

УДК [581.6:581.55]:470.55/.58

DOI: 10.31040/2222-8349-2018-0-4-106-110

**РЕСУРСНЫЕ ЗАПАСЫ *LATHYRUS GMELINII* В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОРНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА**

© С.Н. Жигунова, О.И. Михайленко, Л.М. Ишбирдина, Н.И. Федоров, Ю.А. Янбаев

В настоящее время возрос спрос на медицинские препараты на основе биологически активных веществ лекарственных видов растений, в том числе алкалоидов, являющихся действующим веществом большого числа высокоэффективных медицинских препаратов. Алкалоидоносный вид *Lathyrus gmelinii* Fritsch (сем. Fabaceae Lindl.) широко используется в народной медицине. Интерес к этому виду обусловлен достаточно высоким содержанием алкалоидов в надземной части *L. gmelinii*, позволяющим предположить, что его фармакологические свойства обусловлены содержащимися в нем алкалоидами. Одной из проблем использования *L. gmelinii* в качестве растительного сырья для медицинских препаратов является отсутствие сведений о его ресурсных запасах в природе. Цель данного сообщения – оценка биологического и эксплуатационного запасов, а также возможного объема ежегодных заготовок *L. gmelinii* в центральной части горно-лесной зоны Южного Урала. С использованием ГИС-карты растительности, созданной на основе сопоставления эколого-флористической классификации и единиц хозяйственной типологии, а также материалов лесоустройства, проведен расчет эксплуатационных запасов и возможного ежегодного объема заготовок надземной части *L. gmelinii* в сосново-березовых лесах центральной части горно-лесной зоны Южного Урала. Показано, что запасы надземной части *L. gmelinii* районе исследований достаточны для ведения промышленных заготовок сырья для производства медицинских препаратов на основе алкалоидов, содержащихся в надземной части этого вида. Тем не менее с учетом того, что вид не образует густых зарослей и распространение его неравномерно, для его заготовки в больших объемах необходимо введение вида в плантационную культуру.

Ключевые слова: *Lathyrus gmelinii*, лекарственные растения, эксплуатационный запас, ГИС-карта, Южный Урал.

В последнее время наблюдается устойчивая тенденция увеличения спроса на медицинские препараты на основе биологически активных веществ лекарственных видов растений, в том числе алкалоидов, являющихся действующим веществом большого числа высокоэффективных медицинских препаратов. Ассортимент алкалоидоносных видов – потенциальных источников сырья – существенно расширился, в том числе за счет видов рода *Lathyrus* [1]. Так, в виде *Lathyrus pisiformis* были обнаружены хинолизидиновые алкалоиды, обладающие ценными

фармакологическими свойствами [2]. Алкалоидоносный вид *Lathyrus gmelinii* Fritsch (сем. Fabaceae) широко используется в народной медицине в качестве сосудокрепляющего, снижающего давление, сахароснижающего, гепатопротекторного, обезболивающего, иммуномодулирующего, противовоспалительного, отхаркивающего и вяжущего средства [3]. Кроме алкалоидов, растение *L. gmelinii* содержит каротины, сапонины, кемпферол, горечи, кверцетин, феруловую кислоту, аскорбиновую кислоту, кофейную кислоту, лейкоантоциановые

ЖИГУНОВА Светлана Николаевна – к.б.н., Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН,

e-mail: Zigusvet@yandex.ru

МИХАЙЛЕНКО Оксана Ивановна – к.х.н., Уфимский государственный нефтяной технический университет, e-mail: trioksan@mail.ru

ИШБИРДИНА Лилия Маратовна – к.б.н., Башкирский государственный аграрный университет, e-mail: butomus11@yandex.ru

ФЕДОРОВ Николай Иванович – д.б.н., Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН,

e-mail: fedorov@anrb.ru

ЯНБАЕВ Юлай Аглямич – д.б.н., Башкирский государственный аграрный университет,

e-mail: yanbaev\_ua@mail.ru

соединения и способно накапливать значительное количество кальция, калия, магния, фосфора, серы и натрия [3]. Интерес к этому виду обусловлен достаточно высоким содержанием алкалоидов в надземной части *L. gmelinii*, позволяющим предположить, что его фармакологические свойства обусловлены содержащимися в нем алкалоидами [1].

