

Научная статья/Research Article

УДК 582.711.71

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-217-224

Вячеслав Вадимович Щербинин¹, Галина Петровна Чекрыга², Вера Александровна Петрук³, Олег Константинович Мотовилов⁴✉

^{1,2,3,4}Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН, р.п. Краснообск, Новосибирский район, Новосибирская область, Россия

¹gnu_ip@ngs.ru

²niip56@mail.ru

³Laginarina@mail.ru

⁴ol_mot@ngs.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ШИПОВНИКА, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель работы – провести исследования плодов шиповника помологического сорта Десертный, произрастающего на территории Новосибирской области, для определения его качественных характеристик и возможности использования при изготовлении продуктов питания. Методы исследований – стандартные. Установлено, что исследуемые плоды шиповника соответствуют по своим техническим характеристикам (внешнему виду, цвету, запаху и вкусу, массовой доле плодов с отклонениями по размеру, не достигших съёмной зрелости и окраски, перезрелых и с механическими повреждениями, примесей растительного происхождения) требованиям действующей нормативной документации. Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру – не менее 1,4 см, средняя масса плодов – не менее 1,8 г. Плоды шиповника содержат не менее 11,1 % сахаров, 0,7 % белков, 0,2 % жиров, 1,9 % свободных органических кислот, 0,8 % минеральных веществ, 3,3 % пищевых волокон, 0,9 мг/100 г аскорбиновой кислоты, 0,8 мг/100 г пищевых волокон и 0,04 мг/100 г β-каротина. Показатели безопасности (содержание пестицидов – гексахлорциклогексана (α, β, γ-изомеры), ДДТ и его метаболитов; токсичных элементов – свинца, мышьяка, кадмия, ртути), в том числе микробиологические (содержание плесневых грибов и дрожжей, мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий), а также бактерий рода Salmonella) подтверждают возможность использования плодов шиповника без каких-либо ограничений. Исследуемые плоды шиповника обладают нутриентным составом, позволяющим рассматривать его как перспективное сырьё для расширения ассортимента продуктов нового поколения.

Ключевые слова: шиповник, качество, безопасность, технические характеристики, пищевые вещества

Для цитирования: Исследование характеристик качества плодов шиповника, произрастающего в Новосибирской области / В.В. Щербинин [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 6. С. 217–224. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-217-224.

Vyacheslav Vadimovich Shcherbinin¹, Galina Petrovna Chekryga², Vera Alexandrovna Petruk³, Oleg Konstantinovich Motovilov⁴✉

^{1,2,3,4}Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies RAS, Krasnoobsk, Novosibirsk District, Novosibirsk Region, Russia

¹gnu_ip@ngs.ru

²niip56@mail.ru

³Laginarina@mail.ru

⁴ol_mot@ngs.ru

STUDYING THE QUALITY CHARACTERISTICS OF THE SWEET-BRIER FRUITS GROWING IN THE NOVOSIBIRSK REGION

The purpose of research is to study the rose hips of the pomological variety Desertnyi, growing on the territory of the Novosibirsk Region, to determine its quality characteristics and the possibility of using it in the manufacture of food products. Research methods are standard. It has been established that the studied rose hips correspond in their technical characteristics (appearance, color, smell and taste, mass fraction of fruits with deviations in size, which have not reached removable maturity and color, overripe and with mechanical damage, impurities of plant origin) to the requirements of the current regulatory documentation. The size of the fruit according to the largest transverse diameter is not less than 1.4 cm, the average fruit weight is not less than 1.8 g. Rose hips contain at least 11.1 % sugars, 0.7 % proteins, 0.2 % fats, 1.9 % free organic acids, 0.8 % minerals, 3.3 % dietary fiber, 0.9 mg/100 g ascorbic acid, 0.8 mg/100 g dietary fiber and 0.04 mg/100 g β -carotene. Safety indicators (content of pesticides – hexachlorocyclohexane (α , β , γ -isomers), DDT and its metabolites; toxic elements – lead, arsenic, cadmium, mercury), including microbiological (content of molds and yeasts, mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, coliform bacteria, as well as bacteria of the genus Salmonella) confirm the possibility of using rose hips without any restrictions. The studied rose hips have a nutrient composition that makes it possible to consider it as a promising raw material for expanding the range of new generation products.

