

**Ленвера Ахнафовна Тухватуллина**

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Уфимского Федерального исследовательского центра РАН, Уфа, Республика Башкортостан, Россия  
lenvera1@yandex.ru

**ИНТРОДУКЦИЯ *ALLIUM GIGANTEUM* REGEL И ЕГО БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ В КУЛЬТУРЕ**

Цель исследования – изучить в условиях культуры особенности биологии (фенология, морфологические параметры, репродуктивность), урожайности и биохимического состава листьев. Эксперимент проводили на коллекционном участке лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений в 2015–2022 гг., растения были выращены из семян, полученных в 2014 г. из Литвы (г. Тарту). Феноритмотип – коротковегетирующий весенне-раннелетнецветущий эфемероид. Отрастает в 1–2 декаде апреля. Морфометрические параметры: длина стрелки –  $113,0 \pm 4,74$  см; толщина стрелки –  $0,9 \pm 0,09$  см; длина листа –  $40,7 \pm 4,04$  см; ширина листа –  $5,5 \pm 0,62$  см; диаметр соцветия –  $6,1 \pm 0,27$  см; диаметр цветка –  $1,2 \pm 0,04$  см. В соцветии *A. giganteum* насчитывается в среднем  $146,0 \pm 17,55$  шт. цветков, плодов –  $91,5 \pm 22,69$  шт., плодообразование зонты – 58,3 %. Реальная семяпродуктивность на один побег –  $260,0 \pm 81,02$  шт. семян, потенциальная семяпродуктивность –  $876,0 \pm 105,27$  шт., число семян в плоде –  $2,7 \pm 0,27$  шт.; семенификация плода – 45,3 %, коэффициент продуктивности зонты – 28,2 %. В листьях выявлено: 144,0 мг% аскорбиновой кислоты; 6,62 мг/кг каротина; 3,32 мг/кг крахмала; 4,1 % сахара; 1,94 % протеина; 0,35 % жира; 0,31 % азота. Из макроэлементов содержание кальция и серы выявлено 0,02 %; фосфора – 0,05; калия – 0,15 %; из микроэлементов: кобальта – 0,08 мг/кг; меди – 1,37; марганца – 2,79; цинка – 11,50 мг/кг (в расчете на сырой вес). Размножение семенное, абсолютный вес семян – 4,0 г. За годы изучения (2015–2022) *A. giganteum* показал себя зимостойким, устойчивым растением.

**Ключевые слова:** *Allium giganteum*, интродукция, фенология, размножение, репродуктивность, биохимический состав, аскорбиновая кислота.

**Для цитирования:** Тухватуллина Л.А. Интродукция *Allium giganteum* Regel и его биохимический состав в культуре // Вестник КрасГАУ. 2023. № 7. С. 47–53. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-47-53.

**Благодарности:** работа выполнена в рамках программы «Биоразнообразие природных систем и растительные ресурсы России: оценка состояния и мониторинг динамики, проблемы сохранения, воспроизводства, увеличения и рационального использования» № 122033100041-9.

**Lenvera Akhnafovna Tukhvatullina**

South Ural Botanical Garden-Institute – a separate structural subdivision of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia  
lenvera1@yandex.ru

**INTRODUCTION OF *ALLIUM GIGANTEUM* REGEL AND ITS BIOCHEMICAL COMPOSITION IN CULTURE**

The purpose of research is to study the characteristics of biology (phenology, morphological parameters, reproduction), yield and biochemical composition of leaves under culture conditions. The experiment was carried out at the collection site of the laboratory of wild flora and the introduction of herbaceous plants in 2015–2022, the plants were grown from seeds obtained in 2014 from Lithuania (Tartu). Phenoritmotype is a

