

16. *Murashige T., and Skoog F.* A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // *Physiologia Plantarum*. – 1962. – Vol. 15 (3). – P. 473-497. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x>

17. *Plant Propagation by Tissue Culture*. 3rd Edition / Eds. E. F. George, M. A. Hall, G.-J. De Klerk. – Dordrecht, The Netherlands: Springer. – 2008. – Vol. 1. – 501 p.

18. *Quoirin M., Lepoivre P.* Etude de milieux adaptes aux cultures *in vitro* de *Prunus* // *Acta Hort.* – 1977. – Vol. 78. – P. 437-442.

Статья поступила в редакцию 03.04.2018 г.

Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Nikiforov A.R., Lesnikova-Sedoshenko N.P., Chelombit S.V. Biotechnological approaches in the propagation of rare endemic species of the Crimean Mountains flora of *Scrophularia exilis* Popl. // *Bull. of the State Nikita Botan. Gard.* – 2018. – № 127. – P 59-67.

Some stages of morphogenesis *in vitro* in relict endemic of the Crimean Mountains flora of *Scrophularia exilis* Popl. were investigated. Possibility of *in vitro* micropropagation was demonstrated. The morphogenetic capacity realization in investigated species through direct organogenesis (activation of internodes meristems, development formation of microshoots and microrosettes) was determined. It was established that MS and QL media supplemented with BAP, IBA and GA3 significantly increased the efficiency of *in vitro* regeneration process in relict endemic species.

Key words: rare species; morphogenesis; culture medium; plant growth regulator; microshoot and microrosette regeneration

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

УДК 582.711.71:57.017(477.75)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.127.2018.09

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ РЕДКОГО ВИДА КРЫМСКОЙ ФЛОРЫ *SORBUS ROOPIANA* BORDZ.

Владимир Павлович Исиков, Оксана Анатольевна Гребенникова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: darwin_isikov@mail.ru

Проведено изучение рябины Роопа на Бабуган-яйле. Выявлено 40 экз. особей. Определены географические координаты мест произрастания, установлены таксационные показатели: возраст, высота, диаметр стволов и кроны. Выполнено описание экологических условий мест произрастания. Приведен перечень 53 видов древесных, травянистых растений и папоротников, характерных для мест произрастания рябины Роопа, которые могут быть использованы в качестве индикаторов при поисках новых мест произрастания данного вида. Сделан анализ качества 145 плодов, определена потенциальная и реальная семенная продуктивность. Проведен сравнительный биохимический анализ плодов трех близких видов крымских рябин, результаты свидетельствуют о возможном гибридном происхождении рябины Роопа от рябины обыкновенной и рябины греческой.

Ключевые слова: рябина Роопа; экологические условия; морфологические признаки; долговечность; фитоценотическая приуроченность; яйла; таксационные показатели; семенная продуктивность; биохимические показатели

Введение

В Крыму естественно произрастает 8 видов рода *Sorbus*: *S. aucuparia* L., *S. domestica* L., *S. graeca* (Spach) Lood. ex Schauer, *S. pseudolatifolia* K. Pop., *S. roopiana* Bordz., *S. stankovii* Juz., *S. taurica* Zinzerl., *S. torminalis* (L.) Crantz. Наименее изученной из них является рябина Роопа. В научной литературе нет почти никакой информации о распространении этого вида рябины в Горном Крыму, а также о фитоценотической приуроченности, возобновлении, долговечности, поражаемости вредителями и болезнями, декоративности и т.п. Это объясняется большой редкостью вида, его малочисленностью, трудностью обнаружения мест произрастания. Рябина Роопа по морфологическим признакам занимает промежуточное положение между некоторыми видами крымских рябин, поэтому мы считаем целесообразным привести полное ее описание, используя данные, полученные автором.

Целью работы было выявить места произрастания вида, сделать их экологическое описание, оценить состояние популяции, изучить таксационные показатели и репродуктивную способность вида, определить его декоративные признаки, провести сравнительное изучение биохимических признаков у трех видов рябин для выяснения вопроса о гибридном происхождении рябины Роопа.

Объекты и методы исследований

Sorbus roopiana Bordz. – невысокое летне-зеленое листопадное дерево, высотой 4–5 м, с блестящей серой корой, растущее в виде куста или невысокого дерева. Почki слабо войлочно-опушенные. Листья непарноперистые, 9–15 см длины, на длинных войлочно-опушенных черешках, с 4–5 парами листочков, верхний листок пальчато-надрезанный или глубоко лопастной. Листочки продолговато-овальные, 4,5 длины и 1,5 см ширины. Самые нижние сидячие, без черешков, верхние прикреплены к рахису на уровне центральной жилки а широкой основой спускаются по черешку. Край листовой пластинки в нижней части целостный, к вершине редкозубчатый, с 9–10 невыразительно выраженными зубцами, вершина листовой пластинки остро заостренная. Сверху листья темно-зеленые, почти голые, с нижней стороны серые от войлочного опушения. Цветки обоеполые, чашелистики цветков без железок, пыльники лиловые, лепестки 4–5 мм длины, столбиков 2–3. Энтомофильное растение, цветет в июне. Плодоношение в сентябре-октябре, плоды мелкие, округлые, красные, до 10 мм в диаметре, мякоть без каменистых клеток. Древесина белая, этим она отличается от рябины обыкновенной, у которой древесина красноватая.