Keywords: sweet-brier, quality, safety, technical characteristics, nutrients

For citation: Studying the quality characteristics of the sweet-brier fruits growing in the Novosibirsk Region / V.V. Shcherbinin [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(6): 217–224. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-217-224.

Введение. Использование местного растительного сырья при изготовлении продуктов питания повышает их экономическую и физическую доступность. Одним из таких видов сырья являются плоды шиповника, которые с давних времен используются для изготовления различной продукции, в том числе функциональной, благодаря содержанию в них ценных вкусоароматических и физиологически активных веществ (аскорбиновой кислоты, токоферолов, флавоноидов и пр.), которые обеспечивают антидепрессивное, антиоксидантное, антидиабетическое и другие полезные воздействия на организм человека. [1–6].

Нутриентный состав (белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные и другие физиологически активные вещества) плодов шиповника, как и других плодов, зависит от множества эндо- и экзофакторов, основными из которых являются вид, помологический сорт, место произрастания, стадия созревания, время сбора, температура и пр. [6–13].

Цель работы – исследование плодов шиповника помологического сорта Десертный, произрастающего на территории Новосибирской области, для определения его качественных характеристик и возможности использования при изготовлении продуктов питания.

Задачи: определить технические характеристики; содержание основных нутриентов, токсичных элементов и микробиологическую безопасность плодов шиповника помологического сорта Десертный.

Методы, результаты и их обсуждение. Исследование технических характеристик свежих плодов шиповника осуществляли в соответствии с требованиями СТБ 1011-95 «Плоды шиповника свежие. Технические условия»: внешний вид, цвет, запах и вкус определяли органолептически; размер – измерением; массу плодов, фракций по дефектам – взвешиванием. Исследование химического состава (массовая доля сухих веществ, сахаров, белков, жиров, свободных органических кислот, пищевых волокон, золы, аскорбиновой кислоты, β -каротина) плодов шиповника осуществляли в соответствии с методами, изложенными в действующих нормативных документах: ГОСТ 1994-93 «Плоды шиповника. Технические условия», ГОСТ 8756.13-87 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров», ГОСТ 8756.21-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения жира», ГОСТ 25555.4-91 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения золы и щелочности общей и водорастворимой золы», ГОСТ

33977-2016 «Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения общего содержания сухих веществ», ГОСТ 34551-2019 «Изделия кондитерские. Метод определения массовой доли белка», ГОСТ Р 54014-2010 «Продукты пищевые функциональные. Определение растворимых и нерастворимых пищевых волокон ферментативно-гравиметрическим методом», ГОСТ ISO 6558-2-2019 «Фрукты, овощи и продукты их переработки. Определение содержания каротина спектрофотометрическим методом»; суммарное количество фенольных соединений, в пересчете на галловую кислоту – спектрофотометрическим методом с реактивом Фолина–Чокальтеу согласно [14]. Сахарокислотный индекс определяли расчетным методом [15]. Отбор проб проводили по ГОСТ 1750, ГОСТ 13341, ГОСТ 26313 ГОСТ 26671.

Исследование показателей безопасности (токсичных элементов – свинца, мышьяка, кадмия, ртути) и пестицидов (гексахлорциклогексана (α , β , γ -изомеров), ДДТ-и его метаболитов) плодов осуществляли в соответствии с методами, изложенными в действующих нормативных документах: ГОСТ 34427-2018 «Продукты пищевые и корма для животных. Определение ртути методом атомно-абсорбционной спектроскопии на основе эффекта Зеемана», ГОСТ 33824-2016 «Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных эле-

ментов (кадмия, свинца, меди и цинка)», ГОСТ 31628-2012 «Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка», ГОСТ 30349-96 «Плоды, овощи и продукты их переработки. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов».

