноводства картофеля в России. *Картофель и овощи*. 2020;(12):22-26. <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.49.70.005> <https://www.elibrary.ru/bfaeul>

25. Травина С.Н. Раскрытие потенциала сортов картофеля с цветной мякотью в условиях Мурманской области. *Vavilovia*. 2021;4(1):36-47. <https://doi.org/10.30901/2658-3860-2021-1-36-47> <https://www.elibrary.ru/ontzix>

26. Мироненко Н.В., Рогозина Е.В., Гурина А.А., Хютти А.В., Чалая Н.А., Афанасенко О.С. Дикie родичи и межвидовые гибриды картофеля – исходный материал для селекции на устойчивость к золотистой нематодe. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2020;181(4):173-184. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-4-173-184> <https://www.elibrary.ru/bnnzes>

• References

1. Dzyubenko N.I. Vavilov strategy of collecting, maintaining and rational utilization of plant genetic resources of cultivated plants and their wild relatives. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2012;(169):4-40. (in Russ.) <https://www.elibrary.ru/ubygcl>

2. Danilova T.A., Spiridonov A.M., Arkhipov M.V. Plant genetic resources as a factor of product quality management. *Izvesniya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2019;(54):31-39. (in Russ.) <https://doi.org/10.24411/2078-1318-2019-11031> <https://www.elibrary.ru/zxzlit>

3. Bagirov V.A., Zhuravleva E.V. VIR: Applied Botany Office – Federal Research Center N.I. Vavilov Institute of Plant Genetic Resources. *Achievements of science and technology in agro-industrial complex*. 2015;29(7):5-6. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/ucpkex>

4. Rogozina E.V., Gurina A.A. Composition of the collection of primitive cultivated species within the *Solanum* L. section Petota Dumort. and contemporary trends in their research. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2020;181(3):190-202. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-3-190-202> <https://www.elibrary.ru/dtvxih> (in Russ.)

5. Kiru S.D., Rogozina E.V. Mobilization, conservation and study of cultivated and wild potato genetic resources. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2017;21(1):7-15. (in Russ.) <https://doi.org/10.18699/VJ17.219> <https://www.elibrary.ru/xyebbl>

6. Antonova O.Y., Shvachko N.A., Novikova L.Y., Shuvalov O.Y., Kostina L.I., Klimenko N.S., Shuvalova A.R., Gavrilenko T.A. Genetic diversity of potato varieties bred in Russia and near-abroad countries based on polymorphism of SSR-loci and markers associated with resistance R-genes. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2016;20(5):596-606. (in Russ.) <https://doi.org/10.18699/VJ16.181> <https://www.elibrary.ru/wycwef>

7. Kiru S.D. The VIR potato collection has 80 years. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2007;(163):7-21. (in Russ.) <https://www.elibrary.ru/uiboxn>

8. Travina S.N. Polar Experiment Station of VIR: the northernmost out-post of potato research. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2020;181(1):139-145. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-1-139-145> <https://www.elibrary.ru/asytgg> (in Russ.)

9. Bukasov S.M., Kameraz A.Ya. Potato breeding and seed production. Leningrad: Kolos, 1972 (in Russ.)

10. Kiru S.D., Kostina L.I., Truskinov E.V., Zoteeva N.M., Rogozina E.V., Koroleva L.V., Fomina V.E., Palekha S.V., Kosareva O.S., Kirilov D.A. Guidelines for the maintenance and study of the global potato collection. St. Petersburg: VIR; 2010. (in Russ.)

11. Yachevsky A.A. Diseases of potato degeneration according to the survey of 1924. Moscow, 1925. (in Russ.)

12. Eichfeld I.G. Struggle for the Far North. Brief results of the work of the Polar Department of the VIR 1923-1933. Leningrad: VIR; 1933. (In Russ.)