Общий ареал: Восточное и Южное Закавказье, Турция, где растет в дубовых редколесьях на высоте 1500–2500 м н.у.м. В монографии «Ареалы деревьев..., 1980» о распространении *S. roopiana* в Крыму не указывается [1].

В ранних сводках по флоре Крыма этот вид не указывается [2]. Впервые в научной литературе для Крыма он приводится К.П. Поповым в 1961 году. Единичные плодоносящие особи им были выявлены на горном массиве Бабуган, «на южном склоне близ г. Зейтин-Кош». Автор отмечает, что виды рябин отличаются относительно легкой скрещиваемостью между собой, поэтому он рассматривает ее как гибридную форму, которая произошла от скрещивания рябины обыкновенной с рябиной греческой. В связи с этим он ее выделяет в разновидность рябины двойственной – *S. dualis* var. *taurica* К.Р. Попов [13, 14, 15]. Второе упоминание находим у В.М. Косых, в ее книге «Дикорастущие плодовые Крыма» [7]. Отмечается, что вид в Крыму имеет узкий ареал и известен только из нескольких местонахождений на Бабуган-яйле. В Закавказье вид *S. roopiana* рассматривают как гибрид между *S. armeniaca* Hedl. и *S. aucuparia* Gaertn. [4].

В монографии С.К.Черепанова «Сосудистые растения СССР» он значится под названием *S. roopiana* Bordz. (syn. *S. dualis* Zinserl.) [18]. В «Определителе высших растений Украины» также приводится под названием *S. roopiana* Bordz. (syn. *S. dualis* Zinserl.) [11]. В последних научных изданиях по флоре Крыма название вида не изменялось [5, 6].

В картотеке гербария Никитского ботанического сада «YALT» имеется информация о двух находках этого вида: Крыжевским, 1915 г, под названием *S. dualis*, «...на карнизах юго-западной части Бабуган-яйлы»; Поповым, 1961, «...в Центральной котловине Крымского природного заповедника, на западном каменистом склоне, выше Большой поляны, одно старое дерево в сосняке»; гербарные листы по этим находкам не обнаружены. В настоящее время в гербарии имеется 3 листа с названием *S. roopiana*: Свирина С.А., «Бабуган-яйла, южный склон, газопровод, 22.08.2015 г.; с.ш. 44°37'25.23", в.д. 34°18'28.55"»; Исикова В.П. «Бабуган-яйла, 2012, 2017 гг.».

Кроме того, по литературным источникам отмечается о распространении этого вида в «...среднем и верхнем поясе Горного Крыма» [10], а также «...в Алуштинском и Зуёском районах Крыма» [11]. Вопрос о распространении вида в других районах Крыма кроме Алуштинского района, который включает Бабуган-яйлу, требует дополнительного изучения. Во всех работах отмечается редкость этого вида, его единичные находки, но никакой информации о его популяционной структуре, местах обитания не имеется.

В 2017 г. было проведено обследование территории Бабуган-яйлы на предмет выявления новых мест обитания рябины Роопа, установление количества деревьев, выяснение некоторых вопросов биологии и экологии вида. До этого времени было известно единственное местонахождение этого вида в юго-восточной части Бабуган-яйлы. Место, где произрастало дерево, представляет собой обширную карстовую воронку, круто обрывающуюся с севера и выположенную к югу, в окружении единичных особей *Rosa tschatyrdagii* Chrshan., *R. canina* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *C. microphilla* K.Koch, *Sorbus graeca* (Spach) Lood. ex Schauer, *S. torminalis* (L.) Crantz, *Cornus mas* L., *Pyrus elaeagnifolia* Pall., *Fagus orientalis* Lipsky других растений. Тщательное изучение морфологии и экологии единичного экземпляра *Sorbus roopiana* позволили определить места поисков по аналогичным условиям произрастания. Была обследована территория на расстоянии 1 км от места первой находки и выявлена популяция, насчитывающая 39 особей. Нами осуществлено картирование всех находок. Место произрастания каждого экземпляра определялось по GPS с помощью прибора «Garmin». Так как рябина Роопа отличается от других близких видов (рябины обыкновенной, рябины греческой) большой многостольностью, подсчитывалось количество стволов, начиная с 4 см, проводились замеры диаметра кроны и высоты дерева. Диаметр стволов определялся на уровне 10–15 см от места их расхождения. Определялся максимальный и минимальный возраст в многостольных кустах, для чего был спилен ствол отмершего дерева. Определение возраста осуществлялось по подсчету годовичных колец на поперечном срезе 38-летнего дерева. Было установлено, что диаметр дерева в 10 лет составляет 1,8 см, в 20 – 4,2, в 30 – 7,0, в 38 лет – 8,8 см. Средний переводной коэффициент прироста по диаметру составил 4,3, им мы пользовались для установления минимального и максимального возраста стволов в многостольных конструкциях дерева. Была составлена соответствующая таблица для определения возраста дерева в зависимости от диаметра ствола: 6 см – 30 лет, 8 – 35, 10 – 45, 12 – 50, 14 – 60, 16 – 70, 18 – 80, 20 – 90, 22 – 95, 24 – 100, 26 см – 110 лет.

