

27. Leht M. Cladistic and phenetic analysis of relationships in *Vicia* subgenus *Cracca* (*Fabaceae*) based on morphological data // *Taxon*. – 2005. – Vol. 54(4). – P. 1023-1032.
28. Leht M. Phylogenetics of *Vicia* (*Fabaceae*) based on morphological data Feddes Repertorium // *Taxon*. – 2009. – Vol. 120. – P. 379–393.
29. Lersten N.R., Gunn C.R. Seed morphology and testa topography in *Cicer* (*Fabaceae*) // *Syst. Bot.* – 1981. – Vol. 6. – P. 223–230.
30. Maxted N. A phenetic investigation of *Vicia* L. Subgenus *Vicia* (*Leguminosae*, *Vicieae*) // *Bot. J. Linn. Soc.* – 1993. – Vol. 111. – P. 155–182.
31. Schäfer H., Hechenleitner P., Santos-Guerra A., Menezes de Sequeira M., Pennington R.T., Kenicer G., Carine M.A. Systematics, biogeography, and character evolution of the legume tribe Fabeae with special focus on the Middle-Atlantic island lineages // *BMC Evol. Biol.* – 2012. – Vol. 12. – P. 1–250.
32. Tamamshian S.Q. *Vicia* L. Flora Azerbaidjana. – 1954. – Vol. 5. – P. 476-511 (In Russian)
33. Zertova A. Ein Schlüssel zur Bestimmung der tschechoslowakischen Arten der Gattung *Vicia* L. Nach den morphologischen Merkmalen der Samen // *Acta Horti. Bot. Pragensis.* – 1962. – Vol. 2. – P. 113–118.

Статья поступила в редакцию 11.20.2020 г.

Асадова К.В., Аскеров А.М. Микроморфология семян в некоторых таксонах *Vicia*, принадлежащих к секции *Cracca* из Азербайджана // *Bull. of the State Nikita Botan. Gard.* – 2020. – № 134. – P. 17-23.

Впервые некоторые таксоны рода Вики (*Vicia* L.) из Азербайджана были подвергнуты морфологическому и сканирующему электронно-микроскопическому (SEM) анализу: *V. elegans* Guss., *V. monantha* Retz. (*V. cinerea* M. Bieb.), *V. tenuifolia* Roth subsp. *variabilis* (Freyn et Sint. ex Freyn) Dinsm., *V. villosa* Roth subsp. *varia* (Host) Corb. (*V. dasycarpa* auct.), *V. villosa* subsp. *villosa* Roth.

Образцы семян были собраны в 2015-2017 годах из разных регионов Азербайджана (Закатала, Ордубад и Шамахи). Собранные таксоны были сгруппированы в подвид *Vicilla* и в секцию *Cracca*. В образцах структура поверхности, форма, плотность, поверхность или воскообразный слой папилл (почки с поверхностью всасывания) были изучены методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ).

Морфологические признаки, общая форма, размер, цвет, структура поверхности семян и размеры семян были изучены под стереомикроскопом во время исследования.

Ключевые слова: семена, SEM, вика, бобовые, внутривидовые, сечение, вид

УДК 582.572.225:581.4

DOI: 10.36305/0513-1634-2020-134-23-28

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕДКОГО ВИДА *ALLIUM GRANDE* LIPSKY В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Ленвера Ахнафовна Тухватуллина, Лариса Михайловна Абрамова

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение

Уфимского федерального исследовательского центра РАН

450080, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 195/3

E-mail: abramova.lm@mail.ru

Приводятся результаты интродукционного изучения редкого вида *Allium grande*: биометрические параметры, сезонный ритм роста и развития, семенная продуктивность и особенности размножения. Луковичный вид, из семейства Alliaceae составляет таксонометрическую секцию *Megaloprason* Wendenbo подрода *Melanocrommyum* (Webb & Berth.) Rouy рода *Allium* L. Вид включен в Красную книгу РФ, статус 2. Эндемик Восточного Кавказа. Феноритмотип – коротковегетирующий,

весеннезеленый, весенне-раннелетнецветущий эфемероид. Вегетация начинается в основном 2-3-й декаде апреля. Фаза цветения наступает в 3-й декаде мая. Продолжительность межфазы начало вегетации – начало цветения по годам составляет 40-45 дней. Цветение составляет 12-16 дней. Созревание семян происходит во второй половине июля. Вегетация данного лука длится по годам от 72 до 80 дней. Реальная семенная продуктивность одного генеративного побега составляет в среднем $51,2 \pm 7,19$ шт., потенциальная семенная продуктивность – $352,4 \pm 29,8$ шт., коэффициент продуктивности семян – 14,4%. Естественное вегетативное размножение *A. grande* в условиях интродукции не наблюдалось. При семенном размножении данный лук вступает в генеративное состояние на шестом году вегетации. Семена крупные, вес 1000 шт. составляет 8,2 г.

