



DOI: 10.30901/2658-3860-2020-1-5-28

Поступила: 10.02.2020

УДК: 582.572.7:581.48(470+571)

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ**Н. Б. Алексеева**

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2;
e-mail: a_nina@bk.ru

**МОРФОЛОГИЯ СЕМЯН ВИДОВ РОДА *IRIS* (IRIDACEAE),
ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В РОССИИ**

Род *Iris* в России представлен 41 видом. 4 вида являются эндемиками, 11 включены в Красную книгу РФ. 30 имеют свой статус охраны в различных регионах России. Приведены результаты исследования морфологии семян и поверхности семенной кожуры (СК) для 40 видов рода *Iris*, произрастающих на территории России, полученные с помощью световой и сканирующей электронной микроскопии. Их форма округлая, яйцевидная, продолговатая или грушевидная, за исключением *I. psammocola*, у которого она булавовидная. Самые мелкие семена у изученных таксонов принадлежат *I. ruthenica* и *I. uniflora*. Морфометрические данные приводят к интересным выводам относительно таксономических отношений между некоторыми таксонами. Например, таксоны, которые в настоящее время считаются синонимами, такие как *I. biglumis* и *I. pallasii* в *I. lactea*, а *I. maackii* в *I. pseudacorus*, обнаруживают отличия в морфологии семян. С другой стороны, таксономически хорошо различимые виды, такие как *I. halophila* и *I. pseudonotha* имеют сходную морфологию семян. Исследование морфологических признаков поверхности семенной кожуры 40 видов рода *Iris* позволило сделать описание и составить таблицы для определения видов рода *Iris*, произрастающих в России.

Ключевые слова: Iridaceae, *Iris*, новая серия, морфология семян, Россия.

DOI: 10.30901/2658-3860-2020-1-5-28

Received: 10.02.2020

ORIGINAL ARTICLE**N. B. Alexeeva**

Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences
2, Prof. Popov St., St. Petersburg, 197376, Russia;

e-mail: a_nina@bk.ru

SEED MORPHOLOGY IN THE GENUS *IRIS* (IRIDACEAE) FROM RUSSIA



The genus *Iris* in Russia is represented by 41 species. Four species are endemic, 11 are included in the Red Data Book of the Russian Federation and 30 have different regional conservation status. The presented results of the study of the morphology of seeds and of seed coat surface morphology in 40 species from the genus *Iris* growing in Russia were obtained mainly using light and scanning electron microscopy. Seed shape is round, ovate, oblong or pear-shaped, with the exception for *I. psammocola*, in which it is club-shaped. The smallest seeds in the studied species belong to *I. ruthenica* and *I. uniflora*. Morphometric data lead to interesting conclusions regarding the taxonomic relations between some species. For example, the species currently considered as synonyms, e.g., *I. biglumis* and *I. pallasii* in *I. lactea*, and *I. maackii* in *I. pseudacorus*, are found different concerning seed morphology. On the other hand, the taxonomically well distinct species such as *I. halophila* and *I. pseudonotha* share similar seed morphology. A study of the morphological characteristics of the seed coat surface in 40 species of the genus *Iris* made it possible to compile an atlas for determining species in the genus *Iris* in Russia.

Key words: Iridaceae, *Iris*, new series, morphology seed, Russia.

Род *Iris* самый крупный в семействе Iridaceae. До недавнего времени он насчитывал около 200 корневищных видов, имеющих мечевидную пластинку листа (Rodionenko, 1961; Doronkin, 2006; Mikheev, 2006; Alexeeva, 2008). В последнее время из рода *Iris* выделены не только луковичные, но и корневищные виды, которые рассматриваются в составе различных родов: *Cryptobasis* Nevski (Mavrodiev, Alekseev, 2003), *Xyridion* (Tausch) Fourr. (Rodionenko, 2005), *Limniris* (Tausch) Reichenb. (Rodionenko, 2006), *Eremiris* (Spach) Rodionenko (Rodionenko, 2007). Значительные успехи молекулярно-генетических исследований вносят существенные изменения в систему ирисовых (Tillie et al., 2001; Wilson, 2006, 2011; Mavrodiev et al., 2014; Crespo et al., 2015 и др.). В работе Crespo et al. (2015) настоящими ирисами считаются все представители, имеющие на наружных долях околоцветника многоклеточные волоски (около 100 видов). В настоящей статье корневищные виды с мечевидной пластинкой листа традиционно рассматриваются в составе рода *Iris*.

В результате многолетнего и разностороннего исследования видов в природе, в гербариях и в условиях интродукции, мы считаем, что в России произрастает 41 вид рода *Iris*. На Российском Кавказе к ним относятся *I. acutiloba* C. A. Mey., *I. colchica* Kem.-Nat., *I. klattii* Kem.-Nat.,

I. marschalliana Bobr.; в Сибири – *I. loczyi* Kanitz, *I. ludwigii* Maxim., *I. pallasii* Fisch.; на Дальнем Востоке – *I. lokiae* Alexeeva, *I. maackii* Maxim., *I. vorobievii* N. S. Pavlova. На крайнем юге России разорван ареал *I. tenuifolia* Pall. на европейский (Волгоградская область) и сибирско-даурский фрагмент (Забайкальский край, Северная Монголия, Северо-Восток Китая). Эндемичными для России и узкоареальными видами являются *I. notha* Bieb. и *I. pseudonotha* Galushko. Некоторые виды, имея широкий ареал, только краем своего общего распространения заходят на нашу территорию (*I. lactea* Pall., *I. loczyi*). Широко распространены виды *I. halophila* Pall., *I. laevigata* Fisch. et C. A. Mey., *I. pseudacorus* L., *I. ruthenica* Ker-Gawl., *I. setosa* Pall. ex Link., *I. uniflora* Pall. ex Link.

Экологическая приуроченность изученных видов разнообразна. Среди них имеются ксерофиты (*I. loczyi*, *I. tenuifolia*, *I. ventricosa* Pall.), ксеромезофиты (*I. oxypetala* Bunge); мезоксерофиты (*I. humilis* Georgii, *I. kamelinii* Alexeeva, *I. potaninii* Maxim., *I. mandshurica* Maxim., *I. ruthenica* и *I. uniflora*), гидрофиты (*I. laevigata*, *I. pseudacorus*), мезофиты (*I. ensata* Thunb., *I. sibirica* L., *I. sanguinea* Donn, *I. vorobievii*) и мезоигрофиты (*I. brevicuspis*, *I. lokiae*, *I. setosa*).

Впервые морфологические признаки поверх-



ности семян для систематики видов рода *Iris* использованы крупнейшим знатоком рода W. R. Dykes (1913). На диагностическую значимость этих признаков указывал Г. И. Родионенко (Rodionenko, 1961) при описании морфологии семян 69 видов ирисов. В более поздних работах изучена и описана микроморфология для 59 видов рода *Iris* (Dahse, 1992).

Специализация поверхности семенной кожуры (СК) рода *Iris*, по-видимому, шла в направлении образования ячеистой структуры. Это наиболее специализированный вариант, который наблюдается у видов подрода *Iris*. Вероятно, такой тип поверхности семенной кожуры позволяет семенам активнее поглощать влагу, дефицит которой весьма ощутим, например, в условиях районов с аридным и семиаридным климатом (Dahse, 1992; Alexeeva, Mironova, 2007; Kravtsova, Zinkina, 2008; Alexeeva, 2010).

Наиболее тщательно исследована ультраскульптура поверхности СК у 59 видов из 5 подродов в работе Н.-М. Dahse (1992), где он подтвердил выводы Н. Huber (1969) об эволюции формы семян *Iris* и уточнил, что возрастание площади поверхности семян происходит через увеличение борозд тесты и ее морщинистости. На наш взгляд, это увеличение поверхности достигалось несколькими путями: не только за счет усиления морщинистости, но и в результате появления пленчатых складок (*I. uniflora*) и наличия крыловидных окаймлений (*I. ensata*). Дополнительные признаки по морфологии семян *I. uniflora*, выявленные в результате исследования (Alexeeva et al., 2011), показали, что он четко отличается от видов группы *Limniris* и подтвердили правомерность выделения В. М. Доронькиным (Doronkin, 2006) подрода *Ioniris*.

Из последних исследований по морфологии семян заслуживает внимания работа М. Ш. Минжала (Minjal, 2018), при исследовании 6 видов, произрастающих в Саратовской области, он уделил особое внимание изучению руб-

чика и микропиле, установив их форму, расположение относительно друг друга и размеры. Здесь же он предложил при определении формы семени пользоваться термином «преобладающая форма», поскольку форма семян ирисов может варьировать в какой-то степени в зависимости от их положения в коробочке, и использовать для описания характеристики семян из центральной части плода.

Морфологические признаки семян на примере ирисов позволяют уточнять их видовую принадлежность, когда объекты исследования представляют трудности в определении. Так, по мнению В. С. Шнеер (Shneyer, 1999), в морфологическом строении семени хорошо выражена гетерогенность Арогон ирисов: их можно определить по этим признакам до ряда, а иногда до вида. С другой стороны, работа с материалами семенных коллекций ботанических садов часто показывает, что некоторое число образцов хранится под неверными названиями. Исследование морфологических особенностей семян ирисов и составление таблицы для их определения помогут уменьшить указанный недостаток, а также могут быть использованы для установления филогении и систематики рода.

Материал и методика

Для анализа были использованы зрелые семена 40 видов рода *Iris*, имеющие разное происхождение. Одна часть собрана в местах естественного произрастания ирисов, другая взята из коллекций ботанических садов, в том числе с Иридария Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург (табл. I).

Изучено от 10 до 50 семян каждого вида, преобладающей формы (табл. II). Семена исследовали с помощью бинокулярной лупы МБС-1 при 16-кратном увеличении. Для изучения микроморфологии поверхности семенной кожу-



ры использовали сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) JSM-6390LA («Jeol», Japan). Образцы укрепляли на столик, на поверхность семян напылялся металл (золото). Семенной материал на столике при съемке на СЭМ не всегда располагается горизонтально, поэтому точность измерения объекта на снимке не всегда совпадает с замерами, проводимыми в лабораторных условиях. При описании семян и поверхности семенной кожуры использовали принятую в ботанической литературе терминологию (Dykes, 1913; Rodionenko, 1961; Barthlott, Ehler, 1977; Artushenko, 1990; Teryokhin, 1996; Stearn, 2004; Vořňanský, Fargašová, 2007; Minjal, 2018; Dorofeyev et al., 2019). Окраску семян определяли по шкале цветов (Bondartzev, 1954). Расположение рубчика в микропилярной области рассматривалось только у семян с ариллусом из секций *Oncocyclus* и *Psammiris*. Основные типы поверхностей (гладкие, морщинистые и пр.), форма ариллуса, положение микропиле и пр. приведены на рисунке 1.

Описание изученных таксонов рода *Iris* L.

Subgen. 1. Apogon Baker, 1877, Journ. Linn. Soc. 16, 1: 137.

Sect. 1. *Limniris* Taush, 1823, Hort. Canalius, 1: sine pag.

Ser. 1. *Sibiricae* (Diels) Lawrence, 1953, Gent. Herb. 8, 4: 359.

1. *I. sanguinea* Donn, 1811, Hort. Cant.: 18. – **Касатик кроваво-красный**. Семена уплощенные, в очертании овальные или D-формы, слабо выраженные грани разделены узкими ребрами, 5,3±0,3 мм длиной, 3,4±0,3 мм шириной, темно-бурые, коричнево-каштановые, блестящие, без ариллуса, поверхность тесты слабоморщинистая, отслаивается (табл. II, 1). В России широко распространен в Восточной Сибири и Приморском крае. За пределами Рос-

сии: в Монголии, Северо-Восточном Китае, полуострове Корея и в Японии.

2. *I. sibirica* L. 1753, Sp. Pl.: 38. – **К. сибирский**. Семена в различной степени уплощенные, по границе грани небольшие складки или крылышки, в очертании в основном D-формы, 6,3±0,7 мм длиной, 4,5±0,7 мм шириной, красновато-коричневые, блестящие, без ариллуса, поверхность тесты ровная, иногда крупно морщинистая, легко отслаивающаяся (табл. II, 2). Широко распространен в Восточной Европе, на Кавказе, Западной и Средней Сибири. За пределами России: в Армении, Казахстане.