При изучении биологически активных веществ в плодах были использованы следующие методики. Определение содержания сухих веществ проводили гравиметрическим методом [3]. Содержание моносахаров и суммарного содержания

сахаров определяли фотометрически в водных вытяжках гомогената плодов по Бертрану [17]. Содержание титруемых органических кислот определяли титрованием водных вытяжек гомогената плодов гидроксидом натрия с пересчетом на яблочную кислоту [8]. Содержание аскорбиновой кислоты определяли йодометрическим титрованием [17]. Сумму фенольных веществ определяли колориметрическим методом с использованием реактива Фолина-Чокальтеу [9]. Содержание лейкоантоцианов определяли фотометрическим методом с использованием подкисленного бутанола после их окисления в антоцианы [8]. Содержание флавонолов определяли спектрофотометрически с использованием хлористого алюминия в присутствии избытка уксуснокислого натрия [12].

Результаты и обсуждение

Рябина Роопа произрастает среди скал, в трещинах, каменных полках, карровых полях, в глубоких ущельях и карстовых воронках. Сопутствующими древесными растениями здесь являются: *Acer campestre* L., *Berberis vulgaris* L., *Cornus mas* L., *Cotoneaster integerrimus* Medik., *Crataegus microphylla* K.Koch, *C. monogyna* Jacq., *Euonymus europaea* L., *E. latifolia* (L.) Mill., *E. verrucosa* Scop., *Fagus orientalis* Lipsky, *Fraxinus excelsior* L., *Juniperus sabina* L., *Mespilus germanica* L., *Pinus kochiana* Klotzsch ex K.Koch, *Prunus spinosa* L., *Pyrus communis* L., *P. elaeagnifolia* Pall., *Rosa canina* L., *R. tschatyrdagii* Chrshan., *Salix caprea* L., *Sorbus aucuparia* L., *S. graeca* (Spach) Lood. ex Schauer, *S. roopiana* Bordz., *S. torminalis* (L.) Crantz, *Taxus baccata* L., *Ulmus glabra* Huds. Обычно это единичные древесные растения, нигде не образующие сплошных зарослей.

Из травянистых растений доминируют: *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Carlina vulgaris* L., *Cerastium biebersteinii* DC., *Clematis integrifolia* L., *Dactylis glomerata* L., *Gentiana lutea* L., *Geranium robertianum* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Phleum montanum* K.Koch, *Phlomis taurica* Hartwiss & Bunge, *Sideritis taurica* Stephan, *Stachys germanica* L., *Viola oreades* M.Bieb. Л.А. Привалова для «сильно изреженной растительности скал и осыпей» указывает также на произрастание единичных экземпляров следующих видов: *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Arabis caucasica* Schlechtend., *Elytrigia strigosa* (M. Bieb.) Nevski, *Fragaria vesca* L., *Melica ciliata* L. subsp. *monticola* (Prokudin) Tzvelev, *Minuartia glomerata* (M. Bieb.) Degen, *Minuartia taurica* (Steven) Graebn., *Paronichia cephalotes* (M.Bieb.) Besser, *Scrophularia rupestris* Willd., *Thymus roegneri* K.Koch [16].

В трещинах скал, в ущельях, в глубоких карстовых воронках в местах произрастания рябины Роопа встречаются редкие виды папоротников: *Asplenium viride* Huds., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Polystichum aculeatum* (L.) Roth, *Polystichum lonchitis* (L.) Roth.

Приведенный перечень 53 видов древесных растений, травянистой растительности, папоротников является характерным для мест произрастания рябины Роопа, и может быть использован в качестве индикаторов при поисках новых мест произрастания данного вида.

Ниже приведены географические координаты и основные таксационные показатели всех выявленных экземпляров рябины Роопа (табл. 1).

Таблица 1

Основные таксационные показатели рябины Роопа в популяции на Бабуган-яйле

№ пп	Географические координаты	Таксационные показатели				Возраст, лет	
		К-во стволов	Диаметр стволов, см	Диаметр кроны, м	Высота дерева, м	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8
1	с.ш. 44°38'294" в.д. 34°17'748"	12	6, 6, 8, 8, 20, 10, 12, 12, 14, 14, 16, 16	6	5	30	70
2	с.ш. 44°38'627" в.д. 34°17'910"	4	6, 6, 8, 8	3	3	30	35
3	с.ш. 44°38'376" в.д. 34°18'217"	7	5, 6, 6, 6, 8, 9, 10	4	4	30	40
4	с.ш. 44°38'390" в.д. 34°18'185"	7	4, 6, 7, 7, 7, 7	3	4	20	30
5	с.ш. 44°38'392" в.д. 34°18'184"	6	8, 10, 12, 14, 14, 18	6	5	45	80
6	с.ш. 44°38'387" в.д. 34°18'175"	2	10, 14	3	6	45	60
7	с.ш. 44°38'425" в.д. 34°18'087"	5	6, 6, 8, 8, 10	2	4	30	45
8	с.ш. 44°38'439" в.д. 34°18'087"	3	6, 8, 10	2	4	35	45
9	с.ш. 44°38'428" в.д. 34°18'080"	2	10, 16	2	3	45	70
10	с.ш. 44°38'420" в.д. 34°18'063"	4	8, 12, 12, 14	3	4	50	60
11	с.ш. 44°38'401" в.д. 34°18'108"	5	4, 6, 8, 8, 10	3	3	20	45
12	с.ш. 44°38'402" в.д. 34°18'109"	8	8, 10, 10, 14, 16, 18, 18, 20	7	4	45	90
13	с.ш. 44°38'413" в.д. 34°18'056"	2	5, 8	1	2	20	35
14	с.ш. 44°38'415" в.д. 34°18'062"	9	8, 8, 10, 10, 12, 12, 14, 14, 14	4	4	35	60
15	с.ш. 44°38'399" в.д. 34°18'038"	3	6, 8, 22	2	3	30	95
16	с.ш. 44°38'422" в.д. 34°18'043"	2	6, 8	2	3	30	35
17	с.ш. 44°38'434" в.д. 34°18'103"	6	5, 6, 6, 7, 7, 8	3	5	20	35
18	с.ш. 44°38'438" в.д. 34°18'117"	12	6, 6, 6, 8, 8, 8, 8, 10, 10, 12, 12, 12	6	5	30	50
19	с.ш. 44°38'438" в.д. 34°18'112"	5	3, 4, 6, 7, 8	2	3	20	35
20	с.ш. 44°38'458" в.д. 34°18'147"	8	8, 10, 12, 14, 14, 15, 16, 18	7	6	35	80
21	с.ш. 44°38'450" в.д. 34°18'199"	7	4, 6, 8, 10, 10, 12, 14	3	4	20	50
22	с.ш. 44°38'460" в.д. 34°18'173"	2	14, 18	2	4	60	80
23	с.ш. 44°38'468" в.д. 34°18'163"	2	4, 6	1	2	20	30
24	с.ш. 44°38'469" в.д. 34°18'162"	8	6, 8, 8, 9, 10, 10, 10, 12	4	3	30	50
25	с.ш. 44°38'465" в.д. 34°18'111"	7	8, 10, 10, 11, 12, 14, 16	4	5	35	70