Ключевые слова: *Allium*; интродукция; сезонный ритм развития; плодообразование; соцветие

Введение

Сохранение растительного мира, и в первую очередь редких и исчезающих видов растений – часть глобальной проблемы сохранения биоразнообразия на планете. Охрана естественных местообитаний и растительных сообществ, в состав которых входят редкие виды, является наиболее предпочтительным природоохранным методом [7]. В то же время, в последние годы на одно из первых мест выходят методы сохранения *ex situ* – в культуре, которые позволяют более детально изучить биологию видов, понять причины их редкости и подготавливают базу для реинтродукционных работ. Введение в культуру редких видов позволяет снизить нагрузку на природные популяции, и является одним из действенных методов сохранения их биоразнообразия [11–14].

Allium grande Lipsky – травянистый луковичный многолетник. Вид включен в Красную книгу РФ со статусом 2 – вид, сокращающийся в численности. Эндемик Восточного Кавказа. Произрастает в предгорных лесах среди кустарников в нижнем горном поясе на высоте 100 – 700 м над уровнем моря. Усиление антропогенного фактора в последние годы, выражающиеся в неконтролируемой вырубке лесов, бессистемной пастьбе скота, рекреационной нагрузки связано с нарушением естественных местообитаний и сокращением ареалов редких и эндемичных геофитов – высокоспециализированных и узколокально-эндемичных видов. *A. grande* используется местным населением как декоративное, пищевое и лекарственное растение [8, 9].

Вид обладает прекрасными декоративными качествами и заслуживает введения в культуру. Целью работы было определить интродукционный потенциал *Allium grande* при выращивании в условиях Башкирского Предуралья для сохранения вида в культуре *ex situ*.

Материал и методы исследования

A. grande (лук крупный) – луковичный вид, из семейства Alliaceae составляет таксонометрическую секцию *Megaloprason* Wendenbo подрода *Melanocrommyum* (Webb & Berth.) Rouy рода *Allium*.

Краткое ботаническое описание: луковица плотная, яйцевидно-шаровидная, диаметром до 2,5 см. Листья ремневидные, в числе 2 – 4, шириной до 5 см, короче стебля. Стебель со слабо выступающими жилками, высотой 70 см (и выше). Чехол заостренный, в 2 раза короче соцветия. Соцветие плотное, шаровидное, многоцветковое, густое. Цветоножки почти равные, в 3 – 4 раза превосходят околоцветник, без прицветников. Листочки звездчатого околоцветника розовые, острые, длиной 4 – 6 мм, после цветения отогнутые. Нити тычинок короче листочков околоцветника, сросшиеся при основании с околоцветником. Завязь на короткой ножке, гладкая.

Лесной вид. Светолюбивый, произрастающий в условиях некоторого увлажнения. Чрезвычайно декоративный вид. Культивируется в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН.

Лук крупный изучался в Южно-Уральском ботаническом саду-институте (г. Уфа, северная лесостепная зона Башкирского Предуралья) с 2012 года (рис. 1). Материал для исследования поступил в 2011 году в виде семян из Латвии (г. Тарту).



Рис. 1 Внешний вид *A. grande* в период цветения и отрастания побегов.

В работе использовали стандартные методы наблюдения и изучения интродуцентов в ботанических садах [2, 4]. При учете зимостойкости, устойчивости к неблагоприятным метеорологическим условиям, вредителям и болезням и при определении коэффициента размножения применяли общепринятые рекомендации [10]. Анализ морфометрических количественных данных проводили с использованием стандартных показателей [5]. Оценка успешности интродукции и перспективности вида проведена по шкале, разработанной в ГБС РАН [3].

Результаты и их обсуждение

Исследуемый вид *A. grande* был выращен из семян. Посев семян производили осенью (2011 г.), всходы появились весной в середине апреля. Данный вид лука имеет длительный прегенеративный период, начинают цвести на 6-7-й год жизни. Феноритмотип – коротковегетирующий, весеннезеленый, весенне-раннелетнецветущий эфемероид. По фенологическим наблюдениям выявлено, что цветение и плодоношение особей *A. grande* не регулярное, т. е. не все растения ежегодно образуют генеративные побеги. Вегетация *A. grande* начинается в основном 2-3-й декаде апреля. Начало вегетации зависит от метеоусловий года. В 2016 и 2019 гг. наблюдалось самое раннее отрастание (7, 10 апреля), самое позднее – в 2018 г. (26 апреля). Появление цветоноса наблюдается в 3-й декаде апреля. Фаза бутонизации протекает в 1-2-й декаде мая. Фаза цветения *A. grande* наступает в 3-й декаде мая. Продолжительность межфазы начало вегетации – начало цветения по годам составляет 40-45 дней. Цветение по годам составляет 12-16 дней. По длительности цветения *A. grande* – короткоцветущий вид. Созревание семян происходит во второй половине июля. По длительности созревания семян лук крупный – быстросозревающий (7-9 дней). Особи *A. grande* во второй половине июня заканчивают вегетацию. Вегетация данного лука длится по годам от 72 до 80 дней.

