

Научная статья/Research Article

УДК 582.572.225:581.4

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-10-16

Ленвера Ахнафовна Тухватуллина<sup>1✉</sup>, Лариса Михайловна Абрамова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Южно-Уральский ботанический сад-институт, филиал Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа, Россия

<sup>1</sup>lenvera1@yandex.ru

<sup>2</sup>abramova.lm@mail.ru

## К БИОЛОГИИ И БИОХИМИИ *ALLIUM HOLLANDICUM* R.M. FRITSCH В КУЛЬТУРЕ В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Цель исследования – изучить биологические и морфологические особенности лука голландского, выращенного из семян: фенологию, морфологию, репродуктивные показатели, урожайность, биохимический состав; оценить устойчивость и перспективность возделывания в культуре. Растения были выращены из семян, прегенеративный период составил 5 лет. По типу фенологического ритма развития *A. hollandicum* принадлежит к группе коротковегетирующих эфемероидов, с весенне-раннелетним цветением. Отрастает в I–II декаде апреля. Цветет в конце мая – в начале июня, в среднем 20 дней. Семена созревают в июле–августе. Лук голландский вегетирует 3–3,5 мес. Средние данные: высота –  $108,4 \pm 11,09$  см, диаметр соцветия –  $8,2 \pm 0,42$  см, число цветков отдельного зонтика –  $91,4 \pm 11,49$  шт., число плодов –  $75,1 \pm 12,10$  шт., семяпродуктивность –  $178,5 \pm 42,10$  шт., число семян в плоде –  $2,4 \pm 0,23$  шт. Коэффициент продуктивности – 31,7 %. Размножение – семенное и вегетативное. Вес 1000 шт. семян – 6,6 г. Урожайность надземной массы (15 кустов – с  $1 \text{ м}^2$ ) *A. hollandicum* 20 апреля составила  $0,335 \text{ кг/м}^2$ , 30 апреля –  $1,113 \text{ кг/м}^2$ , 10 мая –  $3,570 \text{ кг/м}^2$ . В листьях выявлено аскорбиновой кислоты 132,0 мг%; каротина – 1,48 мг/100 г; сухого вещества – 7,2 %; сахаров – 8,5; протеина – 2,13; жира – 0,39; азота – 0,34; калия – 0,16; фосфора – 0,05; серы – 0,01; кальция – 0,007 %; цинка – 5,27 мг/кг; марганца – 1,80; меди – 1,00; кобальта – 0,04 мг/кг (в расчете на сырой вес). В условиях Башкирского Предуралья *A. hollandicum* показал себя зимостойким, устойчивым и перспективным растением (сумма баллов – 18).

**Ключевые слова:** *A. hollandicum*, фенология, морфология, репродуктивные показатели, биохимия, оценка перспективности

**Для цитирования:** Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. К биологии и биохимии *Allium hollandicum* R.M. Fritsch в культуре в Башкирском Предуралье // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9. С. 10–16. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-10-16.

**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<sup>1✉</sup>, Larisa Mikhailovna Abramova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>South Ural Botanical Garden-Institute, Branch of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

<sup>1</sup>lenvera1@yandex.ru

<sup>2</sup>abramova.lm@mail.ru

TO BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF *ALLIUM HOLLANDICUM* R.M. FRITSCH  
UNDER THE CULTURE IN THE BASHKIR CIS-URALS

