

Научная статья

УДК 582.572.225:581.4

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-12-16

Ленвера Ахнафовна Тухватуллина¹¹Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН, Уфа, Россия¹lenvera1@yandex.ru

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛУКА ДУШИСТОГО В КУЛЬТУРЕ

В статье представлены результаты интродукционного испытания двух образцов *Allium odorum* L. (рижский и боннский). Изучены: фенология, семенная продуктивность, размножение, агротехника и биохимический состав. Для данного лука характерен длительный период вегетации, побеги идут в рост весной в конце апреля, цветочная стрелка отрастает в третьей декаде июня – первой декаде июля. Фаза цветения наступает в конце июля. Рижский образец зацветает на 5–7 дней раньше. От весеннего отрастания до появления стрелок проходит 80–90 дней. Семена начинают созревать в начале сентября, цветение и созревание плодов длятся до середины октября. Вегетирует 170–180 дней. Высота стрелки рижского образца достигает 40–65 см ($53,0 \pm 2,14$ см), боннского – 50–77 см ($61,4 \pm 3,40$ см); длина листа рижского – до 15–27 см ($20,3 \pm 0,53$ см), боннского – до 17–31 см ($24,6 \pm 1,38$ см); диаметр соцветия рижского образца – 5,0–6,7 см ($5,4 \pm 0,19$ см), боннского – 6,5–8,0 см ($7,3 \pm 0,32$ см). Количество цветков в зонтике рижского образца – 45–70 шт. ($53,0 \pm 2,14$ шт.), боннского – 63–136 шт. ($104,8 \pm 8,07$ шт.), число плодов рижского – 24–73 шт. ($45,5 \pm 2,20$), число плодов боннского – 54–106 ($83,4 \pm 7,41$ шт.); семенная продуктивность одного зонтика рижского образца – 88–237 ($162,6 \pm 20,95$ шт.), боннского – 168–410 ($298,1 \pm 33,78$ шт.), процент плодообразования рижского – $84,2 \pm 3,84$ %, боннского – $79,0 \pm 1,75$ %, коэффициент продуктивности рижского – $50,0 \pm 2,67$ %, боннского образца – $46,4 \pm 2,36$ %. Всхожесть семян при подзимнем посеве – до 60–65 %. Масса 1000 шт. семян – до 4,8 г. Коэффициент естественного вегетативного размножения составляет до 3,5. По химическому составу лук душистый (боннский образец) наиболее богат содержанием аскорбиновой кислоты (59,5 мг%), из минеральных веществ – цинком (120,7 мг/кг) и железом (94,5 мг/кг). По оценке успешности и перспективности рижский образец малоперспективный (13 баллов), боннский – перспективный.

Ключевые слова: род *Allium* L., *Allium odorum*, интродукция, фенология, плодочетение, соцветие, морфология, семенная продуктивность

Для цитирования: Тухватуллина Л.А. Биологические особенности лука душистого в культуре // Вестник КрасГАУ. 2022. № 4. С. 12–16. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-12-16.

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН по теме № AAAA-A18-118011990151-7.

Lenvera Akhnafovna Tukhvatullina¹¹South Ural Botanical Garden-Institute UFIC RAS, Ufa, Russia¹lenvera1@yandex.ru

SWEET-SCENTED ONION BIOLOGICAL PECULIARITIES IN CULTURE

The paper presents the results of an introductory test of two samples of *Allium odorum* L. (Riga and Bonn). Studied: phenology, seed productivity, reproduction, agricultural technology and biochemical composition. This onion is characterized by a long growing season, the shoots grow in spring at the end of April, the flower arrow grows in the third decade of June – the first decade of July. The flowering phase occurs at the end of July. The Riga sample blooms 5–7 days earlier. From spring regrowth to the appearance of arrows, 80–90 days pass. Seeds begin to ripen in early September, flowering and fruit ripening last