short-vegetating spring-early summer flowering ephemeroïd. It grows in the 1st–2nd decade of April. Morphometric parameters: arrow length –  $113.0 \pm 4.74$  cm; arrow thickness –  $0.9 \pm 0.09$  cm; leaf length –  $40.7 \pm 4.04$  cm; sheet width –  $5.5 \pm 0.62$  cm; inflorescence diameter –  $6.1 \pm 0.27$  cm; flower diameter –  $1.2 \pm 0.04$  cm. In the inflorescence of *A. giganteum* there are on average  $146.0 \pm 17.55$  pcs. flowers, fruits –  $91.5 \pm 22.69$  pieces, umbel fruiting – 58.3 %. Real seed productivity per shoot is  $260.0 \pm 81.02$  pcs. seeds, potential seed production –  $876.0 \pm 105.27$  pcs., the number of seeds in the fruit –  $2.7 \pm 0.27$  pcs.; fetal seedification – 45.3 %, umbrella productivity coefficient – 28.2 %. The leaves revealed: 144.0 mg% ascorbic acid; 6.62 mg/kg carotene; 3.32 mg/kg starch; 4.1 % sugar; 1.94 % protein; 0.35 % fat; 0.31 % nitrogen. From macronutrients, the content of calcium and sulfur was found to be 0.02 %; phosphorus – 0.05; potassium – 0.15 %; from trace elements: cobalt – 0.08 mg/kg; copper – 1.37; manganese – 2.79; zinc – 11.50 mg/kg (based on wet weight). Reproduction is by seed, the absolute weight of seeds is 4.0 g. Over the years of study (2015–2022), *A. giganteum* has shown itself to be a winter-hardy, resistant plant.

**Keywords:** *Allium giganteum*, introduction, phenology, reproduction, fertility, biochemical composition, ascorbic acid.

**For citation:** Tukhvatullina L.A. Introduction of *Allium giganteum* Regel and its biochemical composition in culture // Bulliten KrasSAU. 2023;(7): 47–53. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-47-53.

**Acknowledgments:** the work has been carried out within the framework of the program "Biodiversity of natural systems and plant resources of Russia: assessment of the state and monitoring of dynamics, problems of conservation, reproduction, increase and rational use" № 122033100041-9.

**Введение.** Род *Allium* L. (лук) по современной классификации цветковых растений рассматривается в семействе *Amaryllidaceae* J. St.-Nil. и насчитывает около 1000 видов [1, 2].

Коллекция луков (ботанический сад, г. Уфа) насчитывает около 100 таксонов. На базе нашей коллекции проводятся исследования биологических особенностей (фенологии, морфологии, репродуктивности, декоративных качеств, размножения, культивирования *in vitro*), также изучается биохимический состав. Основная задача проводимых нами исследований – расширение ассортимента декоративных и полезных растений для зоны Башкирского Предуралья [3, 4].

*Allium giganteum* Regel (лук гигантский) – луковичное эфемероидное растение. Он является анзуром Средней Азии, ценится за целебные, пищевые свойства и декоративные качества.

Интродукционное изучение анзуров Средней Азии будет способствовать введению их в культуру. Однако уязвимая сторона их связана с размножением и семеноводством (у некоторых видов размножение только семенное), для получения цветущих растений, т. е. от семени до семени, требуется длительное время (от 4 до 7 лет) в зависимости от вида анзуров [5, 6].

В условиях Башкирии из интродуцированных луков самую раннюю зелень дают анзуры Средней Азии. Они начинают отрастать раньше всех луков еще под снегом и выходят на поверхность с этиолированными листьями, затем постепенно зеленеют.

В литературе биохимическому составу луков уделяется большое внимание: авторы отмечают, что дикорастущие луки в условиях культуры характеризуются высоким уровнем накопления биологически активных веществ, важных для человеческого организма [7–9].

**Цель исследования** – изучить в условиях культуры особенности биологии (фенология, морфологические параметры, репродуктивность), урожайности и биохимического состава листьев.

**Объекты и методы.** Эксперимент проводили на коллекционном участке лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений в 2015–2022 гг., растения были выращены из семян, полученных в 2014 г. из Литвы (г. Тарту).

Метеорологические условия годов выращивания *A. giganteum* в Уфе АМС (агрометеостанция) представлены в таблице 1 (URL: [http://www.pogodaiklimat.ru/history/28722\\_2.htm](http://www.pogodaiklimat.ru/history/28722_2.htm)).

Таблица 1

**Метеорологические условия годов выращивания *A. giganteum* в Уфе АМС**

Параметр	2018	2019	2020	2021	2022
Средние годовые температуры воздуха, °С	3,4	4,7	5,5	5,2	4,5
Средние годовые суммы выпавших осадков, мм	461	553	589	405	669

При работе использовали общепринятые методики интродукционных и биологических [10–14] исследований. Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики [12]. Анализы по определению биохимического состава проведены в Центре агрохимической службы «Башкирский» по методикам [15, 16].