Реакция растений на изменение экологических условий обитания (перенос их в новых условия при интродукционном эксперименте) сказывается не только на прохождении большого жизненного цикла и продолжительности отдельных фенологических фаз, но и на внешнем облике растения – изменяется общий габитус растения: высота, число побегов, размеры листьев и другие показатели вегетативной и генеративной сферы, определяющие декоративные качества видов. Значимость морфометрического подхода отмечал Ю.А. Злобин [6].

Анализируя биометрические параметры изученного лука, приведенные в таблице 1, надо отметить, что высота цветоноса составляет от 43 до 73 см (в среднем $54,7 \pm 2,5$), толщина стебля – от 0,5 до 0,7 см (в среднем $0,6 \pm 0,03$), длина листа – от 17 до 25,3 см (в среднем $22,1 \pm 1,36$), ширина листа – от 2,4 до 4,2 см (в среднем $3,7 \pm 0,16$), толщина луковицы – от 2,4 до 3,0 см (в среднем $2,7 \pm 0,08$), диаметр цветка от – 1,2 до 1,5 см (в среднем $1,4 \pm 0,04$), диаметр соцветия от – 6,5 до 8 см (в среднем $7,0 \pm 0,29$). Количество листьев у генеративных растений лука крупного варьирует от 3 до 5 штук.

Таблица 1

Биометрические параметры *A. grande* в культуре

Параметры	$M \pm m$	$C_v, \%$
Высота генеративного побега, см	$54,7 \pm 2,5$	11,2
Толщина генеративного побега, см	$0,6 \pm 0,03$	11,8
Длина листа, см	$22,1 \pm 1,36$	15,1
Ширина листа, см	$3,7 \pm 0,16$	11,8
Диаметр луковицы, см	$2,7 \pm 0,08$	7,5
Диаметр цветка, см	$1,4 \pm 0,04$	7,2
Диаметр соцветия, см	$7,0 \pm 0,29$	10,3

Примечание: М – среднее значение показателя; C_v – коэффициент вариации

Регулярность плодоношения и жизнеспособность семян, производимых растением, определяют выживаемость видов. Качественные показатели семенной продуктивности растений – один из важнейших критериев успешности интродукции.

В таблице 2 приведены средние данные по элементам семенной продуктивности редкого вида *A. grande*. В одном соцветии образуется от 43 до 73 цветков (в среднем $58,8 \pm 5,01$), плодов – 15,0 до 41,0 (в среднем $29,4 \pm 4,68$), плодочетение зонта – от 34,8 до 59,4 % (в среднем $48,8 \pm 4,58 \%$). Реальная семенная продуктивность (РСП) одного генеративного побега составляет от 37 до 78 шт. (в среднем $51,2 \pm 7,19$ шт.), потенциальная семенная продуктивность (ПСП) – от 258 до 436 шт. (в среднем $352,4 \pm 29,8$ шт.), число семян в плоде – от 1,4 до 2,4 шт. (в среднем $1,8 \pm 0,18$ шт.), семенификация плода – от 27,3 до 41,0 % (в среднем $30,2 \pm 3,06 \%$). РСП изученного лука меньше ПСП в среднем на 6,9 раза. Репродуктивные показатели *A. grande* за годы изучения в условиях Башкирского Предуралья оказались не высокими, потенциальные возможности реализуются всего лишь на 14,4 %.

Таблица 2

Репродуктивные показатели *A. grande*

Продуктивность одного соцветия	Среднее значение	Коэффициент вариации
Число цветков, шт.	$58,8 \pm 5,01$	19,1
Число плодов, шт.	$29,4 \pm 4,68$	35,6
Плодообразование, %	$48,8 \pm 4,58$	21,0
Реальная семенная продуктивность, шт.	$51,2 \pm 7,19$	31,4
Число семян в плоде, шт.	$1,8 \pm 0,18$	22,6
Семенификация плода, %	$30,2 \pm 3,06$	22,0
Потенциальная семенная продуктивность, шт.	$352,4 \pm 29,8$	18,9
Коэффициент продуктивности, %	$14,4 \pm 1,05$	16,3

В условиях интродукции естественное вегетативное размножение *A. grande* нами не наблюдалось. При семенном размножении данный лук вступает в генеративное состояние на шестом году вегетации. *A. grande* образует крупные семена, абсолютным весом 8,2 г. Свежесобранные семена находятся в глубоком эндогенном покое. Поэтому рекомендуется в подзимний посев семян (или стратификация). Грунтовая всхожесть семян нормальная (до 80 %).

