

МОБИЛИЗАЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ

DOI: 10.30901/2227-8834-2016-3-5-13

УДК 635.1/.8:631.53(575.2)

ЭКСПЕДИЦИОННОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА С ЦЕЛЬЮ СБОРА И ИЗУЧЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ОВОЩНЫХ И БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В 2014 ГОДУ

Д. Л. Корниухин,
Г. В. Таловина

Федеральный
исследовательский центр
Всероссийский институт
генетических ресурсов
растений имени
Н. И. Вавилова,
190000
Санкт-Петербург,
ул. Б. Морская д. 42, 44,
Россия,
e-mail: dkor4@yandex.ru;
g.talovina@vir.nw.ru

Ключевые слова:

шпинат туркестанский, *Spinacia turkestanica*, дикорастущий вид, точки сбора, овощные культуры, Кыргызстан

Актуальность. Среднеазиатский географический центр – один из вероятных центров происхождения культурного шпината. На территории Кыргызстана произрастает шпинат туркестанский (*Spinacia turkestanica* Пжн) – дикий родич культурного шпината (*S. oleracea* L.). Целенаправленный планомерный сбор генетического разнообразия шпината туркестанского до недавнего времени здесь не проводился. Представляет интерес поиск и сбор образцов овощных и бахчевых культур не всегда ясного происхождения, но длительное время возделываемых на территории и приспособленных к местным условиям. **Результаты.** Всего в ходе экспедиции на территории Кыргызстана в 2014 году было собрано 49 образцов семян шпината туркестанского, все местообитания которого относились к культурной полосе предгорных районов Чуйской и Ферганской долин. С точки зрения административно-территориального деления, шпинат был найден в следующих областях: Чуйская (окрестности Бишкека), Джалал-Абадская (приграничная с Узбекистаном территория), Баткенская (краиняя северо-восточная часть) и Опская. Точки сбора образцов шпината туркестанского представлены на карте. В растительных сообществах, в которых обнаружен шпинат, выявлены наиболее часто встречаются виды родов: *Artemisia* L., *Hordeum* L., *Aegilops* L., *Carthamus* L., *Chenopodium* L., а также *Carparypis herbacea* Willd., *Medicago sativa* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Eremodaucus lehmannii* Bunge, *Convolvulus arvensis* L., *Cichorium intybus* L. и другие. Приобретено на рынках 116 образцов овощных и бахчевых культур, собрано в природе шесть образцов лука (*Allium* sp.).

MOBILIZATION AND CONSERVATION OF THE GENETIC DIVERSITY OF CULTIVATED PLANTS AND THEIR WILD RELATIVES

DOI: 10.30901/2227-8834-2016-3-5-13

RESEARCH AND COLLECTION OF VEGETABLE AND CUCURBIT CROP GENETIC RESOURCES IN THE TERRITORY OF KYRGYZSTAN IN 2014

D. L. Kornyukhin,
G. V. Talovina

The N. I. Vavilov
All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources,
42, 44, Bolshaya Morskaya str.,
St. Petersburg,
190000 Russia,
e-mail: dkor4@yandex.ru;
g.talovina@vir.nw.ru

Key words:

wild spinach, *Spinacia turkestanica*, collecting mission, vegetable crops

Background. The territory of Kyrgyzstan belongs to the Central Asiatic Center of origin of cultivated plants, which is the primary center of origin of different vegetable and field crops, and the secondary center of origin of some fruit crops, so this territory is extremely interesting from the viewpoint of investigation of crop genetic resources. The Central Asiatic Center of origin of cultivated plants is a putative center of origin of cultivated spinach. One of the modern trends in plant breeding is exploration and utilization of wild relative species. Wild spinach (*Spinacia turkestanica* Iljin) is the relative species to cultivated spinach (*S. oleracea* L.). The territory of Kyrgyzstan is the area where *S. turkestanica* is growing naturally. Despite this fact, a specific collection of genetic resources of this species from this site was not organized before. Also, another local, adapted vegetable crops and cucurbits may be a subject of research interest because of their origin – they can bear some valuable traits for breeding. **Results.** During organized plant explorations in 2014, 49 samples of wild spinach were collected. Sites of natural habitat of this species were found in the agricultural zone of foothill regions of the Chuy and Fergana Valleys. More precisely, these locations were found in the Chuy Province (near Bishkek City), Jalal-Abad Province (near the border line with Uzbekistan), Batken Province (northern-east part), and, particularly, in Osh Province. Typical habitats of wild spinach were ruderal places and agrophytocenes. A map of all collecting sites of *S. turkestanica* was made. Also, a set of wild spinach satellite species was detected. The most frequently observed plants growing simultaneously with spinach were species of the genera *Artemisia* L., *Hordeum* L., *Aegilops* L., *Carthamus* L., *Chenopodium* L., and *Capparis herbacea* Willd., *Medicago sativa* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Eremodaucus lehmannii* Bunge, *Convolvulus arvensis* L., *Cichorium intybus* L., etc. Besides, 116 samples of vegetable crops and cucurbits were purchased at the local markets; six samples of wild onion (*Allium* sp.) were collected in natural environments.