The purpose of research is to study the biological and morphological features of the Dutch onion grown from seeds: phenology, morphology, reproductive performance, yield, biochemical composition; assess the sustainability and prospects of cultivation in culture. The plants were grown from seeds, the pregenerative period was 5 years. According to the type of phenological rhythm of development, *A. hollandicum* belongs to the group of short-vegetating ephemerooids, with spring-early summer flowering. It grows in the I–II decade of April. It blooms in late May – early June, an average of 20 days. Seeds ripen in July–August. Dutch onion grows 3–3.5 months. Average data: height –  $108.4 \pm 11.09$  cm, inflorescence diameter –  $8.2 \pm 0.42$  cm, number of flowers of an individual umbrella –  $91.4 \pm 11.49$  pcs., number of fruits –  $75.1 \pm 12$ , 10 pcs., seed production –  $178.5 \pm 42.10$  pcs., number of seeds in the fruit –  $2.4 \pm 0.23$  pcs. Productivity coefficient – 31.7 %. Reproduction – seed and vegetative. Weight 1000 pcs. seeds – 6.6 g. The yield of above-ground mass (15 bushes – from 1 m<sup>2</sup>) of *A. hollandicum* on April 20 was 0.335 kg/m<sup>2</sup>, on April 30 – 1.113 kg/m<sup>2</sup>, on May 10 – 3.570 kg/m<sup>2</sup>. The leaves revealed ascorbic acid 132.0 mg%; carotene – 1.48 mg / 100 g; dry matter – 7.2 %; sugars – 8.5; protein – 2.13; fat – 0.39; nitrogen – 0.34; potassium – 0.16; phosphorus – 0.05; sulfur – 0.01; calcium – 0.007 %; zinc – 5.27 mg/kg; manganese – 1.80; copper – 1.00; cobalt – 0.04 mg/kg (based on wet weight). Under the conditions of the Bashkir Cis-Urals, *A. hollandicum* proved to be a winter-hardy, stable, and promising plant (the total score was 18).

**Keywords:** *A. hollandicum*, phenology, morphology, reproductive parameters, biochemistry, evaluation of prospects

**For citation:** Tukhvatullina L.A., Abramova L.M. To biology and biochemistry of *Allium hollandicum* R.M. Fritsch under the culture in the Bashkir Cis-Urals // Bulliten KrasSAU. 2023;(9): 10–16. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-10-16.

**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.** *Allium hollandicum* R.M. Fritsch (лук голландский) – луковичное травянистое растение, относится к группе анзур. Анзур – это группа горных эфемероидных луков, имеющих общие биологические признаки: *A. stipitatum*, *A. giganteum*, *A. aflatumense* и др. Они растут в самых разных фитоценозах, преимущественно на склонах восточной, западной и северной экспозиции на высоте от 800 до 1500 м над уровнем моря. Лук голландский представляет значительный интерес как ранняя витаминная зелень и как ранне-летнецветущее декоративное растение [1].

**Цель исследования** – изучить биологические и морфологические особенности лука голландского, выращенного из семян: фенологию, морфологию, репродуктивные показатели, уро-

жайность, биохимический состав; оценить устойчивость и перспективность возделывания в культуре.

**Объекты и методы.** Работа по интродукции *A. hollandicum* проводилась на коллекционном участке луков. Интродукционному изучению подвергались растения, выращенные из семян, полученных по делектусному обмену из Челябинска (2013 г.).

При ботанических исследованиях использованы методики [2–6]. Анализы по определению химического состава выполнены в Центре агрохимической службы «Башкирский» по общепринятым методикам [7, 8].

Метеорологические условия годов выращивания *A. hollandicum* в Уфе АМС (агрометеостанции) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Метеорологические условия годов выращивания *A. hollandicum* в Уфе АМС\*

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

\*URL: [http://www.pogodaiklimat.ru/history/28722\\_2.htm](http://www.pogodaiklimat.ru/history/28722_2.htm).

**Результаты и их обсуждение.** Краткое описание вида из собственных наблюдений: луковица плотная, широкоовальная в бумагообразной оболочке, диаметром до 5,5 см. Ремневидные темно-зеленые листья в количестве до 6 шт. длиной до 57 см, шириной до 9 см. Стебель в нижней части слабо ребристый, высотой до 1,55 м. Зонтик плотный, многоцветковый, диаметром до 11 см. Звездчатые цветки шириной до 1,8 см, темно-фиолетовые, лепестки очень узкие, шириной до 2 мм, после цветения вогнутые.

Семена лука голландского были посеяны в 2013 г. под зиму (в октябре), в количестве 45 шт. в открытый грунт. Всходы появились на следующий год весной во второй половине апреля (20.04) в количестве 29 растений. В анализ

включено 15 особей. Прегенеративный период развития составил 5 лет. Растения зацвели на 6-й год жизни (в 2019 г.).

По типу фенологического ритма развития *A. hollandicum* принадлежит к группе коротковегетирующих эфемероидов, с весенне-раннелетним цветением.

