



УДК: 582.572.225:581.4

ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИИ КАВКАЗСКИХ ЛУКОВ *ALLIUM KUNTHIANUM* VVED. И *ALLIUM FUSCOVIOLACEUM* FOMIN В БАШКОРТОСТАНЕ

FEATURES OF INTRODUCTION OF CAUCASUS ONIONS *ALLIUM KUNTHIANUM* VVED. AND *ALLIUM FUSCOVIOLACEUM* FOMIN IN BASHKORTOSTAN

**Л.А. Тухватуллина, Л.М. Абрамова
L.A. Tukhvatullina, L.M. Abramova**

Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН,
Россия, 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3

Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Science,
195/3 Mendeleev St, Ufa, 450080, Russia

E-mail: lenvera1@yandex.ru; abramova.lm@mail.ru

Аннотация

В статье приведены среднеголетние данные (2011–2016 г.) по результатам изучения фенологии, морфологии, семенной продуктивности, особенностей размножения, устойчивости 2-х видов луков Кавказа: *Allium fuscoviolaceum* Vved. и *A. kunthianum* Fomin, и дана оценка успешности и перспективности их в культуре. По срокам цветения *A. fuscoviolaceum* относится к среднелетним, *A. kunthianum* – к средне-позднелетним. *A. fuscoviolaceum* – короткоцветущий вид, созревание семян которого происходит в сжатые сроки. *A. kunthianum* – среднецветущий вид, периоды созревания семян растянутые. По длительности вегетации *A. kunthianum* – длительновегетирующее, летнезеленое растение, вегетацию заканчивает после плодоношения. По феноритмотипу *A. fuscoviolaceum* является длительновегетирующим, зимнезеленым растением с летним полупокоем. Проведенное интродукционное испытание показало, что *A. fuscoviolaceum* и *A. kunthianum* проходят все стадии жизненного цикла. *A. fuscoviolaceum* обладает более высокой семенной продуктивностью – 299 семян в среднем на 1 генеративный побег, у *A. kunthianum* намного меньше число цветков, соответственно меньше и число семян – всего 63 шт. Изученные луки обладают высоким коэффициентом вегетативного размножения. Проведена оценка интродукционной устойчивости, сумма баллов по оценочным методикам, разработанным ГБС, у *A. fuscoviolaceum* – 17; у *A. kunthianum* – 14. *A. fuscoviolaceum* и *A. kunthianum* устойчивы в культуре и перспективны для выращивания на Южном Урале.

Abstract

Mean annual data (2011–2016 years) on studying of phenology, morphology, seed productivity, features of germination, stability of two species of onions of the Caucasus – *Allium fuscoviolaceum* Vved. and *A. kunthianum* Fomin are provided in article, and an assessment of success and their prospects in the culture is given. On terms of blossoming *A. fuscoviolaceum* belong to group of middle-summer-blossoming plants, and *A. kunthianum* – to group of middle-late-blossoming plants. The studied onions also differ on duration of blossoming and maturing of seeds. *A. fuscoviolaceum* – short-blossoming species, maturing of seeds occurs in short time. *A. kunthianum* – the middle-blossoming species, the periods of maturing of seeds extended. On duration of vegetation *A. kunthianum* – long-vegetative, summer-green plant, it finishes vegetation after fructification. On phenorhythmotype *A. fuscoviolaceum* is long-vegetative, winter-green plant with summer semi-rest. The carried-out introduced test showed that *A. fuscoviolaceum* and *A. kunthianum* there pass all stages of life cycle. *A. fuscoviolaceum* has higher seed productivity – 299 seeds on average on 1 generative escape, at *A. kunthianum* the number of flowers are much less, respectively it is less also number of seeds – only 63 pieces. The studied onions possess high coefficient of vegetative reproduction. The carried-out assessment of introduced stability (score by the estimating techniques developed by GBS, *A. fuscoviolaceum* – 17; *A. kunthianum* – 14) showed that these onions in our zone are steady and perspective for cultivation.



Ключевые слова: род *Allium* L., *A. fuscoviolaceum* Vved. и *A. kunthianum* Fomin, сезонный ритм, цветение, семенная продуктивность, размножение, устойчивость.

