



УДК 1581.6:581.551:470.55/58

ЭКОЛОГИЯ И ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЙ АРЕАЛ ВИДА *CHAMAECYTISUS RUTHENICUS* (FISCH. EX WOLOSZCZ.) KLASKOVA НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

**С.Н. Жигунова¹,
Н.И. Федоров¹,
Я.О. Гуркова¹,
О.И. Михайленко²**

¹ Институт биологии УНЦ РАН,
Россия, 450054, г. Уфа,
ул. Проспект Октября, 69
E-mail: Zigusvet@yandex.ru

² Уфимский государственный
нефтяной технический универ-
ситет, Россия, 450062, Уфа,
ул. Космонавтов, 1, корп. 1
E-mail: trioksan@mail.ru

Изучено распространение вида *Chamaecytisus ruthenicus* в растительных сообществах Южного Урала. В системе единиц эколого-флористической классификации по методу Браун-Бланке сообщества с участием этого вида относятся к 53 ассоциациям 17 союзов 12 порядков 6 классов степной, лесной и луговой растительности. На Южном Урале *Ch. ruthenicus* имеет два эколого-ценотических оптимума: в петрофитных степных сообществах и в сообществах дубовых и сосновых разреженных травяных лесов, приуроченных как к сухим почвам, так и к почвам с достаточным увлажнением.

Ключевые слова: *Chamaecytisus ruthenicus*, растительные сообщества, экология, местообитание, синтаксономия, Южный Урал.

Введение

Ракитник русский (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. Ex Woloszcz.) Klaskova (сем. *Fabaceae* Lindl.) – листопадный кустарник высотой до 1.5–2 м. Он произрастает в Восточной Европе, Закавказье, на Северном Кавказе, юге Западной Сибири, в Европейской части России [1]. Этот вид содержит в надземной части растений хинолизидиновые алкалоиды (цитизин, лупулин и др.), которые обладают спазмолитической, холинэргической, анальгетической активностью и еще рядом полезных свойств [2]. Цитизин входит в состав комбинированного препарата «теофедрин-н», который используется для лечения заболеваний легких и верхних дыхательных путей [3]. Еще более перспективны производные цитизина, на основе которых получено гепатопротекторное средство, не уступающее препаратам "Эссенциале" и "Легалон" [4, 5], а также получено производное вещество, обладающее высокой антиаритмической активностью при низкой токсичности [6]. Содержание суммы алкалоидов в *Ch. ruthenicus* на Южном Урале в период цветения значительно выше, чем в других регионах и составляет, в ветвях текущего года 2,64%, а в листьях — 1.13% [7], что позволяет рассматривать данный вид как перспективный источник сырья для производства медицинских препаратов. Анализ экологии и закономерностей распространения ракутника русского является необходимым условием для оценки возможности заготовки этого вида в естественных местообитаниях и организации его неистощительного ресурсного использования. Целью данного сообщения является анализ эколого-ценотических закономерностей распространения *Ch. ruthenicus* в южно-уральском регионе.

Материал и методы

Для изучения экологии и распространения вида *Ch. ruthenicus* на Южном Урале в 2010–2011 гг. была проведена серия маршрутных экспедиций, в процессе которых выявляли приуроченность данного вида к элементам рельефа, коренным и производным типам растительности. В местах его произрастания выполняли стандартные геоботанические описания. При камеральной обработке проводили привязку описаний к системе единиц эколого-флористической классификации растительных сообществ Республики Башкортостан [8, 9]. Для анализа ценоареала, обилия и встречаемости изучаемого вида в растительных сообществах была использована база данных геоботанических описаний растительных сообществ Южного Урала (363 ассоциации 83 союзов 52 порядков 32 классов растительности, описанных в системе единиц эколого-флористической классификации по методу Браун-Бланке), созданная на основе собственных и опубликованных в открытой печати геоботанических описаний.

Результаты и их обсуждение

Установлено что, на Южном Урале *Ch. ruthenicus* встречается во всех ботанико-географических районах, за исключением наиболее возвышенных частей хребтов Южного



Урала и настоящих степей южного Зауралья. Тем не менее, наибольшее распространение этот вид имеет в горно-лесной и в горно-лесостепной зонах, где он встречается в степных, лесных и луговых растительных сообществах. Он был выявлен в составе растительных сообществ, относящихся к 53 ассоциациям и 5 безранговым растительным сообществам 17 союзов 12 порядков 6 классов степной, лесной и луговой растительности. При этом, с высоким постоянством (более 20%) вид присутствует в составе только 35 ассоциаций, а с высоким обилием (проективное покрытие от 5% и выше) только в шести (табл. 1).

