
**СТРУКТУРА
ПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ**

УДК 582.736-155+582.736-14

**СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *CHAMAECYTISUS RUTHENICUS* (FABACEAE)
В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
НА СРЕДНЕМ И ЮЖНОМ УРАЛЕ**© 2019 г. Е. А. Тишкина^{1,2, *}, Л. А. Семкина¹¹ФГБУН Ботанический сад Уральского Отделения РАН,
г. Екатеринбург, Россия²ФГБОУ ВПО Уральский государственный лесотехнический университет,
г. Екатеринбург, Россия

*e-mail: Elena.MLOBI@yandex.ru

Поступила в редакцию 18.05.2018 г.

После доработки 31.10.2018 г.

Принята к публикации 28.08.2019 г.

Ракитник русский *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask. является одним из самых распространенных видов в подлеске лесопарков. Исследованы 10 ценопопуляций раkitника русского на Среднем и Южном Урале (Свердловская область и Республика Башкортостан). Охарактеризованы плотность и виталитетная структура ценопопуляций. В выборке из 20–30 генеративных растений определены высота и диаметр кроны, уровни изменчивости длины и ширины цветка (паруса). В южноуральских ценопопуляциях выделены формы по окраске цветка и растения с махровыми цветками. Среднеуральские ценопопуляции раkitника произрастают в лесных сообществах с более высокой сомкнутостью полога древостоя (до 0.6) по сравнению с южноуральскими. В связи с этим растения в среднеуральских ценопопуляциях более высокие (до 0.7 м) и отличаются более низким уровнем виталитета. На Южном Урале выделены низкорослые особи высотой до 0.23 м с более высоким виталитетом. Показано, что с уменьшением сомкнутости древесного полога снижается высота растения, а с увеличением относительного плодородия почв улучшается жизненное состояние и увеличивается количество цветущих растений.

Ключевые слова: *Chamaecytisus ruthenicus*, ценопопуляция, декоративные формы, морфология, изменчивость, виталитетная структура

DOI: 10.1134/S0033994619040137

Изучение формового разнообразия в природных популяциях позволяет вести отбор декоративных видов растений для введения в культуру. Одним из малоизученных видов является раkitник русский *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask., который имеет обширный ареал и как пионерный вид, заселяет свободные хорошо освещенные участки после вырубок и других реорганизаций территории, селится на каменистых склонах и опушках. Кроме того, это растение имеет лекарственное и декоративное значение, а также используется для укрепления и украшения откосов [1]. Ракитник русский – листопадный кустарник с прямыми ветвистыми ортотропными побегами, высотой 0.6–2 м, относится к семейству бобовых (Fabaceae) [2]. Он распространен в лесостепной и степной зонах Европейской части России, Закавказье и на юго-западе Западной Сибири [3]. *Chamaecytisus ruthenicus* встречается во всех ботанико-географических районах Республики Башкортостан, за исключением наиболее возвышенных

частей – хребтов Южного Урала и настоящих степей южного Зауралья. Наибольшее распространение этот вид имеет в степных, лесных и луговых сообществах горно-лесного и горно-лесостепного поясов [4, 5]. Широко распространен в лесах Среднего Урала [6], в частности, в лесах Свердловской области, в разреженных сосняках и смешанных сосново-лиственных сообществах на почвах легкого механического состава [7]. Ракитник является мезоксерофитом, засухоустойчив, светолюбив, морозостоек [8, 9].

Целью исследования является изучение морфометрических параметров, жизненного состояния и декоративных особенностей особей в ценопопуляциях раkitника русского в разных типах сообществ на территории Среднего и Южного Урала.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в 10 ценопопуляциях раkitника русского в светлохвойных и лиственных лесах на Среднем (Белоярский и Октябрьский районы Свердловской области) и Южном (Учалинский район республики Башкортостан) Урале (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика местообитаний Средне- и Южноуральских ценопопуляций *Chamaecytisus ruthenicus*

Table 1. Characteristics of habitats of the Middle- and South Ural *Chamaecytisus ruthenicus* coenopopulations