Key words: *Allium* L. genus, *A. fuscoviolaceum* Vved. и *A. kunthianum* Fomin, seasonal rhythm, blossoming, seed productivity, reproduction, stability.

Введение

Одна из основных задач интродукции – привлечение растительных ресурсов из различных регионов мира для их всестороннего изучения и выделения новых видов растений, представляющих интерес для широкого использования.

Род *Allium* L. относится к числу крупнейших родов растений Земного шара. По современным данным он объединяет 750–800 видов, распространенных в Северном полушарии. Луки имеют большое хозяйственное значение как пищевые, витаминносные, медоносные, лекарственные, декоративные и кормовые растения. Поэтому интродукция видов рода *Allium*, известного многими полезными растениями, а также редкими видами, нуждающимися в охране, ныне является актуальной [Тухватуллина, 2004; Тухватуллина, Абрамова, 2012].

Целью исследований, проводимых в Ботаническом саду-институте УНЦ РАН с 90-х годов XX века, было выявление устойчивых и перспективных для культивирования в регионе Южного Урала видов луков, обладающих хозяйственно полезными свойствами: декоративными, лекарственными и пищевыми качествами [Тухватуллина, 2004; Тухватуллина, Абрамова, 2012; Тухватуллина, 2015].

Коллекционный фонд рода *Allium* Ботанического сада-института УНЦ РАН насчитывает около 100 таксонов [Тухватуллина, Абрамова, 2012]. Проводятся исследования сезонного ритма роста и развития, семенной продуктивности, биохимического состава, агротехники выращивания и других биологических особенностей интродуцированных луков [Тухватуллина, 2009; 2010, 2013; Тухватуллина, Абрамова, 2012а, 2012б, 2013]. В последние годы коллекция дополнилась новыми видами из региона Кавказа и Средней Азии.

Настоящая статья посвящена результатам изучения некоторых биологических особенностей: фенологии, морфологии, семенной продуктивности, размножения, устойчивости 2-х видов луков Кавказа, и дана оценка успешности и перспективности их в культуре в Республике Башкортостан.

Объекты и методы исследования

Работа проводилась в Ботаническом саду-институте УНЦ РАН (г. Уфа) в 2011–2016 гг. Ботанический сад расположен в северной лесостепной зоне Республики Башкортостан. Среднегодовое метеорологические данные следующие: сумма осадков 459 мм, среднегодовая температура воздуха +2.6°C, вегетационный период 140 дней. Почвы экспозиционного участка – серые лесные.

В работу включены данные интродукционного испытания 2-х кавказских видов луков: *Allium fuscoviolaceum* Vved. (лук Кунта) – степной вид Кавказа, произрастает на сухих склонах до среднего горного пояса. *Allium kunthianum* Fomin (лук темно-фиолетовый) – луговой вид, эндемик Кавказа, встречается на высокогорных лугах и скалах.

Происхождение объектов изучения: *A. kunthianum* – поступил в коллекцию в 2010 году из БИН РАН (г. Санкт-Петербург) в виде семян и *A. fuscoviolaceum* – в 2008 году из Ботанического сада Института биологии Коми НЦ РАН (г.Сыктывкар) в виде луковиц.

A. fuscoviolaceum – травянистое луковичное растение, высотой 30–70 см. Луковица яйцевидная, диаметром 1.5 см, наружные оболочки бумагообразные, серые. Стебель на 1/3 одет гладкими влагалищами листьев. Листьев 3–4 дудчатые, полуцилиндрические, желобчатые по краю шероховатые, шириной 2–3 мм. Соцветие шаровидное, густое, многоцветковое, одетое чехлом с коротким носиком. Чехол в 2



раза короче соцветия. Цветоножки равны или в 2–3 раза длиннее околоцветника, с прицветниками. Листочки околоцветника пурпурные с темной жилкой, продолговатые, длиной 4 мм. Тычиночные нити немного длиннее листочков околоцветника. Столбик выдается из околоцветника [Литвинская, Муртазалиев, 2013].