*A. giganteum* – растение высотой 80–150 см, его яйцевидная луковица диаметром 4–6 см, с кожистой оболочкой; сизые эллиптические листья, шириной 5–10 см. Зонтичный чехлик с коротким носиком. Шаровидное соцветие – густое, многоцветковое. Цветки светло-фиолетовые с заметной жилкой. Тычиночные нити длиннее лепестков соцветия в 1,5 раза. Завязь сидячая, шероховатая. Плод с семенами образует шаровидную коробочку с диаметром до 4 мм [17].

**Результаты и их обсуждение.** Семена *A. giganteum* посеяли в 2014 г. в конце октября.

Растения взошли на следующий год весной, в середине апреля. Цветущие растения появились только на 6-й год жизни (2020 г.).

По типу фенологического ритма развития *A. giganteum* принадлежит к группе коротковегетирующих эфемероидов, для него характерно весенне-раннелетнее цветение, раннее завершение сезонного развития и отмирание надземных органов до наступления летней засухи.

Весеннее возобновление луков, также сроки наступления фазы их цветения и плодоношения обычно зависят от метеоусловий вегетационного сезона, и поэтому фенологические данные по разным годам могут значительно отличаться. Весной лук гигантский отрастает в I или в начале II декады апреля (табл. 2). При средней температуре воздуха выше нуля отрастание его происходит уже под снегом.

Таблица 2

Фенологические данные *A. giganteum* (2021–2022 гг.)

Фенологическая фаза	2021	2022
Весеннее возобновление	08.04	10.04
Отрастание цветоносного побега	24.04	28.04
Раскрытие зонтичного чехлика	12.05	24.05
Цветение	15.05	28.05
Конец цветения	22.05	08.06
Начало созревания семян	20.06	15.07
Конец созревания семян	26.06	22.07
Длительность периода от отрастания до плодоношения, дней	74–80	97–104
Продолжительность цветения, дней	8	12

Цветоносный побег его появляется в конце второй половины апреля, бутонизирует в мае. В годы изучения растения зацвели во II–III декаде мая. Фаза цветения длилась в среднем 10 дней. В сравнительном аспекте надо отметить, что в 2021 г. (ранняя, жаркая и засушливая весна и лето) наблюдалось более раннее цветение (15 мая) и плодоношение (20–26 июня), а в 2022 г. (холодный, дождливый май и июнь), наоборот, цветение (28 мая) происходило позднее на 14 дней, плодоношение (15–22 июля) – позднее на 25 дней. В 2021 г. длительность пе-

риода от весеннего возобновления до начала плодоношения составила 74 дня, в 2022 г. – 97 дней (на 23 дня длиннее). В условиях Башкирии цветение и плодоношение *A. giganteum* происходило каждый год. После плодоношения он заканчивает свою вегетацию. В 2021 г. вегетационная фаза длилась 80 дней, в 2022 г. – 104 дня (вегетационный период – 3 мес.).

Рост и развитие растений, их размеры также зависят от метеоусловий вегетационного сезона (табл. 3).

Таблица 3

Морфометрические параметры *A. giganteum*, см (2021–2022 гг.)

Параметр	2021 г. M±m	2022 г. M±m	Среднее M±m
Высота цветоносного побега	104,50±2,10	121,50±7,22	113,00±4,74
Толщина цветоносного побега	0,78±0,03	1,05±0,11	0,95±0,09
Длина листовой пластинки	29,33±1,26	49,38±3,46	40,67±4,04
Ширина листовой пластинки	3,43±0,39	6,81±0,46	5,47±0,62
Диаметр соцветия	5,40±0,24	6,65±0,24	6,14±0,27
Диаметр цветка	1,21±0,03	1,28±0,02	1,23±0,04

Здесь и далее: M – среднее значение параметра; m – ошибка среднего.

В экстремальном 2021 г. (жаркая, засушливая весна и лето) все параметры надземных органов лука гигантского оказались низкими при сравнении с параметрами 2022 г.: длина цветоносной стрелки в 2021 г. была ниже на 17 см; длина листовой пластинки – короче на 20 см, ширина его меньше на 3,4 см; диаметр соцветия – на 1,3 см.

Средние морфометрические параметры за годы изучения таковы: длина стрелки – 113,00 ± 4,74 см; толщина стрелки – 0,95 ± 0,09; длина листа – 40,67 ± 4,04; ширина листа – 5,47 ± 0,62; диаметр соцветия – 6,14 ± 0,27; диаметр цветка – 1,23 ± 0,04 см.

Репродуктивность лука гигантского по изученным годам также несколько отличается (табл. 4).