Таблица 1

Фитоценотический ареал вида *Chamaecytisus ruthenicus* на Южном Урале

Союз	Ассоциация	Встречаемость вида
1	2	3
Петрофитные степи (класс <i>Festuco-Brometea</i>, порядок <i>Onosmetalia</i>)		
Петрофитные степи с высокой степенью почвенной эрозии <i>Galio-Onosmion simplicissimae</i>	<i>Echinopo ritro-Stipetum capillatae</i>	III (+-1) ¹
	<i>Fragario viridis-Stipetum pennatae</i>	III (+-2)
	<i>Koelerio sclerophyllae-Festucetum valesiacaе</i>	V (+-2)
	<i>Myosotido popovii-Festucetum rupicolaе</i>	V (1-3)
	<i>Tanaceto millefolii-Helictotrichetum desertorum</i>	V (+-2)
<i>Vincetoxici hirundinariae-Stipetum pennatae</i>	II (+-1)	
Обедненные гиперпетрофитные степи на сильно эродированных субстратах (сем. <i>Orostachion spinosae</i>)	<i>Allium rubens-Delphinium uralense</i>	IV (+)
Степные травяные сообщества (класс <i>Festuco-Brometea</i>, порядок <i>Festucetalia valesiacaе</i>)		
Кустарниковые степи <i>Amygdalion nanae</i>	<i>Spiraeo-Amygdaletum</i>	II (r-2)
Луговые степи <i>Lathyro pallescentis - Helictotrichion schelliani</i>	<i>Lathyro pallescentis - Helictotrichetum schelliani</i>	II (r-+)
Настоящие степи <i>Festucion valesiacaе</i>	<i>Galio veri-Stipetum tirsae</i>	II (+)
Ковыльные степи (класс <i>Festuco-Brometea</i>, порядок <i>Helictotricho-Stipetalia</i>)		
Ковыльные степи <i>Helictotricho-Stipion</i>	<i>Filago arvensis-Delphinium uralense</i>	III (r-+)
Каменистые степи <i>Scorzonero austriacae-Koelerion sclerophyllae</i>	<i>Gypsophillo altissimae-Stipetum zalesskii</i>	V (r-+)
Бореальные зеленомошные хвойные леса (класс <i>Vaccinio-Piceetea</i>, порядок <i>Piceetalia excelsae</i>)		
Светлохвойные зеленомошные леса <i>Dicrano-Pinion</i>	<i>Digitali grandiflorae-Pinetum sylvestris</i>	V (+-1)
	<i>Pulsatillo patens-Pinetum sylvestris</i>	V (r-+)
	<i>Pleurospermo uralensis-Pinetum sylvestris</i>	V (r-+)
	<i>Violo rupestris-Pinetum sylvestris</i>	V (r-+)
	<i>Zigadeno sibiricae-Pinetum sylvestris</i>	V (r-1)
	<i>Seseli krylovii - Pinetum sylvestris</i>	III (r-1)
<i>Antennario dioicae-Pinetum sylvestris</i>	III (r-+)	
Темнохвойные зеленомошные леса <i>Piceion excelsae</i>	<i>Equiseto scirpoidi-Piceetum obovatae</i>	IV (r-1)
Сосново-березовые травяные леса (класс <i>Brachypodio pinnati-Betuletea</i>, порядок <i>Chamaecytiso ruthenici - Pinetalia sylvestris</i>)		
Ксеромезофильные березово-сосновые леса <i>Veronico teucrii-Pinion sylvestris</i>	<i>Calamagrostio arundinaceae- Laricetum sibiricae</i>	V (r-1)
	<i>Pyrethro corymbosi-Pinetum sylvestris</i>	IV (r-+)
	<i>Serratulo gmelinii-Betuletum pendulae</i>	III (r-+)