A. kunthianum – травянистое луковичное растение. Луковица яйцевидная, толщиной до 1 см. Наружные оболочки луковицы черноватые, бумагообразные. Стебель высотой 10–30 см, до 1/2 одетый гладкими влагалищами листьев. Число листьев 2–4, полуцилиндрические, около 1 мм ширины, гладкие или по краю шероховатые, бороздчатые, длиннее стебля. Зонтик пучковато-полушаровидный, немногочетковый, одетый чехлом. Чехол 1.5–2 раза длиннее зонтика. Цветоножки почти равные, немного короче или 2 раза длиннее околоцветника. Листочки узкоколокольчатого околоцветника темно-розовые с пурпурной жилкой, блестящие, продолговатые, туповатые с отогнутыми кончиками, длиной до 8 мм. Нити тычинок немного короче околоцветника. Столбик не выдается из околоцветника [Литвинская, Муртазалиев, 2013].

Фенологические наблюдения проводили по методике И.Н. Бейдемана [1974], классификацию феноритмотипов – по И.В. Борисовой [1972]. При учете зимостойкости, устойчивости к неблагоприятным метеорологическим условиям, вредителям и болезням и при определении коэффициента размножения применяли общепринятые рекомендации [Методические указания ..., 1980]. Семенную продуктивность определяли по общепринятой методике [Вайнагий, 1974]. Оценка успешности интродукции и перспективности вида в культуре проведена по комплексу биолого-хозяйственных признаков [Былов, Карпионовна, 1978].

Результаты и их обсуждение

При интродукции растений одним из наиболее важных показателей является прохождение растениями фенологических фаз и динамика роста, так как эти показатели характеризуют степень адаптации видов к местным условиям. Сезонное развитие, плодоношение и устойчивость фенологических фаз свидетельствуют о соответствии вида климатическому ритму местности и устойчивости вида в культуре.

В таблице 1 представлены среднегодовые данные фенологических наблюдений изученных луков.

Таблица 1
Table 1

Среднегодовые фенодаты *Allium fuscoviolaceum* и *A. kunthianum* (2011–2016 г.) в Ботаническом саду-институте Уфимского НЦ РАН
Average annual phenodata of *Allium fuscoviolaceum* and *A. kunthianum* (2011–2016 years) in the Botanical Garden-Institute of the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

| Фенофазы | <i>Allium fuscoviolaceum</i> | <i>Allium kunthianum</i> |
|--|------------------------------|--------------------------|
| Начало весеннего отрастания | 10.04 | 12.04 |
| Начало отрастания цветоноса | 28.05 | 03.06 |
| Начало раскрытия чехлика соцветия | 15.06 | 30.06 |
| Начало цветения | 05.07 | 22.07 |
| Конец цветения | 23.07 | 23.08 |
| Начало созревания семян | 23.08 | 01.09 |
| Конец созревания семян | 10.09 | 03.10 |
| Длительность цветения (дней) | 17 | 30 |
| Период от начала отрастания до начала цветения (дней) | 87 | 103 |
| Период от начала отрастания до созревания семян (дней) | 140 | 154 |

Исследуемые луки весной трогаются в рост в основном во 2-й декаде апреля. Так как *A. fuscoviolaceum* зимует под снегом с зелеными листьями, он выходит на поверхность уже с листьями. Появление цветоноса наблюдается в конце мая – начале