Таблица 4

Показатели репродуктивности *A. giganteum* (2021–2022 гг.)

Продуктивность одного соцветия	2021 г. M±m	2022 г. M±m	Среднее M±m
Число цветков, шт.	126,0±12,00	165,5±30,50	146,0±17,55
Число плодов, шт.	60,0±4,00	123,0±33,00	91,5±22,69
Плодоцветение, %	47,6±1,54	73,1±6,47	58,3±10,71
Реальная семенная продуктивность, шт.	138,5±12,50	383,5±98,50	260,0±81,02
Число семян в плоде, шт.	2,3±0,36	3,1±0,04	2,7±0,27
Семенификация плода, %	38,7±6,09	51,7±0,58	45,3±4,51
Потенциальная семенная продуктивность, шт.	759,0±75,00	993,0±183,00	876,0±105,27
Коэффициент продуктивности, %	18,5±3,49	37,8±2,94	28,2±5,87

В 2021 г. все репродуктивные показатели при сравнении с 2022 г. были значительно ниже: количество цветков было меньше в 1,3 раза, плодов – в 2 раза, плодообразование – в 1,5 раза, реальная продуктивность семян – в 2,7 раза, коэффициент продуктивности зонта – в 2 раза.

Средние показатели репродуктивности (на 1 соцветие) за годы исследования лука гигантского в условиях Башкирского Предуралья удовлетворительные: число цветков – 146,0 ± 17,55 шт.; число плодов – 91,5 ± 22,69 шт.; плодообразование – 58,3 ± 10,71 %; реальная семяпродуктивность – 260,0 ± 81,02 шт.; число семян в плоде – 2,7 ± 0,27 шт.; семенификация плода – 45,3 ± 4,51 %; потенциальная семяпродуктивность – 876,0 ± 105,27 шт.

В целом средние показатели семяпродуктивности *A. giganteum* удовлетворительные, потенциальные возможности составляют 28,2 %.

Размножается лук гигантский только семенами, вес 1000 семян – 4,0 г. Лук гигантский зимует без укрытия, не повреждается весенними заморозками, весенняя ежегодная инвентаризация подтверждает полную сохранность особей лука (98–100 %). При визуальных осмотрах в течение вегетационного сезона растений не обнаружено никаких повреждений болезнями (пероноспорозом, ржавчиной, черно-коричневой пятнистостью и другими наиболее распространенными грибными заболеваниями видов рода Лук) и вредителями.

Также был проанализирован биохимический состав лука гигантского (табл. 5). Для анализа пробы листьев лука отбирали в утренние часы в фазу отрастания.

Биохимический состав *A. giganteum* (2022 г.)

Показатель	Значение
Сухое вещество, %	6,42
Сырой жир, %	0,35
Протеин, %	1,94
Азот %	0,31
P, %	0,05
K, %	0,15
Ca, %	0,02
S, %	0,02
Mn, мг/кг	2,79
Zn, мг/кг	11,50
Cu, мг/кг	1,37
Co, мг/кг	0,08
Каротин, мг/кг	6,62
Сахар, %	4,1
Крахмал, мг/кг	3,32
Аскорбиновая кислота, мг%	144,0

Важным показателем практической ценности зеленных растений является содержание аскорбиновой кислоты.

Весной в листьях *A. giganteum* содержится 144,0 мг% аскорбиновой кислоты (витамин С), 6,62 мг/кг каротина, 3,32 мг/кг крахмала, 4,1% сахара, 1,94 % протеина, 0,35 % жира, 0,31 % азота. Из макроэлементов: содержание кальция

и серы – 0,02 %, фосфора – 0,05 %, калия – 0,15 %; из микроэлементов: кобальта – 0,08 мг/кг, меди – 1,37 мг/кг, марганца – 2,79 мг/кг, цинка – 11,50 мг/кг.

В фазу весеннего отрастания нами также определялось продуктивность надземной фитомассы *A. giganteum* (табл. 6).

Таблица 6

Биометрические показатели и урожайность зеленой массы *A. giganteum* (2021–2022 г.)

