

Научная статья/Research Article

УДК 635.92:58.006

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-12-50-57

Ольга Анатольевна Сорокопудова<sup>1✉</sup>, Елизавета Ильинична Ханумиди<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Всероссийский НИИ лекарственных и ароматических растений, Москва, Россия

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

<sup>2</sup>hanymidiliza@yandex.ru

## ЛУННИК ОЖИВАЮЩИЙ В БИОКОЛЛЕКЦИИ ФГБНУ ВИЛАР КАК РЕДКИЙ И ДЕКОРАТИВНЫЙ ВИД

Цель исследования – выявление некоторых особенностей развития и строения лунника оживающего (*Lunaria rediviva*), его семенного потенциала в условиях изменяющегося климата на юге Москвы в биокolleкции редких и декоративных лекарственных растений открытого грунта ФГБНУ ВИЛАР. Объекты исследования – генеративные растения *L. rediviva*, культивируемые на площади 2 м<sup>2</sup> в полутени черемухи Маака и липы сердцевидной интродукционного питомника. В естественных местообитаниях растения лунника оживающего в России изредка встречаются в центральных и западных районах европейской части, преимущественно в нечерноземной полосе. Этот вид обитает главным образом в лиственных лесах, на опушках и вырубках. Ритмы развития изучали в 2021–2023 гг. согласно методике фенологических наблюдений в ботанических садах. Статистическую обработку морфометрических данных проводили с использованием программного обеспечения Word Excel. Получены новые данные по срокам и продолжительности фенологических фаз от начала отрастания побегов до плодообразования в условиях культуры. Установлены средние параметры и изменчивость высоты генеративных побегов ( $(103,6 \pm 2,25)$  см), длины и ширины плодов ( $(4,2 \pm 0,22) \times (2,1 \pm 0,10)$  см), числа плодов на одном побеге ( $17,1 \pm 1,54$ ) и семян в одном плоде ( $3,1 \pm 0,22$ ) в условиях культуры. Масса 1 000 семян *L. rediviva* в 2023 г. – 31,8 г. Определено, что вид *L. rediviva* легко возобновляется в культуре семенным путем, пригоден для использования в садово-парковых насаждениях Московского региона в полутени аллей или одиночных деревьев, высокорослых кустарников с раскидистой кроной как травянистое растение с длительным декоративным эффектом от начала цветения (с мая) до конца вегетации. Расширение культивируемого ареала лунника оживающего будет способствовать изучению его фитохимического состава как потенциального лекарственного растения.

**Ключевые слова:** лунник оживающий, редкий вид, фенологические фазы, плоды, семена

**Для цитирования:** Сорокопудова О.А., Ханумиди Е.И. Лунник оживающий в биокolleкции ФГБНУ ВИЛАР как редкий и декоративный вид // Вестник КрасГАУ. 2024. № 12. С. 50–57. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-12-50-57.

**Благодарности:** работа выполнена в рамках темы НИР № FGUU-2022-0014 с использованием биообъектов Уникальной научной установки «Биокolleкции ФГБНУ ВИЛАР».

Olga Anatolyevna Sorokopudova<sup>1✉</sup>, Elizaveta Ilyinichna Khanumidi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Moscow, Russia