июня. Начало раскрытия чехлика соцветия у *A. fuscoviolaceum* в основном отмечено в середине июня, у *A. kunthianum* в конце июня. У *A. fuscoviolaceum* чехол зонтика раскрывается в течение 4–5 дней, первые цветки можно увидеть только через 15–20 дней после раскрытия чехлика. Фаза бутонизации у *A. fuscoviolaceum* происходит во 2–3 декаде июня, а у *A. kunthianum* – в 1–2 декаде июля. Фаза цветения у *A. fuscoviolaceum* наступает в начале июля и длится 15–20 дней. *A. kunthianum* зацветает в конце июля, фаза цветения – растянутая, составляет около месяца. По срокам цветения *A. fuscoviolaceum* относится к среднелетним, *A. kunthianum* – средне-позднелетним. Продолжительность межфазы начало вегетации – начало цветения у *A. fuscoviolaceum* составляет в среднем 87 дней, у *A. kunthianum* – 103 дня. Массовое цветение у исследуемых луков наступает на 6–9 сутки. Исследуемые луки также отличаются по длительности цветения и созревания семян. *A. fuscoviolaceum* – короткоцветущий вид, созревание семян происходит в сжатые сроки. *A. kunthianum* – вид с длительным цветением, поэтому периоды созревания семян растянутые, и не каждый год завязываются полноценные семена (зависит от погодных условий года), например, в 2014 году семян почти не было. По феноритмотипу *A. kunthianum* – длительновегетирующее, летнезеленое растение, вегетацию заканчивает после плодоношения. *A. fuscoviolaceum* является длительновегетирующим, зимнезеленым растением с летним полупокоем. Вегетировать *A. fuscoviolaceum* прекращает в фазу плодоношения, а семена дозревают на сухих цветоносах. В сентябре отрастают молодые листья, *A. fuscoviolaceum* в зиму уходит с зелеными листьями и так зимует.

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 [1989].

Анализируя биоморфологические параметры изученных луков, приведенные в таблице 2, надо отметить, что *A. fuscoviolaceum* отличается более высокими параметрами почти по всем показателям, кроме диаметра цветка, у него более мелкие цветки, и они очень плотно расположены в соцветии. Из двух исследуемых видов луков *A. fuscoviolaceum* обладает более декоративными качествами, как по высоте цветоноса, так и по окраске цветков в соцветии.

Таблица 2
Table 2

Характеристика биоморфологических параметров *Allium fuscoviolaceum* и *A. kunthianum* в Ботаническом саду-институте Уфимского НИЦ РАН
The characteristic of biomorphological parameters of *Allium fuscoviolaceum* and *A. kunthianum* in the Botanical Garden-Institute of the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

| Параметры | <i>Allium fuscoviolaceum</i> | <i>Allium kunthianum</i> |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Высота генеративного побега, см | 71.5±1.71 | 37.9±1.43 |
| Толщина генеративного побега, см | 0.35±0.01 | 0.28±0.01 |
| Длина листа, см | 29.5±2.67 | 16.8±0.82 |
| Ширина листа, см | 0.55±0.02 | 0.2±0.01 |
| Диаметр луковицы, см | 1.3±0.02 | 0.9±0.03 |
| Диаметр цветка, см | 0.3±0.01 | 0.5±0.01 |
| Диаметр соцветия, см | 4.23±0.12 | 3.3±0.07 |

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

Из таблицы 3 видно, что *A. fuscoviolaceum* обладает более высокой семенной продуктивностью – 299 семян на 1 генеративный побег, у *A. kunthianum* намного



меньше число цветков, соответственно, меньше и число семян – всего 63.3 шт. Исследуемые луки по плодоцветению и коэффициенту продуктивности сильно не отличаются, потенциальные возможности реализуются лишь на 16.6–21.1%.

Таблица 3
Table 3

Средние показатели семенной продуктивности луков в Ботаническом саду-институте Уфимского ИЦ РАН
Average values of seed productivity of studied onions in the Botanical Garden-Institute of the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

| Продуктивность одного соцветия | <i>Allium fuscoviolaceum</i> | <i>Allium kunthianum</i> |
|--|------------------------------|--------------------------|
| Число цветков, шт. | 233.0±10.56 | 68.6±8.11 |
| Число плодов, шт | 162.7±10.03 | 36.8±4.32 |
| Плодоцветение, % | 69.2±4.69 | 56.4±5.59 |
| Реальная семенная продуктивность, шт. | 299.0±12.47 | 63.3±7.52 |
| Число семян в плоде, шт. | 1.8±0.23 | 1.7±0.10 |
| Семенификация плода, % | 30.0±0.68 | 28.6±1.59 |
| Потенциальная семенная продуктивность, шт. | 1414.5±63.35 | 411.3±48.65 |
| Коэффициент продуктивности, % | 21.1±1.01 | 16.6±2.01 |

В условиях культуры исследуемые луки размножаются семенами и вегетативно. При семенном размножении данные луки вступают в генеративное состояние в основном на третьем году жизни. Вес 1000 штук семян *A. fuscoviolaceum* составляет 1.9 г., а *A. kunthianum* – 1.4 г. Лабораторная всхожесть семян *A. fuscoviolaceum* составила 46%, а *A. kunthianum* – 39%. Вегетативное размножение происходит за счет образования деток-луковичек. На 2-й год генерации у изученных луков на каждом кусте насчитывается 2–3 генеративных и 2–4 вегетативных побегов. Коэффициент вегетативного размножения *A. fuscoviolaceum* – 4.5, *A. kunthianum* – 4.