Ser. 2. *Laevigatae* (Diels) Lawrence, 1953, Gent. Herb. 8, 4: 361

3. *I. laevigata* Fisch. et C. A. Mey. 1839, Index Sem. Hort. Bot. Petropol. 5: 36. – **К. гладкий**. Семена плоскосжатые, почти гладкие, в очертании D-формы, редко округлой, 6,8±0,3 мм в длину, 5,0±0,4 мм шириной, темно-бурые, коричнево-каштановые, блестящие, без ариллуса, четко ограненные, грани разделены узкими ребрами, семенная кожура хрупкая, легко отслаивающаяся, поверхность неотчетливо-ямчатая, морщинистая, ровная (табл. II, 3). В России широко распространенный вид в Восточной Сибири, в Приморье и на Курильских островах. За пределами России: в Восточной Монголии, Северо-Восточном Китае и Японии.

4. *I. maackii* Maxim. 1880, Bull. Acad. Sci. Petersb. 26: 541. – **К. Маака**. Семена шайбовидные (короткоцилиндрические), в очертании округлые, 7,8±0,4 мм длиной, 8,0±0,4 мм шириной, красновато-коричневые, без ариллуса, боковая грань неравно сжатая, семенная кожура хрупкая, легко отслаивающаяся, поверхность тесты ровная, мелкосетчатая (табл. II, 4). Дальневосточный вид, представленный немногочисленными популяциями, встречающийся



в России на границе ареала в Приморском крае, в южной части о-ва Сахалин и в Северо-Восточном Китае.

5. *I. pseudacorus* L. 1753, Sp. Pl. 1: 38. – **К. ложноаирный, к. желтый, или к. болотный.** Семена шайбовидные (короткоцилиндрические), плоскосжатые, в очертании округлые, $8,8 \pm 0,4$ мм длиной, $9,3 \pm 0,4$ мм шириной, от светло- до темно-коричневых, без ариллуса, с рыхлой кожурой, боковая грань выпуклая, в основном равно сжатая, семенная кожура хрупкая, легко отслаивающаяся, поверхность тесты ровная, мелкосетчатая (табл. II, 5). Имеет обширный ареал, охватывающий Европейскую часть России, Кавказ, Западную Сибирь. За пределами России: в Европе, Северной Африке и Малой Азии.

Ser. 3. *Xyphophyllae* (Amechin) Doronkin, 1990, Бот. журн. 75, 3: 411.

6. *I. ensata* Thunb. 1794, Trans. Linn. Soc. London, 2: 328. – **К. мечевидный.** Семена плоскосжатые, почти расплюснутые, в форме таблетки, в очертании встречаются D-формы и серповидной формы, $6,2 \pm 0,3$ мм в длину, $7,2 \pm 0,5$ мм шириной, коричневые, матовые, с крыловидным выростом, иногда окаймляющим семя, теста слабоморщинистая, не отслаивается (табл. II, 6). В России растет в Якутии, в Амурской области, на Юго-Западе Хабаровского края, в Приморском крае и на Курильских о-вах. Вне России: в Северо-Восточном Китае, на п-ове Корея и в Японии.

Sect. 2 *Tripetalae* (Diels) Alexeeva, 2006, Бот. журн. 91, 7: 1096.

7. *I. brevicuspis* Fisch. ex Roem. et Schult. 1822, Syst. Veg. Mant. 1: 306. – **К короткозаостренный.** Семена не исследованы. Распространен в Якутии.

8. *I. lokiae* Alexeeva, 2013, Бот. журн. 98, 11:

1416. – **К Локи.** Семена продолговатые, яйцевидные $6,4 \pm 0,4$ мм в длину, $3,2 \pm 0,4$ мм шириной, килеватые, темно-коричневые, блестящие, слегка сдавленные, без ариллуса. Киль (рафе), проходящий от рубчика до халазального конца вдоль одной из сторон виден неотчетливо, к рубчику тупой, халазальный конец оттянут в виде колпачка. Семенная кожура хрупкая, легко отслаивающаяся от семени. Поверхность тесты сглаженная, мелкошероховатая (табл. II, 7). Распространен на острове Шикотан.

9. *I. setosa* Pall. ex Link, 1820, in Sprengel, Schrader & Link, Jahrbuch. 1, 3: 71. – **К. щетиноносный.** Семена продолговатые, $5,4 \pm 0,4$ мм длиной, $3,0 \pm 0,3$ мм шириной, коричневые, блестящие, без ариллуса, со слегка сдавленными с килем (рафе) вдоль одной из сторон. Рафе виден отчетливо, в виде крупного ребра, к рубчику заостренный, у халазального конца бугристый. Семенная кожура хрупкая, легко отслаивающаяся от семени, поверхность тесты ровная (табл. II, 8). В России представлен в Средней и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. За пределами России – в Японии, Северо-Восточном Китае, п-ове Корея, на тихоокеанском побережье Северной Америки.

Sect. 3. *Ioniris* (Spach) Rodion. 1961, Род Ирис – *Iris* L.: 190.

Ser. 4. *Ruthenicae* (Diels) Lawrence

10. *I. ruthenica* Ker-Gawl. 1808, Bot. Mag.: 2728, tab. 1123. – **К. русский.** Семена в очертании округлые или эллиптические, $3,5 \pm 0,4$ мм длиной, $2,5 \pm 0,3$ мм шириной, коричневые или слегка бурые, матовые, ариллус в виде двух- трех пленчатых складок, нависающих. Семенная кожура очень тонкая, плотно прилегающая к семени, при набухании семени ослизняются, поверхность тесты ровная, переходящая в мелкоморщинистую (табл. II, 9). В России произрастает на юге Сибири. За преде-



лами России – в Казахстане, в Северо-Западной Монголии и Китае. В Европе: Румынские Карпаты.

11. *I. uniflora* Pall. ex Link, 1820, in Sprengel, Schrader & Link, Jahrbuch. 1, 3: 71. – **К. одноцветковый**. Семена неправильно шаровидные, в очертании округлые, $3,0 \pm 0,3$ мм длиной, $2,6 \pm 0,3$ мм шириной, коричневые или черновато-бурые, матовые, с латеральным ариллусом в виде одной пленчатой складки в области рафе, семенная кожура плотно прилегает к семени, при набухании семени ослизняются, поверхность тесты почти гладкая, слабоморщинистая (табл. II, 10). В России известен из Восточной Сибири, Дальнего Востока. За пределами России представлен в Монголии, Китае, п-ове Корея.

Sect. 4. *Xyridion* Tausch, 1823, Hort. Canalius, 1: sine pag.

Ser. 5. *Spuriae* (Diels) Lawrence, 1953, Gen. Herb. 8, 4: 361.

12. *I. halophila* Pall. 1773, Reise, 2: 733. – **К. солелюбивый**. Семена часто бесформенные, в очертании D-формы, с плоскостями сжатия, $4,8 \pm 0,2$ мм в длину, $3,8 \pm 0,4$ шириной, грязновато-белые, иногда с желтовато-янтарным оттенком, реже темно-бурые, без ариллуса, теста, вздутая, легко отслаивается, пергаментообразная, слегка лоснящаяся, в плоскостях сжатия плотно приросшая к семени, слабоморщинистая (табл. II, 11). Распространен на юге Европейской части России, в Краснодарском и Ставропольском краях, в Чечне, Ингушетии, Дагестане и на юге Западной Сибири. За пределами России: в Средней Европе, в Казахстане, Монголии и Афганистане.

13. *I. klattii* Kem.-Nat. 1948, Тр. Тбилис. Гос. Пед. ин-та, 5: 84. – **К. Клатта**. Семена в основном неправильно шаровидные, плоско сжатые, в очертании полукруглые, $4,1 \pm 0,4$ мм

в длину, $3,1 \pm 0,3$ шириной, рыжевато-коричневые, блестящие, без ариллуса, отличаются хорошо выраженной спинкой и экзотестой, которая отходит только по границам граней, образуя небольшие складки или крылышки, легко отслаивается. Поверхность тесты складчатая (табл. II, 12). Представлен немногочисленной популяцией, встречающейся в России на границе ареала в Дагестане. За пределами России распространен в Азербайджане.

14. *I. notha* Vieb. 1819, Fl. Taur.-Cauc. 3: 45. – **К. ненастоящий**. Семена плоско сжатые, в очертании треугольной формы, редко D-форма, $4,8 \pm 0,2$ мм длиной, $4,8 \pm 0,2$ мм шириной, темно-дымчатые, с бронзовым оттенком, сходны с *I. pseudonotha*, без ариллуса, экзотеста со вздутиями, легко отслаивается, по периферии ровная, в плоскостях сжатия, плотно приросшая к семени, морщинистая (табл. II, 13). Встречается малочисленными узколокальными популяциями в Краснодарском и Ставропольском краях, в Чечне, Ингушетии и Дагестане.

15. *I. pseudonotha* Galushko, 1983, Фл. Сев. Кавк. 4: 9. – **К. ложноненастоящий**. Семена плоско сжатые, в очертании D-формы, у части семян экзотеста отходит, образуя вздутия, $5,5 \pm 0,5$ мм длиной, $4,5 \pm 0,5$ мм шириной, цвет светло-коричневый, блестящий, без ариллуса, поверхность тесты в центре мелко-морщинистая, с радиально расходящимися складками – там, где семена сильно вздутые, легко отслаивается (табл. II, 14). Ставропольский край, Дагестан.

Ser. 6. *Gramineae* Rodion. 1961, Род Ирис – *Iris* L.: 192.

16. *I. colchica* Kem.-Nat. 1938, Зам. сист. геогр. раст. 8: 3. – **К. колхидский**. Семена шаровидные, в очертании овальные, иногда D-формы, $3,8 \pm 0,4$ мм в длину, $2,9 \pm 0,4$ шириной, серовато-желтоватые до светло-коричневого, без ариллуса. Поверхность тесты мелкоморщи-



нистая, по краю складчатая (табл. II, 15). Встречается малочисленными узколокальными популяциями в Краснодарском крае. Основной ареал охватывает Южную Европу и Кавказ.

17. *I. marschaliana* Vobg. 1960, Бот. матер. (Ленинград) 20: 7. – **К. Маршалла**.

Семена неправильно-шаровидные или угловатые, $3,6 \pm 0,4$ мм длиной, $2,6 \pm 0,4$ мм шириной, красновато-бурые, без ариллуса, напротив спинки иногда отслаивается, поверхность тесты складчатая (табл. II, 16). Почти весь ареал вида находится на территории Ставропольского края, в районе Кавказских Минеральных Вод и в Карачаево-Черкесии в окрестностях станицы Исправная.

Ser. 7. *Ludwigiae* Doronkin, 1990, Бот. журн. 75, 3: 413.

18. *I. ludwigii* Maxim. 1880, Bull. Acad. Sci. Petersb. 26: 528. – **К. Людвиг**. Семена шаровидные, $5,0 \pm 0,2$ мм в длину, $4,8 \pm 0,2$ мм шириной, в очертании округлые, светло-коричневые, блестящие, без ариллуса, теста не отслаивается, складчато-извилистая (табл. II, 17). В России встречается в Алтайском крае в окрестностях пос. Екатериновское. За пределами России распространен в Северо-Восточном Казахстане.

Sect. 5. *Haloiris* Doronkin, 1990, Бот. журн. 75, 3: 412.

Ser. 8. *Lacteae* Doronkin, 1990, Бот. журн. 75, 3: 412.

19. *I. biglumis* Vahl. 1805, Enum. pl. 2: 149. – **К. двучешуйный**. Семена темно-коричневые. Семена в очертании в основном D-образные, с двух сторон плоско сжатые, $3,9 \pm 0,3$ мм в длину, $2,8 \pm 0,3$ шириной, темно-коричневые, матовые, без ариллуса, поверхность тесты ямчатая, плотно приросшая к семени (табл. II, 18). В России представлен в степных районах Восточной Сибири и Западного Забайкалья. За пределами

в Северной Монголии.

20. *I. lactea* Pall. 1776, Reise, 3: 713. – **К. молочко-белый**. Семена в очертании округлые или яйцевидные, приближаются к D-форме, $4,0 \pm 0,3$ мм в длину, $2,2 \pm 0,4$ шириной, светло- или серовато-коричневые, слегка глянцевые, без ариллуса, теста ровная, очень твердая, плотно приросшая к семени (табл. II, 19). В России представлен в Восточной Сибири (Забайкальский край). За пределами России: в Северо-Восточном Казахстане, Монголии и Китае.