*L. gmelinii* произрастает в Средней Азии, а также на территории России – на Среднем Урале, Южном Урале, Алтае и в Сибири. На Южном Урале наибольшее распространение этот вид имеет в горно-лесной зоне. Одной из проблем использования *L. gmelinii* в качестве растительного сырья для медицинских препаратов является отсутствие сведений о его ресурсных запасах в природе. Цель данного сообщения – оценка биологического и эксплуатационного запасов, а также возможного объема ежегодных заготовок *L. gmelinii* в центральной части горно-лесной зоны Южного Урала.

**Материалы и методы.** На основе метода расчета продуктивности растений по их проективному покрытию была разработана методика экспресс-оценки продуктивности лекарственных видов, позволяющая использовать вместо абсолютного проективного покрытия видов их баллы обилия по шкале Браун-Бланке [4, 5]. На предварительном этапе для вида *L. gmelinii* было проанализировано его обилие в геоботанических описаниях растительных сообществ горно-лесной зоны Южного Урала, чтобы оценить вариабельность этого показателя. Далее в типичных для вида растительных сообществах для каждого балла обилия закладывалось по 20 площадок, на которых отмечалось проективное покрытие вида в процентах и брались образцы для определения продуктивности надземной части. Затем проводился регрессионный анализ линейной зависимости массы надземной части *L. gmelinii* на единицу площади (сырьевой продуктивности) от его проективного покрытия. В результате для изучаемых видов было получено уравнение линейной регрессии вида:

$$M=0.0997+0.2012*\text{Пп},$$

где  $M$  – сырьевая продуктивность надземной части *L. gmelinii*,  $u/za$ , Пп – проективное покрытие вида, %.

При расчетах интервальных значений продуктивности надземной части *L. gmelinii* использовались минимальные и максимальные значения баллов обилия в описаниях: для балла

«г» в качестве минимального и максимального значения проективного покрытия брались 0.1 и 0.4%; для балла «+» – соответственно 0.5 и 0.9%; для балла «1» – 1 и 4.9% и т.д. Для интервальной оценки продуктивности вида в конкретной ассоциации вычислялось среднее арифметическое минимальных и среднее арифметическое максимальных значений проективного покрытия в геоботанических описаниях. Полученные значения умножались на встречаемость вида в сообществе (отношение числа геоботанических описаний с участием вида к общему числу описаний, приведенных для характеристики ассоциации).

Запасы *L. gmelinii* рассчитывались для сосново-березовых лесов центральной части горно-лесной зоны Южного Урала, большую часть территории которой занимает Авзянский лесхоз (Белорецкий район Республики Башкортостан (РБ)), имеющий протяженность в направлении с севера на юг – 74 км, с запада на восток – 82 км. Территория исследования по геоботаническому районированию соответствует подзоне сосново-березовых лесов горно-лесной зоны РБ.

Для оценки запасов *L. gmelinii* использовалась ГИС-карта растительности сосново-березовых лесов центральной части горно-лесной зоны Южного Урала. При ее создании использовались картографические материалы лесоустройства Авзянского лесхоза, на которых по доминированию древесных пород, их бонитету и возрасту выделены контуры с информацией о составе древостоя и типе леса. Для сопоставления единиц эколого-флористической классификации и лесохозяйственных типов, используемых в материалах лесоустройств, ранее нами были разработаны критерии соответствия ассоциаций эколого-флористической классификации и лесохозяйственных типов [6, 7]. На основе разработанных критериев в среде QGIS была создана ГИС-карта лесной растительности и растительности вырубок масштаба 1:25000, содержащая более 21 000 контуров, растительность которых охарактеризована в системе единиц эколого-флористической классификации уровня ассоциаций и субассоциаций, для которых ранее была рассчитана продуктивность надземной части *L. gmelinii* [6, 7].

