Оценка репрезентативности генофонда полевицы (*Agrostis* L.) на территории Российской Федерации и сопредельных стран в коллекции ВИР

DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-9-13

УДК 633.23:575.22:581.6

Поступление/Received: 09.01.2020

Принято/Accepted: 09.06.2020

Evaluating the representativeness of the bentgrass (*Agrostis* L.) gene pool collected across the Russian Federation and neighboring countries in the VIR collection

Л. Л. МАЛЫШЕВ

L. L. MALYSHEV

Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов
растений имени Н.И. Вавилова,
190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44
✉ l.malyshev@vir.nw.ru

N.I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources,
42, 44 Bolshaya Morskaya Street,
St. Petersburg 190000, Russia
✉ l.malyshev@vir.nw.ru

Виды полевицы (*Agrostis* L.) – важный компонент естественных пастбищ; они используются в создании кормовых травосмесей, для создания газонов, имеются селекционные сорта. Коллекция полевицы ВИР в настоящее время состоит из 576 образцов. *A. gigantea* Roth представлена в основном дикорастущими образцами; *A. stolonifera* L., *A. canina* L., *A. tenuis* Sibth. – сортами и селекционным материалом иностранного происхождения. Проведена оценка репрезентативности коллекции и распределения сборов на территории бывшего СССР, видового разнообразия коллекции; выявлены регионы, которые необходимо охватить экспедициями для заполнения «пробелов» географического, экологического и таксономического диапазона.

Материалами для данной работы послужили паспортная база данных коллекции полевицы ВИР и электронные карты административного деления бывшего СССР. В качестве операционных единиц рассмотрены 176 административных единиц, для каждой из которых учитывалось общее число видов рода *Agrostis* и общее число образцов на ее территории. Среди сборов 11 видов более детально был проанализирован *A. gigantea*.

Выявлено, что наиболее полно охвачены экспедиционными сборами северо-запад европейской части России, Западная Сибирь, Сахалинская область и Республика Якутия. Практически не мобилизовано таксономическое и популяционное разнообразие полевицы на территории юга Нечерноземной и Черноземной зон, Среднего и Нижнего Поволжья, Северного Кавказа, Восточной Сибири и Дальнего Востока. Таксономическое разнообразие дикорастущих образцов коллекции полевицы представлено слабо. Для его повышения наибольший интерес представляют Дальний Восток и горные районы республик Центральной Азии, Северный и Центральный Урал.

Ключевые слова: генетические ресурсы, географическое распределение, гар-анализ.

Various species of bentgrass (*Agrostis* L.) are an important component of natural pastures. They are used to prepare forage grass mixtures or set up lawns; there are released cultivars. The collection of bentgrass held by VIR currently consists of 576 accessions. *A. gigantea* Roth is represented mainly by wild accessions; *A. stolonifera* L., *A. canina* L., and *A. tenuis* Sibth. by cultivars and breeding material of foreign origin. The representativeness of the gene pool and the distribution of germplasm collecting sites over the territory of the ex-USSR have been evaluated, and the species diversity has been analyzed within the collection. The regions have been identified that need to be addressed by collecting missions to fill 'the gaps' in the geographic, environmental and taxonomic range of bentgrass species.

The passport database of VIR's bentgrass collection and electronic maps of the ex-USSR administrative subdivisions served as the material for the research. A total of 176 administrative subdivisions were accepted as operational units and studied. For each of them, the total number of *Agrostis* spp. and the total number of accessions collected in its territory were taken into account. Among the eleven species collected, *A. gigantea* was analyzed in more detail.

It appeared that the Northwest of the European part of Russia, Western Siberia, Sakhalin Province, and the Republic of Yakutia were most fully explored by collecting teams. However, the taxonomic and population diversity of bentgrass has not practically been mobilized so far in the southern parts of the Non-Black-Soil and Black-Soil zones, Middle and Lower Volga regions, North Caucasus, Eastern Siberia, and the Far East of Russia. Poorly represented in the collection is the taxonomic diversity of wild bentgrass accessions. The Russian Far East, mountainous areas of the Central Asian Republics, and the Northern and Central Urals are of the greatest interest for filling this gap.