Весеннее появление луков, а также сроки наступления фазы их бутонизации, цветения и плодоношения, обычно зависят от метеорологических условий вегетационного сезона. Весной лук *A. hollandicum* отрастает в первой или в начале второй декады апреля (табл. 2). Ростовые процессы эфемероидных луков начинаются еще под снегом при температуре воздуха 2–5 °С [9–11].

Таблица 2

Фенологические данные *A. hollandicum* (2019–2022 гг.)

Фенофаза	2019	2020	2021	2022
Начало весеннего отрастания	08.04	10.04	13.04	12.04
Начало отрастания цветоноса	09.05	10.05	05.05	10.05
Начало раскрытия чехлика	23.05	26.05	17.05	31.05
Начало цветения	02.06	29.05	22.05	11.06
Конец цветения	20.06	18.06	06.06	30.06
Начало созревания семян	15.07	17.07	06.07	26.07
Конец созревания семян	25.07	27.07	12.07	05.08
Период от отрастания до созревания плодов, дней	109	109	91	115
Продолжительность цветения, дней	19	21	22	20
Период от отрастания до цветения, дней	56	50	40	61

Примерно через месяц начинает появляться цветонос, самое раннее его появление отмечено в 2021 г. (ранняя, жаркая и засушливая весна и лето). Раскрытие зонтичного чехлика – в основном в третьей декаде мая. В 2021 г. было самое раннее раскрытие зонтичного чехлика (17.05), а самое позднее (31.05) – в 2022 г. (холодная, дождливая весна и начало лета). Фаза цветения лука голландского начинается в конце мая или в начале июня, массово цветут на 4–5-й день. Лук голландский раньше зацвел (22.05) также в 2021 г., позже – в 2022 (11.06). Цветет в

среднем 20 дней. Созревание плодов дружное (за 10 дней), происходит в июле–августе, раннее созревание (12.07) отмечено в 2021 г., позднее (05.08) – в 2022 г. Лук голландский после отрастания цвести начинает в среднем через 52 дня (в 2021 г. – 40 дней, в 2022 г. – 61 день), а плоды после отрастания созревают через 106 дней (в 2021 г. – 91 день, в 2022 г. – 115 дней). Лук голландский вегетирует 3–3,5 мес.

В таблице 3 представлены средние морфометрические измерения.

Морфометрические параметры *A. hollandicum* (2019–2022 гг.)

Параметр, см	2019	2020	2021	2022	Средние
	M±m				
Высота генеративного побега	77,7±2,60	117,0±1,62	109,8±4,36	129,8±6,76	108,4±11,09
Толщина генеративного побега	0,7±0,06	1,0±0,04	1,0±0,08	1,1±0,09	0,9±0,09
Длина листа	37,1±0,71	46,2±1,49	43,3±1,28	54,0±1,06	45,2±3,51
Ширина листа	3,5±0,29	4,6±0,27	4,2±0,35	6,4±0,59	4,7±0,62
Диаметр соцветия	7,3±0,30	9,2±0,37	8,8±0,40	8,0±0,21	8,3±0,42
Высота соцветия	7,2±0,33	7,7±0,55	7,5±0,36	6,7±0,42	7,3±0,22
Диаметр цветка	1,5±0,01	1,5±0,09	1,5±0,02	1,5±0,04	1,5±0,03

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

В 2019 г. (первый год цветения) у лука голландского почти все морфометрические параметры низкие в сравнении со средними данными: высота стрелки (77,7 ± 2,60) короче на 30,7 см, длина листовой пластинки (37,1 ± 0,71) – на 8,1 см, ширина его (3,5 ± 0,29) – на 1,2 см, диаметр зонтика (7,3 ± 0,30) – на 1,0 см. В 2020 г. в сравнении с предыдущим годом (2019 г.) высота стрелки (117,0 ± 1,62 см) увеличивается в 2 раза, длина листа (46,2 ± 1,49) – на 9,1 см, ширина листа (4,6 ± 0,27) – на 1,1 см, диаметр зонтика (9,2 ± 0,37) – на 1,9 см. В 2021 г. (засушли-

вый год) при сравнении с 2020 г. высота стрелки (109,8 ± 4,3) короче на 7,2 см, длина листа (43,3 ± 1,28) короче на 3,0 см, остальные показатели сильно не отличаются. В 2022 г. размеры растений становится значительно крупнее при сравнении со средними данными: генеративный побег его (129,8 ± 6,76) выше на 21,4 см, листья (54,0 ± 1,06) длиннее на 8,8 см, ширина их (6,4 ± 0,59) больше на 1,7 см. Репродуктивность растений (количество цветков, завязываемость семян и др.) также зависит от метеоусловий вегетационного сезона (табл. 4).