Введение

Природные и климатические условия Кыргызской республики обусловлены ее географическим положением. Наибольшая часть территории страны расположена в пределах зоны умеренного климата, южная часть относится к субтропической зоне. Континентальный и засушливый климат республики определяется расположенностю в самом центре Евразии, отдаленностю от водных ресурсов и близостью пустынь. Кыргызстан – горная страна, 94,2% территории республики расположено выше 1000 метров над уровнем моря, а 40,8% – выше 3000 м. Средняя высота над уровнем моря – 2750 м, наибольшая высота – 7439 м, наименьшая высота – 401 м (*Nature of Kyrgyzstan*, 1962; *Umurzakov*, 1970; *Biological resources...*, 1992). Сложное строение горного рельефа и разнотипия экологических условий определяют разнообразие почвенно-растительного покрова. На территории Республики простираются пустыни, степи, луга, леса, заросли кустарников, болота, горные тундры и другие типы растительности. Горы, в зависимости от расположения и особенностей рельефа, отличаются большим разнообразием ландшафтов, четкой их сменой по высоте. Межгорные впадины и нагорья из-за общей равнинности рельефа, замкнутости и континентальности климата, имеют однообразный облик почвенно-растительного покрова, высотная поясность в них выражена менее резко, чем в горах. Самое низкое положение (400–1300 м) занимают сухие и жаркие пустыни внешних низких межгорных впадин. Пустынные и полупустынные участки можно встретить почти в каждой долине и котловине Республики. Такие долины, как Ферганская, Чуйская и Таласская, сейчас почти полностью освоенные под земледелие, до распашки представляли собой пустыни и полупустыни. Для среднегорных (1300–2700 м) межгорных замкнутых впадин с сухим, резко континентальным климатом (Кочкорская, Иссык-Кульская, Алайская) типичны как пустынная, так и степная растительность. Такой же характер имеет почвенно-растительный покров высокоподнятых частей Чуйской, Таласской и Кемин-

ской долин. В межгорных впадинах внутреннего Тянь-Шаня и Алая выращиваются зерновые, кормовые, огородные культуры. На высокогорных впадинах Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня (3100–3600 м) преобладают злаковые степи и злаковополынные пустыни. Из-за суровых климатических условий они не пригодны для земледелия и используются как разносезонные пастбища (*Nature of Kyrgyzstan*, 1962; *Umurzakov*, 1970; *Biological resources...*, 1992).

В соответствии с учением о центрах происхождения культурных растений (*Vavilov*, 1926; *Zhukovskij*, 1970) территория Республики, а в основном речь идет о Ферганской долине, относится к Среднеазиатскому географическому центру (очагу) генетического разнообразия культурных растений. Данный географический центр испытал очень сильное влияние со стороны Китайского и Переднеазиатского очагов. Для многих местных плодовых культур он является вторичным. А для таких овощных и полевых культур, как лук репчатый, лук-слизун, шнитт-лук, лук афлатунский, лук многоярусный, чеснок, конопля, рожь, некоторых гексаплоидных видов пшеницы и других – это первичный центр. Эти культуры имеют предгорное происхождение, условия, в которых они формировались, способствовали приспособлению к очень низкому увлажнению (часто грунтовыми водами), достаточно высоким температурам с сильными суточными и сезонными колебаниями, умеренной продолжительности вегетации (сезон дождей). Кыргызстан – страна с преимущественно сельскохозяйственной экономикой, 60% территории пригодны для ведения сельского хозяйства. Фермерство составляет одну треть всей промышленности в стране. Выращивают зерновые, технические культуры, фрукты и овощи. Большинство земель предназначено для пастбищ и выращивания кормов для животных. Уникальные природные условия, наличие развитого сельского хозяйства делают возможным поиск и сбор образцов растений с целью пополнения коллекции культурных растений и их диких родичей. По территории Кыргызстана ранее проводились экспедиции ВИР, в том числе для сбора возделываемых культур местных сортов злаковых (овса, ячменя, пшеницы),

овощных и бахчевых культур, а также диких родичей культурных растений (ДРКР).

