

УДК: 581.9(571.15)

## Заметки о редких заносных верониках Томской области

Е.А. Пяк, А.В. Рудьев, Д.В. Юсуповский, А.И. Пяк\*

Томский государственный университет, Томск, Россия

\*Автор для переписки: a\_pyak@rambler.ru

**Аннотация.** Приводятся сведения о повторной находке на территории Томской области двух редких заносных видов флоры Сибири – *Veronica agrestis* L. и *V. arvensis* L. Достоверность их идентификации подтверждается результатами молекулярно-генетического анализа с использованием участка ITS1-5.8S-ITS2. Отмечены некоторые особенности экотопологической приуроченности видов и реакция численности их популяций на климатические условия.

**Ключевые слова:** редкие заносные растения, Сибирь, Plantaginaceae, *Veronica agrestis*, *V. arvensis*.

**Финансовая поддержка:** Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 23-24-00400).

Род *Veronica* L., насчитывающий около 450 видов, является крупнейшим родом семейства Plantaginaceae Juss. (ранее род относили к семейству Scrophulariaceae Juss.), виды которого весьма разнообразны в экологическом отношении и, как следствие, имеют почти космополитное распространение (Albach, Meudt, 2010). Всего на территории Томской области отмечено 15 таксонов рода (14 видов и 1 подвид), из которых 5 видов (*Veronica agrestis* L., *V. arvensis* L., *V. filiformis* Sm., *V. officinalis* L. и *V. persica* Poir. ex Lam.) считаются заносными (Амельченко / Amelchenko, 2000; Эбель и др. / Ebel et al., 2009; Косачёв, Эбель / Kosachev, Ebel, 2010; Косачёв / Kosachev, 2017; Ревушкин / Revushkin, 2014). Дискуссионным, на наш взгляд, остается природа *V. scutellata* L., которая традиционно трактуется как вид достаточно обычный и аборигенный во флоре Томской области, а между тем вероника щитковая встречается на территории области не только редко, но и, главное, все её немногочисленные местонахождения приурочены к значительно нарушенным или искусственно созданным антропогенным экотопам. При этом сами популяции крайне нестабильны и быстро выпадают при изменениях условий среды. Однако для окончательного решения данного вопроса необходимы дополнительные специальные исследования.

В данном сообщении мы остановимся на двух исключительно редких и, несомненно, заносных в Сибири видах – *Veronica arvensis* и *V. agrestis*.

*Veronica arvensis* L. – вид, широко распространенный в Европе, Северной Африке и Западной Азии; антропогенный ареал почти космополитный, в настоящее время натурализовался в Северной, Центральной и Южной Америке, Восточной, Центральной и Южной Азии, Южной Африке, Австралии и Новой Зеландии (*Veronica arvensis...*, 2023).

*Veronica agrestis* L. – вид, широко распространенный в Европе; антропогенный ареал также почти космополитный, в настоящее время натурализовался в Северной Америке, Восточной Азии, Западной Азии, Новой Зеландии (*Veronica agrestis...*, 2023).

В Сибири *V. arvensis* (рис. 1 / Figure 1) и *V. agrestis* (рис. 2 / Figure 2) впервые были отмечены в 2007 и 2009 гг. соответственно (Косачёв, Эбель / Kosachev, Ebel, 2010). По устному сообщению А.Л. Эбеля, автора этих наблюдений, впоследствии данные виды в местах их первых находок выпали и более не отмечались.