Таблица 4

Репродуктивные показатели *A. hollandicum* (2019–2022 гг.)

Продуктивность 1 соцветия	2019	2020	2021	2022	Средние
	M±m				
Число цветков, шт.	69,3±10,48	112,4±7,89	110,0±12,45	73,8±10,33	91,4±11,49
Число плодов, шт.	52,3±12,47	106,6±8,59	74,6±7,08	59,0±9,48	73,1±12,10
Плодообразование, %	73,7	94,3	69,4	37,9	68,8
Семяпродуктивность, шт.	109,3±28,67	301,1±15,4	148,0±18,4	155,7±24,3	178,5±42,10
Число семян в плоде, шт.	2,1±0,05	2,9±0,16	1,9±0,22	2,6±0,10	2,4±0,23
Семенификация плода, %	34,4	47,9	31,8	44,0	39,5
Потенциальная семенная продуктивность, шт.	416,0±62,86	674,6±47,31	655,7±86,13	442,5±61,99	547,2±68,42
Коэффициент продуктивности, %	25,5	45,2	21,2	34,9	31,7

В 2019 г. (1-й год генерации) репродуктивные показатели лука голландского значительно низкие в сравнении со средними данными: цветков насчитывается (69,3 ± 10,48) меньше на 22,1 шт., плодов (52,3 ± 12,47) – на 20,8 шт., семяпродуктивность (109,3 ± 28,67) – меньше на 69,2 шт., семенификация плода (34,4) – на 5,1 %, коэффициент продуктивности

(25,5) – на 6,2 %. В 2020 г. (2-й год генерации) у лука голландского отмечены наибольшие репродуктивные показатели: в сравнительном аспекте с предыдущим годом (2019 г.) цветки (112,4 ± 7,89) увеличиваются в 1,6 раза, плоды (106,6 ± 8,59) – в 2,1 раз, семяпродуктивность (301,1 ± 15,4) – в 2,8 раза, семенификация плода (47,9 %) – на 13,5 %, коэффициент продук-

тивности (45,2 %) – в 1,8 раза. В 2021 засушливом году все показатели снижаются при сравнении с 2020 г.: число плодов (74,6 ± 7,08) уменьшается на 32 шт., плодообразование – на 25 %, семенификация плода (31,8 %) – на 16,1 %, семяпродуктивность (148,0 ± 18,4) – в 2 раза, коэффициент продуктивности (21,2 %) – в 2,1 раз. В 2022 г. (дождливая весна) в сравнении с 2021 г. прослеживается снижение число цветков (73,8 ± 10,33) на 36,2 шт., плодов (59,0 ± 9,48) – на 15,6 шт., плодообразование (37,9 %) – на 31,5 %; увеличивается семяпродуктивность (155,7 ± 24,3) на 7,7 шт., семенификация плода (44,0 %) – на 12,2 % и коэффициент продуктивности (34,9 %) – на 13,7 %.

Продуктивность семян лука голландского за годы изучения удовлетворительная. Хорошо размножается вегетативно и семенами: образует 1–3 деток-луковичек, также материнская луковица делится на 2–3 части. Грунтовая всхожесть – до 80 %. Вес 1000 семян – 6,6 г. За годы изучения лук голландский показал себя устойчивым, морозостойким, перспективным растением. Оценка интродукционной устойчивости – 18 баллов [12].

В условиях Башкирии из интродуцированных луков самую раннюю зелень дают луки-анзуры [13].

В фазу весеннего отрастания нами определялась продуктивность надземной фитомассы *A. hollandicum* (на 1 м<sup>2</sup> было высажено 15 особей вида) (табл. 5).

Таблица 5

Биометрические показатели и урожайность зеленой массы *A. hollandicum* (2022 г.)