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

<sup>2</sup>hanymidiliza@yandex.ru

## LUNARIA REDIVIVA IN THE FSBI VILAR BIOCOLLECTION AS THE RARE AND DECORATIVE SPECIES

The aim of the study is to identify some features of the development and structure of *Lunaria rediviva*, its seed potential in the conditions of a changing climate in the south of Moscow in the biocollection of rare and ornamental medicinal plants of the open ground of the Federal State Budgetary Scientific Institution VILAR. The objects of the study are generative plants of *L. rediviva*, cultivated on an area of 2 m<sup>2</sup> in the partial shade of Maak's bird cherry and cordate linden of the introduction nursery. In natural habitats, *Lunaria rediviva* plants in Russia are occasionally found in the central and western regions of the European part, mainly in the non-chernozem belt. This species lives mainly in deciduous forests, on forest edges and clearings. The development rhythms were studied in 2021–2023 according to the methodology of phenological observations in botanical gardens. Statistical processing of morphometric data was carried out using Word Excel software. New data were obtained on the timing and duration of phytological phases from the beginning of shoot growth to fruit formation under cultural conditions. The average parameters and variability of the height of generative shoots ( $(103.6 \pm 2.25)$  cm), length and width of fruits  $((4.2 \pm 0.22) \times (2.1 \pm 0.10)$  cm), the number of fruits on one shoot ( $17.1 \pm 1.54$ ) and seeds in one fruit ( $3.1 \pm 0.22$ ) under cultural conditions were established. The weight of 1,000 seeds of *L. rediviva* in 2023 is 31.8 g. It was determined that the *L. rediviva* species is easily renewed in culture by seed, is suitable for use in garden and park plantings of the Moscow Region in the partial shade of alleys or single trees, tall shrubs with a spreading crown as a herbaceous plant with a long-term decorative effect from the beginning of flowering (from May) to the end of the growing season. Expansion of the cultigenic range of *Lunaria sibirica* will facilitate the study of its phytochemical composition as a potential medicinal plant.

**Keywords:** *Lunaria rediviva*, rare species, phenological phases, fruits, seeds

**For citation:** Sorokopudova O.A., Hanumidi E.I. *Lunaria rediviva* in the FSBI VILAR biocollection as the rare and decorative species // Bulliten KrasSAU. 2024;(12): 50–57 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-12-50-57.

**Acknowledgments:** the work was carried out within the framework of research topic № FGUU 2022-0014 using biological objects of the Unique Scientific Facility "Biocollections of the Federal State Budgetary Scientific Institution VILAR".

**Введение.** Лунник оживающий (*Lunaria rediviva* L.) семейства Капустные (*Brassicaceae*) – многолетнее травянистое поликарпическое корневищное растение с генеративными побегами высотой до 100–120 см. Это европейский вид, реликт широколиственных лесов, не переносящий поздних весенних заморозков и холодных бесснежных зим [1–3]. В России встречается в центральных и западных районах европейской части, преимущественно в нечерноземной полосе: в лиственных лесах, на опушках, вырубках, по облесенным склонам оврагов в Брянской, Ивановской, Калужской, Липецкой, Московской, Нижегородской, Рязанской, Смоленской, Тамбовской, Тверской, Тульской областях, в Мордовии и Чувашии, везде изредка [4, 5]. Вид включен в Красные книги Брянской, Владимирской, Вологодской, Ивановской, Калужской, Ленинградской, Московской, Нижегородской, Новгородской, Псковской, Смоленской, Тверской, Тульской областей, Республик Марий Эл, Мордовии, Чувашии, пограничных с Россией Латвийской, Литовской, Эстонской, Молдавской республик, Республики Беларусь и Украины [6];

в Красную книгу Орловской области включен впервые в 2021 г. с категорией 2 – сокращающийся в численности или распространении [7]. В Черноземной зоне России лунник оживающий был внесен в первое издание Красной книги Белгородской обл. (2004) со статусом малоизученный на территории области вид, встречающийся в Шебекинском районе (дубрава в Новотаволжанке), однако во втором издании (2019) данный вид получил новый статус – кандидат [8].

Вблизи восточной границы ареала, в лесных сообществах особо охраняемых природных территорий (ООПТ), включая Национальный парк «Смольный» Мордовии, установлено значительное снижение плотности и плодovitости растений *L. rediviva*, возможными причинами которого является повреждение растений личинками длинноусой моли *Cauchas rufimitrella* Scopoli, конкуренцией с зарастающими подлесковыми видами [9]. В условиях ООПТ Нижнего Новгорода проведена оценка приспособленности популяций редких растений к возрастающей антропогенной нагрузке и экологическим условиям. Обнаружено снижение численности попу-

ляций некоторых охраняемых видов, включая *L. rediviva*, в связи с изменением условий их местообитаний, связанных с вытаптыванием в верхних частях склонов, застройкой, изменением состава грунта и другими антропогенными факторами. Для восстановления и поддержания популяций *L. rediviva* в благоприятных для вида условиях необходимо производить посевы семян и уход за растениями в первые годы жизни на территориях с ограниченным посещением людей [3]. На территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси редкие растения размещены в сообществах растений, благоприятных для их произрастания; *L. rediviva* как потенциально уязвимый вид обитает в грабовом лесу и на границе низкотравного луга и посадок лиственных культур [10].