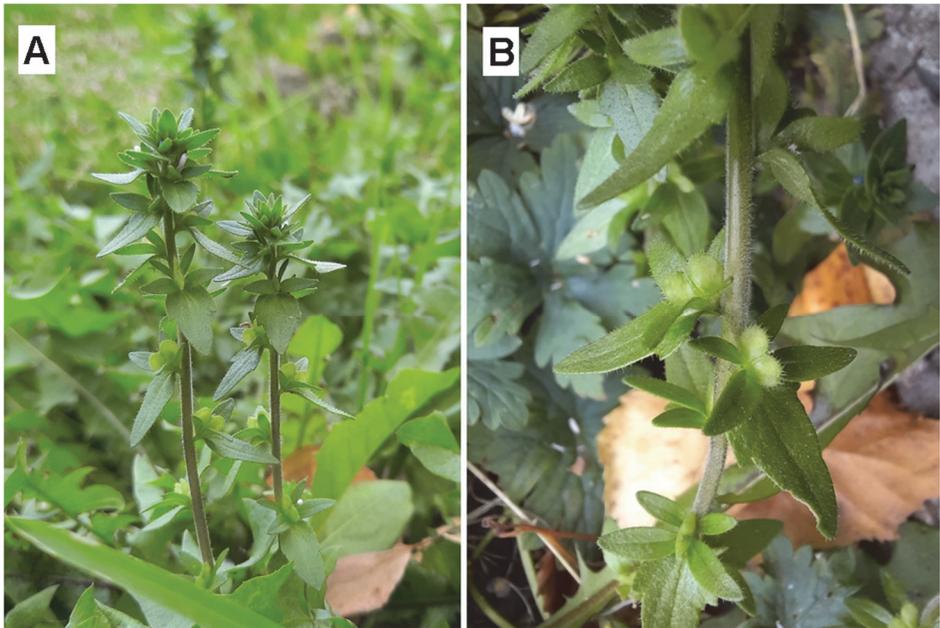


Рис. 1. *Veronica arvensis* L. на деградированном затененном газоне.  
Фото А.И. Пяка, 2022 г.

А – верхняя часть побега с закрытыми цветками и плодами; В – плоды

Figure 1. *Veronica arvensis* L. on a degraded shaded lawn.

Photo by A.I. Pyak, 2022

A – upper part of the shoot with closed flowers and fruits; B – fruits

В 2022 г. эти виды повторно обнаружены нами на полузатененных деградированных газонах и пустырях в Кировском районе Томска. При этом популяции были представлены многочисленными хорошо развитыми особями, которые к последнему наблюдению, проведённому 23 сентября, имели хорошо развитые плоды и зрелые семена. Популяции обоих видов приурочены к пониженным местам, которые регулярно увлажняются

дождевыми водами, стекающими с крыш и тротуаров. Повторные наблюдения в течение относительно более сухого вегетационного периода 2023 г. за состоянием и численностью выявленных популяций показали их заметное отставание в развитии и снижение численности особей в связи со сложившимися погодными условиями. Предварительно можно отметить, что более предпочтительными для них являются относительно прохладные и влажные условия второй половины лета и начала осени, когда температуры в целом понижаются, а по ночам становятся обычными холодные и густые туманы.

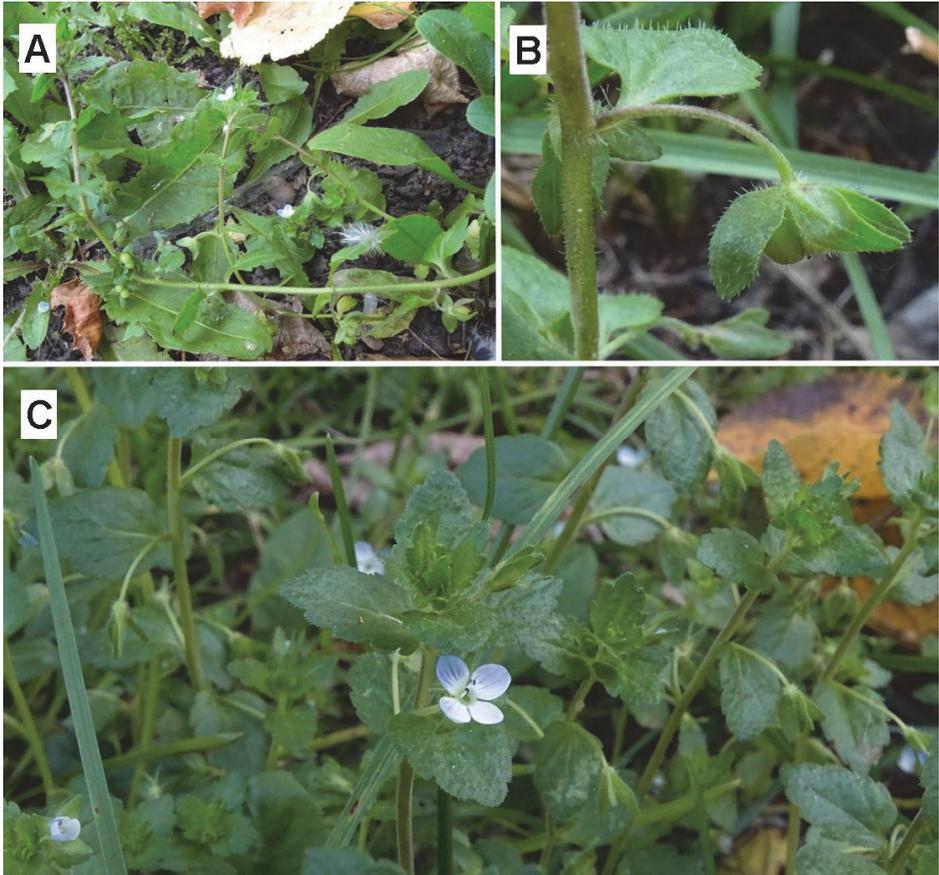


Рис. 2. *Veronica agrestis* L. на деградированном затенённом газоне.  
Фото А.И. Пяка, 2022 г.