Key words: genetic resources, geographic distribution, gap analysis.

Введение

Род *Agrostis* L. (полевица) во флоре бывшего СССР насчитывает 47 видов, распространенных от Арктики до пустынь Средней Азии и от западных границ до Тихого океана (Cherepanov, 1995). Наиболее обширный ареал – у полевицы гигантской (*Agrostis gigantea* Roth). Ареал остальных видов значительно уже. Двенадцать видов

эндемичны для территории бывшего СССР, восемь приурочены исключительно к горам Средней Азии; 15 видов встречаются только на Дальнем Востоке либо являются эндемиками Дальнего Востока.

Все виды рода представляют собой важный компонент естественных пастбищ. Полевица гигантская широко используется в создании кормовых травосмесей; имеются селекционные сорта. Три вида полевицы

(*A. stolonifera* L., *A. canina* L., *A. tenuis* Sibth.) входят в состав травосмесей для создания газонов.

Коллекция ВИР в постоянном и интродукционном каталогах в настоящее время состоит из 576 образцов. *A. gigantea* представлена в основном дикорастущими образцами; *A. stolonifera*, *A. canina*, *A. tenuis* – селекционными сортами и селекционным материалом по большей части иностранного происхождения. Представляется весьма актуальной оценка уже имеющегося в коллекции таксономического и эколого-географического разнообразия дикорастущих образцов с целью использования их для разных направлений селекции как кормовой, так и газонной культуры.

Совместное изучение ареала таксона в целом и размещения коллекционных сборов в пределах ареала позволит получить информацию о генетическом потенциале и реально используемых генетических ресурсах вида. Поскольку данные по структуре генетического разнообразия для большинства видов отсутствуют, для его косвенной оценки можно использовать информацию об экологической амплитуде и географическом распространении таксона (Maxted et al., 1995; Maxted, Guarino, 2003). Основная предпосылка, лежащая в основе этого метода, – наличие корреляции между эколого-географическим разнообразием местообитаний и структурой генетического разнообразия популяций из данных местообитаний. Предполагается, что выборка популяций из отдаленных мест и разнообразных местообитаний обеспечит репрезентативную выборку генетического разнообразия таксона (Maxted et al., 1995). Следующий шаг гар-анализа – сопоставление оценки природного разнообразия с разнообразием, сохраняемым в настоящее время в коллекциях генетических ресурсов растений ВИР. Такое сопоставление позволит выделить долю генетического разнообразия, которая не охвачена существующими коллекциями, то есть «пробелы» в коллекции, и тем самым поможет их заполнить.

Целью нашей работы являлось:

- оценка репрезентативности коллекции полевицы и распределения сборов на территории Российской Федерации и стран ближнего зарубежья;
- оценка таксономического разнообразия коллекции;
- выявление регионов, которые необходимо охватить экспедициями для заполнения «пробелов» географического, экологического и таксономического диапазона коллекций.

Материал и методика

Материалами для данной работы послужили паспортная база данных коллекции полевицы отдела генетических ресурсов (ГР) многолетних кормовых культур ВИР (Dzyubenko, Malyshev, 1999), электронные карты, созданные в 2003–2009 гг. при работе по созданию «Агроэкологического атласа России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения» (Afonin et al., 2008) и карты административного деления бывшего СССР, оцифрованные автором.

В качестве операционных единиц рассматривали республики, автономные республики, области и округа бывшего СССР (всего 176 административных еди-

ниц), границы которых были приняты в 1991 г. Для каждой из административных единиц учитывалось:

- общее число видов рода *Agrostis* на территории административной единицы;
- общее число образцов на территории административной единицы.