В Московской области популяции лунника оживающего в прошлом веке изучались В.А. Романовой [1]. Сотрудниками Главного ботанического сада РАН (ГБС РАН) были проведены мероприятия по реинтродукции *L. rediviva* в ООПТ этого региона и их мониторинг, по результатам которых выявлено успешное сохранение большей части искусственных популяций [11]. В естественных местообитаниях Московской области *L. rediviva* чаще произрастает на азрируемых почвах, богатых азотом, с pH 6–7,9 [1]. Урбанизация может оказывать ухудшающее воздействие на экологию мест обитания. Убежищами для редких и охраняемых видов в городской среде могут являться небольшие зеленые зоны, такие как черноольховые леса природно-исторического парка «Измайлово». Благодаря низкой рекреационной нагрузке (небольшому влиянию на растительные сообщества отдыхающих людей, их транспортных средств) в этой зоне лучше сохраняются популяции редких и охраняемых видов растений Москвы и Московской области, таких как *L. rediviva* и *Campanula latifolia* L. [12]. И на территории ГБС РАН отмечено формирование устойчивых интродукционных популяций *L. rediviva* за счет самосева и вегетативного размножения [13].

В то же время лунник оживающий является декоративным видом, который начали культивировать в Европе с конца XVI в. Его выращивают как растение с декоративными цветками и плодами, собирают для букетов в фазы цветения и плодообразования. Известно, что декоративные растения улучшают условия жизни человека. Появились новые направления – растительная эстетотерапия, цветотерапия, связан-

ные с психологическим комфортом человека. Благоустройство, создание фитокомпозиций относят к здоровьесберегающим технологиям [14, 15]. Для расширения культигенного ареала и сохранения полезных и редких декоративных растений актуально их включение в ассортимент для городского озеленения [14–16]. Так, в г. Цюрихе (Швейцария) была проведена флористическая инвентаризация всех садовых участков, на которых выявлен 1081 таксон растений. Среди этих таксонов (главным образом видов) в городских садах встречались и местные редкие растения, такие как *L. rediviva* (4 ценопопуляции) [17].

В различных регионах России в условиях культуры проводятся исследования перспективности интродукции, особенностей биологии *L. rediviva* как редкого и декоративного вида для сохранения и размножения [13, 18]. В Украине и Болгарии лунник оживающий входит в списки лекарственных растений благодаря лечебным свойствам и применению в медицине с возможностью его размножения в культуре [19–21]. В народной медицине России используют семена лунника, обладающие диуретическим и седативным действием; для лечения органов мочевыделительной системы применяют водный настой и отвар семян [22]. Семена многих представителей семейства Капустные содержат опасные для человека и животных тропановые алкалоиды калистегины и являются потенциальными засорителями семян полевых культур [23], однако в европейских исследованиях выявлено, что лунник оживающий обладает потенциалом засорения, но не относится к сорнякам, как и другой вид этого рода – лунник однолетний (*L. annua* L.) [23]. Лучше изучен фитохимический состав *L. annua* – двулетника в культуре, что, видимо, связано с его жизненной формой – генеративные побеги формируются на второй год жизни растений, а не на шестой–седьмой, как у *L. rediviva* в условиях естественных местообитаний [1]. Исследование метанольных экстрактов надземной части и корней *L. annua* показало наличие различных групп фенольных соединений, более высокое содержание которых находится в надземной части растения, и выявлен значительный противовоспалительный потенциал этих экстрактов [24].

Основные исследования биологии редкого вида *L. rediviva* в условиях Московского региона выполнены в прошлом столетии [1].

**Цель исследования** – выявление некоторых особенностей развития и строения лунника оживающего (*Lunaria rediviva*), его семенного потенциала в условиях изменяющегося климата на юге Москвы в биокolleкции редких и декоративных лекарственных растений открытого грунта ФГБНУ ВИЛАР.

**Объекты и методы.** Объектами исследования являлись генеративные растения *L. rediviva*, культивируемые на площади 2 м<sup>2</sup> в полутени черемухи Маака (*Prunus maackii* Rupr.) и липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.) интродукционного питомника отдела растительных ресурсов – биокolleкции редких и декоративных лекарственных растений открытого грунта ФГБНУ ВИЛАР, расположенной на востоке Теплостанской возвышенности, правобережье р. Битца. Почвы дерново-подзолистые, среднесуглинистые, слабокислые (рН 5,45). Ритмы развития изучали в 2021–2023 гг. согласно методике фенологических наблюдений [25]. Статистическую обработку морфометрических данных проводили с использованием программного обеспечения MS Excel.