13. Truskinov E.V., Frolova D.V. Virus istimation of the world potato collection. *Plant Protection News*. 2002;(1):22-26. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/zcafst>

14. Truskinov E.V., Khrustaleva Ya.B., Koroleva L.B., Kosareva O.S. Investigation of the potato collection of the All-Russian Institute of Plant Industry for the purpose of revealing grades with field resistance to virus diseases. *Plant Protection News*. 2011;(3):41-44. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/ocqoot>

15. Kameraz A.Ya. Resistance of interspecific potato hybrids to cancer. *Conduct of agricultural science*. 1957;(6):35-42. (in Russ.)

16. Kameraz A.Ya., Yashina I.M., Sklyarova N.P. Genetics of potato resistance to pathogens. The genetics of potatoes. Moscow: Nauka, 1973. (in Russ.)

17. Rogozina E.V., Limantseva L.A., Khutti A.V. Source material for the breeding of potato varieties with group resistance to pathogens. *Plant Protection News*. 2008;(4):62-64. (in Russ.) <https://www.elibrary.ru/kaumox>

18. Kiru S.D., Kostina L.I., Kosareva O.S., Zhigadlo T.E., Travina S.N., Chalaya N.A., Kirpichyova T.V. [Genetic diversity of potato world collection of VIR and its use in breeding. *Achievements of science and technology in agro-industrial complex*. 2015;29(7):31-34. (in Russ.) <https://www.elibrary.ru/ucpkhp>

19. Shanina E.P., Klukina E.M., Koksharov V.P., Shanin A.A. Creation steady for the nematoda of grades - the priority direction in potato selection in average Ural Mountains. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2011;2(81):59-61. (in Russ.) <https://www.elibrary.ru/pasyvl>

20. Kostina L.I., Kosareva O.S. Geneology of domestic potato varieties. Rye. S.D. Kiru (ed.). St. Petersburg: VIR; 2017. 72 p. (in Russ.) <https://www.elibrary.ru/ysratx>

21. Kostina L.I., Fomina V.E., Koroleva L.V., Bychkov D.A., Kosareva O.S. Selective potato varieties (source material isolated on the basis of new technology). Catalog of the world collection of VIR. Issue 804, St. Petersburg: VIR; 2010. (in Russ.)

22. Zhigadlo T.E., Travina S.N. Early ripening potato varieties suitable for cultivation in the Murmansk region. Catalog of the world collection of VIR. Issue 852, St. Petersburg: VIR; 2017. (in Russ.)

23. Travina S.N. Productivity and food quality of potatoes in the Far North. *Modern Problems of Science and Education*. 2018;5(125):32-38. (in Russ.) <https://doi.org/10.20861/2304-2338-2018-125-003> <https://www.elibrary.ru/yvvrwk>

24. Simakov E.A., Anisimov B.V., Zhevora S.V., Mityushkin A.V., Zhuravlev A.A., Mityushkin A.V., Gaizatuln A.S. Current trends in the development of potato breeding and seed production in Russia. *Potato and vegetables*. 2020;(12):22-26. (in Russ.) <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.49.70.005> <https://www.elibrary.ru/bfaeul>

25. Travina S.N. Revealing the potential of potato varieties with colored pulp in the conditions of the Murmansk region. *Vavilovia*. 2021;4(1):36-47. (in Russ.) <https://doi.org/10.30901/2658-3860-2021-1-36-47> <https://www.elibrary.ru/ontzix>

26. Mironenko N.V., Rogozina E.V., Gurina A.A., Khiutti A.V., Chalaya N.A., Afnasenko O.S. Wild relatives and interspecific hybrids of potato as source materials in breeding for resistance to golden nematode. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2020;181(4):173-184. (in Russ.) <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-4-173-184> <https://www.elibrary.ru/bnnzes>

Об авторе:

Светлана Николаевна Травина – кандидат биологических наук, научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-6986-6353>, SPIN-код: 8860-9465, автор для переписки, swetusic@mail.ru

About the Author:

Swetlana N. Travina – Cand. Sci. (Biology), Researcher, swetusic@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6986-6353>, SPIN-code: 8860-9465, Corresponding Author, swetusic@mail.ru