Таким образом, проведенное интродукционное испытание показало, что *A. fuscoviolaceum* и *A. kunthianum* в условиях культуры проходят все стадии жизненного цикла. Надо отметить, что *A. kunthianum* не каждый год в условиях Ботанического сада г. Уфы образует полноценные семена. Изученные луки обладают высоким коэффициентом вегетативного размножения. Проведенная оценка интродукционной устойчивости (сумма баллов по оценочным методикам, разработанным ГБС, *A. fuscoviolaceum* – 17; *A. kunthianum* – 14) показала, что данные луки в лесостепной зоне Республики Башкортостан устойчивы и перспективны для выращивания на Южном Урале в целом.

Выводы

1. Кавказские луки *Allium fuscoviolaceum* и *A. kunthianum*, интродуцированные в Республике Башкортостан, проходят в новых условиях обитания все стадии жизненного цикла. По срокам и продолжительности цветения *A. fuscoviolaceum* относится к среднелетним короткоцветущим видам, а *A. kunthianum* – средне-позднелетним длительноцветущим видам.

2. Оценка интродукционной устойчивости показала, что данные луки устойчивы в культуре, хорошо размножаются семенами, обладают высоким коэффициентом вегетативного размножения и перспективны для выращивания на Южном Урале.

3. *A. fuscoviolaceum* может успешно выращиваться в регионе Южного Урала в качестве декоративной культуры, а выращивание менее декоративного *A. kunthianum* может рассматриваться как один из способов сохранения *in situ* этого эндемичного кавказского лука.