**Результаты и их обсуждение.** В условиях юга Москвы побеги возобновления генеративных растений лунника оживающего начинают отрастать при стабильном переходе среднесуточной температуры воздуха через 7–10 °С в апреле, что соответствует данным Г.В. Плюсни-

ной и Г.С. Шушпанниковой в Республике Коми [18], хотя по календарным срокам там отрастание наблюдается позже, как в более северном регионе. В зависимости от метеорологических условий года наблюдений сроки отрастания побегов в биокolleкции ФГБНУ ВИЛАР варьировали от начала апреля в 2023 г., в котором среднесуточная температура апреля превышала среднемноголетние показатели почти на 3 °С, до третьей декады апреля в 2022 г., с наиболее прохладным апрелем (табл.). Фаза бутонизации начиналась через 15–20 суток после начала отрастания побегов и длилась стабильно около 10 сут. Продолжительность фазы цветения составляла 40–45 сут с начала – середины мая, менее интенсивно (с единичными цветками) во второй половине данной фазы. Это более ранние сроки цветения, чем отмеченные в естественных местообитаниях Московской области в 70–80-е гг. XX в. (с конца мая до середины июля) [1]. Сокращение фазы цветения до 40 суток наблюдали в 2021 г. на фоне более высоких температур в мае – июне по сравнению с другими годами наблюдений и среднемноголетними данными (табл.). Фаза завязывания плодов (плодообразование) длилась до начала сентября, начало вскрытия плодов – стручочков и осыпание семян регистрировали в августе (рис. 1).

**Среднемесячная температура воздуха в период вегетации *Lunaria rediviva*, °С\***

Месяц	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднемноголетние данные
Апрель	7,5	5,8	9,7	6,9
Май	14,3	10,7	12,7	13,6
Июнь	20,5	18,9	16,8	17,3
Июль	22,2	20,7	18,5	19,7
Август	19,5	21,9	19,7	17,6

\*Метеорологические условия приведены по данным Интернет-ресурса Погода и климат для г. Москвы [26].



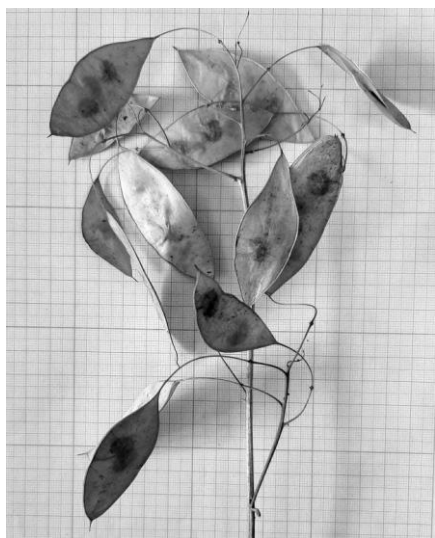
Примечание:

■ – отрастание побегов; ■ – бутонизация; ■ – цветение; ■ – плодообразование.

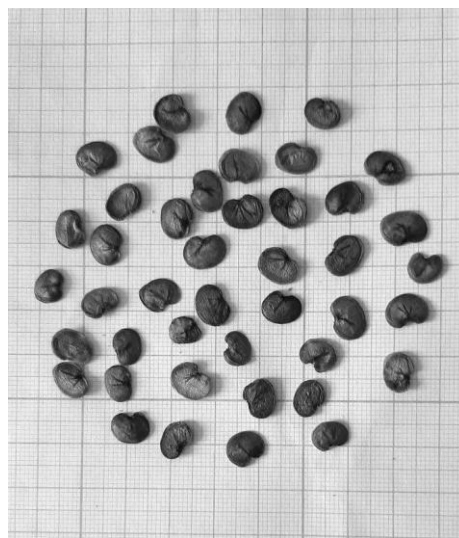
**Рис. 1. Феноспектры лунника оживающего в 2021–2023 гг.**