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
26	с.ш. 44°38'494" в.д. 34°18'107"	3	8, 12, 16	4	4	35	70
27	с.ш. 44°38'470" в.д. 34°18'111"	10	6, 8, 8, 8, 10, 10, 10, 11, 12, 12	4	4	35	50
28	с.ш. 44°38'490" в.д. 34°18'112"	5	4, 5, 6, 6, 8	2	3	20	35
29	с.ш. 44°38'493" в.д. 34°18'105"	1	14	2	3	-	60
30	с.ш. 44°38'481" в.д. 34°18'098"	6	6, 6, 6, 7, 7, 8	2	4	30	35
31	с.ш. 44°38'483" в.д. 34°18'100"	7	10, 12, 14, 14, 16, 16, 18	6	7	50	80
32	с.ш. 44°38'470" в.д. 34°18'100"	3	6, 6, 8	2	3	30	35
33	с.ш. 44°38'470" в.д. 34°18'099"	6	6, 6, 6, 7, 8, 10	2	4	30	45
34	с.ш. 44°38'460" в.д. 34°18'077"	2	24, 26	4	3	100	110
35	с.ш. 44°38'498" в.д. 34°18'083"	4	10, 10, 14, 16	5	4	45	70
36	с.ш. 44°38'457" в.д. 34°18'076"	4	6, 8, 10, 12	3	5	35	50
37	с.ш. 44°38'640" в.д. 34°18'156"	6	8, 8, 8, 8, 10, 12	3	4	35	50
38	с.ш. 44°38'640" в.д. 34°18'157"	14	6, 8, 12, 12, 14, 14, 14, 16, 16, 18, 18, 20, 20, 20	10	8	35	90
39	с.ш. 44°38'512" в.д. 34°18'105"	2	6, 8	1	3	30	35
40	с.ш. 44°38'514" в.д. 34°18'108"	3	6, 8, 10	2	4	30	45
	Среднее:	4,85	-	3,4	4,0	33,75	55,8 7

Основная популяция находится на юго-восточной части Бабуган-яйлы, на расстоянии 1,5 км от урочища Дупля, и в 1 км от г. Куш-Кая, расположенной на юго-восточном крае яйлы. Абсолютная высота яйлы в этом месте составляет 1400–1500 м н.у.м. Одно дерево (№1) выявлено в 500 м от восточной кромки яйлы, у дороги, ведущей к источнику Талма. Выявленные деревья произрастают вблизи одного из многочисленных известняковых гребней, расположенных параллельно и вытянутых в направлении с юго-запада на северо-восток, они и определяют орографический облик яйлы. Эти гряды очень напоминают миникуэсты, круто обрывающиеся к юго-востоку и выположенные к северо-западу. Юго-восточная сторона этих миникуэст всегда каменистая, с сильно расчлененным рельефом, ущельями и глубокими карстовыми воронками, узкими скальными кулуарами. В таких местах и обитает рябина Роопа. Деревья встречаются на участке протяженностью около 500 м в виде одиночных особей.

Общее состояние деревьев: в хорошем состоянии – 33 дерева (82,5%); в удовлетворительном – 7 деревьев (17,5%). У деревьев под номерами №№2, 16, 31, 34 наблюдается усыхание кроны до 50%; у деревьев №8 и 9 отмечено повреждение коры стволов копытными животными, с обломами боковых стволов и скелетных веток; В неудовлетворительном состоянии находится 1 дерево (2,5%), №15, вследствие урагана или под воздействием зимнего оледенения у него сильно повреждены все ветки, из 6 стволов сломаны 4.

Однако не только растительность может характеризовать места произрастания рябины Роопа, но и специфические экологические условия, которые его окружают. Ниже приводим описание мест всех выявленных растений (табл.2).