А – общий вид; В – часть побега с плодом; С – верхняя часть побега с цветком

Figure 2. *Veronica agrestis* L. on a degraded shaded lawn.  
Photo by A.I. Pyak, 2022

A – general view; B – part of the shoot with fruit; C – upper part of the shoot with a flower

Надо отметить, что идентификация видов во всех случаях проводилась только на основе анализа морфологических признаков. Между тем оба вида исключительно редки в Сибири, и отсутствие массовых сборов не

позволяют оценить пределы их морфологической изменчивости. Кроме того, за пределами Сибири известны и другие весьма близкие виды одно-малолетних вероник, что обуславливает некоторые трудности и сомнения в достоверности определений. Для устранения этих сомнений и подтверждения правильности определений в 2023 г. были дополнительно отобраны материалы для проведения молекулярно-генетических исследований.

### Материалы и методы

Тотальная ДНК выделялась из листьев, высушенных предварительно в силикагеле, с использованием коммерческого набора D-Plants для выделения ДНК из растений (Биолабмикс, Россия). Концентрация и количество ДНК в полученных растворах определялись на спектрофотометре Implen NanoPhotometer P-Class (P-360) (IMPLEN, Германия). Для амплификации целевого участка ДНК ITS1-5.8S-ITS2 с применением набора реагентов для проведения ПЦР с HS-Taq (Биолабмикс, Россия) использованы праймеры ITS-p5 (ccctatcauytagaggaaggag) / ITS-u4 (rgttcttttctccgctta) (Cheng et al., 2016). Амплификационная смесь объёмом 50 мкл содержала 9 мкл реакционного буфера, 1,5 мМ MgCl<sub>2</sub>, 10 пмоль каждого праймера, 2 мМ каждого dNTP, 1 единицу ДНК-полимеразы Taq. Протокол амплификации включал следующие шаги: денатурация при 95 °С в течение 1 мин, отжиг праймеров при 58 °С – 30 с и элонгация при 72 °С – 30 с с числом циклов 30. Полученные ампликоны проверены с помощью электрофореза в 1%-м агарозном геле и очищены набором для выделения ДНК и РНК из реакционных смесей (Биолабмикс, Россия). Секвенирование фрагментов ITS-1-5.8S-ITS-2 проведено в научно-производственной компании «Синтол». Полученные исходные последовательности отредактированы с помощью программы BioEdit vs. 7.0 (Hall, 1999) и выровнены в программе MAFFT vs. 7 (Kato, Standley, 2013), после чего результаты выравнивания проверялись вручную с проверкой спорных позиций на хроматограммах. Выбор оптимальной модели молекулярной эволюции проводился в программе MrModeltest v.2.4 (Nylander, 2004) с использованием информационного критерия Акаике. Филогенетическая реконструкция выполнена в программе Mr. Bayes 3.1.2 (Ronquist, Huelsenbeck, 2003) с 1 млн репликаций до достижения значения показателя среднего стандартного отклонения менее 0,01 с частотой сэмпирования каждое тысячное поколение. Филогенетическое дерево просмотрено и отредактировано с помощью программы FigTree 1.4.4 (Rambaut, 2018). Всего в анализ включено 18 нуклеотидных последовательностей, 3 из которых получены нами и 15 взяты из EMBL/GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide>). Полученные нами последовательности ITS-1-5.8S-ITS-2 были депонированы в GenBank (*Veronica agrestis* – PP499209, PP499210; *V. arvensis* – PP499211).



*Veronica arvensis*. Гербарные сборы: Алтайский заповедник, Телецкое оз., ур. Карагай, песчаный пляж, на бывшей стоянке туристов. Н. Золотухин, А. Петякова. 26.07.1985 (МНА); Республика Алтай, Турочакский р-н, с. Кебезень, 51°54' с.ш., 87°07' в.д., у водокачки. 23.09.1996. Шмаков А.И., Смирнов С. (АЛТВ); Наблюдения: Томская обл., г. Томск, на пустыре. 23.09.2009. (Эбель, Косачёв, 2010); Кемеровская область, г. Кемерово, Рудничный район, сосновый бор. 5.07.2022 Л. Горячева (<https://www.inaturalist.org/observations/124851440>).