Для статистической обработки данных использовали систему Statistica 7.0. Дифференцированные карты числа сборов составлены с помощью Mapinfo 8.5.

Результаты и обсуждение

В коллекции ВИР в настоящее время содержится 388 дикорастущих образцов, собранных на территории Российской Федерации и сопредельных стран.

Сборы относятся к девяти видам рода *Agrostis* и одному виду, перенесенному из рода *Agrostis* в род *Neoschischikinia* Tzvel. Подавляющую часть (76,5%) сборов составляют образцы *A. gigantea* (таблица). Наибольшим таксономическим разнообразием отличаются сборы на территории Республики Саха (Якутия) и Сахалинской области – пять и четыре вида соответственно.

Из 25 образцов *A. tenuis* два были собраны на территории Казахстана, четыре – Украины, остальные – из различных регионов РФ. Четыре образца *A. stolonifera* происходят из Красноярского края, Республики Саха (Якутия) и Сахалинской области РФ, а также Киевской области Украины. Образцы *A. canina* собраны на территории Северо-Западного региона РФ (Ленинградская и Псковская области) и Республики Чувашия.

Все образцы *A. clavata* Trin. собраны на территории Приморского края РФ; образец *A. scabra* Willd. – на территории Сахалинской области, *A. sibirica* Petr. и *A. trinii* Turcz. – из Республики Саха (Якутия), *A. vinealis* Schreb. – из Ставропольского края. Образец *Neoschischikinia nebulosa* (Boiss. et Reut.) Tzvel. (= *Agrostis nebulosa* Boiss. et Reut.) собран на территории Закарпатской области Украины. Из образцов с неустановленной таксономической принадлежностью (13%) 13 были получены из Горно-Бадахшанской АО Таджикистана.

Результаты анализа географического распределения сборов наиболее хорошо представленного в коллекции вида *A. gigantea* показаны на рисунке 1. Наибольшее число образцов было мобилизовано из республик Карелия, Коми, Саха (Якутия), Сахалинской, Томской и Тюменской областей и Алтайского края. В целом же на группу административных единиц с высокой степенью мобилизации ГР полевицы гигантской приходится 88 образцов. Вне пределов ареала вида находятся шесть административных единиц (Ненецкий, Ямало-Ненецкий, Таймырский, Чукотский и Корякский АО).

В 102 административных единицах сборы дикорастущих образцов *A. gigantea* не проводились или образцы к настоящему времени выпали из коллекции. Единичные сборы проводились в 35 регионах: в странах Балтии, Беларуси, Украины, Молдовы, Закавказье, Туркменистане и Узбекистане; в большей части Таджикистана и Киргизстана; на Северном Кавказе, в Поволжье, в большей части Центра европейской части России, на Дальнем Востоке (кроме Сахалинской области). Средняя насыщенность сборов наблюдалась в 17 регионах, высокая (7–10 образцов) – в десяти, очень высокая – в семи регионах (рис. 2).

Таблица. Таксономический состав коллекции полевицы ВИР
(дикорастущие образцы с территории бывшего СССР)

Table. Taxonomic composition of the bentgrass collection at VIR
(wild accessions from the territory of the former USSR)

Виды	Число образцов
<i>Agrostis gigantea</i> Roth	297
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	25
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	4
<i>Agrostis canina</i> L.	3
<i>Agrostis clavata</i> Trin.	2
<i>Agrostis sibirica</i> Petr.	1
<i>Agrostis trinii</i> Turcz.	1
<i>Agrostis scabra</i> Willd.	1
<i>Agrostis vinealis</i> Schreb.	1
<i>Neoschischkinia nebulosa</i> (Boiss. et Reut.) Tzvel.	1
<i>Agrostis</i> sp.	52
Всего	388

Рис. 1. Распределение образцов *Agrostis gigantea* Roth по административным единицам бывшего СССР

Fig. 1. Distribution of the accessions of *Agrostis gigantea* Roth across the ex-USSR administrative units

Рис. 2. Распределение административных единиц бывшего СССР по количеству собранных на их территории образцов

Fig. 2. Distribution of the ex-USSR administrative units according to the number of accessions collected in their territories

Выводы

На основании полученных нами результатов можно сделать следующие выводы.