Исследование содержания микроорганизмов в свежих плодах шиповника осуществляли в соответствии с методами, изложенными в действующих нормативных документах: ГОСТ 10444.12-2013 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов», ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов», ГОСТ 31659-2012 (ISO 6579:2002) «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*», ГОСТ 31747-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)».

Обработку экспериментальных данных осуществляли методами математической статистики (достоверность результатов $P \leq 0,05$) с использованием программы MS Excel.

Результаты исследований технических характеристик свежих плодов шиповника представлены в таблице 1.

Таблица 1

Техническая характеристика свежих плодов шиповника

Показатель	Характеристика
1	2
Внешний вид	Плоды свежие, чистые, съемной зрелости, не зеленые и неперезрелые, овальной формы, равномерно окрашенные, не поврежденные болезнями и сельскохозяйственными вредителями, без механических повреждений и излишней влажности, с плодоножкой или без нее, с чашелистиками или без них
Цвет	Темно-красный
Запах и вкус	Кисло-сладкие, освежающие, без посторонних запаха и вкуса
Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру, см	1,7±0,3
Средняя масса плодов, г	2,1±0,4
Массовая доля плодов с отклонениями по размеру, не более чем на 3 мм, %	1,4±0,2

Окончание табл. 1

1	2
Массовая доля плодов, не достигших съемной зрелости и окраски, %	1,3±0,2
Массовая доля плодов перезревших и с механическими повреждениями, %	1,1±0,3
Массовая доля примесей растительного происхождения (веточек, листьев, чашелистиков и пр.), % от массы	0,3±0,1

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что по своим техническим характеристикам плоды шиповника соответствовали требованиям описания сорта (код сорта 9153728 [16]) и национальному стандарту Республики Беларусь по своему внешнему виду, цвету, запаху и вкусу. Следует отметить, что размер исследуемых плодов по наибольшему поперечному диаметру варьировал от 1,4 до 2,0 см. По средней массе исследуемые плоды отнесены к средним – от 1,7 до 2,5 г (норма 1,6–2,5 г [15]). В незначительной части исследуемых плодов (в среднем 4,1 %)

имелись несоответствия, которые не относятся к критическим, в среднем: 1,4 % – с отклонениями по размеру не более чем в 3 мм; 1,3 % – не достигшие съемной зрелости и окраски; 1,1 % – перезревшие и с механическими повреждениями; 0,3 % – с примесями растительного происхождения.

Проведены исследования содержания основных нутриентов плодов шиповника, в том числе биологически активных веществ. Результаты исследований представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Содержание основных нутриентов в свежих плодах шиповника, %

Показатель	Числовое значение
Массовая доля растворимых сухих веществ	21,90±0,40
Массовая доля сахаров	11,40±0,30
Массовая доля белков	0,90±0,20
Массовая доля жиров	0,40±0,20
Массовая доля свободных органических кислот (по яблочной)	2,03±0,11
Массовая доля золы	1,24±0,35

Таблица 3

Содержание биологически активных веществ свежих плодов шиповника, %

Показатель	Числовое значение
Массовая доля пищевых волокон	3,57±0,24
Массовая доля аскорбиновой кислоты	0,97±0,04
Массовая доля суммы фенольных веществ	0,84±0,04
Массовая доля β-каротина	0,05±0,01

Данные таблицы 2 и 3 свидетельствуют о том, что количество сухих веществ плодов шиповника составляло в среднем 21,90 % и представлено в основном сахарами, пищевыми во-

локнами, минеральными веществами, органическими кислотами, белками и жирами. При этом сахарокислотный индекс (показатель свидетельствующий о вкусоароматических досто-

инствах исследуемых плодов шиповника) высокий и составлял 5,6 усл. ед.

Биологически активные вещества плодов шиповника представлены не только пищевыми волокнами, но и аскорбиновой кислотой (в среднем 0,97 %), фенольными веществами (в пересчете на галловую – 0,84 %) и β-каротином (0,05 %).