Показатель	20.04	30.04	10.05
Высота побега, см	20,1±0,45	47,5±1,36	58,3±1,21
Число листьев, шт.	4–5	5–6	5–6
Длина листа, см	18,5 ± 0,60	44,8±0,73	54,3±1,26
Ширина листа, см	2,7±0,18	5,2±0,36	6,5±0,34
Диаметр ложного стебля, см	1,5±0,05	1,9±0,06	2,9±0,05
Вес зеленой массы, г	22,3±0,68	74,2±8,04	238,0±9,68
Урожайность, кг/м <sup>2</sup> (15 шт. кустов)	0,335	1,113	3,570

Уборку зеленой массы производили 20, 30 апреля и 10 мая. Урожайность зеленой массы по срокам изменяется. Средняя масса надземной части одного растения 20 апреля составила 22,3 ± 0,68 г; 30 апреля – 74,2 ± 8,04; 10 мая – 238,0 ± 9,68 г. Урожайность надземной массы (с 15 кустов растений) *A. hollandicum* 20 апреля составила 0,335 кг/м<sup>2</sup>; 30 апреля – 1,113; 10 мая – 3,570 кг/м<sup>2</sup>. В целом в условиях Башкирии урожайность зеленой массы лука голландского (с 20.04 по 10.05.2022 г.) была 0,335–3,570 кг/м<sup>2</sup>.

Важнейший показатель пищевой ценности зеленных растений – содержание аскорбиновой кислоты. В период активного роста в листьях лука обнаружено наибольшее количество витаминов [14–16].

В надземной части *A. hollandicum* в фазу отрастания аскорбиновой кислоты выявлено 132,0 мг% (у многих зеленных культур и лука репчатого намного ниже); каротин – 1,48 мг/100 г; сухого вещества – 7,2 %; сахаров – 8,5; протеина – 2,13;

жира – 0,39; азота – 0,34 %. Из минеральных веществ: калия – 0,16 %; фосфора – 0,05; серы – 0,01; кальция – 0,007 %; цинка – 5,27 мг/кг; марганца – 1,80; меди – 1,00; кобальта – 0,04 мг/кг (в расчете на сырое вещество).

Листья лука голландского можно использовать для приготовления салатов и добавления в различные блюда.

**Заключение.** Лук голландский, выращенный из семян, в условиях Башкирского Предуралья чувствует себя отлично: хорошо размножается семенами (вес 1000 семян – 6,6 г, грунтовой всхожестью до 80 %) и вегетативно (деток-луковичек 1–3 шт., также цветоносная луковица делится на 2–3 части). Плодообразование – 69 %, семяпродуктивность зонта – 178,5 ± 42,10 шт. семян, продуктивный коэффициент – 32 %. Лук голландский представляет значительный интерес как ранняя витаминная зелень и как ранне-летнецветущее декоративное растение. Листья лука голландского в пищу можно использовать

уже во второй половине апреля. В целом в условиях Башкирии урожайность зеленой массы лука голландского в 2022 г. (с 20.04 по 10.05) – в пределах 0,335–3,570 кг/м<sup>2</sup>. По оценке интродукционной устойчивости лук голландский относится к группе перспективных растений (сумма баллов 18).

#### Список источников

1. Юрьева Н.А., Кокорева В.А. Многообразие луков и их использование. М.: Изд-во МСХА, 1992. 160 с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. С. 40–46.
3. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.
4. Голубев В.Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1962. 511 с.
5. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991. С. 109–113.
6. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 256 с.
7. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]. М.; Л.: Сельхозиздат, 1972. 456 с.
8. Разумов В.А. Массовый анализ кормов. М.: Колос, 1982. 176 с.
9. Тухватуллина Л.А. Биологические особенности *Allium suworowii* в культуре в Башкирском Предуралье // Вестник КрасГАУ. 2021. № 6 (183). С. 30–35.
10. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Биологические особенности редкого вида *Allium grande* Lipsky в Башкирском Предуралье // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2020. № 134. С. 23–28.
11. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Биологические особенности редкого вида Средней Азии *Allium rosenbachianum* Rgl. при интродукции в Южно-Уральском ботаническом саду // Известия Уфимского научного центра Российской академии наук. 2019. № 1. С. 47–51.
12. Былов В.Н., Карпионов Р.А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетни-

- ков // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. 1978. Вып. 107. С. 77–82.
13. Виды лука группы «анзур» – источники ранней зелени / М.И. Иванова [и др.] // Вестник Чувашской ГСХА. 20018. № 1. С. 10–15.
14. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Биохимический состав листьев у дикорастущих луков в Республике Башкортостан // Сельскохозяйственная биология. 2012. № 3. С. 109–113.
15. 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.
16. Биоразнообразие луковых культур: лук афлатунский (*Allium aflatanense* B. Fedtsch.), элементный состав / Т.М. Середин [и др.] // Химия растительного сырья. 2015. № 2 (31). С. 72–73.