Показатель	2021 г.		2022 г.	
	17.04	25.04	17.04	25.04
Высота растения, см	25,3±0,63	33,3±0,81	17,0±0,58	37,5±1,73
Число листьев, шт.	5–6	5–6	4–5	5–6
Длина листа, см	22,4±0,84	30,1±1,37	14,5±0,45	33,0±0,72
Ширина листа, см	2,8±0,08	3,7±0,23	2,5±0,17	4,1±0,15
Диаметр ложного стебля, см	1,6±0,03	1,8±0,03	1,5±0,01	1,6±0,02
Масса надземной части, г	29,7±1,36	34,3±1,66	25,2±0,05	41,6±1,46
Урожайность, кг/м <sup>2</sup> (30 растений)	0,891	1,029	0,756	1,250

Уборку зеленой массы лука гигантского проводили 17 и 25 апреля. Урожайность зеленой массы по годам и срокам вегетации изменяется в зависимости от погодных условий. Средняя масса надземной части одного растения в 2021 г. 17 апреля составила 29,7 г, в 2022 г. – 25,2 г, в 2021 г. 25 апреля составила 34,3 г, в 2022 г. – 41,6 г. Средняя масса надземной части одного растения лука гигантского в 2022 г. выше на 7,3 г, чем в 2021 г., это связано с тем, что в 2022 г. бы-

ла прохладная весна и дождливое начало лета. Урожайность товарной продукции *A. giganteum* в 2021 г. 17 апреля составила 0,891 кг/м<sup>2</sup>, 25 апреля – 1,029 кг/м<sup>2</sup>; в 2022 г. 17 апреля – 0,756 кг/м<sup>2</sup>, 25 апреля – 1,250 кг/м<sup>2</sup>. В 2022 г. урожайность выше на 0,221 кг/м<sup>2</sup>. В целом в условиях Башкирии урожай зеленой массы лука гигантского обеспечивает поступление ранней продукции (с 17.04 по 25.04) в пределах 0,75–1,25 кг/м<sup>2</sup>.

Наибольший урожай надземной массы получается со 2–3-го года цветения лука. Листья лука гигантского можно использовать для приготовления салатов и добавления в различные овощные блюда в качестве специй, также его засаливают на зиму.

**Заключение.** За годы изучения (2015–2022 гг.) *A. giganteum* в условиях Башкирского Предуралья оказался перспективным, зимостойким (98–100 %) и устойчивым растением к болезням и вредителям. Средние показатели семяпродуктивности *A. giganteum* удовлетворительные: 260,0 ± 81,02 шт. семян на побег, плодообразование зонты – 58,3 %, потенциальные возможности используются на 28,2 %. Уязвимой стороной данного вида лука является отсутствие вегетативного размножения. Период жизни лука гигантского от семени до семени составляет 6 лет.

В целом в условиях Башкирии урожай зеленой массы лука гигантского обеспечивает поступление ранней продукции (с 17.04 по 25.04) в пределах 0,75–1,25 кг/м<sup>2</sup>. Его биохимический состав также богат биологически активными веществами (аскорбиновая кислота – 144,0 мг%).

Введение *A. giganteum* в культуру позволит расширить и улучшить ассортимент пищевых (в качестве источника ранней зелени) и декоративных растений на Южном Урале.

#### Список источников

1. Seregin A., Anackov G., Friesen N. Molecular and morphological revision of the *Allium saxatile* group (*Amaryllidaceae*): geographical isolation as the driving force of underestimated speciation. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2015. № 178(1). P. 67–101.
2. World checklist of *Amaryllidaceae* / R. Govaerts [et al.] // Kew: KewScience; 2005. URL: <https://wccsp.csience.kew.org/qsearch.do> (accessed June 17, 2022).
3. Ахметова А.Ш., Зарипова А.А., Тухватуллина Л.А. Особенности регенерации и размножения *Allium neriniflorum* (Herb.) Backer *in vitro* // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2019. Т. 29, № 1. С. 17–24.
4. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. К биологии и биохимии *Allium obliquum* L. в Башкирском Предуралья // Вестник КрасГАУ. 2021. № 8 (173). С. 19–26.