until mid-October. Vegetates 170–180 days. The height of the arrow of the Riga sample reaches 40–65 cm (53.0 ± 2.14 cm), the Bonn one – 50–77 cm (61.4 ± 3.40 cm); the length of the Riga leaf is up to 15–27 cm (20.3 ± 0.53 cm), the Bonn leaf is up to 17–31 cm (24.6 ± 1.38 cm); the diameter of the inflorescence of the Riga specimen is 5.0–6.7 cm (5.4 ± 0.19 cm), the diameter of the Bonn specimen is 6.5–8.0 cm (7.3 ± 0.32 cm). The number of flowers in an umbrella of the Riga sample is 45–70 pcs. (53.0 ± 2.14 pcs.), Bonn – 63–136 pcs. (104.8 ± 8.07 pcs.), the number of Riga fruits is 24–73 pcs. (45.5 ± 2.20), the number of Bonn fruits is 54–106 (83.4 ± 7.41 pcs.); the seed productivity of one umbrella of the Riga sample is 88–237 (162.6 ± 20.95 pcs.), Bonn – 168–410 (298.1 ± 33.78 pieces), percentage of fruit formation in Riga – 84.2 ± 3.84 %, Bonn – 79.0 ± 1.75 %, productivity coefficient of Riga – 50.0 ± 2.67 %, Bonn sample – 46.4 ± 2.36 %. Seed germination during winter sowing is up to 60–65 %. Weight 1000 pcs. seeds – up to 4.8 g. The coefficient of natural vegetative propagation is up to 3.5. In terms of chemical composition, all-spice (Bonn sample) is the richest in ascorbic acid (59.5 mg%), of minerals – zinc (120.7 mg/kg) and iron (94.5 mg/kg). of prospects, the Riga sample is not very promising (13 points), the Bonn sample is promising.

Keywords: genus *Allium* L., *Allium odorum*, introduction, phenology, fruiting, inflorescence, morphology, seed productivity

For citation: Tukhvatullina L.A. Sweet-scented onion biological peculiarities in culture // Bulliten KrasSAU. 2022;(4): 12–16 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-12-16.

Acknowledgments: the work has been carried out within the framework of the state task of the Southern Branch of the Institute of Strategic Research of the Ural Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences on the topic No. AAAA-A18-118011990151-7.

Введение. Луки используют как лечебные, витаминноносные и декоративные растения. В последние годы популярность дикорастущих многолетних луков среди овощеводов-любителей значительно возросла [1].

Выявление устойчивости луков в новых условиях произрастания, хозяйственно-полезных качеств (декоративных, пищевых и др.), особенностей их культивирования – важная задача интродукционных исследований.

У луков пищевой ценностью обладают надземная (листья, молодые стебли и цветки) и подземная (луковицы) части растений, лекарственные свойства луков обусловлены наличием в них эфирных масел, что позволяет применять их в фармакологии [2–4].

Родиной лука *Allium odorum* L. (лук душистый) являются Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Средняя Азия. Места естественного произрастания – каменистые склоны, сопки, солонцеватые луга, пустынно-степные долины горных рек. Вид относится к теплолюбивым растениям, но способен выдерживать низкие критические отрицательные температуры в малоснежные зимы [5].

По литературным данным изучения химического состава лука душистого отмечено, что во всех частях растения содержатся биологически активные вещества (флавоноиды, тритерпеноиды, аминокислоты, фенолкарбоновые кислоты и др.) и макро- и микроэлементы [6, 7].

Лук душистый характеризуется высокой декоративностью благодаря красивым белым полусферическим цветам, наличию аромата

(в отличие от других луков) и медоносным свойствам [8–10].

Цель исследования – изучить в культуре 2 образцов *A. odorum* (рижский и боннский) фенологию, морфологию, особенности репродукции, химический состав, агротехнику и др.

Материалы и методы. Работа выполнена на базе коллекции луков 2011–2021 гг. в Южно-Уральском ботаническом саду-институте (Предуралье Республики Башкортостан). Исследуемые образцы *A. odorum* были получены в 2009 г. из Рижского (Латвия) ботанического сада и Боннского (Германия) ботанического в виде семян. Использовались общепринятые методики интродукционных и биологических [11–13], а также биохимических [14] исследований.

Результаты и их обсуждение. *A. odorum* относится к подроду *Butomisa* (Salisb.) N. Friesen секции *Butomisa* (Salisb.) Kamelin. *A. odorum* – корневищно-луковичный травянистый многолетник [15].

Для первого года развития лука душистого (из семян) характерно появление мочки из придаточных корней и побега с листьями (4–6 штук). На второй год появляются стрелки – плоские, четырехгранные, высотой до 35–45 см. Стрелки этого лука быстро грубеют и к моменту массового цветения деревенеют. В дальнейшем продолжается ветвление побегов. У взрослых (3–4-летних) растений одновременно происходит образование новых и усыхание старых листьев.