Таблица 2

Экологическая характеристика мест произрастания рябина Роопа

№ дерева	Экологическая характеристика мест произрастания
1	Карстовая воронка глубиной 7-8 м, среди навала камней, под крутым склоном юго-восточной экспозиции, в окружении невысоких кустарников: <i>Sorbus graeca</i> , <i>S. torminalis</i> , <i>Pyrus elaeagnifolia</i> , <i>Fagus orientalis</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>C. microphilla</i> , <i>Juniperus sabina</i> , <i>Prunus spinosa</i> . Куст раскидистый, крона широкая, часть стволов наклонена внутрь карстовой воронки.
2	Карровое поле, на южном склоне глубокой карстовой воронки, среди навала камней. Одинокое стоящее дерево. Травянистая растительность отсутствует. Крона дерева округлая, плотная, занимает половину высоты дерева.
3	Середина глубокой карстовой воронки. Одинокое растущее дерево среди навала камней. Крона шарообразная, плотная, занимает половину высоты дерева.
4	Скальный хребет, склон юго-восточной экспозиции. Одинокое растущее дерево у подножья скалы, в расщелине. Крона шатровидная, плотная, низко опущенная, с северной стороны прижатая к скале.
5	Скальный хребет между двумя карстовыми воронками. Дерево произрастает в глубокой узкой трещине среди скал. Крона рыхлая, соприкасается с рядом растущими деревьями: <i>Pinus kochiana</i> , <i>Sorbus roopiana</i> (№4). Травянистая растительность отсутствует.
6	Скальный хребет между двумя карстовыми воронками. Одинокое растущее дерево среди навала камней. Травянистая растительность отсутствует.
7	Карстовая воронка, выположенная к югу, высота скал до 20-30 м. На скальных полках произрастает <i>Taxus baccata</i> . Одинокое растущее дерево у подножья скалы, среди навала камней. Крона шатровидная, компактная, занимает половину высоты дерева.
8	Карстовая воронка, выположенная к югу, высота скал до 20-30 м. Одинокое растущее дерево у подножья отвесной скалы, среди навала крупных камней. Кора трех стволов повреждена копытными животными. Крона редкая, шатровидная, занимает половину высоты дерева.
9	Карстовая воронка, выположенная к юго-востоку, высота скал до 20-30 м. Одинокое растущее дерево у подножья отвесной скалы, среди навала крупных камней. Близко растущие деревья: <i>Taxus baccata</i> , <i>Sorbus roopiana</i> , <i>S. graeca</i> , <i>Rosa canina</i> . Крона редкая, узкая, высоко поднятая. Два ствола повреждены копытными животными.
10	Карстовая воронка, выположенная к югу, западная сторона. На скальных полках произрастает <i>Taxus baccata</i> . <i>Sorbus roopiana</i> растет у подножья отвесной скалы, среди навалов камней. Крона редкая, шатровидная, занимает половину высоты дерева.
11	Обширная и глубокая карстовая воронка. Одинокое растущее дерево на склоне сплошного скального массива. Дерево растет в трещине скалы. Крона компактная, занимает половину высоты дерева.
12	Отвесная каменная скала, высотой 15-20 м, одинокое растущее дерево на скальной полке. Куст рыхлый, боковые стволы имеют наклон к югу. Крона шатровидная, низко опущенная.
13	Отвесная каменная скала, высотой 15-20 м, у подножья. Склон юго-западной экспозиции. Одинокое растущее дерево. Крона редкая, не сформированная.
14	Узкий скалистый каньон, на середине отвесной скалы, высотой 20-30 м. Одинокое растущее дерево, все ветки дерева свисают вниз. Рядом с деревом на скальной полке произрастает <i>Taxus baccata</i> . У подножья скалы, под деревом, растет папоротник <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.
15	Узкий скалистый каньон, юго-восточная сторона. Одинокое растущее дерево у подножья отвесной скалы, на скальной полке. Куст разрушен, два ствола из трех сломаны, вероятная причина – зимнее оледенение или ураган. Усыхание всего дерева составляет 80%.
16	Узкий скалистый каньон, верховье ущелья. Одинокое растущее дерево под отвесной скалой. Крона рыхлая, высоко поднятая, с восточной стороны плотно прижата к скале. Над деревом нависает куст <i>Euonymus latifolia</i> , в трещинах скал встречается папоротник <i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth.