Высота генеративных побегов лунника оживающего варьировала от 73 до 115 см, в среднем составляла  $(103,6 \pm 2,25)$  см. На одном побеге развивалось в среднем  $(17,1 \pm 1,54)$  плодов с пределами изменчивости от 6 до 29 штук, коэффициентом вариации 44,3 %. Эти данные согласуются с данными, полученными ранее [1, 2] и выше, чем в условиях Республики Коми [18]. Редко образовывались бессемянные плоды –

1,95 % случаев от общего их числа. Стручочки эллиптические, заостренные с обоих концов (рис. 2), длиной от 2,7 до 6,7 см, шириной 1,2–2,9 см (в среднем  $(4,2 \pm 0,22) \times (2,1 \pm 0,10)$  см) (рис. 2, а). Эти параметры дополняют сведения о величине плодов *L. rediviva*, так как в более ранних работах [1, 2, 7, 18] указаны лишь величины, близкие к средним их размерам.



а



б

Рис. 2. Плоды (а) и семена (б) лунника оживающего, август 2023 г.

Семена лунника оживающего овально-почковидные, плоские, с кожистым крылом по всей окружности, шириной до 1 мм, местами до 1,5 мм (рис. 2, б); в одном плоде формировалось в среднем  $(3,1 \pm 0,22)$  шт. Таким образом, в культуре с одного генеративного побега в среднем можно получить около 50 семян. В небольшой агроценопопуляции биокolleкции ФГБНУ ВИЛАР диапазон варьирования семян в одном плоде составил от 2 до 5, редко до 6 шт., коэффициент вариации – 35,5 %. В естественных популяциях Московской области ранее выявлены более плодовитые особи *L. rediviva*, формирующие до 8 шт. семян в одном плоде, с более частой встречаемостью плодов с 3–4 семенами [1]. Возможно, растения биокolleкции ФГБНУ ВИЛАР еще не достигли максимального габитуса на пике средневозрастного генеративного онтогенетического состояния, характерного для данного вида.

Масса 1000 шт. семян в 2023 г. составила 31,8 г. Семена, формировавшиеся в условиях юга Москвы, были более выполненными по сравнению с семенами, собранными в Республике Коми. Там, в менее теплообеспеченном

регионе, масса 1 000 шт. семян составляла лишь 19,1 г [18] – на 40 % ниже, чем в наших исследованиях. В годы наблюдений обнаружены многочисленные сеянцы лунника оживающего от самосева, как и в условиях ГБС РАН [13]; отдельные особи встречались на расстоянии 3–4 м от коллекционных растений. По-видимому, этот редкий вид в более густых травостоях менее конкурентен и не представляет опасности в качестве сорняка в плотных миксбордерах или других видах цветочного оформления.

**Заключение.** Растения лунника оживающего в условиях культуры на юге Москвы успешно развиваются, цветут, формируют плоды с жизнеспособными семенами. Побеги возобновления отрастают в апреле при стабильном переходе среднесуточной температуры воздуха через 7–10 °С. Фаза бутонизации наступает через 15–20 сут после начала отрастания побегов и длится стабильно около 10 сут. Фаза цветения длится 40–45 сут до середины – конца июня, растрескивание плодов наблюдается в августе.

Установлены средние параметры и изменчивость высоты генеративных побегов  $(103,6 \pm 2,25)$ , длины и ширины плодов  $((4,2 \pm 0,22) \times$

( $2,1 \pm 0,10$ ) см), числа плодов на одном побеге ( $17,1 \pm 1,54$ ) и семян в одном плоде ( $3,1 \pm 0,22$ ) в условиях культуры. Масса 1000 семян *L. rediviva* в 2023 г. составила 31,8 г.

Таким образом, вид *L. rediviva* легко возобновляется в культуре семенным путем, пригоден для использования в садово-парковых насаждениях Московского региона в полутени аллей или одиночных деревьев, высокорослых кустарников с раскидистой кроной как травянистое растение с длительным декоративным эффектом от начала цветения (с мая) до конца вегетации. Расширение культивируемого ареала лунника оживающего будет способствовать изучению его фитохимического состава как потенциального лекарственного растения.