1) Таксономическое разнообразие дикорастущих образцов полевицы слабо представлено в коллекции. Данная ситуация связана прежде всего с тем, что полевица рассматривалась исключительно с точки зрения пастбищного использования и не учитывалась ее значение как газонной культуры. Наибольший интерес с точки зрения повышения таксономического разнообразия коллекции представляют Дальний Восток и горные районы республик Центральной Азии, Северный и Центральный Урал.

2) Наиболее полно охвачены экспедиционными сборами следующие регионы: Северо-Запад европейской части РФ, Западная Сибирь, Сахалинская область и Республика Саха (Якутия).

3) Практически не мобилизовано таксономическое и популяционное разнообразие полевицы на территориях юга Нечерноземной и Черноземной зон, Среднего и Нижнего Поволжья, Северного Кавказа (за исключением Ставропольского края), Восточной Сибири и Дальнего Востока (кроме Сахалинской области).

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

The research was performed within the framework of the State Task according to the theme plan of VIR, Project No. 0662-2019-0005 "Disclosing the Potential and Developing a Sustainable Utilization Strategy for the Genetic Diversity of Forage Crops and Their Wild Relatives Preserved in the Seed and Herbarium Collections at VIR".

References/Литература

- Afonin A.N., Greene S.L., Dzyubenko N.I., Frolov A.N. (eds). Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds [Online]. 2008. [in Russian] (Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения / под ред. А.Н. Афонова, С.Л. Грина, Н.И. Дзюбенко, А.Н. Фролова. [Интернет-версия]. 2008. URL: <http://www.agroatlas.ru> [дата обращения: 19.12.2019].
- Cherepanov S.K. Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the boundaries of the former USSR) (Sosudistye rasteniya Rossii i sopredelnykh gosudarstv [v predelakh byvshego SSSR]). St. Petersburg: Mir i Semya; 1995. [in Russian] (Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья; 1995).
- Dzyubenko N.I., Malyshev L.L. The taxonomic and ecological diversity of amenity grasses in Russia and other former Soviet Union states. In: *Proceedings of the 22nd EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section*. 2000. p.46-47.
- Maxted N., Guarino L. Planning plant genetic conservation. In: R.D. Smith, J.B. Dickie, S.H. Linington, H.W. Pritchard, R.J. Probert (eds). *Seed Conservation: Turning Science into Practice*. Kew: Royal Botanic Gardens; 2003. p.37-78.
- Maxted N., Van Slageren M.W., Rihan J. Ecogeographic surveys. In: L. Guarino, V. Ramanatha Rao, R. Reid (eds). *Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines*. Wallingford: CAB International; 1995. p.255-286.

Прозрачность финансовой деятельности / The transparency of financial activities

Автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

The author declares the absence of any financial interest in the materials or methods presented.

Для цитирования / How to cite this article

Малышев Л.Л. Оценка репрезентативности генофонда полевицы (*Agrostis* L.) на территории Российской Федерации и сопредельных стран в коллекции ВИР. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020;181(2):9-13. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-9-13

Malyshev L.L. Evaluating the representativeness of the bentgrass (*Agrostis* L.) gene pool collected across the Russian Federation and neighboring countries in the VIR collection. Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2020;181(2):9-13. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-9-13

Автор благодарит рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы / The author thanks the reviewers for their contribution to the peer review of this work

Дополнительная информация / Additional information

Полные данные этой статьи доступны / Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-2-9-13>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы / The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employer

Автор одобрил рукопись / The author approved the manuscript

Конфликт интересов отсутствует / No conflict of interest

ORCID

Malyshev L.L. <https://orcid.org/0000-0002-8595-1336>