Район исследований Study area	Ценопопуляция Coenopopulation	Растительное сообщество Plant community	Параметры древостоя Tree stand	
			Состав* Composition	Относительная сомкнутость Density
Среднеуральские ценопопуляции Middle Ural coenopopulations				
Гусевский Gusevo	1	Березняк разнотравно-злаковый Betuletum herboso-graminosum	10Б 10В	0.5
	2	Березняк разнотравный Betuletum herbosum	10Б 10В	0.6
	3	Сосняк разнотравный Pinetum herbosum	5С5Б 5Р5В	0.5
Екатеринбургский Ekaterinburg	4	Сосняк брусничный Pinetum vaccinosum	10С 10Р	0.4
	5	Сосняк брусничный Pinetum vaccinosum	10С 10Р	0.3
	6	Сосняк черничный Pinetum myrtillosum	10С 10Р	0.3
Южноуральские ценопопуляции South Ural coenopopulations				
Ургунский Urgunovo	7	Лиственничник зеленомошный Laricetum hylocomiosum	10Л 10Л	0.3
Калкановский Kalkanovo	8	Кустарниковая каменистая степь Stepp rupestris fruticulosum	—	—
Учалинский Uchaly	9	Березняк разнотравный Betuletum herbosum	10Б 10В	0.5
Рудниковский Rudnikovo	10	Кустарниковая степь Stepp fruticulosum	—	—

Примечание: * Б – *Betula pendula*; С – *Pinus sylvestris*; Л – *Larix sukaczewii*.

Note. * В – *Betula pendula*; Р – *Pinus sylvestris* L.; Л – *Larix sukaczewii*.

Для характеристики условий местообитания раkitника определяли высоту над уровнем моря, тип леса, состав древостоя и сомкнутость древесного полога. Для выявления плотности особей закладывали временные пробные площади размером 30×30 м [10]. На каждой пробной площади у 30 генеративных особей для расчета проекции кроны были измерены высота и диаметр кроны в двух взаимно перпендикулярных направлениях [11]. На пробных площадях в Южно-уральских ценопопуляциях у 20 особей раkitника измеряли длину и ширину цветка (паруса).

Жизненное состояние каждой особи раkitника оценивали визуально с использованием 5-ти балльной шкалы [12]:

1 балл — здоровое растение: не имеет внешних признаков повреждений стволиков и кроны, мертвых и отмирающих ветвей нет или они единичны, повреждения листьев незначительны (<10%) и не сказываются на состоянии растения;

2 балла — поврежденное (ослабленное) растение: отличается сниженной (до 30%) густотой кроны за счет изреженности ее скелетной части или усыхания 30% ветвей, или за счет повреждения (вредителями, болезнями) и исключения из ассимиляционной деятельности 30% листьев;

3 балла — сильно поврежденное (сильно ослабленное) растение: имеет те же признаки ослабления и повреждения, но с эффектом до 60%;

4 балла — отмирающее растение: густота кроны менее 20% за счет усыхания более 70% ветвей, листья имеют повреждения и (или) признаки хлороза или некроза;

5 баллов — отмершее растение.

На основе соотношения живых особей с разным уровнем жизненного состояния рассчитывали общий индекс состояния по формуле [12]:

$$L_n = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N},$$

где: L_n — индекс жизненного состояния; n_1, n_2, n_3, n_4 — число, соответственно, здоровых, ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих особей; N — общее число особей; 100%, 70%, 40%, 5% — коэффициенты, выражающие относительный уровень жизненного состояния здоровых, ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих особей.

На основе величины индекса виталитета, давали оценку состояния изученных ценопопуляций раkitника русского: I ($L_n = 80-100\%$) — здоровая; II ($L_n = 79-50\%$) слабо поврежденная (умеренно ослабленная); III ($L_n = 49-20\%$) — сильно поврежденная (сильно ослабленная); IV ($L_n = <20\%$) — полностью поврежденная (разрушенная).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В районах исследования раkitник русский представлен невысокими (до 0.70 м), но довольно раскидистыми кустами, с проекцией кроны до 0.26 м^2 и объемом до 0.05 м^3 .