Зимостойкость особей *A. grande* в условиях Башкирского Предуралья хорошая. Повреждение болезнями и вредителями также не обнаружено.

Выводы

Таким образом, проведенное изучение биологических особенностей редкого вида РФ *A. grande* показало, что в условиях Башкирского Предуралья не все особи ежегодно проходят полный цикл развития побегов (т.е. цветут и плодоносят не регулярно), фенологический ритм развития среднеустойчивый. Плодообразование генеративного побега составляет в среднем 49%, коэффициент продуктивности семян – 14,4%. Наиболее уязвимая сторона данного лука в наших условиях (северная лесостепь) связана с длительным его прегенеративным периодом и отсутствием естественного вегетативного размножения. Проведенная оценка интродукционной устойчивости по комплексу биолого-хозяйственных признаков (сумма баллов – 13) показывает о малой перспективности *A. grande* для выращивания в Башкирском Предуралье в качестве декоративного растения, в отличие от большинства редких луков природной флоры Башкортостана, которые устойчивы в культуре и рекомендованы нами для выращивания в регионе [14]. Тем не менее, культивирование в Южно-Уральском ботаническом саду-институте *A. grande*, как исключительно редкого растения, имеет важное биологическое значение, поскольку является одним из способов его сохранения [1].

Благодарность

Работа выполнена в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН по теме № АААА-А18-118011990151-7

Список литературы

1. Абрамова Л.М., Каримова О.А., Шигапов З.Х. Охрана биоразнообразия *ex situ* в Башкортостане: состояние проблемы, стратегия и перспективы // Вестник АН РБ. – 2004. – Т. 9, № 3. – С. 60-68.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 154 с.
3. Былов В.Н., Карпионов Р.А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников // Бюл. ГБС АН СССР. – 1978. – Вып. 107. – С. 77-82.
4. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826-831.
5. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. – М.: Наука, 1991. – 184 с.
6. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. – Казань, Изд-во Казанского университета, 1989. – 146 с.
7. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. – Сумы: Университетская книга, 2013. – 439 с.

8. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Отв. ред. Н.В. Бардунов, В.С. Новиков. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
9. Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. Флора Северного Кавказа. – М.: Фитон XXI, 2013. – 668 с.
10. Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав. – Л., 1979. – С. 3-101.
11. Тухватуллина Л.А. Некоторые биологические особенности *Allium ursinum* L. и *Allium victorialis* L. при интродукции в Республике Башкортостан // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2016. – № 2. – С. 22-27.
12. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Биологические особенности редкого вида лука нереидоцветного (*Allium neriniflorum*) при интродукции в Башкирском Предуралье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (70). – С. 81-83.
13. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Редкие виды рода *Allium* L. в интродукции // Научные ведомости Белгородского государственного университета – 2011. – № 14-1(98). – С. 68-74.
14. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Редкие ресурсные дикорастущие луки флоры Башкортостана в условиях интродукции // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (63). – С. 33-35.

Статья поступила в редакцию 24.12.2019 г.

Tukhvatullina L.A., Abramova L.M. Biological features of rare species *Allium grande* Lipsky in the Bashkir Cis-Urals // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2020. – № 134. – P. 23-28.

The results of the introduction study of the rare species *Allium grande*: biometric parameters, seasonal rhythm of growth and development, seed productivity and peculiarities of reproduction are given. The onion species, from family Alliaceae constitutes the taxonomic section of *Megaloprason Wendenbo* sub-genus *Melanocrommyum* (Webb & Berth.) Rouy of *Allium* L. genus. The species is included in the Red Book of the Russian Federation. Endemic of East Caucasus, status 2. Phenorhythmotype is a short-weaving, spring-searing, spring-early-weaving ephemeroide. The vegetation begins mainly on the 2nd-3rd decade of April. The flowering phase comes in the 3rd decade of May. Duration of the interphase of the beginning of vegetation - the beginning of flowering by years is 40-45 days. Flowering is 12-16 days. Seed maturation occurs in the second half of July. Vegetation of this onion lasts for years from 72 to 80 days. Real seed productivity of one generative escape is on average 51.2 ± 7.19 pcs., potential seed productivity – 352.4 ± 29.8 pcs., seed productivity coefficient – 14.4%. Natural vegetative propagation of *A. grande* was not observed under the conditions of introduction. In seed reproduction, this onion enters a generative state in the sixth year of vegetation. The seeds are large, the weight of 1000 pieces is 8.2 g.

Key words: *Allium*; introduction; seasonal rhythm of development; fruit formation; inflorescence