

УДК 634.1.076:581.47:615.074
DOI: 10.15350/2306-2827.2016.2.94

ПАРАМЕТРЫ ПЛОДОНОШЕНИЯ И БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ШИПОВНИКА В МАРИЙ ЭЛ

С. В. Мухаметова¹, Е. А. Скочилова²

¹Поволжский государственный технологический университет,
Российская Федерация, 424000, Республика Марий Эл, Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3
E-mail: MuhametovaSV@volgatech.net

²Марийский государственный университет,
Российская Федерация, 424000, Республика Марий Эл, Йошкар-Ола, пл. Ленина, 1
E-mail: skochilova@inbox.ru

Приведены результаты исследований параметров плодоношения, содержания каротина и аскорбиновой кислоты в плодах шести сортов шиповника в Ботаническом саду-институте ПГТУ. Изученные сорта разделены на крупно- и мелкоплодные. У крупноплодных сортов, кроме сорта «Хиромант», выявлено наибольшее количество каротина и аскорбиновой кислоты в плодах.

Ключевые слова: шиповник; *Rosa*; плодоношение; масса и размеры плодов; каротин; аскорбиновая кислота.

Введение. В естественных условиях биологически активные вещества синтезируются в разных органах растений, в основном в плодах, и многие виды накапливают их в достаточно больших количествах. Плоды таких растений издавна используются в пищу и служат сырьём для промышленности [1]. В их число входят многие древесные виды, в том числе и представители рода роза, шиповник (*Rosa* L.).

Биохимический состав плодов шиповника сильно варьирует в зависимости от вида, а внутри вида – от условий произрастания. Плод шиповника – цинародий, особый тип сочного многоорешка с мясистым разросшимся гипантием. Самой ценной в хозяйственном отношении частью шиповника является мякоть плодов. В ней содержится 8–11 (по другим данным 18–24) % сахаров, 0,7–2,6 % кислот, 1,8–2,8 (14,1) % пектиновых веществ, 0,1–4,7 дубильных и красящих веществ, 1,2–4,8 % азотистых соединений. Свежие плоды шиповника содержат до 4000 мг% витамина С, до 3500 мг% биофлавоноидов, до

8–10 мг% каротина, витамины К₁, В₂ и другие биологически активные вещества, а также макро- и микроэлементы (соли железа, марганца, фосфора, магния и кальция) [1–7]. В семенах содержится жирное масло, включающее каротиноиды (до 40 %) и витамин Е. Аскорбиновая кислота обнаружена и в листьях (1–1,5 %), но они практического применения пока не нашли [3]. В листьях, корнях и коре шиповника находятся дубильные вещества, в цветках – антоцианы и флавонолы [2]. В официальной медицине разрешено применение 13 видов шиповника [8].

Аскорбиновая кислота определяет биологическую активность плодов растения. Она принимает участие во многих окислительно-восстановительных процессах в организме человека, является антиоксидантом и витамином, снижает концентрацию холестерина в крови и ингибирует отложение атероматозных масс в стенках кровеносных сосудов. Флавоноиды (в том числе витамин Р) уменьшают проницаемость и хрупкость капилляров,

© Мухаметова С. В., Скочилова Е. А., 2016.

Для цитирования: Мухаметова С. В., Скочилова Е. А. Параметры плодоношения и биохимическая характеристика сортов шиповника в Марий Эл // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2016. № 2 (30). С. 94–103. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.2.94

улучшают использование аскорбиновой кислоты, способствуют её накоплению в надпочечниках и других органах [2, 4, 9–15]. Обязательным компонентом пигментной системы растительных организмов являются каротиноиды. Наиболее известные представители каротиноидов – каротины. В качестве природного антиоксиданта бета-каротин защищает организм от накопления свободных радикалов и активных форм кислорода, образующихся в клетках в процессе внутриклеточного дыхания, тем самым он защищает клетки иммунной системы от повреждения свободными радикалами и может улучшать состояние иммунитета. Бета-каротин является предшественником витамина А.

Плоды шиповника используют главным образом с целью профилактики и лечения гипо- и авитаминозов С и Р. Помимо витаминных свойств, шиповник обладает желчегонным, противовоспалительным, мочегонным свойствами, регулирует деятельность желудочно-кишечного тракта, усиливает регенерацию тканей, синтез гормонов, благоприятно влияет на углеводный обмен [2, 4].

Из плодов шиповника в промышленных условиях изготавливают экстракты, сиропы, пилюли, таблетки, конфеты, драже, витаминные и поливитаминные сборы и другие медицинские препараты. Из них получают богатые каротиноидами препараты «Масло шиповника» и «Каротолин», применяемые как ранозаживляющие средства при трофических язвах, экземах, дерматозах, стоматитах. Из плодов низковитаминных видов шиповника получают препарат «Холосас», содержащий органические кислоты и используемый как желчегонное средство при холецистите и гепатите. Шиповник входит в состав ряда БАДов [1, 3–7].

В народной медицине широко применяются настои и отвары из плодов шиповника. Известны случаи применения настоев и отваров корней и листьев шиповника в качестве антисептического средства. В домашних условиях из пло-

дов, очищенных от семян, можно готовить повидло, варенье, джем, компоты, цукаты [1, 2, 5]. Продукты комплексной переработки плодов шиповника, помимо медицинского применения, используют в пищевой, кондитерской, парфюмерно-косметической промышленности [1].