В изученных на Среднем Урале лесных сообществах раkitник русский произрастает в условиях некоторого затенения при сомкнутости крон от 0.3 до 0.6. Численность особей довольно высокая и составляет от 2177 до 4722 экз./га (табл. 2). Кусты имеют вытянутую форму, их средняя высота составляет от 0.5 до 0.7 м, объем кроны — $0.02-0.03 \text{ м}^3$. Для сравнения укажем, что в условиях Алтайского края раkitник образует округлые кусты высотой от 1.3–1.6 до 1.8–2.2 м, с диаметром кроны до 2 м. Число основных стволов в кусте составляет 8–12 [13].

В Екатеринбургских ценопопуляциях раkitника (4–6), произрастающих в сосняках брусничных и сосняке черничном преобладают (50%) сильно поврежденные (сильно ослабленные) особи, участие усыхающих составляет от 23 до 33%, здоровые растения отсутствуют. В соответствии с этим индекс виталитета (L_n) ценопопуляций имеет низкие значения (от ~31 до 37%), свидетельствующие о сильно поврежденном (сильно ослабленном) состоянии (III).

Таблица 2. Некоторые параметры средне- и южноуральских ценопопуляций *Chamaecytisus ruthenicus***Table 2.** Comparative analysis of morphological indices of the Middle- and South Ural *Chamaecytisus ruthenicus* coenopopulations

Ценопопуляция Coenopopulation	Общая плотность, экз./га Density, ind./ha	Морфометрические параметры генеративных особей Morphometric parameters of generative individuals			Виталитетный спектр, % Vitality spectrum, %					
		высота, м height, m	площадь проекции кроны, м ² crown projection area, m ²	объем кроны, м ³ crown volume, m ³	<i>n</i> ₁	<i>n</i> ₂	<i>n</i> ₃	<i>n</i> ₄	<i>n</i> ₅	индекс виталитета (<i>L_n</i>), % vitality index (<i>L_n</i>), %
1	4244	0.58 ± 0.03	0.15 ± 0.03	0.03 ± 0.01	10	27	40	23	—	46
2	3066	0.64 ± 0.04	0.07 ± 0.01	0.03 ± 0.01	—	50	43	7	—	52
3	4544	0.68 ± 0.03	0.10 ± 0.02	0.02 ± 0.01	—	53	40	7	—	53
4	4722	0.51 ± 0.03	0.09 ± 0.02	0.02 ± 0.01	—	23	50	23	4	37
5	3800	0.60 ± 0.03	0.09 ± 0.02	0.02 ± 0	—	13	50	33	4	31
6	2177	0.70 ± 0.03	0.12 ± 0.01	0.03 ± 0	—	20	53	27	—	37
7	2055	0.54 ± 0.02	0.26 ± 0.04	0.05 ± 0.01	17	40	37	6	—	59
8	6400	0.25 ± 0.01	0.04 ± 0.01	0.01 ± 0	43	33	20	4	—	74
9	1666	0.68 ± 0.03	0.15 ± 0.03	0.04 ± 0.01	10	50	33	7	—	59
10	555	0.40 ± 0.02	0.12 ± 0.03	0.02 ± 0.01	40	43	17	—	—	77

Гусевские ценопопуляции раkitника русского (1–3), произрастающие в сосняке и березняках разнотравных, отличаются в целом более высоким уровнем жизненного состояния. В ценопопуляциях 2 и 3 преобладают (до 50%) ослабленные растения, а доля усыхающих не превышает 7%. Ценопопуляция 1 характеризуется преобладанием сильно ослабленных экземпляров (до 40%) довольно высокой долей усыхающих (23%), но в ее составе присутствуют и здоровые особи (10%). Согласно величинам индекса жизненного состояния (52–53 и 46%) ценопопуляции 2 и 3 оцениваются как слабо поврежденные, ценопопуляция 1 – как сильно поврежденная.

На Южном Урале плотность раkitника в Ургуновской ценопопуляции в лиственничнике зеленомошном (7) и Учалинской ценопопуляции в березняке разнотравном (9) составляет соответственно 2055 и 1666 экз./га при средней высоте генеративных особей соответственно 0.54 и 0.68 м, площади проекции кроны 0.26 и 0.15 м², объеме кроны 0.05 и 0.04 м³ (табл. 2).