Продолжение таблицы 2

17	Скальный хребет, склон юго-западный. У его основания, в трещине скалы, растет рябина Роопа. Крона рыхлая, узкая, пирамидальная, занимает половину высоты дерева. Рядом произрастают: <i>Pinus kochiana</i> , <i>Sorbus graeca</i> .
18	Скальный хребет юго-западной экспозиции, крутизна склона 30°, середина склона. Одинокое растущее дерево среди навала камней. Крона шатровидная, плотная, занимает половину высоты дерева.
19	Скальный хребет юго-западной экспозиции, крутизна склона 30°, середина склона. Одинокое растущее дерево среди навала крупных камней. Крона редкая, рыхлая, высоко поднятая.
20	Обширный каменистый склон юго-западной экспозиции, крутизна 40°. Одинокое растущее дерево под скалой. Крона рыхлая, шатровидная, высоко поднятая.
21	Скальный хребет юго-западной экспозиции, нижняя часть. Одинокое растущее дерево среди навала камней. Крона компактная, шаровидная, занимает половину высоты дерева.
22	Скальный хребет юго-западной экспозиции, нижняя выположенная часть, среди навала камней. Дерево растет под кроной <i>Pinus kochiana</i> , вероятный перенос семян птицами. Крона не сформирована, дерево находится в угнетенном состоянии.
23	Скальный хребет юго-восточной экспозиции, крутизна склона 20°, середина склона. Дерево растет под кроной <i>Pinus kochiana</i> , вероятный перенос семян птицами. Крона не сформирована, дерево угнетено.
24	Обширный каменистый склон, с крупными каменными глыбами. Одинокое растущее дерево. Крона флагообразная, сверху плоская, вытянутая с севера на юг, плотная, высоко поднятая.
25	Обширный каменистый склон, с крупными каменными глыбами. Одинокое растущее дерево. Крона рыхлая, редкая, высоко поднятая.
26	Обширный каменистый склон, с крупными каменными глыбами. Одинокое растущее дерево. Крона рыхлая, редкая, шатровидная.
27	Скальный хребет юго-западной экспозиции, крутизна склона 30°, верхняя часть склона. Одинокое растущее дерево среди навала крупных каменных глыб. Крона редкая, рыхлая, шатровидная, высоко поднятая.
28	Скальный хребет юго-западной экспозиции, верхняя часть склона. Одинокое растущее дерево среди навала крупных каменных глыб. Одинокое растущее дерево. Крона редкая, не сформирована.
29	Скальный хребет, верхняя часть склона. Одинокое растущее дерево среди крупных каменных глыб. Крона редкая, неравномерная из-за того, что боковые стволы растут на разных уровнях.
30	Скальный хребет, верхняя часть склона. Одинокое растущее дерево среди навала крупных каменных глыб. Крона редкая, рыхлая, высоко поднятая.
31	Каменный кулуар, навалы крупных каменных глыб. Одинокое растущее дерево у подножья скалы. Крона широкая, шатровидная, плотная, занимает до 70% высоты дерева.
32	Каменный кулуар, верховье. Одинокое растущее дерево среди крупных каменных глыб. Крона редкая, слабо сформированная, флагообразная, стволы наклонены к югу.
33	Каменный кулуар, верховье. Одинокое растущее дерево с искривленными стволами. Крона редкая, рыхлая, плохо сформирована, занимает половину высоты дерева.
34	Отвесная скала высотой 20-30 м. Дерево растет на середине скалы, в глубокой трещине, рядом произрастает <i>Taxus baccata</i> . Крона широкая, шатровидная, боковые стволы прижаты к скалам.
35	Вершина горы, в трещинах скал на склоне южной экспозиции. Одинокое растущее дерево. Крона флагообразная, сверху плоская, плотная, шатровидная, низко опущенная.
36	Глубокая и узкая карстовая воронка, под скалами. Одинокое растущее дерево. Крона узкая, эллипсовидная, редкая, занимает половину высоты дерева.
37	Неглубокая карстовая воронка, у основания скалы, среди навала камней. Склон юго-западной экспозиции. Одинокое растущее дерево. Крона округлая, компактная, занимает половину высоты дерева. Рядом произрастает <i>Juniperus sabina</i> .
38	Глубокая карстовая воронка, под скалами, среди навала каменных глыб. Одинокое растущее дерево. Крона широкая, шатровидная, плотная, ветки низко опущены до земли.
39	Глубокая карстовая воронка, под скалами, среди навала каменных глыб. Одинокое растущее дерево. Крона редкая, не сформирована.
40	Глубокая карстовая воронка, в узком скальном коридоре. Одинокое растущее дерево. Крона редкая, не сформирована. Рядом на скалах произрастает <i>Taxus baccata</i> .

Анализ мест произрастания 40 экз. рябины Роопа показал, что все растения, без исключения, встречались в трещинах скал, карстовых воронках, под скальными навесами, среди навалов крупных каменных глыб, на каменистых хребтах, карровых полях, скальных полках. Не было выявлено ни одного растения, которое бы произрастало на открытой местности, вдали от карстовых воронок или ущелий. Кроме того, все растения находились на склонах южной экспозиции, с севера были защищены высокими отвесными скалами.

Характерной и отличительной чертой рябины Роопа от других видов рябин, произрастающих совместно, является ее многоствольность. Количество стволов, отходящих от основания, насчитывает от 1 до 14 (учитывались стволы диаметром 4 см и выше). Среднее количество стволов составляет 5. Интересна и особенность их роста: все стволы растут плотной группой вертикально вверх, параллельно центральному стволу, который по диаметру не очень сильно отличается от боковых. В связи с этим формируется плотный куст с высоко поднятой компактной кроной. Размер кроны не превышает половины высоты дерева. Все боковые стволы от основания до кроны голые, с незначительными приростами и почти полным отсутствием листьев на них. По характерному расположению стволов можно легко идентифицировать этот вид даже при отсутствии на нем листьев и плодов. У близких видов – *S. aucuparia*, *S. graeca* всегда имеется хорошо выраженный центральный ствол. Не следует акцентировать внимание на цвете коры ствола. У всех перечисленных видов кора серая, гладкая, с коричневатым оттенком на молодых побегах.

При обследовании территории не было зафиксировано ни одного случая естественного возобновления вблизи мест произрастания рябина Роопа. Об орнитохорном распространении этого вида свидетельствуют несколько случаев их нахождения под кронами сосны Коха. Это подтверждает и находка Попова К.П.: «...в Центральной котловине Крымского природного заповедника, на западном каменистом склоне, выше Большой поляны, одно старое дерево в сосняке». Вероятным переносчиком семян является дрозд-деряба (*Turdus viscivorus*), который широко распространен в Горном Крыму и в период созревания плодов рябины является основным ее потребителем.