Шиповник также обладает декоративными и фитонцидными свойствами, что позволяет его применять в озеленении, а благодаря высокой корнеотпрысковой способности он может использоваться в борьбе с некоторыми видами эрозии почв. Его можно применять при облесении оврагов и освоении песчаных земель, непригодных для сельскохозяйственного пользования.

В настоящее время представляют большой интерес сорта шиповника, полученные в результате гибридизации розы майской (*Rosa majalis* Herrm.) и розы Уэбба (*Rosa webbiana* Royle). Плоды этих сортов содержат повышенное количество витамина С, а растения характеризуются зимостойкостью, регулярным плодоношением, высокой урожайностью и отсутствием на побегах в зоне плодоношения шипов, что значительно облегчает сбор сырья [16–19]. Известно, что биологические и хозяйственно-ценные признаки растений в большой степени зависят от географического расположения и экологических условий места произрастания, поэтому необходимо их изучение применительно к конкретной эколого-географической зоне выращивания [20]. На территории Республики Марий Эл в Ботаническом саду-институте Поволжского государственного технологического университета (БСИ ПГТУ) проводятся исследования плодоношения, сезонного развития и содержания биохимических соединений и микроэлементов в плодах растений, имеющих пищевую и лекарственную ценность [21–26].

Цель исследования – изучение параметров плодоношения, содержания каротина и аскорбиновой кислоты в плодах сортов

шиповника коллекции Ботанического сада-института Поволжского государственного технологического университета.

Решаемые задачи: 1) изучить массу и морфометрические показатели плодов, 2) определить содержание в плодах каротина и аскорбиновой кислоты.

Объекты исследования. Объектами изучения стали образцы шести таксонов коллекции БСИ ПГТУ [27]. Растения сортов 'Багряный', 'Капитан', 'Румяный' и 'Хиромант' поступили в 2005 г. из ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск). Сорт 'Шпиль' приобретён в 2005 г. в ООО «Садовая компания «Садко» (г. Москва). Сорт 'Воронцовский 3' получен в 2008 г. из ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии (г. Мичуринск). Растения изученных сортов в количестве 15 экземпляров произрастают в экспозиции «Дикоплодовые растения», возрастное состояние – средневозрастные генеративные особи (g_2). Это многолетние геоксильные кустарники, нанофанерофиты [28].

Методики исследования. Исследования проводили на базе Ботанического сада-института ПГТУ в течение 2014–2015 гг. Территория Республики Марий Эл входит в умеренный климатический пояс, район с умеренно-холодной зимой, область недостаточного увлажнения. Согласно данным метеопоста БСИ ПГТУ, среднегодовая температура воздуха составляет $+3,6^{\circ}\text{C}$, средняя годовая сумма осадков – 580 мм, в том числе 206 мм приходится на зимний период. Продолжительность вегетационного периода составляет 175 дней, периода активной вегетации – 138 дней [27, 29].

Плоды шиповника собирали в августе в фазу их массового созревания. В 20 соплодиях подсчитывали количество плодов. Штангенциркулем измеряли длину и диаметр 20 плодов с точностью до 0,1 см. Для определения массы одного плода взвешивали 100 плодов на электронных весах SJCE VIBRA трёхкратно с точностью до 0,1 г [30]. Плоды высушивали до воздушно-сухого состояния при темпера-

туре 70°C в электрической сушилке для овощей и фруктов ЭСОФ-0,5/220 «Ветерок». Выход воздушно-сухих плодов, выраженный в процентах, получали отношением массы сухих плодов, очищенных от чашелистиков, к массе свежесобранных (три измерения). Количественное содержание аскорбиновой кислоты в плодах определяли методом титрования с использованием 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия [8; ГОСТ 24556-89]. Содержание каротина в плодах определяли фотометрическим методом*. Все данные обрабатывались методами вариационной статистики с помощью пакета анализа Microsoft Excel на 95-процентном уровне значимости с использованием пакета программ «Statistica 6.0». Уровень изменчивости оценен по Г. Н. Зайцеву [31]. Изученные таксоны разделены на группы с низким и высоким значением признака относительно среднего значения.

Результаты исследований. Параметры плодородия представлены в табл. (с. 97).

Можно видеть, что изученные сорта формировали плоды средней массой от 1,2 ('Воронцовский 3') до 2,2 г ('Шпиль'). Значения массы плодов большинства сортов отличались на статистически достоверном уровне. Статистически не значимы различия между 'Румяным' и сортами 'Шпиль', 'Хиромант', 'Капитан', а также между 'Хиромантом' и 'Капитаном'. К сортам с тяжёлыми плодами отнесены 'Шпиль', 'Капитан', 'Румяный', 'Хиромант', с лёгкими плодами – 'Багряный', 'Воронцовский 3'. Межсортовая изменчивость признака характеризовалась варьированием в области нижней нормы (19,9 %). Следует отметить, что масса плодов была ниже массы, указанной в литературных источниках [5, 17, 20, 32]. Согласно «Программе и методике сортоизучения...» [30], плоды всех изученных сортов являлись средними по величине.