В составе этих ценопопуляций преобладают ослабленные и сильно ослабленные особи, составляющие соответственно 40–50% и 33–37% (табл. 2). На долю здоровых приходится от 10 до 17%, на долю отмирающих – не более 7%. Индекс виталитета обеих ценопопуляций составляет ~59%, они могут быть оценены как слабо поврежденные (II).

Калкановская (8) и Рудниковская (10) ценопопуляции раkitника русского произрастают в степных сообществах. Калкановская ценопопуляция отличается от остальных наибольшей плотностью растений раkitника – 6400 экземпляров, наименьшей



Рис. 1. Ургуновская ценопопуляция *Chamaecytisus ruthenicus*.

Fig. 1. Urganovo *Chamaecytisus ruthenicus* coenopopulation.

средней высотой генеративных растений (0.23 м), значительным участием здоровых особей (43%) и высоким (74%) значением индекса виталитета, в соответствии с которой она может считаться слабо поврежденной.

Растения рабитника в Рудниковской ценопопуляции испытывают значительную конкуренцию со стороны синантропных видов, ее плотность составляет всего 555 экз./га, при средней высоте генеративных особей 0.4 м. Однако индекс виталитета ценопопуляции самый высокий – 77%, поскольку в ее составе преобладают здоровые (40%) и ослабленные (43%) особи (табл. 2).

В Ургуновской ценопопуляции (7) в лиственничнике зеленомошном оказалось достаточно света и влаги для роста и цветения рабитника (рис. 1). Здесь наибольшее количество цветущих растений с крупными цветками (длина цветка – 2.62 см, ширина – 1.61 см), в то время как в Калкановской ценопопуляции (8), в каменистой степи размеры цветков наименьшие (соответственно 2.37 см и 1.19 см) (табл. 3).

В Ургуновской ценопопуляции наряду с желтыми цветками по окраске паруса цветка выделены формы с пятном от оранжевого (рис. 2) до темно-красного (рис. 3). Кроме того, обнаружены махровые цветки (рис. 4). Единичные экземпляры рабитника с красным пятном найдены и в Калкановской ценопопуляции.

Среди южноуральских ценопопуляций выделены крупноцветковые (Ургуновская) и мелкоцветковые формы (Учалинская) (табл. 3). Уровень изменчивости размеров цветка и паруса у всех растений южноуральских ценопопуляций очень низкий (2.44–6.76%) или низкий (7.11–13.63%) [14], что указывает на стабильность сохранения видовых особенностей. Исключением является горная Калкановская ценопопуляция, где средний уровень изменчивости ширины паруса цветка составляет 18.11%.

Таблица 3. Морфологические параметры особей и размеры цветков в южноуральских ценопопуляциях раkitника русского**Table 3.** Morphological parameters of individuals and size of flowers in the South Ural *Chamaecytisus ruthenicus* coenopopulations

№ Особи No of individual	Высота, м Height, m	Площадь проекции кроны, м ² Crown projection area, m ²	Ширина паруса цветка Flower width		Длина цветка Flower length	
			M ± m, см	Cv, %	M ± m, см	Cv, %
Ургунувская, Urganovo						
1	0.55	0.31	1.8 ± 0.03	5.93	2.84 ± 0.07	7.6
2	0.51	0.27	1.7 ± 0.03	4.88	2.48 ± 0.02	2.5
3	0.56	0.15	1.31 ± 0.05	12.51	2.21 ± 0.06	8
4	0.53	0.66	1.53 ± 0.03	6.35	2.58 ± 0.08	9.71
5	0.47	0.40	1.72 ± 0.05	9.23	2.99 ± 0.05	5.2
Среднее Average	0.52 ± 0.02	0.36 ± 0.09	1.61 ± 0.04	7.78	2.62 ± 0.05	6.6
Калкановская, Kalkanovo						
1	0.20	0.04	1.11 ± 0.07	21.46	2.26 ± 0.06	8.68
2	0.31	0.06	1.14 ± 0.1	27.05	2.3 ± 0.05	7.17
3	0.24	0.03	0.97 ± 0.05	17.24	2.37 ± 0.07	8.88
4	0.19	0.02	1.34 ± 0.06	13.63	2.37 ± 0.08	10.51
5	0.22	0.01	1.43 ± 0.05	11.17	2.56 ± 0.04	4.6
Среднее Average	0.23 ± 0.02	0.03 ± 0.01	1.19 ± 0.06	18.11	2.37 ± 0.06	7.96
Учалинская, Uchaly						
1	0.90	0.08	1.13 ± 0.06	17.09	2.36 ± 0.05	6.74
2	0.87	0.45	1.18 ± 0.03	8.75	2.54 ± 0.05	6.32
3	0.80	0.13	1.26 ± 0.05	11.97	2.27 ± 0.04	5.31
4	0.75	0.08	1.42 ± 0.05	10.2	2.47 ± 0.03	3.21
5	0.93	0.31	1.38 ± 0.05	12.33	1.47 ± 0.06	6.3
Среднее Average	0.85 ± 0.03	0.21 ± 0.07	1.27 ± 0.04	12.06	2.22 ± 0.04	5.57
Рудниковская, Rudnikovo						
1	0.32	0.06	1.39 ± 0.03	7.09	2.37 ± 0.02	2.8
2	0.43	0.08	1.44 ± 0.06	12.39	2.4 ± 0.05	6.38
3	0.40	0.05	1.45 ± 0.05	9.96	2.68 ± 0.06	7.11
4	0.49	0.72	1.23 ± 0.04	10.49	2.28 ± 0.03	3.57
5	0.22	0.01	1.33 ± 0.04	8.63	2.31 ± 0.04	5.03
Среднее Average	0.37 ± 0.05	0.18 ± 0.13	1.36 ± 0.04	9.71	2.40 ± 0.04	4.97