Окончание табл. 1

1	2	3
Мезофильные березово-сосновые леса <i>Trollio europaea-Pinion sylvestris</i>	<i>Succiso pratensis-Pinetum sylvestris</i>	V (+)
	<i>Seseli krylovii- Laricetum sibiricae</i>	V (r++)
	<i>Bupleuro longifoliae-Pinetum sylvestris</i>	III (r-2)
Остепненные сосновые леса <i>Caragano fruticis-Pinion sylvestris</i>	<i>Carici caryophylleae-Pinetum sylvestris</i>	V (r++)
	<i>Ceraso fruticis-Pinetum sylvestris</i>	III (+-1)
Термофильные светлые дубовые леса (класс <i>Quercus-Fagetea</i>, порядок <i>Quercetalia pubescentis</i>)		
Термофильные дубовые леса <i>Lathyro-Quercion</i>	<i>Brachypodio-Quercetum roboris</i>	II(r++)
	<i>Calamogrostio epigei -Quercetum roboris</i>	II(r++)
	<i>Aconogono alpini - Quercetum roboris</i>	III (r++)
Мезофильные широколиственные ширококотравные леса (класс <i>Quercus-Fagetea</i>, порядок <i>Fagetalia</i>)		
Мезофильные ширококотравные леса <i>Aconito septentrionalis-Tilion cordatae</i>	<i>Euonymo verrucosae-Pinetum sylvestris</i>	III (r-1)
Остепненные луга (класс <i>Molinio-Arrhenateretea</i>, порядок <i>Galietales veri</i>)		
Остепненные луга <i>Trifolion montani</i>	<i>Centaureo sibiricae-Poetum transbaicalicae</i>	III (r++)
Лесные луга (класс <i>Molinio-Arrhenateretea</i>, порядок <i>Carici macrourae-Crepidetalia sibiricae</i>)		
Лесные разнотравные луга <i>Polygonion krascheninnikovii</i>	<i>Calamogrostio arundinaceae-Digitalietum grandiflorae</i>	III (r++)

Примечание: ¹ Классы постоянства по методу Браун-Бланке: I – до 20% от общего числа описаний, II – от 21 до 40%, III – от 41 до 60%, IV – от 61 до 80%, V – от 81 до 100%. В скобках указан разброс значений обилия по шкале Браун-Бланке (r- вид встречается единично, проективное покрытие незначительно, + – вид редок, проективное покрытие менее 1%, 1 – проективное покрытие вида – 1-5%, 2 – проективное покрытие вида – 5-25%, 3 – проективное покрытие вида – 25-50%, 4 – проективное покрытие вида – 50-75%, 5 – проективное покрытие вида – более 75%).

Анализ ценоареала раkitника русского показал, что его наибольшее распространение связано с петрофитными степями и разреженными светлохвойными и дубовыми лесами. При этом более высокое обилие *Ch. ruthenicus* имеет в степных петрофитных сообществах (союз *Galio-Onosmion simplicissima*¹), участки которых встречаются в центральной и южной части Южного Урала. Для горно-лесостепной зоны центральной части Южного Урала достаточно типичны каменистые степные сообщества ассоциации *Myosotido popovii-Festucetum rupicola*, в которых вид является доминантом и имеет проективное покрытие более 50%. С высоким постоянством и проективным покрытием до 25% он встречается в растительных сообществах каменистых степей, относящихся еще к трем распространенным ассоциациям (ассоциация *Tanaceto millefolii-Helictotrichetum desertorum*, *Koelerio sclerophyllae-Festucetum valesiaca* и *Fragario viridis-Stipetum pennatae*). В других петрофитных степных сообществах центральной части Южного Урала он встречается реже и с меньшим обилием.

В кустарниковых степях западной части Зилаирского плато (южная часть Южного Урала) достаточно широкое распространение имеют кустарниковые степи (ассоциация *Spiraeo-Amygdalietum*), в которых он мозаично встречается вместе с другими кустарниковыми видами (*Spiraea crenata*, *Amygdalus nana*, *Caragana frutex*) иногда образуя небольшие заросли. На Зилаирском плато раkitник русский присутствует с небольшим проективным покрытием в ковыльных степных сообществах на мелкопрофильных почвах (ассоциация *Gypsophillo altissima-Stipetum zalesskii*) и единично встречается в сообществах луговых степей ассоциации *Lathyro pallescentis-Helictotrichetum schelliani*, приуроченных к более развитым почвам.

В лесных сообществах с наибольшим постоянством вид встречается в зеленомошных сосново-березовых лесах в горно-лесной зоне Южного Урала и северной части Предуралья,

¹ Названия синтаксонов приводятся по «Продромусу растительных сообществ Республики Башкортостан» [Ямалов и др., 2004].