* Разумов В.А. Справочник лаборанта-химика по анализу кормов. М.: Россельхозиздат, 1986. 303 с.

Параметры плодоношения сортов шиповника

Наименование сорта	Масса 1 плода, г	Выход воздушно-сухого сырья, %	Размеры плодов, см		Количество плодов в соплодии, шт.
			Диаметр	Длина	
‘Багряный’	1,6±0,06	29,5±0,19	1,5±0,06	1,8±0,09	1,5±0,15
‘Воронцовский 3’	1,2±0,04	29,6±0,43	1,3±0,12	2,3±0,14	1,0±0,00
‘Капитан’	2,0±0,03	39,7±0,32	1,6±0,05	2,0±0,04	2,6±0,26
‘Румяный’	2,0±0,10	27,9±0,30	1,5±0,06	2,4±0,11	2,9±0,32
‘Хиромант’	2,0±0,02	36,5±0,30	1,5±0,10	2,1±0,08	2,3±0,24
‘Шпиль’	2,2±0,02	35,6±0,12	1,7±0,07	2,1±0,47	2,3±0,24
Среднее	1,8±0,15	33,1±1,95	1,5±0,06	2,1±0,08	2,1±0,29
Коэффициент вариации, %	19,9	14,4	9,6	9,6	33,8

Выход воздушно-сухого сырья варьировал от 27,9 (‘Румяный’) до 39,7 % (‘Капитан’). Значения выхода сухих плодов сортов ‘Хиромант’ и ‘Шпиль’, а также ‘Багряный’ и ‘Воронцовский 3’ были близки и достоверно не отличались. У остальных сортов обнаружено статистически достоверное отличие по данному показателю. Коэффициент вариации составил 14,4 %, что свидетельствует о нижней норме варьирования.

Значения диаметра плодов изменялись от 1,3 до 1,7 см. К сортам с широкими плодами отнесены ‘Шпиль’, ‘Капитан’, с узкими – ‘Румяный’, ‘Хиромант’, ‘Багряный’, ‘Воронцовский 3’. Значения длины плодов варьировали от 1,8 до 2,4 см. Выделены сорта с длинными плодами – ‘Румяный’, ‘Воронцовский 3’, с коротки-

ми – ‘Шпиль’, ‘Хиромант’, ‘Капитан’, ‘Багряный’. Изменчивость диаметра и длины плодов характеризовалась нижней нормой варьирования (9,6 %).

На основании значений массы плодов и их морфометрических показателей была составлена дендрограмма сходства (рис. 1). Сорта ‘Шпиль’, ‘Капитан’, ‘Румяный’, ‘Хиромант’ являлись крупноплодными, ‘Багряный’ и ‘Воронцовский 3’ – мелкоплодными.

Плоды изученных сортов на растениях были расположены либо одиночно (‘Воронцовский 3’), либо собраны в соплодия в среднем по 1,5 (‘Багряный’) – 2,9 (‘Румяный’) шт. Количество плодов в соплодии характеризовалось наибольшей межсортной изменчивостью – 33,8 % (верхняя норма варьирования).

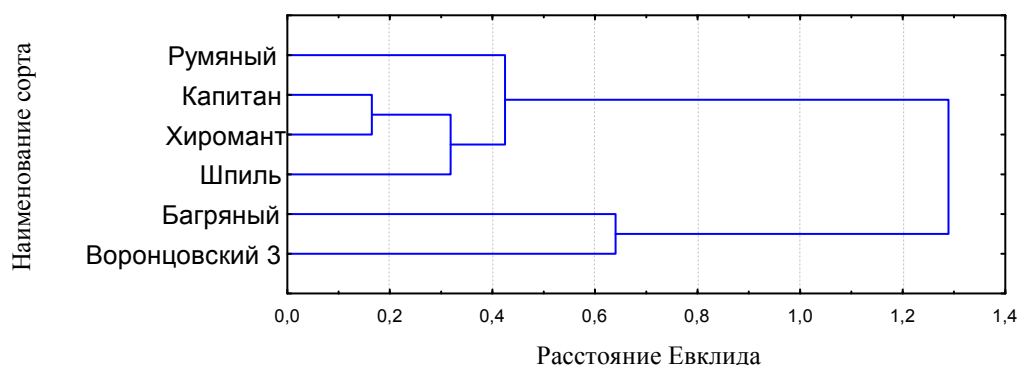


Рис. 1. Дендрограмма сходства сортов шиповника по массе и размерам плодов

При проведении корреляционного анализа между изученными параметрами плодоношения выявлены следующие закономерности. Масса плодов коррелировала с их диаметром ($r=0,89$) и количеством в соплодии ($r=0,89$), причём два последних показателя также коррелировали между собой ($r=0,68$). Выход воздушно-сухого сырья коррелировал с диаметром плодов ($r=0,58$) и их массой ($r=0,53$).

Содержание каротина в плодах изученных нами сортов шиповника колебалось от 1,99 ('Воронцовский 3') до 2,65 мг/г сырой массы ('Румяный'). Наибольшее количество каротина обнаружено в плодах шиповника сорта 'Румяный' и 'Капитан', что в 1,1–1,3 раза больше по сравнению с сортами 'Воронцовский 3' и 'Хиромант'. Различия между сортами 'Капитан', 'Румяный' и 'Воронцовский 3', 'Хиромант' по данному показателю статистически не значимы (рис. 2).