Рис. 2. Цветки рабитника русского с оранжевым пятном в Ургуновской ценопопуляции.
Fig. 2. Flowers of *Chamaecytisus ruthenicus* with an orange spot in the Urganovo coenopopulation.

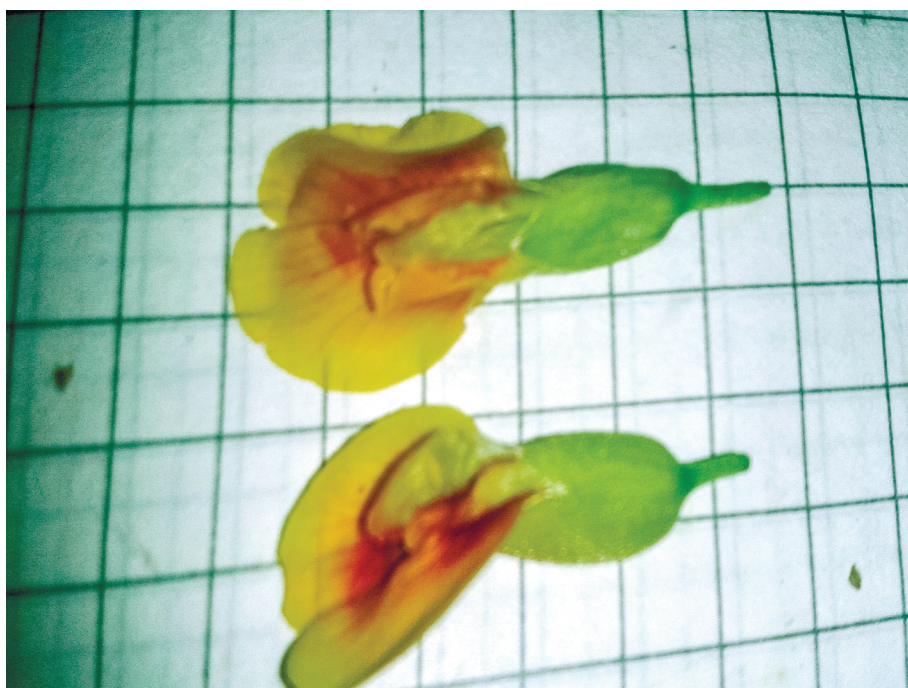


Рис. 3. Цветок рабитника русского с темно-красным пятном.
Fig. 3. Flower of *Chamaecytisus ruthenicus* with a dark-red spot.