Актуальным на сегодняшний день является исследование и использование в селекции ДРКР. В 1934 г. М. М. Ильин впервые описал дикорастущий шпинат Средней Азии как самостоятельный вид *Spinacia turkestanica* Iljin. Из дикорастущих видов шпината этот вид обнаруживает наибольшее сходство с культурным шпинатом *S. oleracea* L. (Girenko, 1988). Наряду с этим, Средняя Азия признается одним из вероятных очагов происхождения этой культуры (Vavilov, Bukanich, 1929). Однако до недавнего времени целенаправленный планомерный сбор генетического разнообразия этого вида здесь не проводился. Привлечение в коллекцию ВИР образцов дикорастущего шпината делает возможным изучение, выделение источников и доноров селекционно ценных признаков для использования их в селекции культурного шпината.

Задачи экспедиции и методы

Экспедиция ВИР на территории Кыргызской Республики проходила с 14 по 26 июня 2014 г. с целью поиска и сбора образцов шпината туркестанского, а также овощных и бахчевых культур и их диких родичей.

В задачи экспедиции входило:

- сбор семян местных дикорастущих ценопопуляций шпината туркестанского (*S. turkestanica*) с целью изучения популяционного разнообразия его местных форм;
- сбор семян диких родичей других овощных культур, произрастающих на территории Кыргызстана (в частности, лука – *Allium* sp.);
- поиск местных форм овощных и бахчевых культур, возделываемых в Кыргызской Республике (в т. ч. приобретение семян у местного населения).

Для достижения поставленных задач использовался маршрутный метод. Предварительный маршрут экспедиции был составлен, исходя из того, что вид приурочен в основном к культурной полосе предгорных районов (Bochancev, 1953; Nikitina, 1955; Ajdarova, 1972;), а земледелие в Кыргызстане сосредоточено в основном в Чуйской и Ферганской долинах.

Во избежание сбора образцов, принадлежащих к одной ценопопуляции, минимальное расстояние между точками сбора составляло 2 км. Зафиксированные для каждой точки сбора образца географические координаты выведены на карту (рис. 1). Для характеристики видового состава фитоценозов применялся метод пробных площадок, их размер 1×1 м.

Результаты экспедиции

Всего в ходе экспедиции было собрано 49 образцов семян шпината туркестанского. Шпинат был обнаружен в предгорных районах Ошской, Чуйской, Джала-Абадской и Баткенской областей. В ряде районов Ошской и Джала-Абадской областей шпинат встречался довольно часто. *S. turkestanica* – ранневесенне растение, цветет и плодоносит в апреле – мае (июне) (Ajdarova, 1972; Nikitina, 1955), для полноценного сбора плодов экспедиция по территории Кыргызстана должна проводиться во второй половине мая – начале июня. В результате нашего обследования (конец июня) была обнаружена только одна популяция растений шпината с облистенными стеблями и зелеными семенами. Все остальные были с высохшими стеблями и листьями, имели полностью созревшие семена с окраской от светло-соломенной до темно-коричневой (рис. 2). Наиболее часто шпинат встречался вблизи хозяйственных построек, жилья, на мусорных местах, вдоль дорог, по краям посевов, т. е. на нарушенных местообитаниях, что, очевидно, является экологической особенностью вида. В посевах шпинат встречался редко – посевы, как правило, были чистыми по причине высокого уровня агротехники, предположительно, с применением гербицидов. Как правило, произрастание шпината приурочено к местам с неровным, холмистым, обрывистым рельефом. По типу местообитаний все обследованные сообщества относятся к сегетальным и рудеральным (рис. 3). В литературных источниках (Nikitina, 1955; Ajdarova, 1972 и др.) указывается, что шпинат туркестанский – это сорно-рудеральное растение; имеет широкое распространение в Чуйской долине (Чуйская область) и Ферганской долине

(Ошская область) Кыргызстана. Вид встречается и в других странах Средней Азии (Bochancev, 1953; Ovchinnikov, Kinzikaeva, 1968; Pratov, 1972; Nikitin, Gel'dihanov, 1988); в литературе он упомянут как сорняк поливных и богарных посевов, предгорных пастбищ и всей культурной полосы.