формирующихся на мелкопрофильных почвах. Постоянство вида в этих сообществах, как формирующихся на достаточно увлажненных почвах (ассоциации *Digitali grandiflorae-Pinetum sylvestris*, *Pleurospermo uralensis-Pinetum sylvestris*, *Zigadeno sibiricae-Pinetum sylvestris*), так и в засушливых местообитаниях на выходах горных пород (ассоциация *Violo rupestris-Pinetum sylvestris*) составляет более 80%, но обилие не превышает 5%.

Он может встречаться в светлых травяных сосново-березово-лиственничных лесах степных районов Зилаирского плато и остепненных участков южных склонов горного массива Южного Урала (союзы *Veronico teucrii-Pinion sylvestris*, *Trollio europaea-Pinion sylvestris*, *Cara-gano fruticis-Pinion sylvestris*). В растительных сообществах ассоциаций *Calamagrostio arundinaceae-Laricetum sibiricae*, *Pyrethro corymbosi-Pinetum sylvestris*, *Seseli krylovii-Laricetum sibiricae* и *Carici caryophylleae-Pinetum sylvestris* присутствие этого вида практически постоянно, но обилие крайне редко превышает 1%. Куртины *Ch. ruthenicus* лишь редко могут занимать более 5% проективного покрытия в сообществах сосняков мезофильных березово-сосновых травяных лесов, описанных в Башкирском государственном заповеднике (центральная часть Южного Урала) одной из субассоциаций ассоциации *Bupleuro longifoliae-Pinetum sylvestris* (субасс. *V.l.-P.s. seselietosum libanotis*). Кроме того, с достаточно высоким постоянством и проективным покрытием до 5% вид присутствует в широколиственных сосняках в Башкирском государственном заповеднике (асс. *Euonymo verrucosae-Pinetum sylvestris*).

Для елово-пихтовых лесов раkitник русский не типичен, однако он с небольшим обилием встречается в зеленомошных еловых лесах, приуроченных к крутым каменистым склонам по берегам Павловского водохранилища на Уфимском плато (ассоциация *Equiseto scirpoidi-Piceetum obovatae*).

Для большинства типов широколиственных лесов этот вид не характерен, так как достаточно светолюбив и неконкурентноспособен в условиях высокой сомкнутости древесного яруса и густого подроста и подлеска. Он встречается только в разреженных термофильных дубовых лесах союза *Lathyro-Quercion*, распространенных в южных районах Предуралья и на Зилаирском плато. Так с постоянством до 60% и незначительным обилием встречается в светлых дубовых лесах ассоциаций *Brachypodio-Quercetum roboris*, *Calamagrostio epigei-Quercetum roboris* и *Aconogono alpini-Quercetum roboris*.

Ракитник русский может встречаться редко с незначительным обилием и в луговых сообществах, граничащих с лесами, в подлеске которых встречается этот вид. Так он присутствует на лугах на месте сосново-березовых лесов на возвышенных выровненных элементах рельефа Южного Урала (ассоциация *Calamagrostio arundinaceae-Digitalietum grandiflorae* союза *Polygonion krascheninnikovi*). Также иногда он встречается на остепненных полянах, приуроченных к склонам гор Южного Урала и окруженных смешанными хвойно-широколиственными лесами (ассоциация *Centaureo sibiricae-Poetum transbaicalicae*, союз *Trifolion montani*).

Анализ ценоареала раkitника русского на Южном Урале позволяет сделать вывод о наличии у этого вида двух эколого-ценотических оптимумов. Первый из них связан с петрофитными степями, а второй – с разреженными сосновыми и дубовыми травяными лесами, приуроченными к мелкопрофильным как к сухим, так и достаточно увлажненным почвам. Кустарниковые степи южных районов Предуралья и Зилаирского плато в значительной степени сформировались в результате сведения человеком дубово-сосновых и сосновых лесов. Таким образом, современное распространение раkitника русского тесно связано с распространением светлых дубово-сосновых и сосново-лиственничных лесов, которые в определенные исторические периоды имели значительно большее распространение на территории Южного Урала. Одним из последних периодов их наибольшего распространения был конец плейстоцена, когда вследствие увеличения континентальности и сухости климата происходило расширение ареалов сосново-березовых лесов и травяно-кустарничковых сообществ [10]. Вероятно, этот период связан с наибольшим распространением раkitника русского. В настоящее время в южных районах Предуралья происходит увеличение влажности климата, и за последние 50 лет среднее количество осадков увеличилось на 100 мм [11]. Это позволяет предположить, что на участках кустарниковых степей с раkitником русским с умеренной антропогенной нагрузкой может происходить постепенное восстановление лесных сообществ.