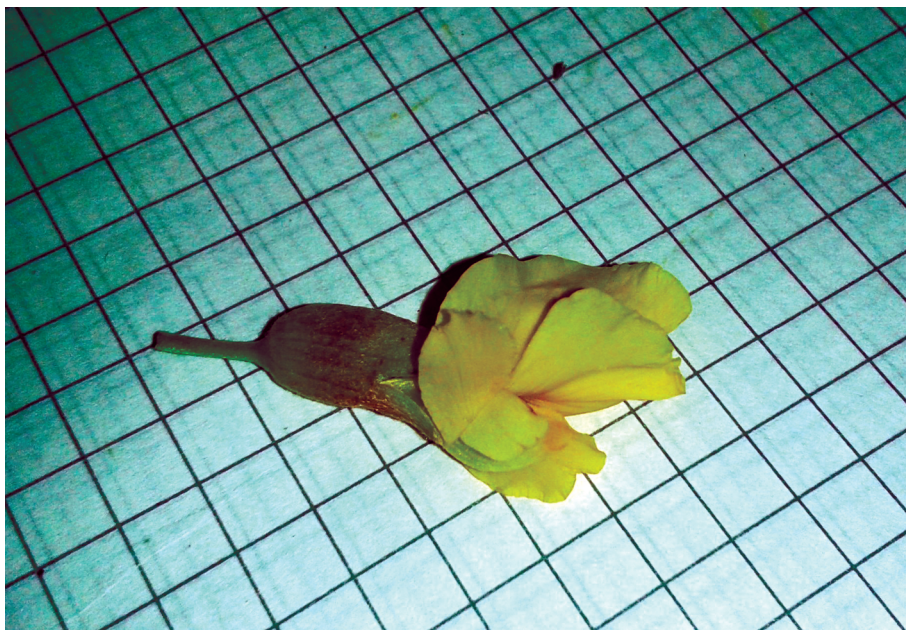


Рис. 4. Махровые цветки *Chamaecytisus ruthenicus*.

Fig. 4. Double flowers of *Chamaecytisus ruthenicus*.

При корреляционном анализе установлено, что морфологические параметры раkitника зависят от сомкнутости древесного полога, чем выше сомкнутость, тем больше средняя высота куста ($r = 0.81, p < 0.05$). Жизненное состояние раkitника русского тесно связано с относительным плодородием почв местообитаний ($r = 0.96, p < 0.05$). Количество цветущих особей также обнаруживает достоверную положительную, но менее тесную связь ($r = 0.64, p < 0.05$) с этим параметром среды, в то время как высота особей – отрицательную ($r = -0.64, p < 0.05$). Величина коэффициента корреляции между долей цветущих особей и индексом жизненного состояния ценопопуляций является достаточно высокой ($r = 0.71, p < 0.05$). Полученные результаты показывают, что низкая доля цветущих особей в среднеуральских ценопопуляциях раkitника русского по сравнению с южноуральскими является следствием более низкого плодородия почв и пониженного уровня виталитета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На Среднем и Южном Урале изучен потенциальный интродуцент – раkitник русский *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask., особи которого полиморфны, как по морфометрическим параметрам, так и по размеру и окраске цветков. Анализ жизненного состояния особей показал, что в разных эколого-ценотических условиях формируется разная виталитетная структура. Установлена зависимость высоты кустов и уровня виталитета ценопопуляций от условий произрастания. Показано, что с уменьшением сомкнутости древесного полога снижается высота растений, а с увеличением относительного плодородия почв улучшается жизненное состояние ценопопуляций и увеличивается доля цветущих растений.

В лесных сообществах, в отличие от степных, особи раkitника имеют более удлиненную форму куста (высота до 0.7 м). В лесных среднеуральских ценопопуляциях по

сравнению с южноуральскими, ниже уровень жизненного состояния растений раkitника и меньше цветущих особей. Местообитания изученного вида на Южном Урале более разнообразны, а условия произрастания (уровень плодородия почв, освещенность) являются более благоприятными. В наиболее благоприятных условиях — только в Ургуновской ценопопуляции, найдены растения с крупными и махровыми цветками, а также выделены формы по окраске паруса цветка с пятном от оранжевого до темнокрасного.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках Государственного задания Ботанического сада УрО РАН