21. *I. oxypetala* Bunge, 1832, Enum. pl. China bor.: 63. – **К. остролепестковый**. Семена округло-треугольные, слабо остроконечные, грани разделены узкими ребрами, $4,3 \pm 0,3$ мм длиной, $3,6 \pm 0,2$ мм шириной, табачно-черновато-бурые, матовые, без ариллуса, теста почти гладкая, слабобоморщинистая, плотно приросшая к семени (табл. II, 20). В России только в Хасанском районе Приморского края на п-ове Посыет в окрестности поселка Посыет. За пределами России: в Китае, полуострове Корея и Афганистане.

22. *I. pallasii* Fisch. 1821, in Trev. Ind. sem. horti Vratisl. – **К. Палласа**. Семена в очертании неправильной ромбовидной формы или D-образные, $5,2 \pm 0,4$ мм длиной, $3,5 \pm 0,4$ мм шириной, с оттянутым основанием и крупными ребрами, остроконечные, с 3-б обычно вогнутыми гранями, уплощенные или слабо уплощенные, коричневые, глянцевые, без ариллуса, с ровной, шероховатой поверхностью, теста сетчато-ямчатая, плотно приросшая к семени (табл. II, 21). В России встречается только в Западной Сибири. За пределами России: в Северо-Восточном Казахстане и в Монголии.

Sect. 6. *Tenuifoliae* (Diles) Alexeeva, 2006, Бот. журн. 91, 7: 1096.

Ser. 9. *Tenuifoliae* (Diels) Lawrence, 1953, Gen.



Herb. 8, 4: 360.

23. *I. loczyi* Kanitz, 1891, Bot. Res. Exped. Szech.: 58. – **К. Лоча**. Семена неправильно-шаровидные до грушевидных, $5,0 \pm 0,4$ мм в длину, $3,5 \pm 0,4$ мм шириной, темно-коричневые, со слабым блеском, угловатые, с остро очерченными краями, с многочисленными вмятинами в самых различных направлениях, большей частью к семенному рубчику суженные в тупой носик, без ариллуса, теста твердая, плотно приросшая к семени; поверхность складчато-руминированная (табл. II, 22). В России встречается на границе ареала в Западной Сибири и Республики Тыва. За пределами России представлен в Казахстане, Китае и Афганистане.

24. *I. tenuifolia* Pall. 1776, Reise, 3: 714. – **К. тонколиственный**. Семена в очертании овальные, от неравнояйцевидной или грушевидной до D-формы, $4,5 \pm 0,5$ мм длиной, $2,5 \pm 0,5$ мм шириной, темно-коричневые, черные, со слабым блеском, без ариллуса, поверхность тесты с извилистыми складками, не отслаивается (табл. II, 23). Встречаются в России на границе ареала от юго-востока европейской части России и юго-запада Сибири до Забайкальского края. За пределами России представлен в Казахстане, Северо-Западном Китае и Северной и Северо-Восточной Монголии.

Ser. 10. *Ventricosae* Rodion. 1961, Род ирис – *Iris* L.: 189.

25. *I. ventricosa* Pall. 1776, Reise, 3: 320, 712. – **К. вздутый**. Семена неправильно-шаровидные, в очертании округлые или D-формы, $4,5 \pm 0,4$ мм длиной, $3,4 \pm 0,2$ мм шириной, светло-коричневые, большинство семян имеют темно-песочный цвет, блестящие, без ариллуса. Семена могут попарно слипаться. Теста крупно морщинистая, с ровными и блестящими извилистыми складками семенной кожуры, не отслаивается (табл. II, 24). Представлен немногочисленными

популяциями, встречающимися в России на границе ареала в Восточной Сибири (Забайкальский край) и в Приморском крае. За пределами России распространен в Северо-Восточном Китае и Монголии.

Subgen. 2. *Iris*

Sect. 7. *Iris*: Rodion. 1961, Род Ирис – *Iris* L.: 196.
Ser. 11. *Variegatae* Alexeeva et Schevchenko **ser. nov.**

Plantae 25–50 cm altae; caulis in parte media et basi ramificans, 2-4 (6) – florus. Bracteeae herbaceae, valde ventricosae.

Typus: *I. variegata* L.

Растения 25–50 см высотой, стебель ветвистый в средней части и в основании, 2-4 (6)-цветковый. Прицветники травянистые (зеленые), сильно вздутые. Коробочки вскрываются створками.

Тип: *I. variegata* L.

26. *I. aphylla* L. 1753, Sp. Pl. 1: 38. – **К. безлистный**. Семена удлинено шаровидные, в очертании яйцевидные, к одному или обоим концам резко суженные в сосковидные выступы, $4,8 \pm 0,4$ мм в длину, $3,8 \pm 0,4$ мм шириной, коричневые, матовые, без ариллуса, теста крупноморщинистая, твердая, плотно приросшая к семени (табл. II, 25). Широко распространен на юге Европейской части России. За пределами России: в Средней и Восточной Европе.

27. *I. furcata* Vieb. 1819, Cent. pl. Ross. 2: t. 51. – **К. вильчатый**. Семена большей частью шаровидные или удлинено шаровидные, в очертании округлые или эллипсоидальные, $4,0 \pm 0,4$ мм в длину, $2,0 \pm 0,4$ мм шириной, темно-бурые, матовые, без ариллуса, поверхность тесты мелкоморщинистая, твердая, плотно приросшая к семени (табл. II, 26). Представлен немногочисленными



гочисленными популяциями, встречающимися в России на Северном Кавказе. За пределами России – в Закавказье.

Ser. 12. *Pumilae* Lawrence, 1953, Gen. Herb. 8, 4: 353.

28. *I. glaucescens* Bunge, 1829, in Ledeb. Fl. Alt. 1: 58. – **К. сизоватый**. Семена грушевидные, $6,6 \pm 0,4$ мм в длину, $3,8 \pm 0,2$ шириной, темно-коричневые, без ариллуса, поверхность тесты морщинистая, не отслаивается (табл. II, 27). Вид представлен немногочисленными популяциями, встречающимися в России на границе ареала на юге Западной Сибири. За пределами России известен в Северо-Восточном Казахстане, в северо-западных районах Монголии и Китая.

29. *I. pumila* L. 1753, Sp. Pl. 1: 38. – **К. карликовый**. Семена в очертании эллипсоидальные, $3,8 \pm 0,2$ мм в длину, $2,8 \pm 0,1$ мм шириной, от светло-коричневых до темно-бурых, без ариллуса, поверхность тесты морщинистая, не отслаивается (табл. II, 28). Распространен на юге европейской части России. За пределами России встречается на востоке Центральной и Южной Европы, распространен в Молдавии, на Украине, Закавказье и Казахстане.

30. *I. scariosa* Willd. ex Link, 1820, Spreng., Schrad. & Link., Jahrb. 1: 71. – **К. кожистый**. Семена неправильно-шаровидные до грушевидных, $6,4 \pm 0,3$ мм в длину, $3,4 \pm 0,3$ мм шириной, темно-коричневые, без ариллуса, поверхность тесты морщинистая, не отслаивается (табл. II, 29). Распространен в России в Ставропольском крае, Республике Дагестан и Астраханской области.

31. *I. timofejewii* Woron. 1924, Not. Syst. Hort. Bot. Petrop. 5: 62. – **К. Тимофеева**. Семена грушевидные, $4,6 \pm 0,4$ мм длиной, $2,8 \pm 0,4$ мм шириной, темно-коричневые,

без ариллуса, поверхность тесты морщинистая, не отслаивается (табл. II, 30). Редкий эндемичный кавказский вид. Известно несколько местонахождений в Республике Дагестан.

Sect. 8. *Oncocyclus* (Siemss.) Baker, 1876, Gard. Hron. 3, 5: 788.

Ser. 13. *Acutilobae* Gawr. 1986, Заметки сист. геогр. раст. 41: 74.

32. *I. acutiloba* С. А. Мей. 1831, Verz. Pfl. Sauc.: 32. – **К. остродольный**. Семена в очертании округлые, $4,8 \pm 0,2$ мм в длину, $3,6 \pm 0,4$ шириной, темно-коричневые, матовые, ариллус в микропилярной области крупный, валиковидный, белый, позже желтоватый, рубчик расположен прямо, теста в крупных, рельефных морщинах-складках, не отслаивается (табл. II, 31). В России известна единственная популяция на территории Республики Дагестан. За пределами России встречается в Азербайджане и в Северном Иране.

Sect. 9. *Caespitosae* Alexeeva, 2006, Бот. журн. 91, 7: 1095.

33. *I. ivanovae* Doronkin, 1987, Фл. Сиб. 4: 117. – **К. Ивановой**. Семена яйцевидные, в очертании овальные, $3,5 \pm 0,5$ мм в длину, $2,2 \pm 0,3$ шириной, коричневые, матовые, ариллус хорошо заметен без увеличения, желтый, поверхность тесты извилисто-складчатая не отслаивается (табл. II, 32). В России – Восточная Сибирь (встречается только в Забайкальском крае). За пределами России распространен в Монголии и Китае.

34. *I. tigridia* Bunge, 1829, Ledeb. Fl. Alt. 1: 60. – **К. тигровый**. Семена в очертании эллиптические, в поперечном сечении почти округлые, с оттянутым основанием, $3,6 \pm 0,4$ мм длиной, $2,2 \pm 0,2$ мм шириной, коричневые, ариллус заметен, выступает из микропилярной области, поверхность тесты сетчато-морщинистая, не отслаивается (табл. II, 33). В России



представлен в Алтайском крае, в республиках Алтай, Хакасия и Тыва. Вне России: в Казахстане и Монголии.

Sect. 10. *Psammiris* (Spach) Taylor, 1976, Proceed. Biol. Soc. Washing. 89, 35: 417.

Ser. 14. *Humilis* Doronkin, 1990, Бот. журн. 75, 3: 415.

35. *I. bloudowii* Ledeb. 1830, Icon. pl. Fl. Ross. 2: tab. 101. – **К. Блудова**. Семена продолговатые, в очертании овальные, $4,0 \pm 0,5$ мм в длину, $2,2 \pm 0,5$ шириной, темно-коричневые, с сильно выступающим, угловатым темно-желтым ариллусом, рубчик расположен косо, поверхность тесты морщинистая, не отслаивается (табл. II, 34). В России на юге Западной и Восточной Сибири. За пределами России встречается в Казахстане, Северной Монголии и Китае.

36. *I. humilis* Georgi, 1775, Bemerk. Reise, 1: 196. – **К. низкий**. Семена в очертании овальные, $3,2 \pm 0,5$ мм в длину, $2,5 \pm 0,5$ шириной, светло-коричневые, ариллус светло-коричневый, мало заметный, не выступает из микропилярной области, рубчик расположен косо, теста морщинистая, не отслаивается (табл. II, 35). В России на юге Европейской части, Восточной и Западной Сибири. За пределами России представлен на юге Европейской части, в Казахстане, Северо-Западном Китае и Северной Монголии.

37. *I. mandshurica* Maxim. 1880, Bull. Acad. Petersb. 26: 530. – **К. маньчжурский**. Семена грушевидные, $3,5 \pm 0,3$ мм длину, $2,3 \pm 0,2$ мм шириной, темно-бурые, матовые, ариллус мало заметный, не выступает из микропилярной области, рубчик расположен косо, теста крупноморщинистая, с извилистыми складками, не отслаивается (табл. II, 36). В России в Приморском крае. За пределами России: на севере Китая и полуострова Корея.

Ser. 15. *Potania* Doronkin, 1990, Бот. журн. 75, 3: 415.

38. *I. kamelinii* Alexeeva, 2006, Нов. сист. высш. раст. 38: 116. – **К. Камелина**. Семена в очертании овальные, $5,8 \pm 0,3$ мм в длину, $3,2 \pm 0,4$ мм шириной, темно-коричневые, со светло-желтым сглаженным ариллусом, выступающим над микропилярной областью, поверхность тесты морщинистая, не отслаивается (табл. II, 37). В России представлен небольшой популяцией в Республике Алтай. За пределами России – в Монголии.

39. *I. potaninii* Maxim. 1880, Bull. Acad. Petersb. 26: 528. – **К. Потанина**. Семена грушевидные, $4,8 \pm 0,2$ мм длиной, $2,6 \pm 0,3$ мм шириной, коричневатокрасные, ариллус мало заметный, выступает за микропилярную область, рубчик расположен косо, теста сетчато-морщинистая, не отслаивается (табл. II, 38). В России на юге Центральной и Восточной Сибири. За пределами России: в Монголии и Китае.