Количество аскорбиновой кислоты в плодах изученных сортов изменялось от 594,9 ('Воронцовский 3') до 746,7 мг% ('Румяный') (рис. 3). В плодах сортов 'Румяный' и 'Капитан' аскорбиновой кислоты было в 1,1–1,3 раза больше, чем у сортов 'Хиромант' и 'Воронцовский 3' ($P<0,05$). По содержанию аскорбиновой кислоты в плодах между сортами 'Румяный', 'Капитан' и 'Воронцовский 3', 'Хиромант' статистически значимых различий не обнаружено. При сравнении результатов с исследованиями других авторов [20, 34, 35] выявлено более низкое содержание аскорбиновой кислоты в плодах шиповников в условиях БСИ ПГТУ, но оно соответствует требованиям Госфармакопеи, следовательно, плоды изученных сортов могут использоваться в качестве лекарственного сырья.

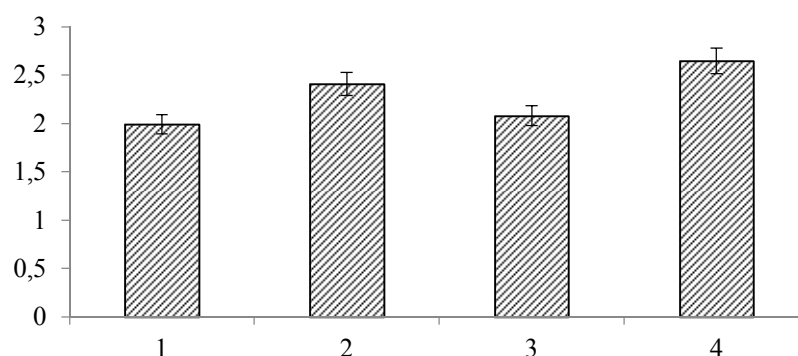


Рис. 2. Содержание каротина в плодах растений рода *Rosa*, мг/г сырой массы: 1 – 'Воронцовский 3', 2 – 'Капитан', 3 – 'Хиромант', 4 – 'Румяный'

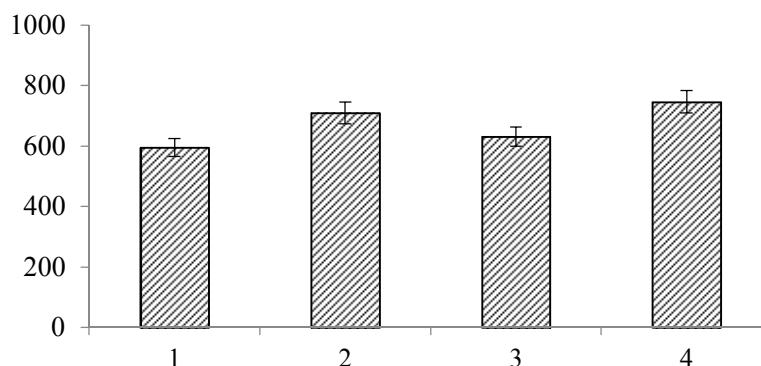


Рис. 3. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах растений рода *Rosa*, мг%: 1 – 'Воронцовский 3', 2 – 'Капитан', 3 – 'Хиромант', 4 – 'Румяный'

Выводы. Изученные сорта разделены на крупноплодные ('Шпиль', 'Капитан', 'Румяный', 'Хириомант') и мелкоплодные ('Багряный', 'Воронцовский 3'). Наибольшей межсортной изменчивостью характеризовалось количество плодов в соплодии, менее вариабельны масса плода и выход сухих плодов, наименее изменчивы диаметр и длина плодов. Сортам с большей массой плодов был характерен больший их диаметр и большее количество в соплодии, причём два последних показателя также коррелировали между собой.

Выход сухих плодов коррелировал с диаметром плодов и их массой. Плоды крупноплодных сортов ('Румяный', 'Капитан') содержали наибольшее количество каротина и аскорбиновой кислоты. Сорт 'Хириомант', относящийся также к крупноплодным сортам, по содержанию каротина и аскорбиновой кислоты ближе к мелкоплодным сортам ('Воронцовский 3'). Полученные данные могут быть использованы при организации плантационного возделывания шиповника в условиях Волго-Вятского региона.