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов П.Д. 1987. Растительные ресурсы СССР. Л. 326 с.
2. Кречетович В.И. 1945. Раkitник — *Cytisus* L. В кн.: Флора СССР. Т. XI. М.—Л. С. 75—92.
3. Абрамов Н.В. 1995. Конспект флоры Республики Марий Эл. Йошкар-Ола. 192 с.
4. Жигунова С.Н., Федоров Н.И., Гуркова Я.О., Михайленко О.И. 2012. Экология и фитоценотический ареал вида *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz) Klaskova на Южном Урале. — Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки. 9 (128): 9—13.
5. Федоров Н.И., Жигунова С.Н., Михайленко О.И. 2013. Методологические основы оптимизации ресурсного использования лекарственной флоры Южного Урала. М. 212 с.
6. Говорухин В.С. 1937. Флора Урала. Свердловск. 536 с.
7. Пасынкова М.В., Спицина С.И. 1976. Развитие раkitника русского (*Cytisus ruthenicus* Fisch.) в различных условиях произрастания. В сб.: Растения и промышленная среда. Свердловск. С. 63—69.
8. Гаврилова М.Н. 2009. Онтогенетическая структура ценопопуляций раkitника русского в республике Марий Эл. — Вестник ОГУ. 4(98): 117—121.
http://vestnik.osu.ru/2009_4/22.pdf
9. Гаврилова М.Н., Жукова Л.А. 2012. Экологическая характеристика популяций дрока красильного и раkitника русского в фитоценозах республики Марий Эл. — В сб.: Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова: Матер. всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.Е. Тимофеева. Самара. С.117—120.
10. Методы изучения лесных сообществ. СПб. 2002. 240 с.
11. Красова Н.Г., Жданов В.В., Долматов Е.А., Можар Н.В. 1999. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва). В сб.: Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел. С. 253—299.
12. Алексеев В.А. 1989. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. — Лесоведение. 4: 51—57.
13. Лучник З.И. 1988. Декоративная долговечность кустарников в культуре. Новосибирск. 104 с.
14. Мамаев С.А. 1969. О проблемах и методах внутривидовой систематики древесных растений. II. Амплитуда изменчивости. В сб.: Труды института экологии растений и животных. Вып. 64. Свердловск. С. 3—38.
https://ipae.uran.ru/sites/default/files/publications/ipae/0951_1969_Vol_64.pdf

The Status of *Chamaecytisus ruthenicus* (Fabaceae) Coenopopulations under Different Environmental and Coenotic Conditions in the Middle and Southern Urals

E. A. Tishkina^{a, b, *} and L. A. Semkina^a

^aBotanical Gardens of the Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

^bThe Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

*e-mail: Elena.MLOB1@yandex.ru

Abstract— Studying wildlife forms diversity offers considerable prospects for the research and introduction of ornamental plants. *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask. is

one of the most widespread species in the underwood of forest parks. It is found on well-isolated sites of almost all forest types, pioneering new locations after any reorganization of the area and settling on stony slopes and forest edges. We have studied 10 coenopopulations in the Middle and Southern Urals (Sverdlovsk region and Bashkortostan Republic). On temporary sample plots we have calculated the density of specimens, measured crown height and diameter, estimated category of vitality. For 30 generative specimens the variation in flower size indices (flower and sepal length, banner length) have been estimated. In the Southern Urals, the forms with different colouration have been distinguished: along with the common form with yellow flowers, the form with a pinkish –yellow central part (due to anthocyanin formation under intense insolation) was found. Plants with double flowers were also observed. The Middle Urals *C. ruthenicus* coenopopulations are distributed in birch-herb and lingonberry- and bilberry-pine forests with a higher canopy density (up to 0.6), as compared to the Southern Urals. Therefore, in the Middle Urals, *C. ruthenicus* plants were higher (up to 0.7 m) and were characterized by lower vitality index. In the Southern Urals, scrub trees up to 0.23 m high with higher vitality were identified. It is statistically established, that with a decline of tree canopy density and increase of illumination, the tree height decreases, while the number of flowering individuals grows up.

Keywords: coenopopulation, decorative forms, morphology, variability, vitality of spectrum, *Chamaecytisus ruthenicus*

ACKNOWLEDGMENTS

The research has been carried out within the framework of the State assignment to the RAS UD Botanical Garden.