При расчетах биологических запасов надземной части *L. gmelinii* средняя продуктивность этого вида в сообществах каждой конкретной ассоциации умножалась на занимаемую ею площадь, рассчитанную в программе

QGIS. При расчете общих запасов надземной части *L. gmelinii* учитывались растительные сообщества со средней продуктивностью надземной части более 0.1 ц/га в сухом весе. Для оценки эксплуатационных запасов биологические запасы умножались на коэффициент доступности, который для района исследования равен 0.6. Возможный объем ежегодной заготовки рассчитывался как частное от деления эксплуатационного запаса сырья на оборот заготовки, включающий год заготовки и продолжительность периода восстановления заросли, который для данного вида составляет в среднем 4 года.

**Результаты исследований.** В целом на территории РБ *L. gmelinii* встречается в составе 22 ассоциаций растительных сообществ, из которых только в 8 его продуктивность составляет более 0.1 ц/га. Вид встречается преимущественно в разреженных сосново-березовых и лиственничных лесах, где, как правило, не образует больших зарослей. Наибольшая продуктивность надземной части этого вида отмечена в достаточно редких сообществах лиственнично-еловых (асс. *Lathyro gmelinii-Laricetum sibiricae*) и еловых неморально-травных лесах (*Cerastio pauciflorae-Piceetum obovatae*) центрально-возвышенной части Южного Урала. В подзоне сосново-березовых лесов горно-лесной зоны РБ этот вид встречается в 7 ассоциациях сосново-березовых, а также одной ассоциации лиственничных лесов *Lathyro gmelinii-Laricetum sibiricae*. Наибольшую продуктивность надземной части *L. gmelinii* имеет в лиственничных лесах ассоциации *Lathyro gmelinii-Laricetum sibiricae* (0.19–0.28 ц/га), которая занимает не-

значительную площадь в районе исследования. Относительно высокую продуктивность надземной части *L. gmelinii* имеет в сосново-березовых лесах четырех ассоциаций: *Bupleuro longifoliae-Pinetum sylvestris* (субассоциации *B.l.-P.s. typicum* и *B.l.-P.s. hypericetosum maculati*), *Tilio cordatae-Pinetum sylvestris*, *Digitali grandiflorae-Pinetum sylvestris* и *Geo rivali-Pinetum sylvestris*. Еще в трех ассоциациях (*Pyrethro corymbosi-Pinetum sylvestris*, *Galio odorati-Pinetum sylvestris* и *Pleurospermo uralensis-Pinetum sylvestris*) его продуктивность очень низкая. Результаты изучения продуктивности и ресурсных запасов *L. gmelinii* отражены в табл.

Как видно из табл., запасы надземной части *L. gmelinii* в районе исследования достаточны для ведения промышленных заготовок этого вида. Тем не менее с учетом того, что вид не образует густых зарослей и распространение его неравномерно, его заготовка в естественных местообитаниях в больших объемах проблематична. В данный момент вид заготавливается местным населением и частными заготовителями для использования в фитотерапии. Для его заготовки в качестве сырья для производства медицинских препаратов на основе алкалоидов, содержащихся в надземной части *L. gmelinii*, необходимо введение вида в плантационную культуру. Виды рода *Lathyrus* хорошо вводятся в плантационную культуру [8, 9 и др.]. Их надземная часть в достаточных объемах формируется в течение одного-двух лет после высева семян. Виды рода *Lathyrus* достаточно хорошо переносят однократное отчуждение надземной части, о чем свидетельствует их распространение, в том числе в составе травостоя лесных сенокосов.

Т а б л и ц а

Продуктивность и запасы надземной части *Lathyrus gmelinii*  
в сосново-березовых лесах центральной части горно-лесной зоны Южного Урала  
(Авзянский лесхоз, Белорецкий район Республики Башкортостан)

Ассоциации сосново-березовых лесов	Продуктивность вида, ц/га	Площадь сообщества, га	Биологический запас надземной части, т	Эксплуатационный запас, т	Возможный объем ежегодных заготовок, т
<i>Bupleuro longifoliae-Pinetum sylvestris</i> (субасс. <i>typicum</i> и <i>hypericetosum</i> )	0.12–0.18	91346.80	1370.20	822.12	164.42
<i>Tilio cordatae-Pinetum sylvestris</i>	0.05–0.1	589.90	4.42	2.65	0.53
<i>Digitali grandiflorae-Pinetum sylvestris</i>	0.07–0.12	0.17	17.43	10.46	2.09
<i>Geo rivali-Pinetum sylvestris</i>	0.12–0.18	1997.50	29.96	17.98	3.60
Всего	–	93934.37	1422.02	853.21	170.64