Фенология: лук душистый длительно-вегетрующий, с вынужденным зимним покоем, среднелетне-осеннецветущий вид. В наших услови-

ях (северная лесостепная зона) отрастание изученных образцов лука душистого происходит в конце апреля, листья весенней генерации через месяц высыхают, новые при этом активно нарастают, и в итоге общая масса листьев увеличивается. Цветонос отрастает в конце июня – начале июля. Чехол раскрывается в середине июля, но цветки в соцветиях раскрываются не дружно – по 1–2 шт. и с большими интервалами. Фаза цветения наступает обычно в конце июля. Рижский образец зацветает на 5–7 дней раньше. От весеннего отрастания до появления стрелок проходит 80–90 дней. Семена начинают созревать в начале сентября. Так как лук душистый – самый длительноцветущий вид, фаза его цветения и созревания плодов продолжается обычно до осенних морозов (до середины октября).

Вид лука отличается ремонтантностью (вследствие того, что растение в разное время вегетации закладывает цветочные почки). Явление разновозрастности цветков и ярусности соцветий свойственно большинству видов лука, но столь контрастное проявление этих признаков мы наблюдали лишь у лука душистого.

Вегетирует лук душистый 170–180 дней.

Ремонтантность лука душистого сказывается на его семенной продукции, так как ко времени уборки не все цветки в соцветиях несут полноценные семена. Ремонтантность можно объяснить высокой приспособленностью к мягкому влажному климату первичных мест обитания (районы Северо-Восточного Китая).

В результате исследований морфологических признаков образцов лука душистого (табл. 1) установлено, что боннский образец по всем параметрам превосходит рижский.

Таблица 1

Биометрическая характеристика образцов *A. odorum*, см

Параметр	Рижский образец	C _v , %	Боннский образец	C _v , %
Высота генеративного побега	53,0±2,14	14,6	61,4±3,40	16,6
Толщина генеративного побега	0,4±0,01	5,9	0,5±0,03	17,9
Длина листа	20,3±0,53	10,9	24,6±1,38	27,8
Ширина листа	0,5±0,06	28,7	0,6±0,04	23,3
Диаметр соцветия	5,4±0,19	12,3	7,3±0,32	8,9
Высота соцветия	3,2±0,08	8,2	4,0±0,06	9,1
Диаметр цветка	1,5±0,02	3,1	1,7±0,06	7,8
Высота луковицы	5,2±0,11	5,7	5,3±0,19	8,8
Толщина луковицы	1,1±0,06	14,5	1,7±0,05	7,4

Примечание. Здесь и далее C_v – коэффициент вариации.

У боннского образца (табл. 2) отмечено больше цветков, плодов и семян (в одном соцветии). Рижский образец отличается наибольшим процентом плодоцветения и коэффициента продуктивности. Количество цветков в зонтике

рижского образца – 45–70 шт. (в среднем 53,0±2,14), боннского образца – 63–136 шт. (в среднем 104,8±8,07 шт.), больше рижского в 1,7 раза; число плодов рижского образца – 24–73 шт. (в среднем 45,5±2,20).

Таблица 2

Репродуктивные показатели образцов *A. odorum*

Продуктивность одного соцветия M±m	Рижский образец	C _v , %	Боннский образец	C _v , %
Число цветков, шт.	53,7±5,64	33,7	104,8±8,07	23,1
Число плодов, шт.	45,5±2,20	37,2	83,4±7,41	26,6
Плодоцветение, %	84,2±3,84	14,4	79,0±1,75	6,6
Реальная семенная продуктивность, шт.	162,6±20,95	37,5	298,1±33,78	34,0
Число семян в плоде, шт.	3,6±0,15	12,9	3,5±0,14	12,0
Семенификация плода, %	59,6±2,43	12,9	58,6±2,34	12,0
Потенциальная семенная продуктивность, шт.	322,2±34,35	33,7	628,7±48,39	23,1
Коэффициент продуктивности, %	50,0±2,67	16,9	46,4±2,36	15,2