Для установления качества семян, определения семенной продуктивности и выполненности семян нами был проведен анализ 145 плодов. Были выделены 4 группы плодов: со зрелыми семенами; с невыполненными семенами; с семенами, поврежденными семедами; с внешними наружными повреждениями, которые привели к гибели семян. Установлено, что количество семенных камер у плодов рябины Роопа колеблется от 1 до 6, в среднем 3,8. Общее количество плодов со зрелыми семенами составило 52 (35,9%), из них по 1 семени выявлено у 48 плодов, по 2 семени – у 4. Потенциальная семенная продуктивность у всех 145 образцов по количеству семенных камер составляет 547. Реальную семенную продуктивность необходимо рассчитывать как отношение общего количества семенных камер и количества семенных камер с выполненными семенами. Для рябины Роопа она будет составлять 10,2% (56 семенных камер с выполненными семенами). Общее количество пустых семенных камер составляет 420 (76,8%), семенных камер, поврежденных семедами – 47 (8,6%), поврежденных вредителями плодов до состояния разрушения семенных камер с семенами – 24 (4,4%), всего около 90%.

Некоторыми авторами рассматривалась рябина Роопа как гибрид между другими видами рябин. По их мнению, рябина двойственная произошла от скрещивания рябины обыкновенной с рябиной греческой (Попов, 1959; Косых, 1967). Был проведен биохимический анализ плодов трех видов рябин: обыкновенной, Роопа и

греческой. Плоды всех видов рябин были собраны в одни и те же сроки в пределах изучаемой популяции рябины Роопа (табл. 3).

Таблица 3

Биохимический состав плодов некоторых видов рябины

Вид рябины	Сухое вещество, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Титруемая кислотность, %	Лейкоантоцианы, мг/100 г	Антоцианы, мг/100 г	Флавонолы, мг/100 г	Сумма фенольных соединений, мг/100 г	Каротиноиды, мг/100 г	Моносахариды, %	Сумма сахаров, %
обыкновенная	33,10	40,70	3,73	500	308	59,8	932	3,76	4,16	4,94
Роопа	29,40	11,00	1,03	260	275	63,7	606	3,22	3,64	4,68
греческая	40,20	9,68	0,43	480	71	35,1	1026	2,19	5,98	6,50

Результаты анализа показали, что плоды у всех видов рябины отличаются высоким содержанием сухих веществ, которое составляло от 29,40% (рябина Роопа) до 40,20% (рябина греческая). Содержание аскорбиновой кислоты в плодах исследуемых видов рябины находилось в интервале от 9,68 мг/100 г (рябина греческая) до 40,70 мг/100 г (рябина обыкновенная). Концентрация каротиноидов в плодах составила 2,19–3,76 мг/100 г. Максимальным содержанием отличались плоды рябины обыкновенной. Содержание органических кислот в плодах варьировало в пределах от 0,43% (рябина греческая) до 3,73% (рябина обыкновенная). Рябина Роопа поэтому показателю занимала промежуточное положение. Суммарная концентрация сахаров в плодах исследуемых видов рябин находилась в пределах от 4,68% (рябина Роопа) до 6,50% (рябина греческая). При этом плоды накапливали моносахариды в пределах от 3,64% (рябина Роопа) до 5,98% (рябина греческая). Суммарная концентрация фенольных соединений в плодах исследуемых видов рябины колебалась в интервале от 606 мг/100 г (рябина Роопа) до 1026 мг/100 г (рябина греческая). Высокой концентрацией антоцианов и лейкоантоцианов отличаются плоды рябины обыкновенной (308 мг/100 г и 500 мг/100 г соответственно). Максимальное содержание флавонолов накапливают плоды рябины Роопа (63,7 мг/100 г).

Таким образом, плоды рябины обыкновенной выделяются максимальным содержанием аскорбиновой кислоты, каротиноидов, органических кислот, антоцианов и лейкоантоцианов. Плоды рябины греческой отличается максимальным накоплением фенольных соединений, сухих веществ и сахаров, в частности моносахаров. У плодов рябины Роопа отмечается максимальное содержание флавонолов.

Таким образом, рябина Роопа не только по морфологическим, но и по ряду биохимических признаков занимает промежуточное положение между рябиной обыкновенной и рябиной греческой, что может свидетельствовать о ее гибридном происхождении.

Рябина Роопа является очень декоративным деревом, может быть широко использована в декоративном садоводстве Крыма. Это невысокое многоствольное дерево с плотным расположением стволов и высоко поднятой зонтиковидной компактной кроной, высотой от 2 до 8 м. Долговечное дерево, максимальный возраст в популяции составляет 110 лет. Дерево нетребовательное к почвам, хорошо растет в трещинах среди скал, навалов камней, на скальных полках, под скалами, представляет

интерес для альпийских горок. Имеет оригинальную форму листьев: листья непарноперистые, 9–15 см длины, на длинных войлочно-опушенных черешках, с 4–5 парами листочков, верхний листочек пальчато-надрезанный или глубоко лопастной, сверху листья темно-зеленые, снизу войлочные. Очень декоративны ярко-красные плоды, они достигают 8–11 мм в диаметре, в щитке насчитывается до 30–45 плодов, в период созревания они заметно выделяются яркой окраской среди темно-зеленой листвы. Вкус плодов сладковатый, без горечи. Дерево отличается высокой устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам.

Выводы

Впервые проведено комплексное изучение редкого вида крымской флоры рябины Роопа. Выявлена популяция, насчитывающая 40 особей.