За пределами Средней Азии вид распространен в Иране, Афганистане (Girenko, 1988).



Рис. 1. Маршрут экспедиции по территории Кыргызстана с точками сбора образцов *Spinacia turkestanica* Iljin

а – вся территория; б – Чуйская обл.; с – Ошская, Джалаал-Абадская области

Fig. 1. The itinerary of the collecting mission included collecting sites of *Spinacia turkestanica* Iljin within the territory of Kyrgyzstan

a – all territory; b – Chuy Province; c – Osh and Jalal-Abad Provinces



Рис. 2. Шпинат туркестанский – *Spinacia turkestanica* Iljin
часть побега со зрелыми плодами; фото авторов

Fig. 2. Turkestan spinach – *Spinacia turkestanica* Iljin
A part of a plant with mature fruits. The photo belongs to the article's authors



Рис. 3. Ошская обл., по краю дороги у ячменного поля; фото авторов

Fig. 3. Osh Province, on the verge on a barley field
The photo belongs to the article's authors

Таблица 1. Частота встречаемости и видовой состав растительных сообществ со шпинатом туркестанским. Кыргызстан, 2014 г.
Table 1. Frequency of occurrence and the list of species in phytocenoses with Turkestan spinach. Kyrgyzstan, 2014

Точка (Site)	18	36	39	41	43	46	49	54	55	59	60	61	63	64	65	67	68	73	75	76	77	79	80	81	82	83	Σ	Встречаемость	
Вид (Species)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
<i>Spinacia turkestanica</i> Iljin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	26	1	
<i>Aegilops cylindrica</i> Host																												2	0,08
<i>Aegilops tauschii</i> Coss.	+																											2	0,08
<i>Aegilops triuncialis</i> L.																												3	0,12
<i>Alhagi pseudalhagi</i> (M. Bieb.) Fisch.																												2	0,08
<i>Allium</i> sp.																												3	0,12
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	+	+																										8	0,31
<i>Artemisia</i> sp.	+	+																										12	0,46
<i>Avena sativa</i> L.																												2	0,08
<i>Capparis herbacea</i> Willd.																												9	0,35
<i>Carduus</i> sp.																												3	0,12
<i>Carthamus</i> sp.	+	+																										7	0,27
<i>Centaurea iberica</i> Trev.	+																											1	0,04
<i>Centaurea</i> sp.		+																										3	0,12
<i>Chenopodium</i> sp.			+																									6	0,23
<i>Cichorium intybus</i> L.																												5	0,19
<i>Convolvulus arvensis</i> L.																												6	0,23
<i>Eremodaucus lehmannii</i> Regel.	+																											8	0,31
<i>Euphorbia</i> sp.																												1	0,04
<i>Galium</i> sp.	+																											4	0,15
<i>Gypsophyla</i> sp.																												1	0,04
<i>Heterocaryum szovitsianum</i> (Fisch. & C.A. Mey.) A. DC.																												3	0,12
<i>Hordeum leporinum</i> Link		+	+																									6	0,23
<i>Hordeum spontaneum</i> (K. Koch) Thell.	+																											3	0,12
<i>Hordeum</i> sp.																												3	0,12
<i>Lactuca serriola</i> L.																												1	0,04
<i>Lepidolopsis turkestanica</i> (Regel & Schmalh.) Poljakov	+																											1	0,04
<i>Lolium</i> sp.	+																											1	0,04
<i>Medicago sativa</i> L.	+	+	+	+	+																							9	0,35
<i>Medicago</i> sp.																												1	0,04
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.																												1	0,04
<i>Papaver pavoninum</i> Schrenk																												4	0,15
<i>Peganum harmala</i> L.																												2	0,08
<i>Phleum</i> sp.																												1	0,04
<i>Plantago</i> sp.																												1	0,04

	продолжение таблицы																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
<i>Poa bulbosa</i> L.			+														+									2	0,08	
<i>Poa</i> sp.																	+			+						2	0,08	
<i>Polygala</i> sp.																									+	1	0,04	
<i>Polygonum aviculare</i> L.							+				+								+		+					4	0,15	
<i>Rumex</i> sp.								+	+									+								3	0,12	
<i>Taeniatherum crinitum</i> (Schreb.) Nevski																										1	0,04	
<i>Tanacetum</i> sp.																										3	0,12	
<i>Vicia cracca</i> L.																										2	0,08	
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray																										1	0,04	