Список литературы

References

1. Бейдеман И.Н. 1974. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск, Наука, 154.
Bejdeman I.N. 1974. Metodika izucheniya fenologii rastenij i rastitel'nyh soobshchestv [Technique of studying of phenology of plants and plant communities]. Novosibirsk, Nauka, 154. (in Russian)
2. Борисова И.В. 1972. Сезонная динамика растительного сообщества. В кн.: Полевая геоботаника. Т. 4. Л., Наука: 5–36.
Borisova I.V. 1972. Seasonal dynamics of vegetable community. In: Polevaja geobotanika [Field geobotany]. Vol. 4. Leningrad, Nauka: 5–36. (in Russian)
3. Вайнагий И.В. 1974. О методике изучения семенной продуктивности растений. *Ботанический журнал*, 59 (6): 826–831.
Vaynagii I.V. 1974. About a technique of studying of seed productivity of plants. *Botanicheskii Zhurnal*, 59 (6): 826–831. (in Russian)
4. Былов В.Н., Карпионов Р.А. 1978. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников. *Бюллетень Главного ботанического сада*, (107): 77–82.
Bylov V.N., Karpisonova R.A. 1978. Principles of creation and studying of collection of rare decorative perennials. *Bjulleten' Glavnogo botanicheskogo sada*, (107): 77–82. (in Russian)
5. Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. 2013. Флора Северного Кавказа. М., Фитон, 688.
Litvinskaya S.A., Murtazaliev R.A. 2013. Flora Severnogo Kavkaza [Flora of the North Caucasus]. Moscow, Fiton, 688. (in Russian)
6. Методические указания по семеноведению интродуцентов. 1980. М., Наука, 64.
Metodicheskie ukazaniya po semenovedeniyu introducentov [Methodical instructions on maintaining seeds of introduced species]. 1980. Moscow, Nauka, 64. (in Russian)
7. Тухватуллина Л.А. 2004. Интродукция, биология и размножение представителей рода *Allium* L. в лесостепной зоне Башкирского Предуралья. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 22.
Tuhvatullina L.A. 2004. Introdukciya, biologiya i razmnozhenie predstavitelej roda *Allium* L. v lesostepnoj zone Bashkirskogo Predural'ya [Introduction, biology and germination of representatives of *Allium* L. genus in forest-steppe zone of Bashkir Cis-Urals]. Abstract. dis.... cand. biol. sciences. Ufa, 22. (in Russian)
8. Тухватуллина Л.А. 2009. Коллекция рода *Allium* L. в ботаническом саду г. Уфы. В кн.: Биоразнообразие растений на Южном Урале и при интродукции. Труды Ботанического сада-института УНЦ РАН к 75-летию образования. Уфа, Гилем: 152–169.
Tuhvatullina L.A. 2009. Collection of *Allium* L. genus in botanical garden of Ufa. In: Bioraznoobrazie rastenij na YUzhnom Urale i pri introdukcii [Biodiversity of plants in South Urals and at an introduction]. Proceedings of the Botanical garden institute of USC RAS to the 75 anniversary of education. Ufa, Gilem: 152–169. (in Russian)
9. Тухватуллина Л.А. 2015. Декоративные луки Уфимского ботанического сада. Уфа, Гилем, 128.
Tuhvatullina L.A. 2015. Dekorativnye luki Ufimskogo botanicheskogo sada [Decorative onions of Ufa botanical garden]. Ufa, Gilem, 128. (in Russian)
10. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. 2012. Интродукция дикорастущих луков в Ботаническом саду г. Уфы. Уфа, Гилем, 268.
Tuhvatullina L.A., Abramova L.M. 2012. Introdukciya dikorastushchih lukov v Botanicheskom sadu goroda Ufy [Introduction of wild-growing onions in the Botanical garden of Ufa]. Ufa, Gilem, 268. (in Russian)
11. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. 2013. Среднеголетние фенодаты и сезонный ритм роста и развития луков в условиях интродукции. *Научные ведомости БелГУ. Естественные науки*, 23 (10): 45–50.
Tuhvatullina L.A., Abramova L.M. 2013. Mean annual phenodate and seasonal rhythm of growth and development of onions under the introduction. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences*, 23 (10): 45–50. (in Russian)
12. Тухватуллина Л.А. 2013. К биологии цветения и плодоношения дикорастущих видов рода *Allium* L. при интродукции. Известия Уфимского научного центра РАН, (2): 77–82.
Tuhvatullina L.A. 2013. To the biology of blossoming and frutification of wild-growing species of *Allium* L. genus at the introduction. *Izvestia Ufimskogo Nauchnogo Tsentra RAN*, (2): 77–82. (in Russian)



13. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. 2012а. Биохимический состав листьев у дикорастущих луков в Республике Башкортостан. *Сельскохозяйственная биология*, (3): 109–113.

Tuhvatullina L.A., Abramova L.M. 2012a. Biochemical composition of leaves at wild-growing onions in the Bashkortostan Republic. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*, (3):109–113. (in Russian)

14. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. 2012б. Сезонный ритм развития некоторых видов рода *Allium* L. при интродукции в Башкортостане. *Бюллетень Главного ботанического сада*, (197): 24–31.

Tuhvatullina L.A., Abramova L.M. 2012b. Seasonal rhythm of development of some species of *Allium* L. genus at introduction in Bashkortostan. *Vjulleten' Glavnogo botanicheskogo sada*, (197): 24-31. (in Russian)

15. Тухватуллина Л.А. 2010. Изучение хозяйственно-ценных качеств дикорастущих луков в условиях культуры. *Вестник Оренбургского государственного университета*, 6 (112): 160–162.

Tuhvatullina L.A. 2010. Studying of economic and valuable qualities of wild-growing onions under the conditions of the culture. *Vestnik of the Orenburg State University*, 6 (112): 160–162. (in Russian)

16. Злобин Ю.А. 1989. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань, Изд-во Казанского университета, 146.

Zlobin Yu.A. 1989. Principy i metody izucheniya cenoticheskikh populjacij rastenij [The principles and methods of studying of cenotical populations of plants]. Kazan, Publishing house of the Kazan university, 146. (in Russian)