Список литературы

1. Ермаков Б.С. Лесные растения в вашем саду. М.: Лесная промышленность, 1987. 150 с.
2. Растительные лекарственные средства / Максютин Н.П., Комиссаренко Н.Ф., Прокопенко А.П. и др.; Под ред. Н.П. Максютин. Киев: Здоровье, 1985. 280 с.
3. Ловкова М.Я., Рабинович А.М., Пономарева С.М. и др. Почему растения лечат. М.: Наука, 1990. 256 с.
4. Соколов С.Я. Фитотерапия и фармакология. М.: Медицинское информационное агентство, 2000. 976 с.
5. Исачкин А.В., Воробьев Б.Н., Аладина О.Н. Сортный каталог. Ягодные культуры. М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, Изд-во Лик пресс, 2001. 416 с.
6. Сергунова Е.В., Сорокина А.А. Исследования по стандартизации плодов шиповника // Фармация. 2011. № 5. С. 12–15.
7. Яковлев Г.П. Лекарственное сырьё растительного и животного происхождения. Фармакогнозия. СПб.: СпецЛит, 2010. 864 с.
8. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. 11-е изд., доп. М.: Медицина, 1990. С. 294–297.
9. Patel S. Rose hips as complementary and alternative medicine: overview of the present status and prospects // Mediterranean journal of nutrition and metabolism. 2013. Vol. 6. Iss. 2. Pp. 89–97.
10. Olech M., Nowak R., Los R., Rzymowska J. et al. Biological activity and composition of teas and tinctures prepared from *Rosa rugosa* Thunb // Central European journal of biology. 2012. Vol. 7. Iss. 1. Pp. 172–182.
11. Roman I., Stănilă A., Stănilă S. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Rosa canina* L. biotypes from spontaneous flora of Transylvania // Chemistry Central Journal. 2013. 7:73. URL: <http://journal.chemistrycentral.com/content/7/1/73> (дата обращения: 12.03.2016).
12. Naidu K.A. Vitamin C in human health and disease is still a mystery? An overview // Nutrition Journal. 2003. 2:7. URL: <http://www.nutritionjournal.com/content/2/1/7> (дата обращения: 12.03.2016).
13. Egea I., Sánchez-Bel P., Romojaro F., Pretel M.T. Six edible wild fruits as potential antioxidant additives or nutritional supplements // Plant foods for human Nutrition. 2010. Iss. 2. Pp. 121–129.
14. Carlsen M.H., Halvorsen B.L., Holte K., Bohn S.K. et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide // Nutrition Journal. 2010. 9:3. URL: <http://www.nutritionjournal.com/content/9/1/3> (дата обращения: 12.03.2016).
15. Angelov G., Boyadzhieva S.S., Georgieva S.S. Rosehip extraction: Process optimization and antioxidant capacity of extracts // Central European journal of chemistry. 2014. Vol. 12. Iss. 4. Pp. 502–508.
16. Стрелец В.Д. Проведение исследований на культуре шиповника (*Rosa* L.). М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. 58 с.
17. Стрелец В.Д. Шиповник в культуре. Биологические особенности, витаминные виды и сорта, технология возделывания. М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009. 193 с.
18. Генофонд кустарниковых ягодных и нетрадиционных садовых культур ВНИИС имени И.В. Мичурина / Т.В. Жидехина, И.В. Гурьева, Е.Ю. Ковешникова и др. Мичуринск: ВНИИС имени И.В. Мичурина, 2015. 52 с.
19. Ботанический сад-институт ПГТУ: история, коллекции, исследования / С.М. Лазарева, С.В. Мухаметова, Л.В. Сухарева и др. Йошкар-Ола: Стринг, 2014. 108 с.
20. Колесников С.А., Болдырев М.И. Биохимическая продуктивность сортов шиповника в Центрально-Черноземном регионе // Садоводство и виноградарство. 2009. № 3. С. 37–38.
21. Разумников Н.А., Разумников И.Н. Закономерности сезонного развития элеутерококка

колючего в Республике Марий Эл // Вестник Марийского государственного технического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2010. № 3 (10). С. 108–117.

22. Разумников Н.А., Рябинин М.И., Соломина Е.Н. Урожайность и свойства плодов сортообразцов жимолости синей в Республике Марий Эл // Вестник Марийского государственного технического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2010. № 1 (8). С. 84–89.

23. Мухаметова С.В., Таланцев В.И. Весовые показатели плодов боярышника и содержание в них микроэлементов // Бутлеровские сообщения. 2013. Т. 36, № 11. С. 119–127.

24. Мухаметова С.В. Биохимическая характеристика плодов некоторых видов боярышника в Республике Марий Эл // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16, № 15. С. 103–107.

25. Мухаметова С.В. Изменчивость показателей массы плодов и семян представителей рода Боярышник в Республике Марий Эл // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. № 1 (35). С. 146–150.

26. Казакова Н.Л., Скочилова Е.А., Мухаметова С.В. Содержание пигментов в листьях растений рода Роза // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Мат-лы VI Всерос. конф. с междунар. участием / Мар. гос. ун-т; отв. ред. Г.О. Османова, Л.А. Жукова. Йошкар-Ола: МарГУ, 2015. С. 229–230.

27. Коллекционные фонды Ботанического сада-института Марийского государственного технического университета / Л.И. Котова, С.М. Лазарева, Л.В. Сухарева [и др.]; отв. ред.

С.М. Лазарева. – Изд. 2-е, доп., испр. Йошкар-Ола, МарГТУ, 2011. 152 с.

28. Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники: методические разработки для студентов биологических специальностей / А.А. Чистякова, Л.Б. Заугольнова, И.В. Полтинкина и др. М.: «Прометей», МГПИ им. В.И. Ленина, 1989. Ч. 1. 102 с.

29. Мухаметова С.В., Лазарева С.М. Сезонный ритм развития видов боярышника, интродуцированных в Республику Марий Эл // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2014. № 2 (22). С. 63–76.

30. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

31. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 296 с.

32. Государственный реестр селекционных достижений (Сорта растений) – [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gossort.com/reg/main/472>. (дата обращения 01.05.2016).

33. Сергунова Е.В., Сорокина А.А., Корнюшина М.А. Изучение экстракционных препаратов шиповника // Фармация. 2012. № 2. С. 14–16.

34. Минаева О.А. Динамика накопления аскорбиновой кислоты в плодах шиповника в условиях Оренбургской области // Известия ОГАУ. 2005. № 8-1. С. 56–58.

35. Сабарайкина С.М., Сорокопудов В.Н., Коробкова Т.С., Сорокопудова О.А. Динамика аскорбиновой кислоты в плодах древесных растений в условиях Якутии // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 6. С. 248–255.

Статья поступила в редакцию 14.03.16.

Информация об авторах

МУХАМЕТОВА Светлана Валерьевна – старший преподаватель кафедры садово-паркового строительства, ботаники и дендрологии, инженер Ботанического сада-института, Поволжский государственный технологический университет. Область научных интересов – интродукция и акклиматизация древесных растений. Автор 40 публикаций.

СКОЧИЛОВА Елена Анатольевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии, Марийский государственный университет. Область научных интересов – экология, экологическая физиология растений, популяционная биология. Автор 82 публикаций.

UDC 634.1.076:581.47:615.074
DOI: 10.15350/2306-2827.2016.2.94

FRUITING PARAMETERS AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF DOGROSE VARIETIES IN MARI EL

S.V. Mukhametova¹, E.A. Skochilova²

¹Volga State University of Technology,
3, Lenin Square, Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation
E-mail: MuhametovaSV@volgatech.net

²Mari State University,
1, Lenin Square, Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation
E-mail: skochilova@inbox.ru

Key words: dogrose; *Rosa*; rosehips; fruiting; weight and sizes of fruits; carotene; ascorbic acid.

ABSTRACT

The work **was aimed** at the studying of fruiting parameters, content of carotene and ascorbic acid in 6 dog rose varieties fruits in the VSUT BGI collection (Yoshkar-Ola, the Mari El Republic). Along with the key goal we studied the weight and morphometric indicators of fruits and determined the content of carotene and ascorbic acid in fruits. **The objects** of our research were the plants of 6 dogrose varieties: 'Bagryany', 'Kapitan', 'Rumyany', 'Khiromant', 'Shpil', 'Vorontsovsky 3'. We studied the following fruiting parameters using the standard techniques: quantity of fruits in fruit compound, weight of 1 fruit, sizes of fruits, yield of air dried fruits. Content of carotene and ascorbic acid in fruits was determined by the titration method. **Results.** Values of 1 fruit weight of the studied dogrose varieties varied from 1.2 to 2.2 g, diameter of fruits – from 1.3 to 1.7 cm, length of fruits – from 1.8 to 2.4 cm. Varieties with large fruits are 'Shpil', 'Kapitan', 'Rumyany', 'Khiromant', with small – 'Bagryany' and 'Vorontsovsky 3'. The yield of dried fruits changed from 27.9 % to 39.7 %. Fruits have been located singly or collected in compound on average in 1.5–2.9 pieces. The content of carotene in fruits fluctuated from 1.99 to 2.65 mg/g of crude weight. The greatest number of carotene is revealed in fruits of 'Rumyany' and 'Kapitan', what is 1.1–1.3 times more, in comparison with 'Vorontsovsky 3' and 'Khiromant'. The amount of ascorbic acid in fruits of the studied varieties changed from 594.89 to 746.66 mg/g of crude weight. The content of ascorbic acid in fruits of 'Rumyany' and 'Kapitan' was revealed 1.1–1.3 times more, than in varieties 'Khiromant' and 'Vorontsovsky 3'. **Conclusions.** The studied species are divided depending on the size of fruit into large-fruited and small-fruited. The quantity of fruits in compound was characterized by the greatest variability between varieties. The weight of 1 fruit and the yield of dried fruits are less variable. The diameter and length of fruits are least changeable. The bigger diameter of fruits corresponded to the higher weight of fruits and larger quantity in a corymb. A yield of dried fruits correlated with a diameter of fruits and their weight. Fruits of large-fruited varieties ('Rumyany', 'Kapitan') contained the highest amount of carotene and ascorbic acid. In terms of carotene and ascorbic acid content the 'Khiromant' species is closer to small-fruited one ('Vorontsovsky 3'). The obtained data can be used to organize plantation cultivation of a dogrose in the Volga-Vyatka region.