**Выводы.** Запасы надземной части *L. gmelinii* в центральной части горно-лесной зоны Южного Урала достаточны для ведения промышленных заготовок сырья для производства медицинских препаратов на основе алкалоидов, содержащихся в надземной части этого вида. Однако учитывая, что вид не образует густых зарослей и распространение его неравномерно, для его заготовки в больших объемах необходимо введение вида в плантационную культуру.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Президиума РАН «Биоразнообразии природных систем. Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга» (проект Биоразнообразии и биоресурсы Южного Урала: мониторинг состояния, возможности использования и сохранения).*

#### Литература

1. Лугманова М.Р., Федоров Н.И., Михайленко О.И., Гуркова Я.О. Суммарное содержание алкалоидов в некоторых растениях лесного пояса Южного Урала // Растительные ресурсы. 2011. № 4. С. 113–118.
2. Петрова П.Р., Ковальская А.В., Михайленко О.И., Галкин Е.Г., Цыпышева И.П. Алкалоиды *Lathyrus pisiformis* L., произрастающего в Южно-Уральском регионе // Материалы VII Всероссийской конференции с международным участием «Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья». 2017. С. 137–138.
3. Носова Л.И., Быкова О.П., Шагова Л.И. Род *Lathyrus* // Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейства Hydrangeaceae-Haloragaceae / под ред. П.Д. Соколова. Л.: Наука, 1987. Т. 3. С. 149–153.
4. Жигунова С.Н., Федоров Н.И., Михайленко О.И. Распространение и сырьевая продуктивность *Chamaecytisus ruthenicus* (Fabaceae) в растительных сообществах Республики Башкортостан // Растительные ресурсы. 2013. Т. 49, № 3. С. 353–359.
5. Федоров Н.И., Жигунова С.Н., Михайленко О.И. Методологические основы оптимизации ресурсного использования лекарственной флоры Южного Урала. М.: Наука, 2013. 212 с.
6. Жигунова С.Н., Ибатуллина З.А., Михайленко О.И., Федоров Н.И. Запасы подземной части *Aconitum septentrionale* (Ranunculaceae) в сосново-березовых лесах и на вырубках Южного Урала // Растительные ресурсы. 2017. Т. 53, № 3. С. 357–371.
7. Жигунова С.Н., Михайленко О.И., Шендель Г.В., Федоров Н.И. Ресурсные запасы лекарственных видов растений в сосново-березовых лесах и разновозрастных вырубках в центральной части

Южного Урала // Известия Уфимского научного центра РАН. 2015. № 4 (1). С. 52–55.

8. Бурляева М.О., Никишкина М.А. Опыт интродукции некоторых видов рода *Lathyrus* L. в Ленинградской области // Материалы Международной конференции. «Кормопроизводство в условиях Севера: проблемы и пути их решения». Петрозаводск, 2007. С. 138–143.

9. Романчук Е.И., Хуснидинов Ш.К. Интродукция чины танжерской (*Lathyrus tangitanus* L.) в условиях Предбайкалья // Материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых «Инновационные тенденции развития российской науки», Красноярск, 2015. С. 53–56.