### Список источников

1. Романова В.А. Лунник оживающий // Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1983. Вып. 7. С. 98–110.
2. Марков М.В. Мониторинг популяций лунника оживающего // Вестник Тверского государственного университета. Сер.: География и геоэкология. 2011. № 1. С. 68–89.
3. The conservation of some protected herbaceous plants in a wood park of Nizhni Novgorod metropolis / M. Sidorenko [et al.] // E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. Vol. 480. P. 02031. DOI:10.1051/e3sconf/202448002031.
4. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 2. Покрытосеменные (двудольные раздельнолепестные) / И.А. Губанов [и др.]. М.: КМК; Ин-т технологических исследований, 2003. 665 с.
5. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: КМК, 2014. 635 с.
6. *Lunaria rediviva* L. Указания в Красных книгах // Плантариум. 2024. URL: <https://plantarium.ru/page/view/item/23297.html> (дата обращения 01.02.2024).
7. Киселева Л.Л. Лунник многолетний – *Lunaria rediviva* L. // Красная книга Орловской области. Грибы, растения, животные. Орел: Папирус, 2021. С. 192.
8. Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные / общ. науч. ред. Ю.А. Присный. 2-е изд. Белгород: БелГУ, 2019. 668 с.
9. Khapugin A.A., Chugunov G.G. Population Status of a Regionally Endangered Plant, *Lunaria rediviva* (Brassicaceae), near the Eastern Border of Its Range // Biology. 2023. Vol. 12, № 6. P. 761. DOI: 10.3390/biology12060761.
10. Environmental analysis of habitats of artificial cenopopulations of rare and endangered plants / A.V. Kruchonok [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Biological Series, 2018. Vol. 63, № 1. P. 20–26. DOI: 10.29235/1029-8940-2018-63-1-20-26.
11. Основные подходы к сохранению редких видов растений / В.П. Викторов [и др.] // Систематические и флористические исследования Северной Евразии: мат-лы II междунар. конф.: к 90-летию со дня рождения проф. А.Г. Еленевского. М., 2018. С. 135–139.
12. Relict Floodplain Forests as a Refuge for Rare and Protected Species Within the City / I.I. Istomina [et al.] // Green Technologies and Infrastructure to Enhance Urban Ecosystem Services: Proceedings of the Smart and Sustainable Cities Conference 2018. Springer International Publishing, 2020. P. 163–172. DOI: 10.1007/978-3-030-16091-3.
13. Саодатова Р.З., Ершова А.А. Опыт интродукции охраняемых растений Московской области на экспозиции флоры Восточной Европы ГБН РАН // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. 2016. № 5 (55). С. 53–66.
14. Сорокопудова О.А., Артюхова А.В. Эстетаромо-фитонцидные многолетние травянистые растения коллекции ФГБНУ ВСТИСП как элемент здоровьесберегающих технологий // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2020. Т. 23, № 1. С. 51–58. DOI: 10.29296/25877313-2020-01-08.
15. Демиденко Г.А. Создание ландшафтных фитокомпозиций с использованием эфиромасличных растений // Вестник КрасГАУ. 2019. № 5. С. 75–79.
16. Жигунов О.Ю., Анищенко И.Е., Шуганов З.Х. Декоративные теневыносливые растения *Maianthemum japonicum* (A. Gray) LaFrankie и *Maianthemum racemosum* (L.) Link в культуре // Вестник КрасГАУ. 2022. № 6. С. 12–17. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-12-17.
17. Frey D., Moretti M. A comprehensive dataset on cultivated and spontaneously growing vas-