Число плодов боннского образца – 54–106 (в среднем $83,4 \pm 7,41$ шт.) больше рижского в 1,8 раза; семенная продуктивность одного зонта рижского образца – 88–237 (в среднем $162,6 \pm 20,95$ шт.), боннского образца – 168–410 (в среднем $298,1 \pm 33,78$ шт.), больше рижского в 1,8 раза; процент плодообразования рижского образца в сравнительном аспекте с боннским образцом больше на 5,2 %, коэффициент продуктивности больше на 3,6 %. В нашем ботаническом саду отмечено успешное семенное и вегетативное размножение. При подзимнем посеве всходит до 65 % семян. Масса 1000 шт. семян – до 4,8 г. Коэффициент естественного вегетативного размножения составляет 3,5. Отрицательная сторона данного лука – в условиях Башкирии в зимний период частично вымерзает (рижский образец – до 25–35 %, боннский – до 10–15 %). В летний период в процессе ветвления популяция растений, конечно, частично возобновляется.

Оценка успешности и перспективности исследованных образцов лука душистого в условиях культуры составляет 13 и 14 баллов (рижский – малоперспективный, боннский – перспективный).

По химическому составу лук душистый (боннский образец) наиболее богат содержанием аскорбиновой кислоты (59,5 мг%), из минеральных веществ – цинком (120,7 мг/кг) и железом (94,5 мг/кг).

Агротехника: почвы нейтральная, закисление почв приводит к огрубению, пожелтению листьев. Непригодны для него также сильно переувлажненные участки и северные склоны. На участок, отведенный под многолетнюю культуру, при осенней перекопке вносят органические и минеральные удобрения. Лучшие сроки посева лука душистого – весенне-летние (до августа), подзимние (2-я половина октября).

При однолетней культуре урожай убирают весной будущего года. Наибольший урожай получают на 2–3-й год.

В приусадебном хозяйстве лучше срезать листья с растений не полностью, а выборочно. Листья хороши для приготовления салатов и добавления в качестве специй в различные овощные блюда. Их также засаливают на зиму.

Заключение. У лука душистого при подзимнем посеве всходит до 65 % семян. Масса 1000 шт. семян – до 4,8 г. Коэффициент естественного вегетативного размножения составляет до 3,5. Биохимический анализ боннского образца лука душистого показал, что содержание в его листьях в фазе массового отрастания сухого

вещества составляет до 11 %, клетчатки – 1,99, протеина – 18,1, жира – 6,5, общего сахара – 4,6 %, каротина – 4,4 мг%, аскорбиновой кислоты – 59,5 мг%.

Результаты исследования двух образцов лука душистого и оценки их успешности показывают, что рижский образец является малоперспективным в интродукции. В условиях Южно-Уральского ботанического сада-института (г. Уфа, Республика Башкортостан) по сумме он имеет 13 баллов, уязвимой его стороной является ежегодное вымерзание (до 35 %) в зимний период. Боннский образец, в отличие от рижского, относится к группе перспективных растений (14 баллов), хотя он вымерзает до 15 %, но способен восстанавливаться в летний период.

Лук душистый можно рекомендовать для Башкирского Предуралья в качестве витаминного, лекарственного, медоносного и декоративного растения.

Список источников

1. Фомина Т.И. Биология прорастания семян некоторых видов лука (*Allium L.*) // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 3(27). С. 180–190.
2. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. К биологии и биохимии *Allium obliquum L.* в Башкирском Предуралье // Вестник КрасГАУ. 2021. № 8. С. 19–26.
3. Тухватуллина Л.А., Жигунов О.Ю. К биологии разных образцов лука черемши в условиях Башкирского Предуралья // Аграрный вестник Урала. 2021. № 3(206). С. 67–73.
4. Тухватуллина Л.А., Жигунов О.Ю. Биологические особенности образцов *Allium nutans L.* в Башкирском Предуралье при интродукции // Аграрный вестник Урала. 2021. № 8(211). С. 51–59.
5. Фризен Н.В. Луковые Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. 185 с.
6. Голубев Ф.В., Голубкина Н.А., Горбунов Ю.Н. Минеральный состав диких луков и их пищевая ценность // Прикладная биохимия и микробиология. 2003. Т. 39. № 5. С. 602–606.
7. Фомина Т.И., Кукушкина Т.А. Содержание биологически активных веществ в надземной части некоторых видов лука (*Allium L.*) // Химия растительного сырья. 2019. № 3. С. 177–184.
8. Середин Т.М., Иванова М.И., Шумилина В.В. и др. Многолетние луки, используемые в пищевых, декоративных и лекарственных