Анализ видового состава растительных сообществ в 26 точках сбора шпината туркестанского показал (табл. 1), что он наиболее часто произрастает с видами ячменя (*Hordeum leporinum* Link, *H. spontaneum* K. Koch и др.), аизантры (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski, эгилопса (*Aegilops cylindrica* Host, *A. tauschii* Coss., *A. triuncialis* L.), пойны (*Artemisia* L.), мари (*Chenopodium* L.), а также с люцернной посевной (*Medicago sativa* L.), каперсами травянистыми (*Capparis herbacea* Willd.), пустынноморковником Лемана (*Eremodaucus lehmannii* Bunge), цикорием обыкновенным (*Cichorium intybus* L.), выонком полевым (*Convolvulus arvensis* L.), сафлором (*Carthamus* L.).

В естественных фитоценозах в природе были собраны шесть образцов дикорастущих луков (*Allium* sp.). На рынках были приобретены 116 образцов овощных и бахчевых культур, а именно: арбуз (2 образца), тыква (6), дыня (8), люффа (1), огурец (1) томат (3), баклажан (5), перец (6), капуста (10), репа (5), редька и редис (12), свекла (9), морковь (10), лук (6), салат (5), шпинат (2), укроп (5), базилик (5), чабер (2), щавель (1). Информация по этим образцам состоит из названия культуры и некоторых, чаще всего морфологических, характеристик (репа белая круглая, лук желтый и т. п.), без указания конкретного сорта. Некоторые продаваемые на рынках семена являются результатом самостоятельного размножения фермерами современных голландских гибридов F₁ (например, семена огурца). Такие семена нами не приобретались.

Семена дыни, купленные нами в г. Ош, вероятнее всего, имеют узбекское происхождение. В г. Бишкек на рынке был отмечен факт продажи китайских «фирменных»

пакетированных семян. Здесь были куплены 12 пакетов семян следующих культур: стеблевого (спаржевого) салата wosun, семена капусты китайской, пекинской, дыни, редьки, репы, арбуза и других культур. Особенностью овощеводства и бахчеводства Кыргызстана является тот факт, что земледелием нередко занимаются представители узбекской (юго-западные районы, киргизская часть Ферганской долины) и дунганской (Чуйская область) национальностей. Сорта, возделываемые в киргизской части Ферганской долины, с высокой долей вероятности, имеют узбекское происхождение. Дыни, тыквы и арбузы, продающиеся на рынках пограничной с Узбекистаном Ошской области, во многих случаях привозятся на продажу из Узбекистана. Некоторые сорта, возделываемые дунганами в Чуйской долине, были привезены ими с родины, из северо-западных областей Китайской Народной Республики в конце XIX века. Эти сорта во многом являются местными, не затронутыми современной селекцией, формами и, как любой местный материал, потенциально являются источниками селекционно ценных признаков и могут иметь значение для селекции овощных культур. Кроме местных китайских образцов, возделываемых дунганами, в Кыргызстане продаются (в виде семян), и, вероятно, возделываются современные китайские сорта овощных и бахчевых культур. Некоторые из них могут представлять интерес для изучения и возможного привлечения в селекцию. Важным является поиск и сбор образцов овощных и бахчевых культур не всегда ясного происхождения, но длительное время возделываемых на территории республики и приспособленных к местным условиям. С точки

зрения селекции, такие образцы являются потенциальными источниками ценного биохимического состава, товарно-вкусовых ка-

честв, устойчивости к абиотическим стрессорам, нетребовательности к условиям возделывания.