- cular plants in urban gardens // Data in brief. 2019. Vol. 25. P. 103982. DOI: 10.1016/j.dib.2019.103982.
18. Плюснина Г.В., Шушпанникова Г.С. Интродукция лунника оживающего (*Lunaria rediviva* L.) в ботаническом саду Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина // Биологические и географические аспекты экологии человека: мат-лы всерос. конф. с междунар. участием им. В.А. Витязевой. Сыктывкар, 2021. С. 52–57.
  19. Особливості збереження лікарських рослин України / В.В. Коніщук [et al.] // Агроекологічний журнал. 2016. № 2. С. 79–84.
  20. Tashev A., Dimitrova V. Medicinal plants of Bulgaria // Current Perspectives on Medicinal and Aromatic Plants. 2019. Vol. 2, № 1. P. 29–39. DOI: 10.38093/cupmap.596100.
  21. Zahariev D. The medicinal plants in Bulgaria: list of species, usable parts, fields of application, toxicity and contraindications // Acta Scientifica Naturalis. 2022. Vol. 9, № 1. P. 33–46. DOI: 10.2478/asn-2022-0004.
  22. Раделов С.Ю. Все о лекарственных растениях на ваших грядках: атлас-справочник. СПб.: СЗКЭО, 2010. 224 с.
  23. Emerging issues on tropane alkaloid contamination of food in Europe / M. de Nijs [et al.] // Toxins. 2023. Vol. 15, № 2. P. 98. DOI: 10.3390/toxins15020098.
  24. The qualitative composition and comparative biological potential of *Lunaria annua* L. (*Brassicaceae*) extracts / J. Katanić-Stanković [et al.] // Kragujevac Journal of Science. 2022. № 44. С. 75–89. DOI: 10.5937/KgJSci2244075K.
  25. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюллетень Главного ботанического сада. 1979. Вып. 113. С. 3–8.
  26. Погода и климат. Климатический монитор. Москва, 2021–2023. URL: <http://pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=27612&month=9&year=2023> (дата обращения: 12.02.2024).
  - stvennogo universiteta. Ser.: Geografiya i geo`ekologiya. 2011. № 1. S. 68–89.
  3. The conservation of some protected herbaceous plants in a wood park of Nizhni Novgorod metropolis / M. Sidorenko [et al.] // E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2024. Vol. 480. P. 02031. DOI:10.1051/e3sconf/202448002031.
  4. Illyustrirovannyj opredelitel' rastenij Srednej Rossii. T. 2. Pokrytosemennye (dvudol'nye razdel'nolepestnye) / I.A. Gubanov [i dr.]. M.: KMK; In-t tehnologicheskikh issledovanij, 2003. 665 s.
  5. Maevskij P.F. Flora srednej polosy evropejskoj chasti Rossii. 11-e izd. M.: KMK, 2014. 635 s.
  6. *Lunaria rediviva* L. Ukazaniya v Krasnyh knigah // Plantarium. 2024. URL: <https://plantarium.ru/page/view/item/23297.html> (data obrascheniya 01.02.2024).
  7. Kiseleva L.L. Lunnik mnogoletnij – *Lunaria rediviva* L. // Krasnaya kniga Orlovskoj oblasti. Griby, rasteniya, zhivotnye. Orel: Papirus, 2021. S. 192.
  8. Krasnaya kniga Belgorodskoj oblasti. Redkie i ischezayuschie rasteniya, griby, lishajniki i zhivotnye / obsch. nauch. red. Yu.A. Prisyj. 2-e izd. Belgorod: BelGU, 2019. 668 s.
  9. Khapugin A.A., Chugunov G.G. Population Status of a Regionally Endangered Plant, *Lunaria rediviva* (*Brassicaceae*), near the Eastern Border of Its Range // Biology. 2023. Vol. 12, № 6. P. 761. DOI: 10.3390/biology12060761.
  10. Environmental analysis of habitats of artificial cenopopulations of rare and endangered plants / A.V. Kruchonok [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Biological Series, 2018. Vol. 63, № 1. P. 20–26. DOI: 10.29235/1029-8940-2018-63-1-20-26.
  11. Osnovnye podhody k sohraneniyu redkih vidov rastenij / V.P. Viktorov [i dr.] // Sistematische i floristicheskie issledovaniya Severnoj Evrazii: mat-ly II mezhdunar. konf.: k 90-letiyu so dnya rozhdeniya prof. A.G. Elenevskogo. M., 2018. S. 135–139.
  12. Relict Floodplain Forests as a Refuge for Rare and Protected Species Within the City / I.I. Istomina [et al.] // Green Technologies and Infrastructure to Enhance Urban Ecosystem Services: Proceedings of the Smart and Sustainable Cities Conference 2018. Springer In-

## References

1. Romanova V.A. Lunnik ozhivayuschij // Biologicheskaya flora Moskovskoj oblasti. M.: Izd-vo Moskov. un-ta, 1983. Vyp. 7. S. 98–110.
2. Markov M.V. Monitoring populacij lunnika ozhivayuschego // Vestnik Tverskogo gosudar-