40. *I. psammocola* Y. T. Zhao, 1992, Acta Phytotax. Sin. 30, 2: 181. – **К. песколюбивый**. Семена кеглевидные, $4,5 \pm 0,4$ мм длиной, $1,8 \pm 0,2$ мм шириной, темно-коричневые, ариллус желтоватый небольшой, но хорошо заметный, рубчик расположен прямо, теста крупноморщинистая, не отслаивается (табл. II, 39). В России распространен на крайнем юге республик Бурятия и Тыва. Вне России: Китай – пустыня Тэнгэр; в Монголии – массив песков Алтан-Элс.

Ser. 16. *Vorobievia* Alexeeva, 2018, Phytotaxa, 340, 3: 205.

41. *I. vorobievii* N. S. Pavlova, 1987, Сосуд. раст. советск. Дальн. Вост. 2: 424. – **К. Воробьева**. Семена продолговато-округлые, $4,4 \pm 0,3$ мм длиной, $2,3 \pm 0,2$ мм шириной, темно-коричневые, матовые, ариллус светло-желтый, иногда охватывает до 50% длины семени, рубчик расположен прямо. Теста крупно-морщини-



стая, с извилистыми складками, не отслаивается (табл. II, 40). В России известна единственная популяция в Приморском крае на крайнем юге Хасанского района (чуть севернее поселка Краскино). Общее распространение – северо-восточные районы Китая и на севере полуострова Корея.

Обсуждение

Характеристики морфологических признаков семян исследованных видов рода *Iris* в основном сходны с изученными ранее. Были обнаружены незначительные отличия в форме, размерах и цвете семян от ранее опубликованных данных, но они отражают изменчивость признаков, что следует учитывать при диагностике видов. Более весомые данные получены в результате использования СЭМ для описания скульптуры поверхности тесты.

Проанализировав характер скульптуры поверхности тесты, степень специализации поверхности семян в пределах как секционных подразделений, так и рода в целом, можно предположить, что его эволюция шла в направлении адаптации видов к ариднему климату. Наиболее специализированы морщинистая, крупно- и мелкоморщинистая поверхности, которые мы наблюдаем у семян представителей обоих подродов. Такое строение семенной кожуры позволяет более полно обеспечивать процессы прорастания семян необходимой влажностью.

Важный результат получен при исследовании семян *I. ruthenica* и *I. uniflora*. Во-первых, эти виды обладают самыми мелкими ослизняющимися семенами. Во-вторых, они характеризуются наличием пленчатых подобных ариллюсу складок, особенно в области шва. И в-третьих, форма наружной поверхности клеток тесты у них отличается от тесты видов группы *Limniris*. Эти виды Г. И. Родионенко (Rodionenko, 2007)

объединил в подрод *Ioniris* рода *Limniris*. Хотя от видов группы *Limniris* они серьезно отличаются по морфологии генеративных и вегетативных органов. В связи с этим, мы считаем, что полученные результаты говорят о правомерности существования секции *Ioniris* в пределах подрода *Arogon* рода *Iris*.

Проведенное исследование, кроме того, показало, что виды, которые в настоящее время часто считаются синонимами, обнаруживают заметные отличия в морфологии семян. Так, размер, форма, степень уплощенности и сжатости семени у *I. pseudacorus* и близкого вида *I. taackii* различны. Самые крупные семена характерны первому виду. Семена легко отличаются по характеру боковой грани, которая у ириса желтого выпуклая ровная, а у и. Маака большей частью неравная (неравносжатая). Довольно близкие *I. biglumis* и *I. pallasii* различаются по характеру поверхности и цвету семени. У первого семенная кожура темно-коричневая, матовая, ямчатая, у второго – коричневая со слабым блеском, сетчато-ямчатая.

Многие таксоны ранга подрода или секции имеют характерные, диагностически значимые особенности тесты. Например, для представителей секции *Caespitosae* характерна складчатая поверхность семени, секции *Psammiris* – поверхность семени морщинистая, секции *Tripetalae* – сглаженная, мелкошероховатая, имеет вдоль одной из сторон семени киль (рафе), проходящий от рубчика до халазального конца.

Представители секции *Xyridion* характеризуются отслаивающейся тестой. Примечательно, что виды данной секции, такие как *I. halophila* и *I. pseudonotha*, имеющие сходные по строению семена, по морфологии генеративных и вегетативных органов хорошо различимы.

Полученные результаты показали, что особенности поверхности семенной кожуры могут быть использованы для определения границ родов, секций, видов, а также для выявления общих закономерностей эволюции семенной кожуры.

Таблица I. Происхождение исследованного материала видов рода *Iris*Table I. Origin of the investigated species in the genus *Iris*

| Вид Species | Место происхождения образца Accession origin | Время сбора, коллектор Collection date, collector |
|-----------------------|--|---|
| <i>I. acutiloba</i> | Республика Дагестан, Махачкала, Дагестанский научный центр РАН, Горный Ботанический сад Republic of Dagestan, Makhachkala, Dagestan Scientific Center RAS, Mountain Botanical Garden | 2011 г., обмен (obtained through exchange) |
| <i>I. aphylla</i> | Ставропольский край, Ставрополь, Ставропольский ботанический сад им. В.В. Скрипчинского Stavropol Territory, Stavropol, Skripchinsky Stavropol Botanical Gardens | 2008 г., Г.Т. Шевченко (G. Shevchenko) |
| <i>I. biglumis</i> | Забайкальский край, Читинская обл., окр. пос. Калга Zabaykalsky Territory, Chita Province, Kalga village vicinities | 2002 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. bloudowii</i> | Алтайский край, Ключевский р-н, окр. пос. Ключи Altai Territory, Klyuchevsky District, Klyuchi village vicinities | 2000 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. colchica</i> | Ставропольский край, Пятигорск, Эколого-ботаническая станция «Пятигорск» Stavropol Territory, Pyatigorsk, «Pyatigorsk» Eco- Botanical Station | 2009 г., А.Д. Михеев (A. Mikheev) |
| <i>I. ensata</i> | Приморский край, Хасанский р-н, окр. с. Краскино Primorsky Territory, Khasansky District, Kraskino village vicinities | 2003 г., Л.Н. Миронова, Н.Б. Алексеева (L. Mironova, N. Alexeeva) |
| <i>I. furcata</i> | Ставропольский край, окрестности г. Пятигорска, гора Развалка Stavropol Territory, Pyatigorsk vicinities, Razvalka Mntn. | 2009 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. halophila</i> | Волгоградская обл., Кумылжинский р-н, хутор Ключи, лев. берег реки Хопёр Volgograd Province, Kumylzhensky District, Klyuchi village, Kholper River left bank | 2001г., В.И. Дорофеев, Н.Б. Алексеева (V. Dorofeyev, N. Alexeeva) |
| <i>I. humilis</i> | Алтайский край, Барнаул, Южно-Сибирский ботанический сад Алтайского государственного университета Altai Territory, Barnaul, South Siberian Botanical Garden of the Altai State University | 2005 г., С.В. Смирнов (S. Smirnov) |
| <i>I. ivanovae</i> | Забайкальский край, Читинская обл., 10-15 км на сев.-вост. от с. Калга, на берегу реки Ильдикан Zabaykalsky Territory, Chita Province, 10-15 km NE from Kalga village, Ildikan River bank | 2002 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. glaucescens</i> | Алтайский край, Третьяковский р-н, с. Шипуниха, г. Черный Камень Altai Territory, Tretyakov District, Shipunikha village, Chernyy Kamen' Mntn. | 2000 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. kamelinii</i> | Республика Горный Алтай, Кошагачский р-н, хр. Чихачова, оз. Богуты Gorny Altai Republic, Kosh-Agach District, Chikhachova Ridge, Boguty Lake | 2002 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. klattii</i> | Санкт-Петербург, Иридарий Ботанического сада Петра Великого БИН РАН, St. Petersburg, Iridarium of Peter the Great Botanical Garden, Komarov Botanical Institute RAS | 1991 г., Г.И. Родионенко (G. Rodionenko) |



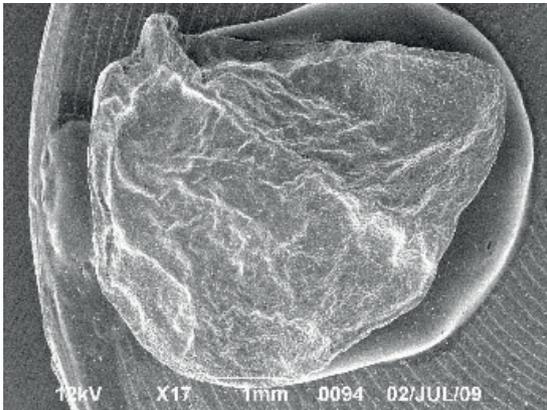
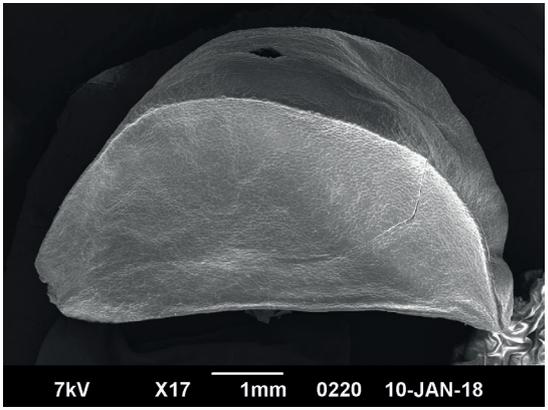
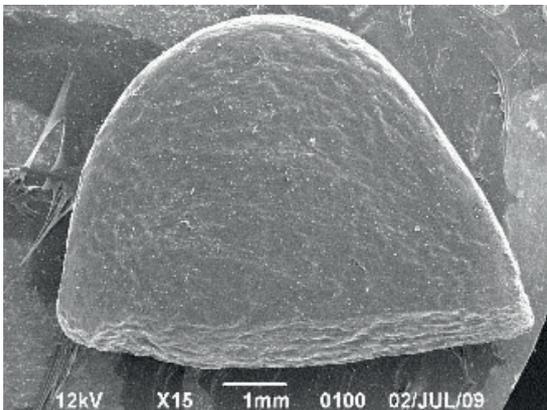
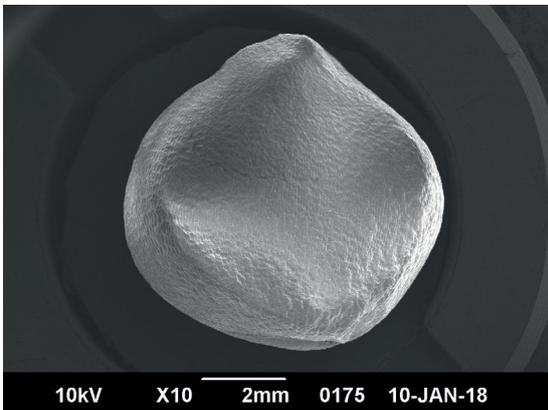
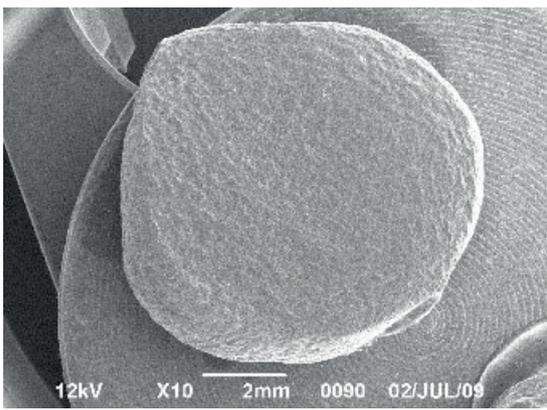
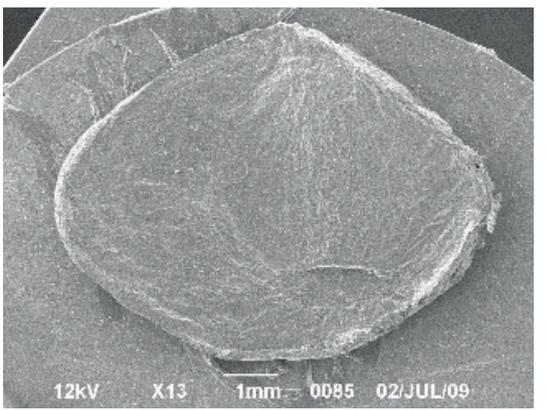
| Вид Species | Место происхождения образца Accession origin | Время сбора, коллектор Collection date, collector |
|-------------------------|--|--|
| <i>I. lactea</i> | Забайкальский край, Читинская обл., южный берег оз. Зун-Торей Zabaykalsky Territory, Chita Province, Zun-Torey Lake southern shore | 2002 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. laevigata</i> | Приморский край, Пограничный р-н, окр. с. Комиссарово Primorsky Territory, Pogranichny District, Komissarovo village vicinities | 2003 г., 2006 г., Л.Н. Миронова, Н.Б. Алексеева (L. Mironova, N. Alexeeva) |
| <i>I. loczyi</i> | Алтайский край, Барнаул, Южно-Сибирский ботанический сад Алтайского государственного университета Altai Territory, Barnaul, South Siberian Botanical Garden of the Altai State University | 2010 г., С. В. Смирнов (S. Smirnov) |
| <i>I. lokiae</i> | Приморский край, Владивосток, Ботанический сад-институт ДВО РАН Primorsky Territory, Vladivostok, Botanical Garden-Institute Far East Branch of RAS | 2003 г., Л.Н. Миронова (L. Mironova) |
| <i>I. ludwigii</i> | Новосибирская область, Новосибирск, Центральный Сибирский Ботанический сад, Экспозиция редких и исчезающих растений Сибири Novosibirsk Province, Novosibirsk, Central Siberian Botanical Garden, Display of Rare and Endangered Plants of Siberia | 2017 г., В.М. Доронькин (V. Doronkin) |
| <i>I. maackii</i> | Приморский край, Сахалинская обл., о. Сахалин, западное побережье, 3 км южнее п. Шебунино Primorsky Territory, Sakhalin Province, Sakhalin Island, west coast, 3 km S of Shebunino village | 1989 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. mandshurica</i> | Приморский край, Октябрьский р-н, окрестности пос. Покровка, гора Сенькина Шапка Primorsky Territory, Ootyabrsky District, Pokrovka village vicinities, Senkina Shapka Mntn. | 2006 г., Л.Н. Миронова, Н.Б. Алексеева (L. Mironova, N. Alexeeva) |
| <i>I. marschalliana</i> | Ставропольский край, Пятигорск, Эколого-ботаническая станция «Пятигорск» Stavropol Territory, Pyatigorsk, «Pyatigorsk» Eco-Botanical Station | 2002 г., А.Д. Михеев (A. Mikheev) |
| <i>I. notha</i> | Ставропольский край, Андроповский р-н, окрестности села Янкуль Stavropol Territory, Andropov District, Yankul village vicinities | 1999 г., Г.Т. Шевченко (G. Shevchenko) |
| <i>I. oxypetala</i> | Приморский край, Уссурийский р-н, окрестности с. Пуциловка Primorsky Territory, Ussuri District, Putsilovka Village vicinities | 2003 г., Л.Н. Миронова, Н.Б. Алексеева (L. Mironova, N. Alexeeva) |
| <i>I. pallasii</i> | Алтайский край, Барнаул, Южно-Сибирский ботанический сад Алтайского государственного университета Altai Territory, Barnaul, South Siberian Botanical Garden of the Altai State University | 2002 г., С.В. Смирнов (S. Smirnov) |
| <i>I. potaninii</i> | Республика Горный Алтай, Кошачинский р-н, хр. Чихачова, оз. Богуты Gornyy Altai Republic, Kosh-Agach District, Chikhachova Ridge, Boguty Lake | 2002 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. psammocola</i> | Новосибирская область, Новосибирск, Центральный Сибирский Ботанический сад, Экспозиция редких и исчезающих растений Сибири Novosibirsk Province, Novosibirsk, Central Siberian Botanical Garden, Display of Rare and Endangered Plants of Siberia | 2013 г., В.М. Доронькин (V. Doronkin) |