Новые находки: Россия, Томская область, г. Томск, Кировский район. Газоны. N 56°28'14", E 84°57'14". 23.09.2022. Пяк А.И., Пяк Е.А. (TK-006542); там же, 20.08.2023. Пяк А.И., Рудьев А.В., Юсуповский Д.В., Пяк Е.А. (TK-006543).

*Veronica agrestis*. Гербарный сбор: Томская обл., г. Томск, сорное в огороде. 25.07.2011. А.Л. Эбель (TK-006537). Наблюдение: Томская обл., г. Томск, сорное на клумбе. 31.07.2007 (Эбель, Косачёв, 2010).

Новые находки: Россия, Томская область, г. Томск, Кировский район. Затененные придорожные газоны, под деревьями. N56°28'18", E84°57'27". 23.09.2022. Пяк А.И., Пяк Е.А. (TK-006544); там же, 20.08.2023. Пяк А.И., Рудьев А.В., Юсуповский Д.В., Пяк Е.А. (TK-006545).

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаем признательность сотрудникам Гербария им. П.Н. Крылова (TK) И.И. Гуреевой и Н.В. Курбатской за помощь в работе с коллекционными фондами.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Амельченко В.П.* Новые находки сосудистых растений в Томской области // Систематические заметки по материалам Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета. 2000. № 91. С. 12–13.
- Косачёв П.А.* Конспект сем. Scrophulariaceae Juss. s.l. Северной Азии // Acta Biologica Sibirica. 2017. Т. 3, № 4. С. 31–76. <https://doi.org/10.14258/abs.v3i4.3631>
- Косачёв П.А., Эбель А.Л.* Сообщение о верониках Сибири // Систематические заметки по материалам Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета. 2010. № 102. С. 3–11.
- Ревушкин А.С.* (отв. ред.). Определитель растений Томской области. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2014. 464 с.
- Эбель А.Л., Шереметова С.А., Буко Т.Е.* Флористические находки в бассейне Томи (Западная Сибирь) // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. биол. 2009. Т. 114, вып. 3. С. 65–67.
- Albach D.C., Meudt H.M.* Phylogeny of *Veronica* in the Southern and Northern Hemispheres based on plastid, nuclear ribosomal and nuclear low-copy DNA. *Molecular. Phylogenetics and Evolution*. 2010. Vol. 54. P. 457–471. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2009.09.030>
- Cheng T., Xu C., Lei L., Li C., Zhang Y., Zhou S.* Barcoding the kingdom Plantae: new PCR primers for ITS regions of plants with improved universality and specificity. *Mol Ecol Resour*. 2016. Vol. 16, No 1. P. 138–49. <https://doi.org/10.1111/1755-0998.12438>
- Hall T.A.* BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT // *Nucleic Acids Symposium Series*. 1999. Vol. 41. P. 95–98.
- Katoh K., Standley D.M.* MAFFT Multiple Sequence Alignment Software Version 7: Improvements in performance and usability // *Molecular Biology and Evolution*. 2013. Vol. 30, Iss. 4. P. 772–780.

*Nylander J.A.A.* MrModeltest v2 [Electronic resource]. Program distributed by the author. URL: <http://www.abc.se/~nylander/mrmodeltest2/mrmodeltest2.html> (дата обращения: 15.11.2023).

*Rambaut A.* FigTree. Version 1.4.4. [Electronic resource]. Molecular evolution, phylogenetics and epidemiology. URL: <http://tree.bio.ed.ac.uk/software-figtree/> (Дата обращения: 15.11.2023).

*Ronquist F., Huelsenbeck J.P.* MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models // *Bioinformatics*. 2003. Vol. 19, Iss. 12. P. 1572–1574.

*Veronica agrestis* L. in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (Дата обращения: 17.12.2023).

*Veronica arvensis* L. in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (Дата обращения: 17.12.2023).