5. Тухватуллина Л.А. Биологические особенности *Allium sirowowii* в культуре в Башкирском Предуралья // Вестник КрасГАУ. 2022. № 6 (183). С. 30–35.
6. Содержание биологически активных веществ селена, флавоноидов, аскорбиновой кислоты и хлорофилла в различных видах черемши / Н.А. Голубкина [и др.] // Вопросы Питания. 2010. Т. 79, № 1. С. 78–81.
7. Сравнительная оценка показателей антиоксидантной активности некоторых видов многолетних луков / Н.А. Голубкина [и др.] // Овощи России. 2018. № 5 (43). С. 73–76.
8. Фармакогностическая характеристика листьев лука медвежьего (*Allium ursinum* L.) (черемши) / К.А. Манукян [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 255.
9. Биохимический состав листьев видов *Allium* L. в условиях Московской области / М.И. Иванова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33, № 5. С. 47–50.
10. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. С. 40–46.
11. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.
12. Голубев В.Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1962. 511 с.
13. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 256 с.
14. Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав. Л.; 1979. 42 с.
15. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]. М.-Л.: Сельхозиздат, 1972. С. 308–315.
16. Разумов В.А. Массовый анализ кормов. М.: Колос, 1982. 176 с.
17. Флора Европейской части СССР. Т. 4. Л.: Наука, 1979. С. 261–276.

#### References

1. Seregin A., Anackov G., Friesen N. Molecular and morphological revision of the *Allium saxatile* group (*Amaryllidaceae*): geographical isolation as the driving force of underestimated

- speciation. Botanical Journal of the Linnean Society. 2015. № 178(1). P. 67–101.
2. World checklist of Amaryllidaceae / R. Govaerts [at al.] // Kew: KewScience; 2005. URL: <https://wccsp.csience.kew.org/qsearch.do> (accessed June 17, 2022).
3. Ahmetova A.Sh., Zaripova A.A., Tuhvatullina L.A. Osobennosti regeneracii i razmnzheniya *Allium neriniflorum* (Herb.) Backer *in vitro* // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Ser. Biologiya. Nauki o Zemle. 2019. T. 29, № 1. S. 17–24.
4. Tuhvatullina L.A., Abramova L.M. K biologii i biohimii *Allium obliquum* L. v Bashkirskom Predural'e // Vestnik KrasGAU. 2021. № 8 (173). S. 19–26.
5. Tuhvatullina L.A. Biologicheskie osobennosti *Allium suworowii* v kul'ture v Bashkirskom Predural'e // Vestnik KrasGAU. 2022. № 6 (183). S. 30–35.
6. Soderzhanie biologicheskii aktivnyh veschestv selena, flavonoidov, askorbinovoj kisloty i hlorofilla v razlichnyh vidah chereushi / N.A. Golubkina [i dr.] // Voprosy Pitaniya. 2010. T. 79, № 1. S. 78–81.
7. Sravnitel'naya ocenka pokazatelej antioksidantnoj aktivnosti nekotoryh vidov mnogoletnih lukov / N.A. Golubkina [i dr.] // Ovoschi Rossii. 2018. № 5 (43). S. 73–76.
8. Farmakognosticheskaya harakteristika list'ev luka medvezh'ego (*Allium ursinum* L.) (chereushi) / K.A. Manukyan [i dr.] // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2015. № 3. S. 255.
9. Biohimicheskij sostav list'ev vidov *Allium* L. v usloviyah Moskovskoj oblasti / M.I. Ivanova [i dr.] // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2019. T. 33, № 5. S. 47–50.
10. Bejdeman I.N. Metodika izucheniya fenologii rastenij i rastitel'nyh soobschestv. Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1974. S. 40–46.
11. Vajnegij I.V. O metodike izucheniya semennoj produktivnosti rastenij // Botan. zhurn. 1974. T. 59, № 6. S. 826–831.
12. Golubev V.N. Osnovy biomorfologii travyanistyh rastenij central'noj lesostepi. Voronezh: Izd-vo Voronezh. un-ta, 1962. 511 s.
13. Zajcev G.N. Matematika v `eksperimental'noj botanike. M.: Nauka, 1990. 256 s.
14. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu kollekcii mnogoletnih kormovyh trav. L.; 1979. 42 s.
15. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij / A.I. Ermakov [i dr.]. M.-L.: Sel'hozizdat, 1972. S. 308–315.
16. Razumov V.A. Massovyj analiz kormov. M.: Kolos, 1982. 176 s.
17. Flora Evropejskoj chasti SSSR. T. 4. L.: Nauka, 1979. S. 261–276.

Статья принята к публикации 20.03.2023 / The article accepted for publication 20.03.2023.

Информация об авторах:

**Ленвера Ахнафовна Тухватуллина**, старший научный сотрудник лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений, кандидат биологических наук

Information about the authors:

**Lenvera Akhnafovna Tukhvatullina**, Senior Researcher, Laboratory of Wild Flora and Herbaceous Plant Introduction, Candidate of Biological Sciences