#### References

1. Yur'eva N.A., Kokoreva V.A. Mnogoobrazie lukov i ih ispol'zovanie. M.: Izd-vo MSHA, 1992. 160 s.
2. Bejdeman I.N. Metodika izucheniya fenologii rastenij i rastitel'nyh soobschestv. Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1974. S. 40–46.
3. Vajnajij I.V. O metodike izucheniya semennoj produktivnosti rastenij // Botan. zhurn. 1974. T. 59, № 6. S. 826–831.
4. Golubev V.N. Osnovy biomorfologii travyanistykh rastenij central'noj lesostepi. Voronezh: Izd-vo Voronezh. un-ta, 1962. 511 s.
5. Trulevich N.V. `Ekologo-fitocenoticheskie osnovy introdukcii rastenij. M.: Nauka, 1991. S. 109–113.
6. Zajcev G.N. Matematika v `eksperimental'noj botanike. M.: Nauka, 1990. 256 s.
7. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij / A.I. Ermakov [i dr.]. M.; L.: Sel'hozizdat, 1972. 456 s.
8. Razumov V.A. Massovyy analiz kormov. M.: Kolos, 1982. 176 s.
9. Tuhvatullina L.A. Biologicheskie osobennosti *Allium suworowii* v kul'ture v Bashkirskom Predural'e // Vestnik KrasGAU. 2021. № 6 (183). S. 30–35.
10. Tuhvatullina L.A., Abramova L.M. Biologicheskie osobennosti redkogo vida *Allium grande*

- Lipsky v Bashkirskom Predural'e // Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. 2020. № 134. S. 23–28.
11. Tuhvatullina L.A., Abramova L.M. Biologicheskie osobennosti redkogo vida Srednej Azii *Allium rosenbachianum* Rgl. pri introdukcii v Yuzhno-Ural'skom botanicheskom sadu // Izvestiya Ufimskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2019. № 1. S. 47–51.
  12. Bylov V.N., Karpisonova R.A. Principy sozdaniya i izucheniya kollekcii malorasprostrannennykh dekorativnykh mnogoletnikov // Byul. Gl. botan. sada AN SSSR. 1978. Vyp. 107. S. 77–82.
  13. Vidy luka gruppy «anzur» – istochniki rannej zeleni / M.I. Ivanova [i dr.] // Vestnik Chuvashskoj GSHA. 20018. № 1. S. 10–15.
  14. Tuhvatullina L.A., Abramova L.M. Biohimicheskiy sostav list'ev u dikorastuschih lukov v Respublike Bashkortostan // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2012. № 3. S. 109–113.
  15. Fomina T.I., Kukushkina T.A. Soderzhanie biologicheski aktivnykh veschestv v nadzemnoj chasti nekotorykh vidov luka (*Allium* L.) // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2019. № 3. S. 177–184.
  16. Bioraznoobrazie lukovykh kul'tur: luk aflatunskij (*Allium aflatunense* B. Fedtsch.), `elementnyj sostav / T.M. Seredin [i dr.] // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2015. № 2 (31). S. 72–73.

Статья принята к публикации 05.06.2023 / The article accepted for publication 05.06.2023.

Информация об авторах:

**Ленвера Ахнафовна Тухватуллина**<sup>1</sup>, старший научный сотрудник лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений, кандидат биологических наук  
**Лариса Михайловна Абрамова**<sup>2</sup>, главный научный сотрудник лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений, доктор биологических наук, профессор

Information about the authors:

**Lenvera Akhnafovna Tukhvatullina**<sup>1</sup>, Senior Researcher at the laboratory of wild flora and introduction of herbaceous plants, Candidate of Biological Sciences,  
**Larisa Mikhailovna Abramova**<sup>2</sup>, Chief Researcher at the laboratory of wild flora and introduction of herbaceous plants, Doctor of Biological Sciences, Professor