Поступила в редакцию 03.12.2023

Принята к публикации 20.12.2023

**Цитирование:** Пяк Е.А., Рудьев А.В., Юсуповский Д.В., Пяк А.И. Заметки о редких заносных верониках Томской области // Систематические заметки по материалам Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета. 2023. № 128. С. 58–65. <https://doi.org/10.17223/20764103.128.5>



ISSN 2076-4103 (Print)  
Systematic  
notes  
ISSN 2411-1636 (Online)

Systematic notes..., 2023, 128: 58–65  
<https://doi.org/10.17223/20764103.128.5>

## Notes on rare alien species of the genus *Veronica* L. in the Tomsk Region

E.A. Pyak, A.V. Rudyev, D.V. Yusupovsky, A.I. Pyak\*

Tomsk State University, Tomsk, Russia

\*Author for correspondence: [a\\_pyak@rambler.ru](mailto:a_pyak@rambler.ru)

**Abstract.** Information is provided on the re-discovery of two rare alien species of Siberian flora on the territory of the Tomsk Region – *Veronica agrestis* L. and *V. arvensis* L. The reliability of their identification is confirmed by the results of molecular genetic analysis using the ITS1-5.8S-ITS2 region. Some features of the ecotopological occurrence of species and the response of their population sizes to climatic conditions are noted.

**Key words:** rare alien plants, Siberia, Plantaginaceae, *Veronica agrestis*, *V. arvensis*

**Funding:** The study was carried out with financial support from the Russian Science Foundation (project No 23-24-00400).

### REFERENCES

*Albach D.C., Meudt H.M.* 2010. Phylogeny of *Veronica* in the Southern and Northern Hemispheres based on plastid, nuclear ribosomal and nuclear low-copy DNA. *Molecular. Phylogenetics and Evolution* 54:457–471. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2009.09.030>.

- Amelchenko V.P. 2000. New records of vascular plants in the Tomsk Region. *Sistematische zametki po materialam Gerbariya im. P.N. Krylova Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Systematic notes on the materials of P.N. Krylov Herbarium of Tomsk State University], 91: 12–13. [In Russian].
- Cheng T., Xu C., Lei L., Li C., Zhang Y., Zhou S. 2016. Barcoding the kingdom Plantae: new PCR primers for ITS regions of plants with improved universality and specificity. *Mol. Ecol. Resour.*, 16(1): 138–149. <https://doi.org/10.1111/1755-0998.12438>.
- Ebel A.L., Sheremetova S.A., Buko T.E. 2009. Floristic records in the Tom river basin (West Siberia). *Bulleten Moskovskogo obschestva ispytatelei prirody. Otd. biol.* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Byological series], 114(3): 65–67. [In Russian].
- Hall T.A. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series*, 41: 95–98.
- Katoh K., Standley D.M. 2013. MAFFT Multiple Sequence Alignment Software Version 7: Improvements in performance and usability. *Molecular Biology and Evolution*, 30(4): 772–780.
- Kosachev P.A. 2017. Check-list of Scrophulariaceae Juss. s.l. of North Asia. *Acta Biologica Sibirica*, 3(4): 31–76. [In Russian].
- Kosachev P.A., Ebel A.L. 2010. Notes on *Veronica* L. in Siberia. *Sistematische zametki po materialam Gerbariya im. P.N. Krylova Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Systematic notes on the materials of P.N. Krylov Herbarium of Tomsk State University], 102: 8–15. [In Russian].
- Nylander J.A.A. MrModeltest v2. [Electronic resource]. Program distributed by the author. URL: <http://www.abc.se/~nylander/mrmodeltest2/mrmodeltest2.html> (Accessed 15.11.2023).
- Rambaut A. FigTree. Version 1.4.4. [Electronic resource]. Molecular evolution, phylogenetics and epidemiology. URL: <http://tree.bio.ed.ac.uk/software-figtree/> (Accessed 15.11.2023).
- Revushkin A.S. (ed.). 2014. *Opredelitel rastenij Tomskoj oblasti* [Key to plants of the Tomsk Region]. Tomsk: Tomsk State University Publ. 464 c. [In Russian].
- Ronquist F., Huelsenbeck J.P. 2003. MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*, 19(12): 1572–1574.
- Veronica agrestis* L. in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (Accessed 17.12.2023).
- Veronica arvensis* L. in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org (Accessed 17.12.2023).

Received 03 December 2023

Accepted 20 December 2023

**Citation:** Pyak E.A., Rudyev A.V., Yusupovsky D.V., Pyak A.I. Notes on rare alien species of the genus *Veronica* L. in the Tomsk Region. *Sistematische zametki po materialam Gerbariya im. P.N. Krylova Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Systematic notes on the materials of P.N. Krylov Herbarium of Tomsk State University], 128: 58–65. <https://doi.org/10.17223/20764103.128.5>