REFERENCES

1. Ermakov B.S. Lesnye rasteniya v vashem sadu [Forest plants in your garden]. Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1987. 150 p.
2. Maksyutina N.P., Komissarenko N.F., Prokopenko A.P. et al. Rastitel'nye lekarstvennye sredstva [Herbal remedies]. Ed. by Maksyutina N.P. Kiev: Zdorov'e, 1985. 280 p.
3. Lovkova M.Ya., Rabinovich A.M., Ponomareva S.M. et al. Pochemu rasteniya lechat [Why plants treat]. Moscow: Nauka, 1990. 256 p.
4. Sokolov S.Ya. Fitoterapiya i farmakologiya [Phytotherapy and pharmacology]. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2000. 976 p.
5. Isachkin A.V., Vorob'ev B.N., Aladina O.N. Sortovoy katalog. Yagodnye kul'tury [Varietal catalog. Berry cultures]. Moscow: EKSMO-Press, Lik press, 2001. 416 p.
6. Sergunova E.V., Sorokina A.A. Issledovaniya po standartizatsii plodov shipovnika [Investigations to standardize cinnamon rose (*Rosa cinnamomea*) fruits]. *Farmacija* [Pharmacy]. 2011. No 5. Pp. 12–15.

7. Yakovlev G.P. Lekarstvennoe syr'e rastitel'nogo i zhivotnogo proiskhozhdeniya. Farmakognosiya [Medicinal raw materials of a vegetable and animal origin. Pharmacognosy]. St. Petersburg: SpetsLit, 2010. 864 p.
8. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR: Vyp. 2. Obshchiye metody analiza. Lekarstvennoye rastitel'noye syryo [State Pharmacopoeia of USSR: Vol. 2. General methods of analysis. Medicinal plant raw materials]. 11-th ed., revis. Moscow: Meditsina. 1990. Pp. 294–297.
9. Patel S. Rose hips as complementary and alternative medicine: overview of the present status and prospects. *Mediterranean journal of nutrition and metabolism*. 2013. Vol. 6., Iss. 2. Pp. 89–97.
10. Olech M., Nowak R., Los R. et al. Biological activity and composition of teas and tinctures prepared from *Rosa rugosa* Thunb. // Central European journal of biology. 2012. Vol. 7. Iss. 1. Pp. 172–182.
11. Roman I., Stănilă A., Stănilă S. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Rosa canina* L. biotypes from spontaneous flora of Transylvania. *Chemistry Central Journal*. 2013. 7:73. URL: <http://journal.chemistrycentral.com/content/7/1/73> (reference date: 12.03.2016).
12. Naidu K.A. Vitamin C in human health and disease is still a mystery? An overview // *Nutrition journal*. 2003, 2:7. URL: <http://www.nutritionjournal.com/content/2/1/7> (reference date: 12.03.2016).
13. Egea I., Sánchez-Bel P., Romojaro F., Pretel M.T. Six edible wild fruits as potential antioxidant additives or nutritional supplements. *Plant foods for human nutrition*. 2010. Iss. 2. Pp. 121–129.
14. Carlsen M.H., Halvorsen B.L., Holte K., S.K. Bøhn et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition journal* 2010. 9:3. URL: <http://www.nutritionjournal.com/content/9/1/3> (reference date: 12.03.2016).
15. Angelov G., Boyadzhieva S.S., Georgieva S.S. Rosehip extraction: Process optimization and antioxidant capacity of extracts. *Central European journal of chemistry*. 2014. Vol. 12. Iss. 4. Pp. 502–508.
16. Strelets V.D. Provedenie issledovaniy na kul'ture shipovnika (*Rosa* L.) [Research on the rose (*Rosa* L.) culture]. Moscow, Izd-vo RGAU–MSKhA imeni K.A. Timiryazeva, 2011. 58 p.
17. Strelets V.D. Shipovnik v kul'ture. Biologicheskie osobennosti, vitaminnye vidy i sorta, tekhnologiya vozdel'yvaniya [Dog rose in culture. Biological characteristics, vitamin species and varieties, cultivation technology]. Moscow: Izd-vo RGAU–MSKhA imeni K.A. Timiryazeva, 2009. 193 p.
18. Zhidchina T.V., Gur'eva I.V., Koveshnikova E.Ju. et al. Genofond kustarnikovyh jagodnyh i netraditsionnyh sadovyh kul'tur VNIIS imeni I.V. Michurina [The gene pool of berry shrubs and non-traditional horticultural crops of VNIIS them. I.V. Michurin]. Michurinsk, VNIIS imeni I.V. Michurina. 2015. 52 p.
19. Lazareva S.M., Mukhametova S.V., Sukhareva L.V. et al. Botanicheskiy sad-institut PGU: istoriya, kollektsii, issledovaniya [Botanical garden institute of VSUT: history, collections, researches]. Yoshkar-Ola: String, 2014. 108 p.
20. Kolesnikov S.A., Boldyrev M.I. Biokhimicheskaya produktivnost' sortov shipovnika v Tsentral'no-Chernozemnom regione [Biochemical efficiency of dogrose varieties in the Central Chernozem region]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo* [Gardening and wine growing]. 2009. No 3. Pp. 37–38.
21. Razumnikov N.A., Razumnikov I.N. Zakonomernosti sezonnoye razvitiya eleuterokokka kolyuchego v Respublike Mariy El [Regularities of Eleutherococcus senticosus seasonal development in Mari El Republic]. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Ser.: Les, ekologiya, prirodopol'zovanie* [Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management]. 2010. No 3. Pp. 108–117.
22. Razumnikov N.A., Ryabinin M.I., Solomina E.N. Urozhaynost' i svoystva plodov sortoobraztsov zhimolosti siney v Respublike Mariy El [Crop capacity and qualities of *Lonicera caerulea* breed samples in Mari El Republic]. *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Ser.: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie* [Vestnik of Mari State Technical University. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management]. 2010. No 1 (8). Pp. 84–89.
23. Mukhametova S.V., Talantsev V.I. Vesovye pokazateli plodov boyaryshnika i soderzhaniye v nikh mikroelementov [Weight parameters of hawthorn fruits and trace element content]. *Butlerovskiy soobsheniya* [Butlerov Communications]. 2013. Vol. 36. No 11. Pp. 119–127.
24. Mukhametova S.V. Biokhimicheskaya kharakteristika plodov nekotorykh vidov boyaryshnika v Respublike Mari El [Biochemical characteristic of some hawthorn species fruits in the Mari El Republic]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of the Kazan Technological University]. 2013. Vol. 16, No 15. Pp. 103–107.
25. Mukhametova S.V. Izmenchivost' pokazateley massy plodov i semyan predstaviteley roda Boyaryshnik v Respublike Mariy El [Variability of fruits and seeds weight indicators of hawthorn representatives in Mari El Republic]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Kazan State Agrarian University]. 2015. No 1 (35). Pp. 146–150.
26. Kazakova N.L., Skochilova E.A., Mukhametova S.V. Soderzhanie pigmentov v list'yakh rasteniy roda Roza [The content of pigments in leaves of the genus *Rosa* plants]. *Printsipy i sposoby*