Выводы

1. В системе единиц эколого-флористической классификации по методу Браун-Бланке сообщества, имеющие в своем флористическом составе раkitник русский относятся к 53 ассоциациям и 5 безранговым растительным сообществам 17 союзов 12 порядков 6 классов степной, лесной и луговой растительности. С высоким постоянством вид встречается в растительных сообществах 35 ассоциаций, в том числе в шести с высоким обилием (от 5% и выше).



2. На Южном Урале вид имеет два эколого-ценотических оптимума. Первый из них связан с петрофитными степями, а второй - с разреженными сосновыми и дубовыми травяными лесами, приуроченными к мелкопрофильным как к сухим, так и достаточно увлажненным почвам.

3. Распространение и эволюция ракитника русского тесно связаны с распространением термофильных дубово-сосновых и сосново-лиственничных лесов. Наибольший ареал вид имел в конце плейстоцена в период наибольшего распространения сосново-березовых лесов. В настоящее время наибольшее обилие вида наблюдается в сообществах петрофитных кустарниковых степей на месте сосново-лиственнично-дубовых лесов.

Список литературы

1. Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. 790. *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova (*Cytisus ruthenicus* Fisch. ex Woloszcz.) – Ракитник русский // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3-х томах. – М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл, 2003. – Т. 2. Покрыгосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – С. 433.
2. Соколова Л. И., Горовой П. Г., Молчанова А. И. Хинолизидиновые алкалоиды *Maackia amurensis* // Электронный журнал «Исследовано в России» /http: zhurnal. ape.relarn.ru /articles/2004/148.pdf
3. Государственный реестр лекарственных средств. Т. 1. Официальное издание по состоянию на 22.04.2010.
4. Патент 2156130 РФ. Гепатопротектор / Витик А. З., Газалиев А.М., Гуляев А. Е. Заявл. 20.05.1996; Оpubл. 20.09.2000.
5. Patent 6,194,397 USA. Phosphorus containing cytosine derivatives / Gulaev A. E., Gazaliev A. M., Vitik A. Z. Filed: Oct 12, 1999; published: Feb 27, 2001.
6. Патент 2228179 РФ. Гидрохлорид У-(бета-гидроксиэтил)цитизина, проявляющий антиаритмическую активность / Ярмухамедов Н. Н., Карачурина Л. Т., Хисамут-динова Р. Ю., Зарудий Ф. С, Байбулатова Н. З., Джахангиров Ф. Н., Докичев В. А., Томилов Ю. В., Юнусов М. С, Нефёдов О. М. Заявл. 22.07.2002; Оpubл. 10.05.2004.
7. 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.
8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности. – Уфа: Гилем, 1998. – 413 с.
9. Ямалов С.М., Мартыненко В.Б., Голуб В.Б., Баишева Э.З. Пролетарские растительные сообщества Республики Башкортостан: Препринт. – Уфа: Гилем, 2004. – 64 с.
10. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). – Екатеринбург – Миасс: «Геотур», 2005. – 537 с.
11. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т. II. Последствия изменения климата. – Москва: Росгидромет, 2008. – 289 с.

ECOLOGY AND PHYTOCOENOTIC AREAL OF *CHAMAECYTISUS RUTHENICUS* (FISCH. EX WOLOSZCZ.) KLASKOVA IN THE SOUTH URALS

**S.N. Zhigunova¹, N.I. Fedorov¹,
Ya.O. Gurkova¹, O.I. Mihaylenko²**

¹ Institute of Biology Ufa Research Centre RAS, Prospect Octjabrja St., 69, Ufa, 450054, Russia

E-mail: Zigusvet@yandex.ru

² Ufa State Petroleum Technological University, Cosmonautov St., 1, build. 1, Ufa, 450062, Russia

E-mail: trioksan@mail.ru

Distribution of the species *Chamaecytisus ruthenicus* in plant communities of the South Urals are studied. In the system of units of ecologo-floristic classification according to the method of Braun-Blanquet communities with this species belong to the 53 associations of 17 unions of 12 orders of six classes of steppe, forest and meadow vegetation. In the South Urals *Ch. ruthenicus* has two ecologo-coenotic optima: in petrophytic steppe communities and communities of oak and pine sparse grass forests, confined both to dry soils and to soils with adequate moisture.

Key words: *Chamaecytisus ruthenicus*, plant communities, ecology, locality, syntaxonomy, South Urals.