- целях // Современное садоводство. 2020. № 1. С. 40–48.
9. Шишкина Е.В., Жаркова С.В. Лук душистый: интродукция и результаты селекции // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 3(197). С. 17–23.
 10. Шишкина Е.В., Жаркова С.В. Культура лука душистого. Декоративные и пищевые качества. Итоги селекционной работы // Заметки ученого. 2021. № 3-1. С. 472–473.
 11. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценоотические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991. С. 109–113.
 12. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1974. 154 с.
 13. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. 1974. Т. 59. № 6. С. 826–831.
 14. Ермаков А.И., Арасимович А.А., Смирнова-Иконникова М.И. и др. Методы биохимического исследования растений. М.; Л.: Сельхозиздат, 1972. С. 308–315.
 15. Введенский А.И. Род *Allium* L. // Флора СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1935. Т. 4. С. 265–266.
 4. Tuhvatullina L.A., Zhigunov O.Yu. Biologicheskie osobennosti obrazcov *Allium nutans* L. v Bashkirskom Predural'e pri introdukcii // Agrarnyj vestnik Urala. 2021. № 8(211). С. 51–59.
 5. Frizen N.V. Lukovye Sibiri. Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-nie, 1988. 185 s.
 6. Golubev F.V., Golubkina N.A., Gorbunov Yu.N. Mineral'nyj sostav dikih lukov i ih pischevaya cennost' // Prikladnaya biokhimiya i mikrobiologiya. 2003. Т. 39. № 5. С. 602–606.
 7. Fomina T.I., Kukushkina T.A. Soderzhanie biologicheski aktivnyh veschestv v nadzemnoj chasti nekotoryh vidov luka (*Allium* L.) // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2019. № 3. С. 177–184.
 8. Seredin T.M., Ivanova M.I., Shumilina V.V. i dr. Mnogoletnie luki, ispol'zuemye v pischevyh, dekorativnyh i lekarstvennyh celyah // Sovremennoe sadovodstvo. 2020. № 1. С. 40–48.
 9. Shishkina E.V., Zharkova S.V. Luk dushistyj: introdukcija i rezul'taty selekcii // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 3(197). С. 17–23.
 10. Shishkina E.V., Zharkova S.V. Kul'tura luka dushistogo. Dekorativnye i pischevye kachestva. Itogi selekcionnoj raboty // Zаметki uchenogo. 2021. № 3-1. С. 472–473.
 11. Trulevich N.V. `Ekologo-fitocenoticheskie osnovy introdukcii rastenij. M.: Nauka, 1991. С. 109–113.
 12. Bejdeman I.N. Metodika izucheniya fenologii rastenij i rastitel'nyh soobschestv. Novosibirsk: Nauka, Sib. otdelenie, 1974. 154 s.
 13. Vajmagij I.V. O metodike izucheniya semennoj produktivnosti rastenij // Botan. zhurn. 1974. Т. 59. № 6. С. 826–831.
 14. Ermakov A.I., Arasimovich A.A., Smirnova-Ikonnikova M.I. i dr. Metody biokhimicheskogo issledovaniya rastenij. M.; L.: Sel'hozizdat, 1972. С. 308–315.
 15. Vvedenskij A.I. Rod *Allium* L. // Flora SSSR. L.: Izd-vo AN SSSR, 1935. Т. 4. С. 265–266.

References

1. Fomina T.I. Biologiya prarastaniya semyan nekotoryh vidov luka (*Allium* L.) // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. 2021. № 3(27). С. 180–190.
2. Tuhvatullina L.A., Abramova L.M. K biologii i biokhimii *Allium obliquum* L. v Bashkirskom Predural'e // Vestnik KrasGAU. 2021. № 8. С. 19–26.
3. Tuhvatullina L.A., Zhigunov O.Yu. K biologii raznyh obrazcov luka cherevshi v usloviyah Bashkirskogo Predural'ya // Agrarnyj vestnik Urala. 2021. № 3(206). С. 67–73.

Статья принята к публикации 13.12.2021 / The article accepted for publication 13.12.2021.

Информация об авторах:

Ленвера Ахнафовна Тухватуллина¹, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук

Information about the authors:

Lenvera Akhnafovna Tuhvatullina¹, Senior Researcher, Candidate of Biological Sciences