sokhraneniya bioraznoobraziya: Materialy VI Vseros. konf. s mezhdunar. uchastiem [Principles and ways of biodiversity preservation: materials of the VI all-russian conference with international participation]. Yoshkar-Ola: MarGU, 2015. Pp. 229–230.

27. Kotova L.I., Lazareva S.M., Sukhareva L.V. et al. Kollektionnye fondy Botanicheskogo sada-instituta Mariyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta [Collection funds of Botanical garden-institute of Mari State Technical University]. Ed. 2-nd, add., rev. Yoshkar-Ola: MarGTU, 2011. 152 p.

28. Chistyakova A.A., Zaugol'nova L.B., Poltinkina I.V. and others. Diagnozy i klyuchi vozrastnykh sostoyaniy lesnykh rasteniy. Derev'ya i kustarniki: metodicheskie razrabotki dlya studentov biologicheskikh spetsial'nostey [Diagnoses and keys of age conditions of forest plants. Trees and bushes: methodical developments for students of biological specialties]. Moscow: Prometey, MGPI im. V.I. Lenina, 1989. Part 1. 102 p.

29. Mukhametova S.V., Lazareva S.M. Sezonnnyy ritm razvitiya vidov boyaryshnika, introdutsirovannykh v Respubliku Mari El [Seasonal development rhythm of introduced hawthorn species in the Mari El Republic]. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Ser.: Les. Ekologiya. Prirodopolzovaniye*. [Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management]. 2014. No 2 (22). Pp. 63–76.

30. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur

[Program and technique of varieties studying of fruit, berry and nut bearing crops]. (Ed. by Y.N. Sedov and T.P. Ogol'tsova). Oryol: Izd-vo VNIISPK, 1999. Pp. 608.

31. Zaytsev G.N. Matematika v eksperimental'noy botanike [Mathematics in experimental botany]. Moscow: Nauka, 1990. 296 p.

32. Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy (Sorta rasteniy) [State register of selection achievements (Varieties of plants)]. URL: <http://www.gossort.com/reg/main/472> (reference date: 01.05.2016).

33. Sergunova E.V., Sorokina A.A., Kornyshina M.A. Izuchenie ekstraktsionnykh preparatov shipovnika [Investigation of cinnamon rose (*Rosa Cinnamomea*) extract preparations]. *Farmatsiya* [Pharmacy]. 2012. No 2. Pp. 14–16.

34. Minaeva O.A. Dinamika nakopleniya askorbinovoy kisloty v plodakh shipovnika v usloviyakh Orenburgskoy oblasti [Dynamics of ascorbic acid accumulation in hips in the Orenburg region conditions]. *Izvestia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Izvestia of Orenburg State Agrarian University]. 2005. No 8-1. Pp. 56–58.

35. Sabaraykina S.M., Sorokopudov V.N., Korobkova T.S., Sorokopudova O.A. Dinamika askorbinovoy kisloty v plodakh drevesnykh rasteniy v usloviyakh Yakutii [Dynamics of ascorbic acid in fruits of wood plants in the conditions of Yakutia]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2011. No 6. Pp. 248–255.

The article was received 14.03.16.

Citation for an article: Mukhametova S.V., Skochilova E.A. Fruiting Parameters and Biochemical Characteristic of Dogrose Varieties in Mari El. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management*. 2016. No 2(30). Pp. 94-103. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.2.94

Information about the authors

MUKHAMETOVA Svetlana Valeryevna – Senior Lecturer, Landscape Design, Botany and Dendrology Department, engineer of Botanic garden-institute, Volga State University of Technology. Research interests – introduction and acclimatization of woody plants. Author of 40 publications.

SKOCHILOVA Elena Anatolyevna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Ecology, Mari State University. Research interests – ecology, ecological plant physiology, population biology. Author of 82 publications.