Определены координаты всех мест произрастания данного вида и дана фитоценологическая характеристика для каждой особи.

Составлен список из 53 сопутствующих видов растений, которые могут служить индикаторами мест произрастания, в т.ч.: деревьев – 26 видов, травянистых растений – 23, папоротников – 4 вида.

Установлены основные таксационные показатели рябины Роопа: диаметр стволов, высота, размер кроны, возраст. Максимальный возраст составляет 110 лет.

Проведен анализ 145 плодов и определена семенная продуктивность вида; количество выполненных семян составляет 10,2%, невыполненных семян 76,8%, поврежденных семядом – 13%.

Определено общее состояние деревьев в популяции: деревьев в хорошем состоянии насчитывается 82,5%, в удовлетворительном – 17,5%, в неудовлетворительном – 2,5%.

Проведен сравнительный биохимический анализ плодов трех видов рябин по 10 показателям; рябина Роопа как по морфологическим, так и по ряду биохимических признаков занимает промежуточное положение между рябинами обыкновенной и греческой, но выделяется по содержанию флавонолов.

Составлен перечень основных декоративных признаков рябины Роопа, дерево рекомендуется для использования в декоративном садоводстве.

Список литературы

1. *Ареалы деревьев и кустарников СССР*. Т. II. Гречишные-розоцветные. – Л.: Наука, 1980. – 144 с.
2. *Вульф Е.В.* Флора Крыма. Т. II. Вып. 1. Двудольные. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1947. – 330 с.
3. *ГОСТ 28561-90* Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – С. 2.
4. *Деревья и кустарники СССР*. Покрытосеменные. Семейства траходермовые-розоцветные. (III). – М.:Л., Изд-во АН СССР, 1954. – 871 с.
5. *Ена А.В.* Природная флора Крымского полуострова. – Симферополь.: Н. Оріанда, 2012. – 232 с.
6. *Исиков В.П., Плугатарь Ю.В.* Дикорастущие деревья и кустарники Крыма. – Симферополь.: ИТ «АРИАЛ», 2017. – 324 с.
7. *Косых В.М.* Дикорастущие плодовые породы Крыма. – Симферополь.: Крым, 1967. – 171 с.
8. *Кривенцов В.И.* Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, ГНБС, 1982. – 22 с.

9. *Методы теххимического контроля в виноделии* / Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
10. *Определитель высших растений Крыма*. – Л.: Наука, 1972. – 550 с.
11. *Определитель высших растений Украины*. – Киев: Наукова думка, 1987. – 548 с.
12. *Плешков Б.П.* Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1985. – 256 с.
13. *Попов К.П.* Итоги критического изучения крымских видов рябин // Изв. Крым. пед. ин-та, 1959. – Т.34. – С.65–76.
14. *Попов К.П.* К систематике крымских представителей рода рябин (*Sorbus* L.) // Укр. ботан. журн., 1959. – Т.16. – №2. – С. 70–75.
15. *Попов К.П.* Географическое распространение видов рябины в Крыму // Известия Крымского отдела географ. об-ва СССР, 1961. – Вып.6. – С.115–129.
16. *Привалова Л.А.* Растительный покров нагорий Бабугана и Чатыр-Дага // Труды Никит. ботан. сада.– 1958. – Т.28. – С. 9–68.
17. *Рихтер А.А.* Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // Труды Никит. ботан. сада.– 1999. – Т. 118. – С. 121–129.
18. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения СССР. – Л.: Наука, 1981. – 510 с.

Статья поступила в редакцию 19.02.2018 г.

Isikov V.P., Grebennikova O.A. Assessment of current condition of rare species' population of Crimean flora, *Sorbus Roopiana* Bordz. // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 127. – P 67-78.

The study of *Sorbus Roopiana* Bordz. growing on Babugan-yaila has been performed. 40 specimens have been revealed. The geographical coordinates of the places of growth are determined, the taxi indicators are set: age, height, diameter of trunks and crowns. The description of environmental conditions of places of growth is accomplished. The list of 53 species of woody, herbaceous plants and ferns, typical of places of growth of *Sorbus Roopiana*, which can be used as indicators in search of new places of growth of this species is given. The analysis of quality of 145 fruits is made, potential and real seed productivity is defined. The comparative biochemical analysis of fruits of three close species of the Crimean mountain ash is carried out, the results testify about the possible hybrid origin of a *Sorbus Roopiana* Bordz. from *Sorbus aucuparia* and *Sorbus graeca*.

Key words: *Sorbus Roopiana* Bords.; environmental conditions; morphological features; longevity; phytocoenotic confinedness; yailas; taxational parametrs; seed producing capacity; biochemical indicators

УДК 582.92:502.753+581.52(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.boolt.127.2018.10

POACYNUM ARMENUM (POBED.) MAVRODIEV, LAKTIONOV ET YU.E.ALEXEEV (APOCYNACEAE) В ЮГО-ЗАПАДНОМ КРЫМУ

Любовь Эдуардовна Рыфф

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: ryffljub@ukr.net

Установлен характер распространения и проанализировано состояние популяций *Poacynum armenum* (Pobed.) Mavrodiev, Laktionov et Yu.E.Alexeev в юго-западном Крыму. Излагается история изучения таксона в этом регионе. В процессе исследований выявлено шесть популяций кендыря. Приводится краткая характеристика местообитаний и основные параметры популяций. Оцениваются