| Вид Species | Место происхождения образца Accession origin | Время сбора, коллектор Collection date, collector |
|-----------------------|--|--|
| <i>I. pseudacorus</i> | Приморский край, Владивосток, Ботанический сад-институт ДВО РАН Primorsky Territory, Vladivostok, Botanical Garden-Institute Far East Branch of RAS | 2009 г., Л.Н. Миронова, (L. Mironova) |
| <i>I. pseudonotha</i> | Ставропольский край, Левокумский р-н, село Величаевское, плавни р. Кумы Stavropol Territory, Levokumskiy District, Velichayevskoye village, Kuma River floodplains | 1993 г., Г.Т. Шевченко (G. Shevchenko) |
| <i>I. pumila</i> | Волгоградская обл., Калачевский р-н, Балка Красная Volgograd Province, Kalachevsky District, Balka Krasnaya | 2008 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. ruthenica</i> | Алтайский край, Третьяковский р-н, около с. Шипуниха, г. Черный Камень Altai Territory, Tretyakov District, near Shipunikha village, Chernyy Kamen' Mntn. | 2000 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. sanguinea</i> | Приморский край, Пограничный р-н, окрестности с. Комиссарово Primorsky Territory, Pogranichny District, Komissarovo village vicinities | 2003 г., 2006 г., Л.Н. Миронова, Н.Б. Алексеева (L. Mironova, N. Alexeeva) |
| <i>I. scariosa</i> | Ставропольский край, Арзгирский р-н, в 5 км на ю.-в. от п. Новопавловск Stavropol Territory, Arzgir District, 5 km SE of Novopavlovsk village | 1971 г., Г.Т. Шевченко (G. Shevchenko) |
| <i>I. setosa</i> | Приморский край, Лазовский р-н, окрестности с. Глазковка Primorsky Territory, Lazovsky District, Glazkovka village vicinities | 2003 г., 2006 г., Л.Н. Миронова, Н.Б. Алексеева (L. Mironova, N. Alexeeva) |
| <i>I. sibirica</i> | Ленинградская обл., Лужский район, пос. Толмачево, пойма реки Луга Leningrad Province, Luga District, Tolmachevo village, Luga River floodplain | 2010 г., С.В. Шевчук (S. Shevchuk) |
| <i>I. tenuifolia</i> | Казахстан, Курчумский р-н, п. Курчум, на берегу р. Иртыш у переправы Kazakhstan, Kurchum District, Kurchum village, Irtysh River bank at the crossing | В.И. Грубов (V. Grubov) |
| <i>I. tigridia</i> | Республика Горный Алтай, Кошагачский р-н, 5 км выше по течению р. Чаган, вблизи оз. Ак-Коль Gorny Altai Republic, Kosh-Agach District, 5 km upstream Chagan River, Ak-Kol Lake vicinities | 2002 г., Н.Б. Алексеева (N. Alexeeva) |
| <i>I. timofejewii</i> | Ставропольский край, Ставрополь, Ставропольский ботанический сад им. В.В. Скрипчинского Stavropol Territory, Stavropol, Skripchinsky Stavropol Botanical Gardens | 2002 г., Г.Т. Шевченко (G. Shevchenko) |
| <i>I. uniflora</i> | Приморский край, Шкотовский р-н, окрестности пос. Анисимовка, ключ Смольный Primorsky Territory, Shkotovsky District, Anisimovka village vicinities, Smolny Klyuch | 2009 г., Л.Н. Миронова (L. Mironova) |
| <i>I. ventricosa</i> | Приморский край, Пограничный р-н, окрестности с. Комиссарово Primorsky Territory, Pogranichny District, Komissarovo village vicinities | 2006 г., Л.Н. Миронова, Н.Б. Алексеева (L. Mironova, N. Alexeeva) |
| <i>I. vorobievii</i> | Приморский край, Хасанский р-н, окрестности с.Краскино Primorsky Territory, Khasansky District, vicinity village Kraskino | 2006 г., Л.Н. Миронова, Н.Б. Алексеева (L. Mironova, N. Alexeeva) |

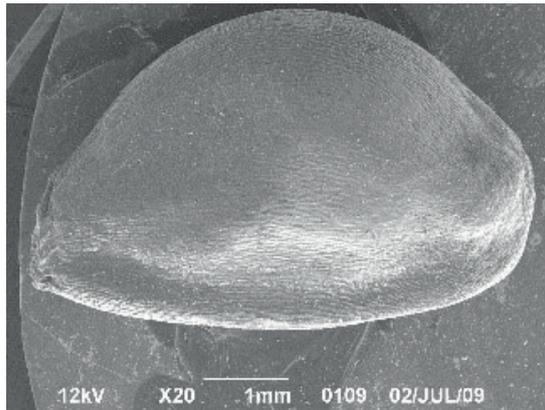


Таблица II. Внешний вид поверхности семян видов секций
 Table II. Seed surface of species from different sections

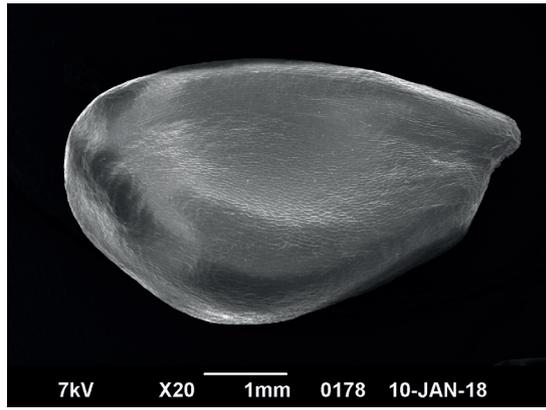
| <i>Limniris</i> | |
|--|---|
|  <p>12kV X17 1mm 0094 02/JUL/09</p> |  <p>7kV X17 1mm 0220 10-JAN-18</p> |
| <p>1 – <i>I. sanguinea</i></p> | <p>2 – <i>I. sibirica</i></p> |
|  <p>12kV X15 1mm 0100 02/JUL/09</p> |  <p>10kV X10 2mm 0175 10-JAN-18</p> |
| <p>3 – <i>I. laevigata</i></p> | <p>4 – <i>I. maackii</i></p> |
|  <p>12kV X10 2mm 0090 02/JUL/09</p> |  <p>12kV X13 1mm 0085 02/JUL/09</p> |
| <p>5 – <i>I. pseudacorus</i></p> | <p>6 – <i>I. ensata</i></p> |