References/Литература

1. Ajdarova R. A. Spinach – *Spinacia* (Shpinat) // In: Popular determinant of plant of the Kyrgyzstan (Populjarnyj opredelitel' rastenij Kirgizii). Frunze: Ilim, 1972, p. 53 [in Russian] (Айдарова Р. А. Шпинат – *Spinacia* // В кн.: Популярный определитель растений Киргизии. Фрунзе: Илим, 1972. С. 53).
2. Biological resources of Kyrgyzstan: Ecological and geographical and environmental aspects (Biologicheskie resursy Kyrgyzstana: Jekologo-geograficheskie i prirodoohrannye aspekty) / Institute of Biology, National Academy of Sciences of Kyrgyzstan, Bishkek: Ilim, 1992, 148 p. [in Russian] (Биологические ресурсы Кыргызстана: Эколого-географические и природоохранные аспекты / Институт биологии АН Кыргызстана. Бишкек: Илим, 1992. 148 с.)
3. Bochancev V. P. Spinach – *Spinacia* L. (Shpinat) // In: Flora of Uzbekistan (Flora Uzbekistana). Vol. 2. Tashkent: Publishing House of UzSSR Academy of Sciences, 1953, pp. 220–221 [in Russian] (Бочанцев В. П. *Spinacia* L. – Шпинат // В кн.: Флора Узбекистана. Т. 2. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1953. С. 220–221).
4. Girenko M. M. The genus *Spinacia* L. – Spinach // Flora of cultivated plants. /Ed. V. F. Doroфеев. Vol. XII. Leaves Vegetable plants. Leningrad: "Agrpromizdat", 1988. pp. 98–132 [in Russian]. (Гиренко М. М. Род *Spinacia* L.– Шпинат // Культурная флора СССР. Ред. В. Ф. Дорофеев. Т. XII. Листовые овощные растения. Л.: «Агропромиздат», 1988. С. 98–132.
5. Nikitin V. V., Gel'dihanov A. M. The Plants of Turkmenistan (Opredelitel' rastenij Turkmenistana). Leningrad: Nauka, p. 168 [in Russian]. (Никитин В. В., Гельдишанов А. М. Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука, 1988. С. 168).
6. Nikitina E. V. Spinach – *Spinacia* L. (Shpinat) // In: Flora of the Kyrgyz SSR. The determinant of the Kyrgyz SSR (Flora Kirgizskoj SSR. Opredelitel' Kirgizskoj SSR). Vol 5. Frunze: Publishing House of Kyrgyz SSR Academy of Sciences, 1955, pp. 18–21 [in Russian] (Никитина Е. В. *Spinacia* L. – Шпинат // В кн.: Флора Киргизской ССР. Определитель Киргизской ССР. Т. 5. Фрунзе: изд-во АН Кирг. ССР, 1955. С. 18–21).
7. Ovchinnikov P. N., Kinzikaeva G. K. Spinach – *Spinacia* L. (Shpinat) // In: Flora of the Tajik SSR (Flora Tadzhikskoj SSR). Vol. 3. Leningrad: Nauka, 1968, pp. 329–330 [in Russian] (Овчинников П. Н., Кинзикаева Г. К. Шпинат – *Spinacia* L. // Флора Таджикской ССР. Т. 3. Л.: Наука, 1968. С. 329–330).
8. Pratov U. Spinach – *Spinacia* L. (Shpinat) // In: Of plants of Middle Asia (Opredelitel' rastenij Srednej Azii). Vol. 3. Tashkent: "Fan", 1972, p. 43 [in Russian] (Пратов У. *Spinacia* L. – Шпинат // В кн.: Определитель растений Средней Азии. Т. 3. Ташкент: «Фан», 1972. С. 43).
9. Nature of Kyrgyzstan: Brief physical and geographical characteristics (Priroda Kirgizii: Kratkaja fiziko-geograficheskaja harakteristika). Frunze, Kyrgyz state publishing house, 1962, 296 p. [in Russian] (Природа Киргизии: Краткая физико-географическая характеристика. Фрунзе: Киргизское гос. изд-во, 1962. 296 с.).
10. Umurzakov S. U. Geographical research in Kyrgyzstan (Geograficheskie issledovaniya v Kirgizii). Frunze: Ilim, 1970, 152 p. [in Russian] (Умурзаков С. У. Географические исследования в Киргизии. Фрунзе: Илим, 1970. 152 с.).
11. Vavilov N. I. Centers of origin of cultivated plants // Bulletin of Applied Botany and Plant Breeding, vol. 16 (2), 1926, pp. 139–248 [in Russian] (Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений // Тр. по прикл. бот. и сел. 1926. Т. 16. Вып. 2. С. 139–248).
12. Vavilov N. I. (Prof.), Bukanich D. D. Agricultural Afganistan // Supplement 33-th to the Bulletin of Applied Botany, of Genetics and Plant-Breeding. Leningrad, 1929. 610 p. [in Russian] (Вавилов Н. И., Буканич Д. Д. Земледельческий Афганистан // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1929. Прил. 33. 610 с.)
13. Zhukovskij P. M. The global gene pool of plants for breeding: Megagene centers and endemic micro-gene centers (Mirovoj genofond rastenij dlja selekcii: Megacentry i e`ndemichnye microgencentry). Leningrad: Nauka, 1970, 88 p. [in Russian] (Жуковский П. М. Мировой генофонд растений для селекции: Мегагенцентры и эндемичные микрогенцентры. Л.: Наука, 1970. 88 с.)