REFERENCES

1. Sokolov P.D. 1987. Rastitelnye resursy SSSR [Plant resources of the USSR]. Leningrad. 326 p. (In Russian)
2. Krechetovich V.I. 1945. Rakitnik – Cytisus L. [Common broom – Cytisus L.]. In: Flora of the USSR. Vol. XI. Moscow; Leningrad. P. 75–92. (In Russian)
3. Abramov N.V. 1995. Konspekt flory Respubliki Mari El [Synopsis of the flora of the Mari El Republic]. Yoshkar-Ola. 192 p. (In Russian)
4. Zhigunova S.N., Fedorov N.I., Gurkova Ya.O., Mihaylenko O.I. 2012. Ecology and phytocenotic area of the species *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. Ex Woloszcz) Klaskova in the Southern Urals. – Belgorod state university scientific bulletin. Natural sciences. 9(128): 9–13. (In Russian)
5. Fedorov N.I., Zhigunova S.N., Mikhailenko O.I. 2013. Metodologicheskie osnovy optimizatsii resursnogo ispolzovaniya lekarstvennoi flory Yuzhnogo Urala [Guidelines for optimization of resource management of the medicinal plants of the South Urals]. Moscow. 212 p. (In Russian)
6. Govorukhin V.S. 1937. Flora Urala [Flora of the Urals]. Sverdlovsk. 536 p. (In Russian)
7. Pasyukova M.V., Spitsina S.I. 1976. Razvitiye rakitnika russkogo (*Cytisus ruthenicus* Fisch.) v razlichnykh usloviyakh proizrastaniya [The Development of the Russian broom (*Cytisus ruthenicus* Fisch.) under various growth conditions]. – In: Rasteniya i promyshlennaya sreda. Sverdlovsk. P. 63–69. (In Russian)
8. Gavrilova M.N. 2009. Ontogeneticheskaya struktura tsenopopulyatsii rakitnika russkogo v respublike Marii El. [Ontogenetic structure of *Chamaecytisus ruthenicus* coenopopulations in the Republic of Mari El]. – Vestnik OGU. 4(98): 117–121. http://vestnik.osu.ru/2009_4/22.pdf
9. Gavrilova M.N., Zhukova L.A. 2012. Ekologicheskaya kharakteristika populyatsii droka krasilnogo i rakitnika russkogo v fitotsenozakh respublik Marii El. [Ecological characteristics of *Chamaecytisus ruthenicus* and *Genista tinctoria* populations in phytocoenoses of Marij El republic]. – In: Structural and functional organization and dynamics of vegetation cover: materials of All-Russian scientific-practical conf. with the international participation. Samara. P. 117–120.
10. Andreeva E.N., Bakkal I.Yu., Gorshkov V.V., Lyanguzova I.V., Maznaya E.A., Neshataev V.Yu., Neshataeva V.Yu., Stavrova N.I., Yarmishko V.T., Yarmishko M.A. 2002. Metody izucheniya lesnykh soobshchestv [Methods for the research of forest communities]. St. Petersburg. 240 p. (In Russian)

11. *Krasova N.G., Zhdanov V.V., Dolmatov E.A., Mozhar N.V.* 1999. Semechkovye kultury (yablonya, grusha, aiva) [Seed cultures (apple, pear, quince)]. – In: Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur. Orel. P. 253–299. (In Russian)
12. *Alekseev V.A.* 1989. Diagnostika zhiznennogo sostoyaniya derevyev i drevostoev [Diagnostics of the vital state of trees and forest stands]. – Lesovedenie. 4: 51–57. (In Russian)
13. *Luchnik Z.I.* 1988. Dekorativnaya dolgovechnost kustarnikov v kulture [Ornamenta longevity of shrubs in culture]. Novosibirsk. 104 p. (In Russian)
14. *Mamaev S.A.* 1969. О problemakh i metodakh vnutrividovoy sistematiki drevesnykh rasteniy. II. Amplituda izmenchivosti [On the challenges and methods of intraspecific systematics of woody plants. II. Range of variability].— In: Trudy instituta ekologii rastenii i zhivotnykh. Sverdlovsk. P. 3–38. (In Russian)
https://ipae.uran.ru/sites/default/files/publications/ipae/0951_1969_Vol_64.pdf