Tripetalae

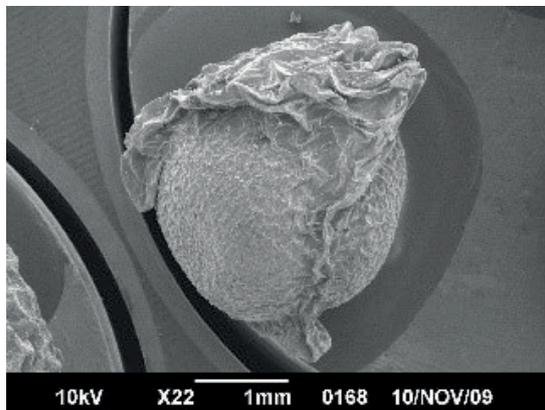


7 – *I. lokiae*

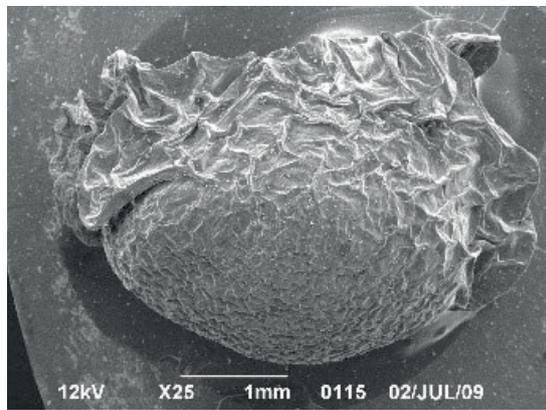


8 – *I. setosa*

Ioniris

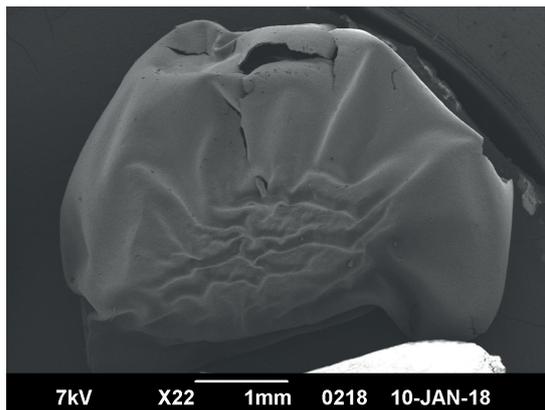


9 – *I. ruthenica*

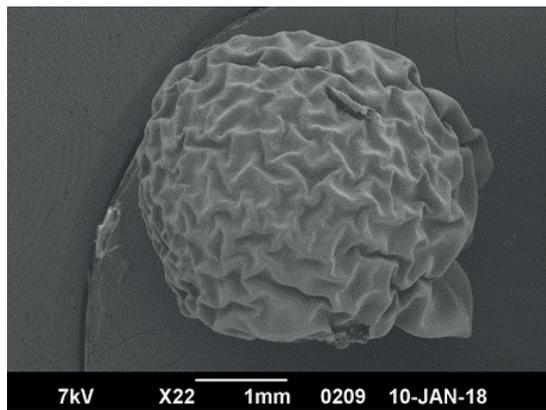


10 – *I. uniflora*

Xyridion



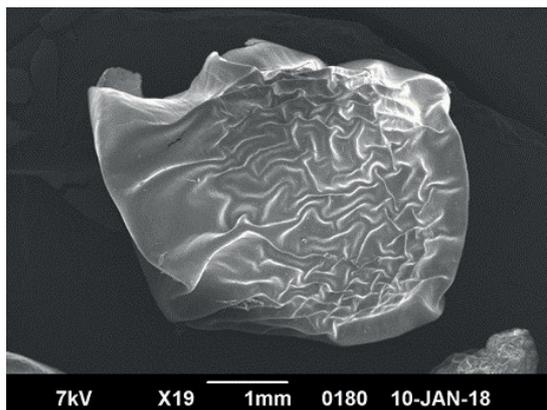
11 – *I. halophila*



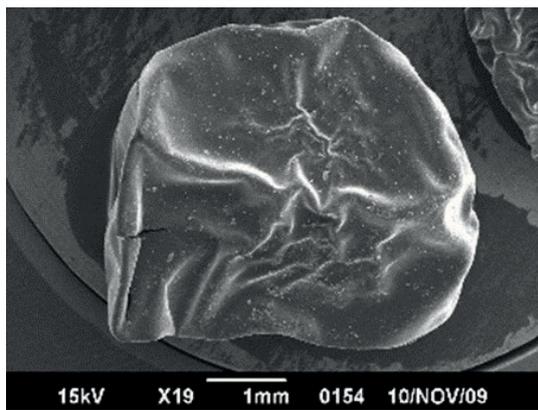
12 – *I. klattii*



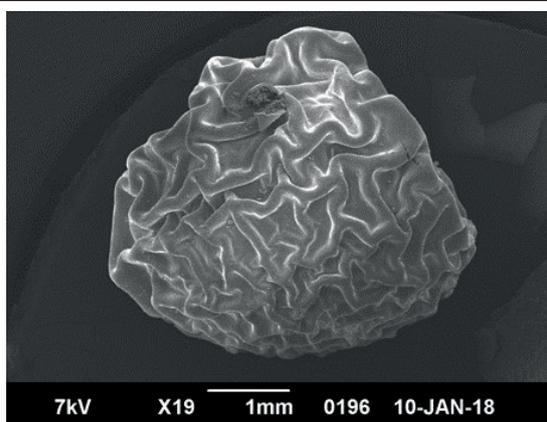
Spuriae



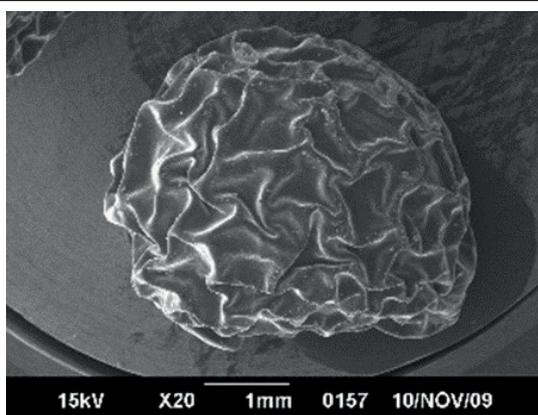
13 – *I. notha*



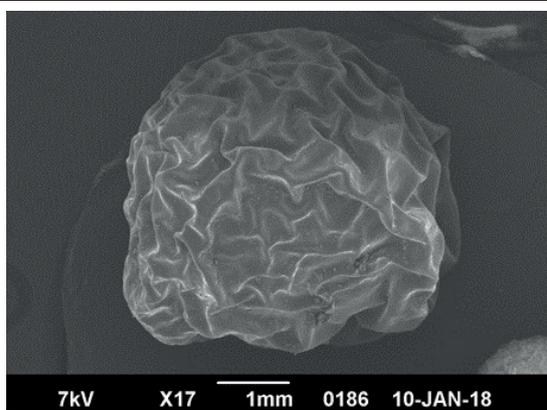
14 – *I. pseudonotha*



15 – *I. colchica*



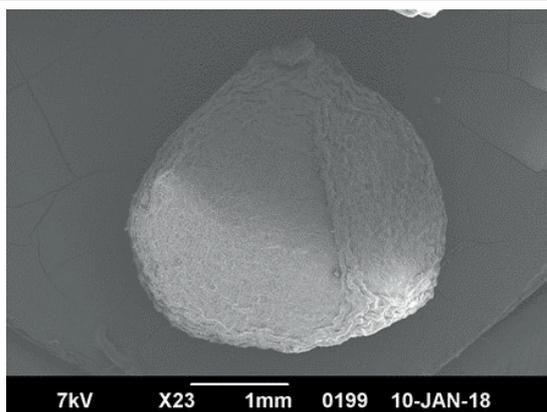
16 – *I. marshalliana*



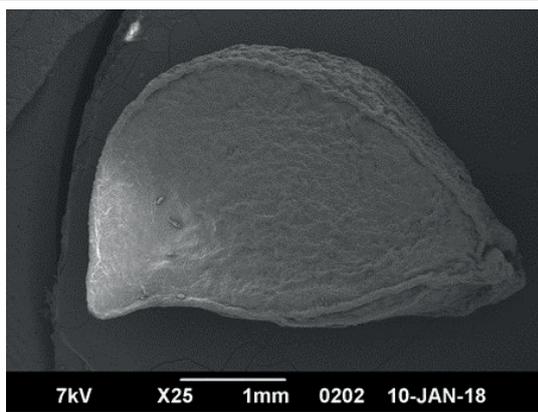
17 – *I. ludwigii*



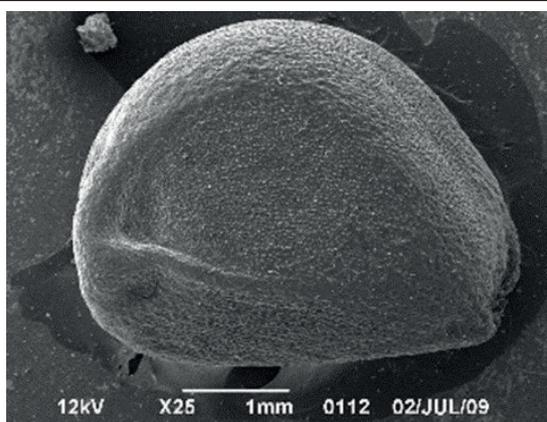
Haloiris



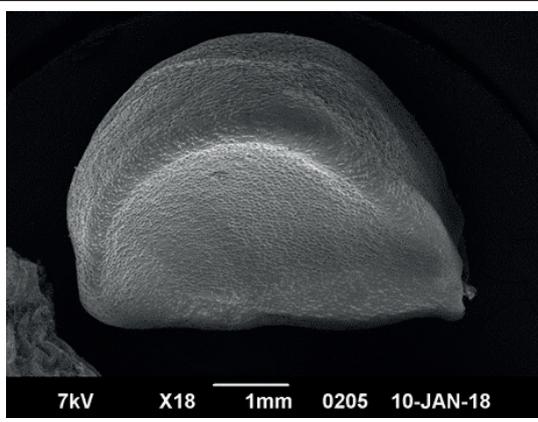
18 – *I. biglumis*



19 – *I. lactea*

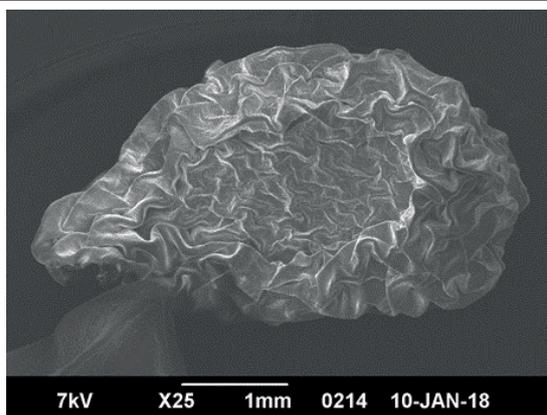


20 – *I. oxypetala*

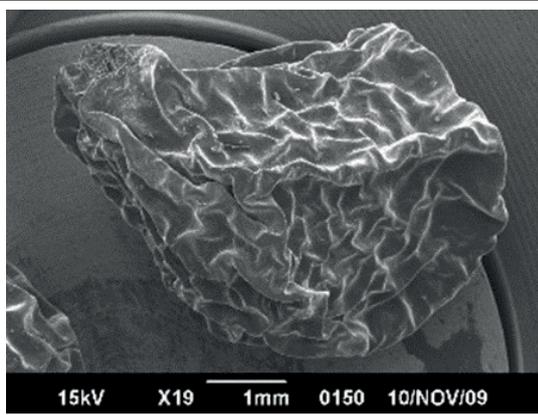


21 – *I. pallasii*

Tenuifoliae



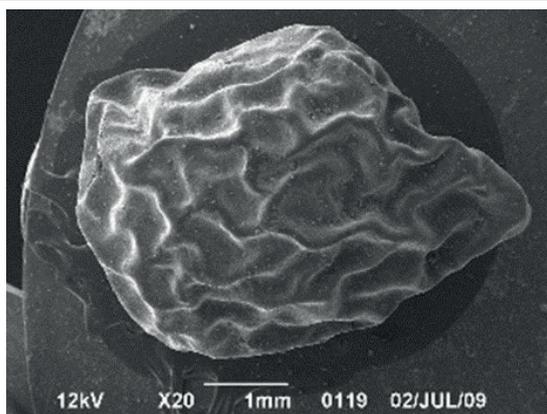
22 – *I. loczyi*



23 – *I. tenuifolia*

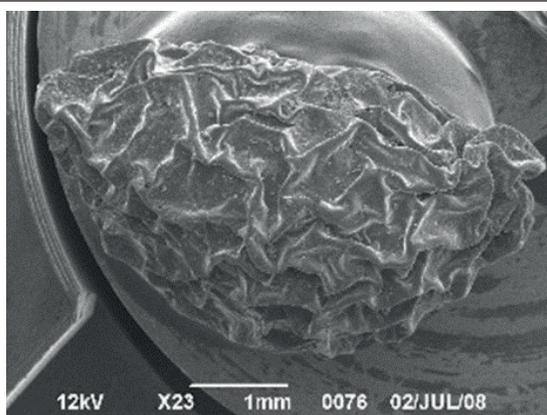


Tenuifoliae

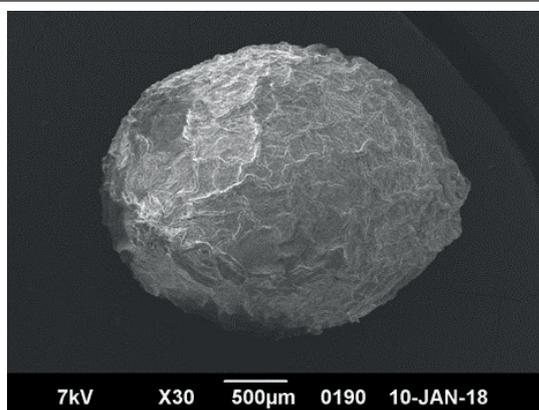


24 – *I. ventricosa*

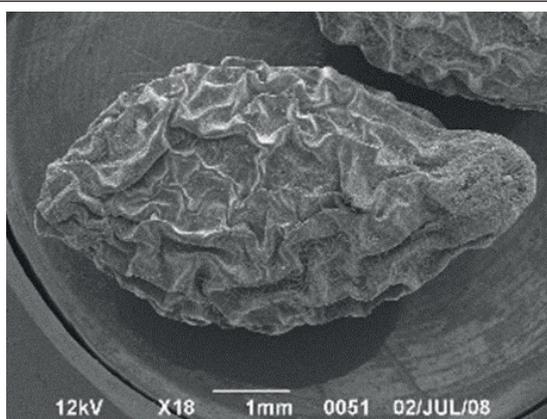
Iris



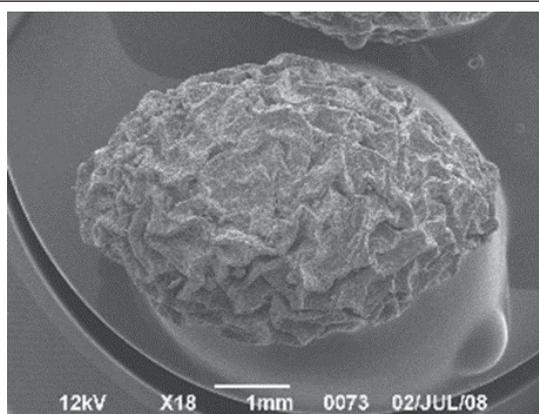
25 – *I. aphylla*



26 – *I. furcata*



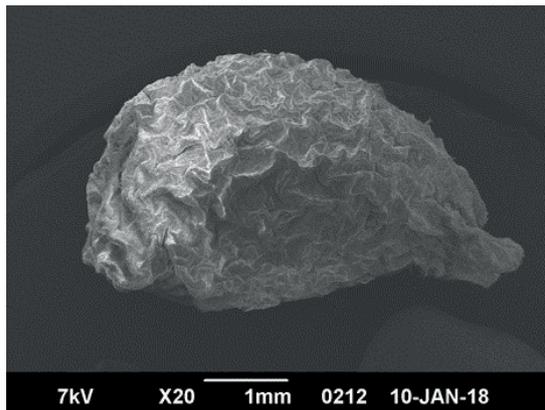
27 – *I. glaucescens*



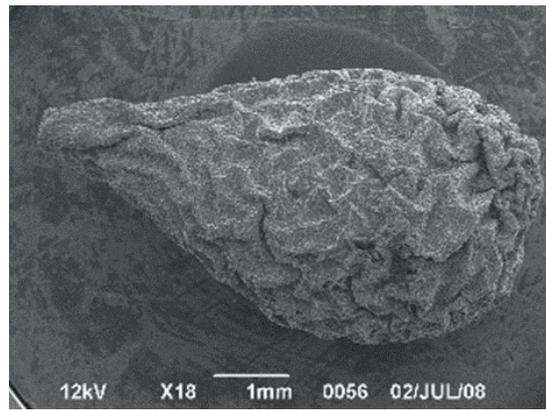
28 – *I. pumila*



Iris

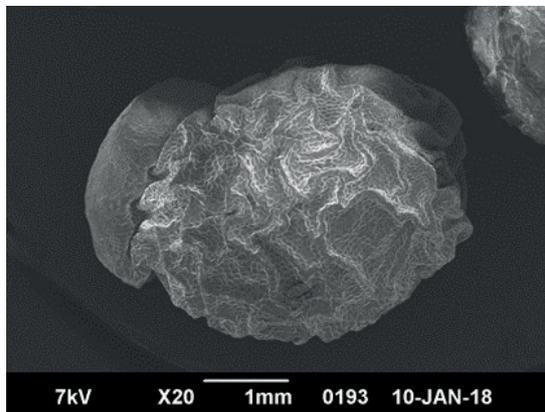


29 – *I. scariosa*



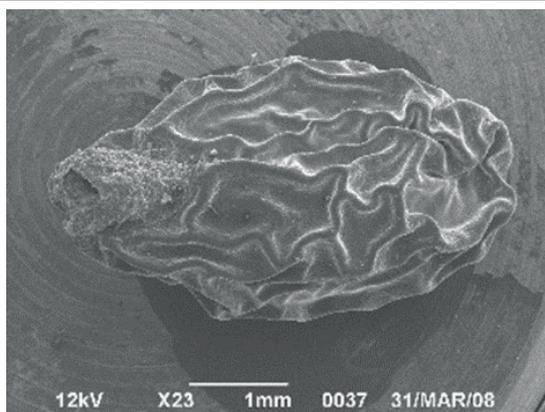
30 – *I. timofejewii*

Oncocyclus