#### References

1. Lugmanova M.R., Fedorov N.I., Mikhaylenko O.I., Gurkova Ya.O. Total alkaloid content in some plants of the forest belt of the South Urals. Rastitelnye resursy, 2011, no. 4, pp. 113–118.
2. Petrova P.R., Kovalskaya A.V., Mikhaylenko O.I., Galkin E.G., Tsypysheva I.P. Alkaloids of *Lathyrus pisiformis* L. growing in the South Ural region. Materialy VII Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Novye dostizheniya v khimii i khimicheskoy tekhnologii rastitelnogo syrya», 2017, pp. 137–138.
3. Nosova L.I., Bykova O.P., Shagova L.I. The genus *Lathyrus*. Rastitelnye resursy SSSR Tsvetkovye rasteniya, ikh khimicheskij sostav, ispolzovanie. Semeystva Hydrangeaceae-Haloragaceae, Vol. 3. P.D. Sokolov (ed.). Leningrad, Nauka, 1987, pp. 149–153.
4. Zhigunova S.N., Fedorov N.I., Mikhaylenko O.I. Distribution and raw material productivity of *Chamaecytisus ruthenicus* (Fabaceae) in plant communities of the Republic of Bashkortostan. Rastitelnye resursy, 2013, vol. 49, no. 3, pp. 353–359.
5. Fedorov N.I., Zhigunova S.N., Mikhaylenko O.I. Methodical bases of optimization of the resource use of officinal flora in the *South Urals*. Moscow, Nauka, 2013. 212 p.
6. Zhigunova S.N., Ibatullina Z.A., Mikhaylenko O.I., Fedorov N.I. Reserves of underground parts of *Aconitum septentrionale* (Ranunculaceae) in pine and birch forests and felling areas of the South Urals. Rastitelnye resursy, 2017, vol. 53, no. 3, pp. 357–371.
7. Zhigunova S.N., Mikhaylenko O.I., Shendel G.V., Fedorov N.I. Supplies of medicinal plant species in *pine and birch forests and felling areas of mixed age in the central part of the South Urals*. Izvestiya Ufimskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk, 2015, no. 4 (1), pp. 52–55.
8. Burlyaeva M.O., Nikishkina M. Experimental introduction of some species of the genus *Lathyrus* L. in the Leningrad region. Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii «Kormoproizvodstvo v usloviyakh Severa: problemy i puti ikh resheniya». Petrozavodsk, 2007, pp. 138–143.

9. Romanchuk E.I., Khusnidinov Sh.K. Introduction of *Lathyrus tangitanus* L. under conditions of the Cis-Baikal region. *Materialy VII Mezhdunarodnoy*

*nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh «Innovatsionnye tendentsii razvitiya rossiyskoy nauki»*. Krashoyarsk, 2015, pp. 53–56.



**RESOURCE RESERVES OF *LATHYRUS GMELINII* IN PLANT COMMUNITIES OF THE CENTRAL PART OF THE MOUNTAIN-FOREST ZONE OF SOUTH URALS**

© S.N. Zhigunova<sup>1</sup>, O.I. Mikhailenko<sup>2</sup>, L.M. Ishbirdina<sup>3</sup>, N.I. Fedorov<sup>1</sup>, Yu.A. Yanbaev<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ufa Institute of biology – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences,  
69, prospect Oktyabrya, 450054, Ufa, Russian Federation

<sup>2</sup>Ufa State Petroleum Technological University  
1, building 1, ulitsa Cosmonauts, 450062, Ufa, Russian Federation

<sup>3</sup>Bashkir State Agrarian University,  
34, ulitsa 50th Anniversary of October, 450001, Ufa, Russian Federation

At present, the demand for medicines on the basis of biologically active substances of medicinal plant species has increased, including on the basis alkaloids, which are the active ingredient of a large number of highly effective medicinal preparations. The alkaloid species *Lathyrus gmelinii* Fritsch (Fabaceae) is widely used in folk medicine. Interest in this species is due to a fairly high content of alkaloids in the above-ground part of *L. gmelinii*, suggesting that its pharmacological properties are due to the alkaloids contained therein. One of the problems with the use of *L. gmelinii* as a plant raw material for medical preparations is the lack of information about its resource reserves in nature. The purpose of this report is to assess the biological and exploitable volume, as well as the predictable annual harvesting of *L. gmelinii* in the central part of the mountain forest zone of the Southern Urals. GIS map of vegetation, based on comparison of ecological and floristic classification and units of forestry typology, as well as on the materials of the forest management were created. The exploitable volume and predictable annual harvesting of *L. gmelinii* above-ground part in the pine-birch forests of the central part of the mountain forest zone of the Southern Urals were calculated. It is shown, that the reserves of the above-ground part of *L. gmelinii* are sufficient for conducting industrial harvesting of raw materials for the production of medicinal preparations based on alkaloids contained in the above-ground part of this species. Nevertheless, taking into account the fact that the species does not form dense thickets and its distribution is uneven, for its harvesting in large volumes it is necessary to introduce the species into the plantation culture.

**Key words:** *Lathyrus gmelinii*, medicinal plants, exploitable volume, predictable annual harvesting, GIS-map, Southern Urals.