- ternational Publishing, 2020. P. 163–172. DOI: 10.1007/978-3-030-16091-3.
13. Saodatova R.Z., Ershova A.A. Opyt introdukcii ohranyaemyh rastenij Moskovskoj oblasti na `ekspozicii flory Vostochnoj Evropy GBN RAN // Vestnik Severo-Vostochnogo federal'nogo universiteta im. M.K. Ammosova. 2016. № 5 (55). S. 53–66.
  14. Sorokopudova O.A., Artyuhova A.V. `Estetoaromo-fitoncidnye mnogoletnie travyanistyje rasteniya kollekcii FGBNU VSTISP kak `element zdorov'esberegayuschih tehnologij // Voprosy biologicheskoy, medicinskoj i farmaceuticheskoy himii. 2020. T. 23, № 1. S. 51–58. DOI: 10.29296/25877313-2020-01-08.
  15. Demidenko G.A. Sozdanie landshaftnyh fitokompozicij s ispol'zovaniem `efiromaslichnyh rastenij // Vestnik KrasGAU. 2019. № 5. S. 75–79.
  16. Zhigunov O.Yu., Anischenko I.E., Shigapov Z.H. Dekorativnye tenevynoslivye rasteniya *Maianthemum japonicum* (A. Gray) Lafrankie i *Maianthemum racemosum* (L.) Link v kul'ture // Vestnik KrasGAU. 2022. № 6. S. 12–17. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-12-17.
  17. Frey D., Moretti M. A comprehensive dataset on cultivated and spontaneously growing vascular plants in urban gardens // Data in brief. 2019. Vol. 25. P. 103982. DOI: 10.1016/j.dib.2019.103982.
  18. Plyusnina G.V., Shushpannikova G.S. Introdukcija lunnika ozhivayuschego (*Lunaria rediviva* L.) v botanicheskom sadu Syktyvkarskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Pitirima Sorokina // Biologicheskie i geograficheskie aspekty `ekologii cheloveka: mat-ly vseros. konf. s mezhdunar. uchastiem im. V.A. Vityazevoj. Syktyvkar, 2021. S. 52–57.
  19. Osoblivosti zberezheniya likars'kih roslin Ukraini / V.V. Konischuk [et al.] // Agroekologichnij zhurnal. 2016. № 2. S. 79–84.
  20. Tashev A., Dimitrova V. Medicinal plants of Bulgaria // Current Perspectives on Medicinal and Aromatic Plants. 2019. Vol. 2, № 1. P. 29–39. DOI: 10.38093/cupmap.596100.
  21. Zahariev D. The medicinal plants in Bulgaria: list of species, usable parts, fields of application, toxicity and contraindications // Acta Scientifica Naturalis. 2022. Vol. 9, № 1. P. 33–46. DOI: 10.2478/asn-2022-0004.
  22. Radelov S.Yu. Vse o lekarstvennyh rasteniyah na vashih gryadkah: atlas-spravochnik. SPb.: SZK`EO, 2010. 224 s.
  23. Emerging issues on tropane alkaloid contamination of food in Europe / M. de Nijs [et al.] // Toxins. 2023. Vol. 15, № 2. P. 98. DOI: 10.3390/toxins15020098.
  24. The qualitative composition and comparative biological potential of *Lunaria annua* L. (*Brassicaceae*) extracts / J. Katanić-Stanković [et al.] // Kragujevac Journal of Science. 2022. № 44. S. 75–89. DOI: 10.5937/KgJSci2244075K.
  25. Metodika fenologicheskikh nablyudenij v botanicheskikh sadah SSSR // Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada. 1979. Vyp. 113. S. 3–8.
  26. Pogoda i klimat. Klimaticheskij monitor. Moskva, 2021-2023. URL: <http://pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=27612&month=9&year=2023> (data obrascheniya: 12.02.2024).

Статья принята к публикации 18.11.2024 / The article accepted for publication 18.11.2024.

Информация об авторах:

**Ольга Анатольевна Сорокопудова**<sup>1</sup>, заведующая отделом растительных ресурсов, доктор биологических наук, профессор

**Елизавета Ильинична Ханумиди**<sup>2</sup>, ведущий научный сотрудник отдела растительных ресурсов, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

**Olga Anatolyevna Sorokopudova**<sup>1</sup>, Head of the Department of Plant Resources, Doctor of Biological Sciences, Professor

**Elizaveta Ilyinichna Khanumidi**<sup>2</sup>, Leading Researcher, Department of Plant Resources, Candidate of Agricultural Sciences