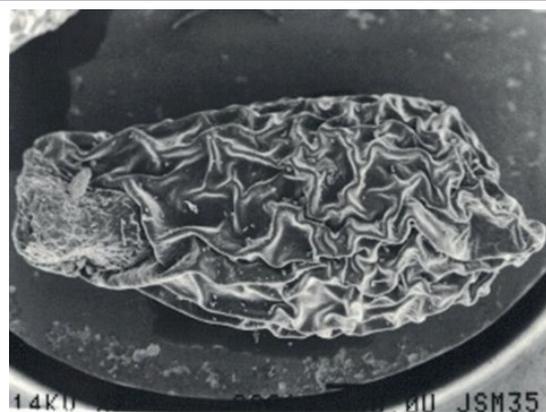


31 – *I. acutiloba*

Caespitosae



32 – *I. ivanovae*



33 – *I. tigridia*

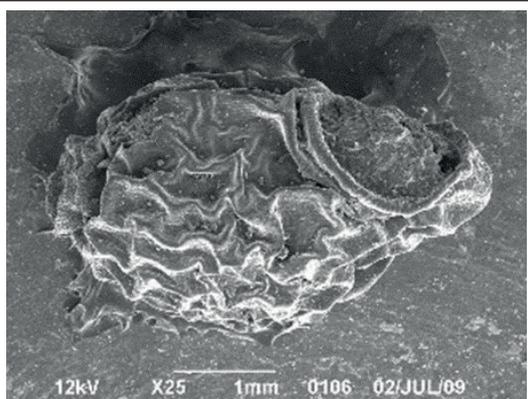
Psammiris



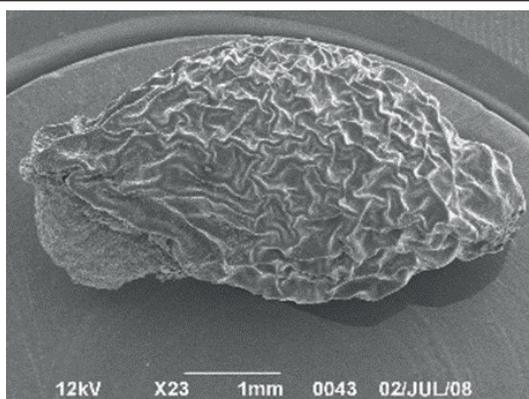
34 – *I. bloudowii*



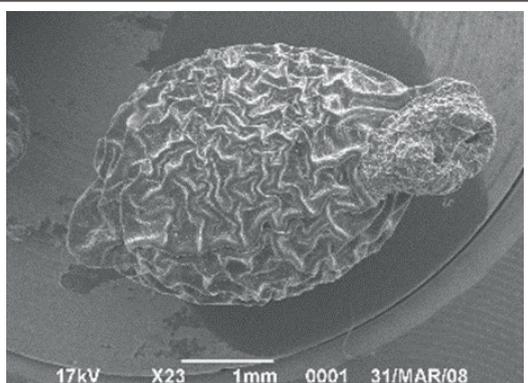
35 – *I. humilis*



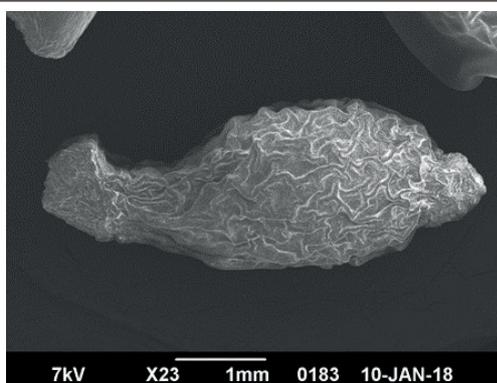
36 – *I. mandshurica*



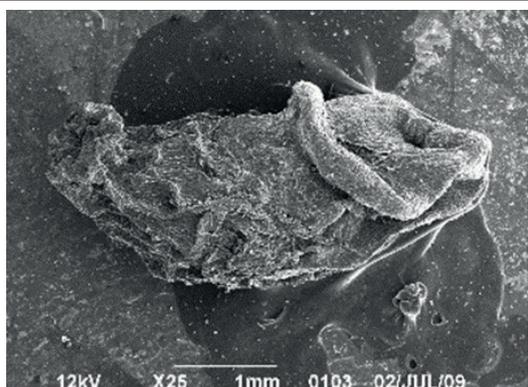
37 – *I. kamelinii*



38 – *I. potaninii*



39 – *I. psammocola*



40 – *I. vorobievii*

Linniris: 1 – *I. sanguinea*, 2 – *I. sibirica*, 3 – *I. laevigata*, 4 – *I. maackii*, 5 – *I. pseudacorus*, 6 – *I. ensata*; ***Tripetalae***: 7 – *I. lokiae*, 8 – *I. setosa*; ***Ioniris***: 9 – *I. ruthenica*, 10 – *I. uniflora*; ***Xyridion***: 11 – *I. halophila*, 12 – *I. klattii*, 13 – *I. notha*, 14 – *I. pseudonotha*, 15 – *I. colchica*, 16 – *I. marshalliana*, 17 – *I. ludwigii*; ***Haloiris***: 18 – *I. biglumis*, 19 – *I. lactea*, 20 – *I. oxypetala*, 21 – *I. pallasii*; ***Tenuifoliae***: 22 – *I. loczyi*, 23 – *I. tenuifolia*, 24 – *I. ventricosa*; ***Iris***: 25 – *I. aphylla*, 26 – *I. furcata*, 27 – *I. glaucescens*, 28 – *I. pumila*, 29 – *I. scariosa*, 30 – *I. timofejewii*; ***Oncocyclus***: 31 – *I. acutiloba*; ***Caespitosae***: 32 – *I. ivanovae*, 33 – *I. tigridia*; ***Psammiris***: 34 – *I. bloudowii*, 35 – *I. humilis*, 36 – *I. mandshurica*, 37 – *I. kamelinii*, 38 – *I. potaninii*, 39 – *I. psammocola*, 40 – *I. vorobievii*. Масштабная линейка 1-20 – 1 мм.
Drawing scale 1-20 – 1 mm.

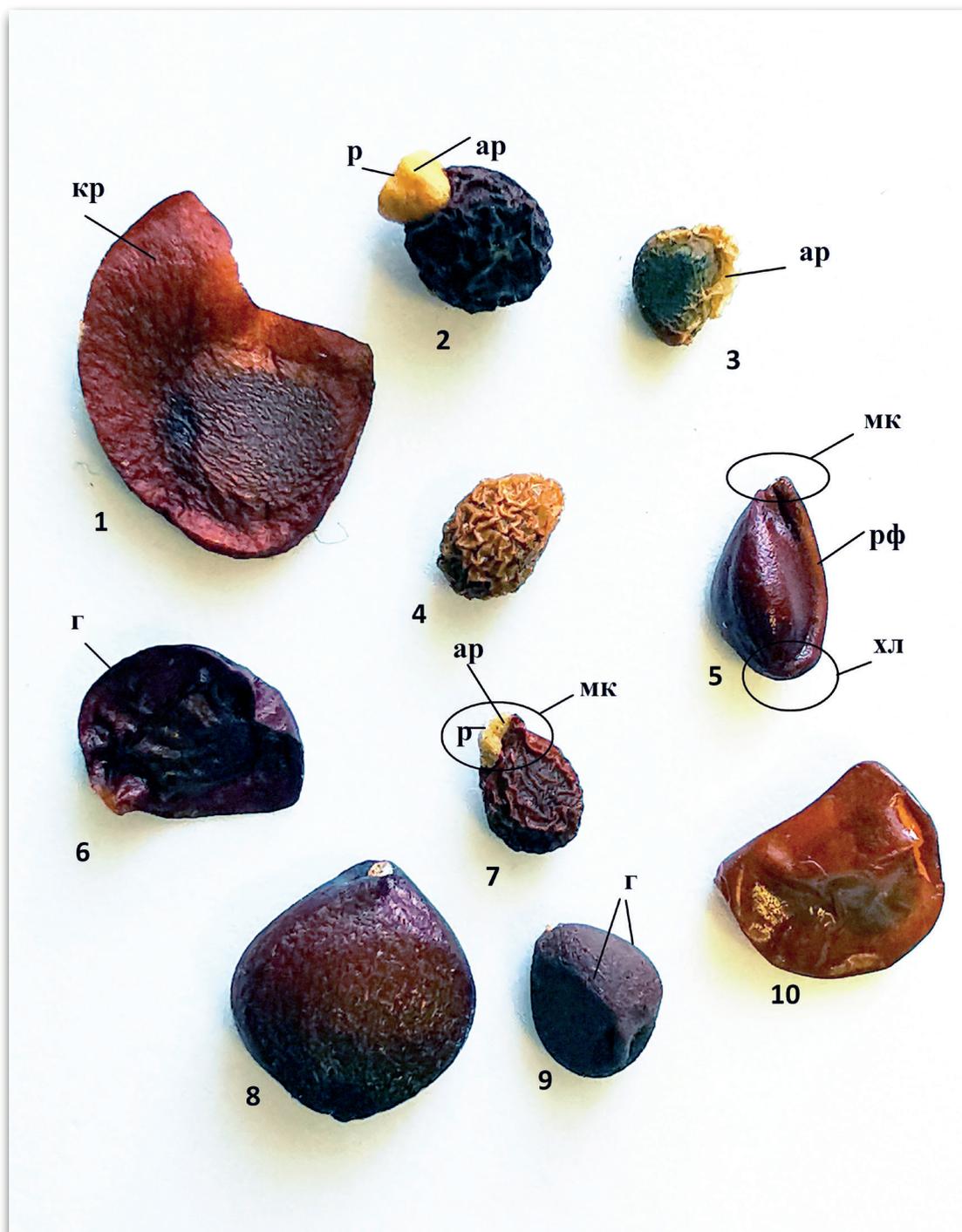


Рисунок I. Морфологические признаки семян некоторых видов рода *Iris*:

Figure I. Morphological features seeds some of the genus *Iris*:

Семена: 1 – *Iris ensata* (поверхность слабоморщинистая); 2 – *I. acutiloba* (поверхность морщинисто складчатая); 3 – *I. ruthenica* (поверхность ровная, мелкоморщинистая); 4 – *I. pumila* (поверхность морщинистая); 5 – *I. setosa* (поверхность ровная); 6 – *I. sibirica* (поверхность ровная, крупно морщинистая); 7 – *I. kamelinii* (поверхность морщинистая); 8 – *I. pseudacorus* (поверхность ровная, мелкосетчатая); 9 – *I. oxypetala* (поверхность почти гладкая, слабо морщинистая); 10 – *I. halophila* (поверхность вздутая, слабоморщинистая);

ар – ариллус; г – грань; кр – крыло; мк – область микропиле;
хл – халазальная область; рф – рафе; р – рубчик; сп – спинка.



Работа выполнена в рамках госзадания по плановой теме «Коллекции живых растений Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН» (история, современное состояние, перспективы развития и использования), номер АААА-А18-118032890141-4.

Работа выполнена на оборудовании ЦКП «Клеточные и молекулярные технологии изучения растений и грибов» Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург).

The present study was carried out within the framework of the institutional research project No. АААА-А18-118032890141-4 of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences.

The work was carried out using the equipment

of the Core Facility Center «Cellular and molecular technologies for plants and fungi» of the Komarov Botanical Institute RAS (St. Petersburg).

Благодарности/Acknowledgements

Автор благодарен В.И. Дорофееву и Т.И. Кравцовой за ценные советы при подготовке статьи, Л. А. Карцевой за помощь в работе на СЭМ и В. М. Доронькину за предоставление семян редких видов *I. ludwigii* и *I. psammocola*.

The author is grateful to V.I. Dorofeyev and T.I. Kravtsova for valuable advice in preparation of the article, to L.A. Kartseva for help in EMS operation and to V.M. Doronkin for providing seeds of rare species *I. ludwigii* and *I. psammocola*.

References/Литература

- Alexeeva N.B. Genus *Iris* L. (Iridaceae) in Russia. *Turczaninowia*. 2008;11(2):5-68. [in Russian] (Алексеева Н.Б. Род *Iris* L. (Iridaceae) в России. *Turczaninowia*. 2008;11(2):5-68).
- Alexeeva N.B. Seed coat morphology of some species of *Iris* (Iridaceae) in the context of genus taxonomy. *Botanicheskii Zhurnal*. 2010;95(3):345-350. [in Russian] (Алексеева Н.Б. Морфология семян некоторых видов рода *Iris* (Iridaceae) в связи с систематикой рода. *Ботанический журнал*. 2010;95(3): 345-350).
- Alexeeva N.B., Mironova L.N. Critical notes on some species of the genus *Iris* (Iridaceae) in Siberia and Far East of Russia. *Botanicheskii Zhurnal*. 2007;92(6):916-925. [in Russian] (Алексеева Н.Б., Миронова Л.Н. Критические заметки о некоторых видах рода *Iris* (Iridaceae) в Сибири и на Дальнем Востоке России. *Ботанический журнал*. 2007;92(6):916-925).
- Alexeeva N.B., Boltenkov E.V., Mironova L.N. Some peculiarities of seed morphology of the *Iris* (Iridaceae) species from the Russian Far East. *Botanicheskii Zhurnal*. 2011;96(7):851-857. [in Russian] (Алексеева Н.Б., Болтенков Е.В., Миронова Л.Н. Некоторые особенности морфологии семян Дальневосточных видов рода *Iris* (Iridaceae). *Ботанический журнал*. 2011;96(7):851-857).
- Artjuschenko Z.T. Organographia illustrata plantarum vascularium. Semen. Leningrad: Nauka; 1990. [in Russian] (Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семья. Ленинград: Наука; 1990).
- Barthlott W., Ehler N. Raster-Elektronenmikroskopie der Epidermis-Oberflächen von Spermatophyten. *Tropische und Subtropische Pflanzenwelt*. 1977;19:1-110.
- Bojňanský Vít, Fargašová Agáta. Atlas of seeds and fruits of Central and East-European Flora. The Carpathian Mountains Region. Springer; 2007.
- Bondartzev A.S. Color scale (Shkala zvetov). Moscow, Leningrad; 1954. [in Russian] (Бондарцев А.С. Шкала цветов. М.; Л; 1954).
- Crespo M.B., Martinez-Azarin M., Mavrodiev E.V. Can a rainbow consist of a single colour? A new comprehensive generic arrangement of the 'Iris sensu latissimo' clade (Iridaceae), congruent with morphology and molecular data. *Phytotaxa*. 2015;232(1):001-078. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.232.1.1>
- Dahse H.-M. Beiträge zur Samen-Morphologie der Gattung *Iris* L. – Beitr. *Phytotaxon*. 1992;15:51-67.
- Dorofeyev V.I., Dubenskaya G.I., Yakovlev G.P. Botanical Illustrated Dictionary. Sankt-Peterburg; 2019. [in Russian] (Дорофеев В.И., Дубенская Г.И., Яковлев Г.П. Ботанический иллюстрированный словарь. Санкт-Петербург; 2019).
- Doronkin V.M. The system of the genus *Iris* L. (Iridaceae Juss.) of Asian Russia (Sistema roda *Iris* L. (Iridaceae Juss.) Aziatskoy Rossii). In: *Materials of the Russian Conference. The role of botanical gardens in preserving the biodiversity of the plant world of Asian Russia: present and future*. Novosibirsk; 2006. p. 101-103. [in Russian] (Доронькин В.М. Система рода *Iris* L. (Iridaceae Juss.) Азиатской России. В сб.: *Материалы Всероссийской конференции. Роль Ботанических садов в сохранении биоразнообразия растительного мира Азиатской России: настоящее и*



- будущее. Новосибирск; 2006. С. 101-103).
- Dykes W.R. The genus *Iris*. Cambridge. 1913. DOI: 10.5962/bhl.title.116246
- Huber H. Die Samenmerkmale und Verwandtschaftsverhältnisse der Liliifloren. *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München*. 1969;8(2):219-538.
- Kravtsova T.I., Zinkina N.A. Seed coat structure in representatives of the genus *Iris* (Iridaceae). *Botanicheskii Zhurnal*. 2008;93(11):1737-1749. [in Russian] (Кравцова Т.И., Жинкина Н.А. Строение семенной кожуры у представителей рода *Iris* (Iridaceae). *Ботанический журнал*. 2008;93(11):1737-1749).
- Mavrodiev E.V., Alekseev Yu.E. Morpho-biological features of the genus *Cryptobasis* (Iridaceae) in connection with its taxonomy. *Botanicheskii Zhurnal*. 2003;88(10):50-55. [in Russian] (Мавродиев Е.В., Алексеев Ю.Е. Морфолого-биологические особенности рода *Cryptobasis* (Iridaceae) в связи с его систематикой. *Ботанический журнал*. 2003;88(10):50-55).
- Mavrodiev E.V., Martinez-Azorin M., Dranishnikov P., Crespo M.B. At least 23 genera instead of one: The case of *Iris* L. s.l. (Iridaceae). *PLoS One*. 2014;9(8):e106459. DOI: 10.1371/journal.pone.0106459
- Mikheev A.D. *Iris* L. In: *Caucasian flora conspectus. Vol. 2*. St. Petersburg: 2006. p. 104-112. [in Russian] (Михеев А.Д. *Iris* L. В кн.: *Конспект флоры Кавказа. Т. 2*. Санкт-Петербург; 2006. С. 104-112).
- Minjal M.Sh. Morphological and anatomical characteristics of seeds and the pregenerative period of ontogenesis of species of the genus *Iris* L. (Iridaceae) flora of the Saratov region (Morfologo-anatomicheskaya harakteristika semyan i pregenerativny period ontogeneza vidov roda *Iris* L. (Iridaceae) flory Saratovskoy oblasti) [abstract of dissertation]. Ufa; 2018. [in Russian] (Минжал М.Ш. Морфолого-анатомическая характеристика семян и прегенеративный период онтогенеза видов рода *Iris* L. (Iridaceae) флоры Саратовской области: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Уфа; 2018).
- Rodionenko G.I. Genus *Iris* L. (Rod *Iris* L.). Moscow, Leningrad; 1961. [in Russian] (Родионенко Г.И. Род Ирис – *Iris* L. М., Л; 1961).
- Rodionenko G.I. On the independence of the genus *Xyridion* (Iridaceae). *Botanicheskii Zhurnal*. 2005;90(1):55-59. [in Russian] (Родионенко Г.И. О самостоятельности рода *Xyridion* (Iridaceae). *Ботанический журнал*. 2005;90(1):55-59).
- Rodionenko G.I. *Eremiris* – new genus fam. Iridaceae. *Botanicheskii Zhurnal*. 2006;91(11):1707-1712. [in Russian] (Родионенко Г.И. *Eremiris* – новый род семейства Iridaceae. *Ботанический журнал*. 2006;91(11):1707-1712).
- Rodionenko G.I. On the independence of the genus *Limniris* (Iridaceae). *Botanicheskii Zhurnal*. 2007;92(4):547-554. [in Russian] (Родионенко Г.И. О самостоятельности рода *Limniris* (Iridaceae). *Ботанический журнал*. 2007;92(4):547-554).
- Shneyer V.S. Serotaxonomical study of the genus *Iris* s. str. (Iridaceae). *Botanicheskii Zhurnal*. 1999;84(9):37-46. [in Russian] (Шнеер В.С. Серотаксономическое исследование рода *Iris* s.str. (Iridaceae). *Ботанический журнал*. 1999;84(9):37-46).
- Stearn W.T. Botanical Latin. Portland, Oregon; 2004.
- Teryokhin E.S. Seed and seed reproduction. St. Petersburg; 1996. [in Russian] (Терехин Э.С. Семя и семенное размножение. Санкт-Петербург; 1996).
- Tille N., Chase M.W., Hall T. Molecular studies in the genus *Iris* L.: a preliminary study. *Annali di Botanica*. 2001;n.s.58:105-112.
- Wilson C.A. Patterns of evolution in characters that define *Iris* subgenera and sections. *Aliso*. 2006;22:425-433.
- Wilson C.A. Subgeneric classification in *Iris* re-examined using chloroplast sequence data. *Taxon*. 2011;60:27-35. DOI: 10.1002/tax.601004

ПРОЗРАЧНОСТЬ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ ОТСУТСТВУЕТ.

Для цитирования:

Алексеева Н. Б. Морфология семян видов рода *Iris* (Iridaceae), произрастающих в России. *Vavilovia*. 2020;3(1):5-28. DOI: 10.30901/2658-3860-2020-1-5-28.

HOW TO CITE THIS ARTICLE:

Alexeeva N. B. Seed morphology in the genus *Iris* (Iridaceae) from Russia. *Vavilovia*. 2020;3(1):5-28. DOI: 10.30901/2658-3860-2020-1-5-28.