Результаты исследований свежих плодов шиповника по содержанию основных нутриентов, в том числе биологически активных веществ, согласуются с данными других исследователей. Например, С.А. Алексашиной с соавт. установлено, что плоды, собранные в Самарском регионе, содержат 0,858 % фенольных со-

единений (по галловой кислоте), 0,0183 % аскорбиновой кислоты, 1,07 % органических кислот (по яблочной кислоте), 9,8 % сахаров [17]. Согласно требованиям описания сорта (код сорта 9153728), в свежих плодах шиповника содержится в среднем 2,60 % аскорбиновой кислоты и 0,039 % β-каротина [16].

В таблице 4 представлены результаты исследований, свидетельствующие о безопасности плодов шиповника по содержанию токсичных элементов (свинцу, мышьяку, кадмию и ртути) и пестицидов (гексахлорциклогексану (α, β, γ-изомерам) и ДДТ и его метаболитам).

Таблица 4

Содержание токсичных элементов и пестицидов в свежих плодах шиповника, мкг/кг

Показатель	Норма ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»	Числовое значение показателя
Токсичные элементы:		
- свинец	Не более 0,4	Менее 0,02
- мышьяк	Не более 0,2	Менее 0,02
- кадмий	Не более 0,03	Менее 0,003
- ртуть	Не более 0,02	Менее 0,0025
Пестициды:		
- гексахлорциклогексан (α, β, γ-изомеры)	Не более 0,05	Не обнаружено при пределе обнаружения 0,001
- ДДТ и его метаболиты	Не более 0,1	Не обнаружено при пределе обнаружения 0,007

Тестирование микробиоты свежих плодов шиповника показало наличие мезофильно аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, отсутствие бактерий группы кишеч-

ных палочек и патогенных бактерий р. *Salmonella*; выявлены микроорганизмы порчи: плесневые грибы и дрожжи (табл. 5).

Таблица 5

Микробиологические показатели качества свежих плодов шиповника

Показатель	Фактические значения
КМАФАнМ, КОЕ/г	1,77×10 ⁴
БГКП (колиформы), КОЕ/г	Отсутствуют
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. <i>Salmonella</i>	Отсутствуют
Плесени, КОЕ/г	1,59×10 ²
Дрожжи, КОЕ/г	2,64×10 ²

Большинство бактериальной составляющей – золотисто-желтые колонии, выросшие на мясопептонном агаре. Микроскопирование по-

казало наличие грамтрицательных подвижных палочек со множеством жгутиков, расположенных вокруг клетки. Типичные представители для

большинства растений – бактерии рода *Pseudomonas*. Выявлен рост глубинных колоний в форме лодочки. При микроскопировании выявлено наличие грамположительных, овальных клеток, располагающихся в виде коротких цепочек. По макро- и микроморфологическим признакам это широко распространенные на питательных субстратах молочнокислые стрептококки. Молочнокислые бактерии являются основными антагонистами гнилостных микроорганизмов рода *Pseudomonas*, актиномицетов и плесневых грибов. Из грибной микрофлоры преобладали дрожжи: слизистые розовые колонии – округлые почкующиеся дрожжевые клетки. Выявлены эписифитные грибы рода *Cladospodium*.

Заключение. Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что технические характеристики исследуемых плодов шиповника соответствуют требованиям действующей нормативной документации: внешний вид – плоды свежие, чистые, съёмной зрелости, не зеленые и неперезрелые, овальной формы, равномерно окрашенные, не поврежденные болезнями и сельскохозяйственными вредителями, без механических повреждений и излишней влажности, с плодоножкой или без нее, с чашелистиками или без них, размер плодов по наибольшему поперечному диаметру – $1,7 \pm 0,3$ см; средняя масса плодов – $2,1 \pm 0,4$ г; массовая доля плодов с отклонениями по размеру не более чем на 3 мм – $1,4 \pm 0,2$ %; массовая доля плодов, не достигших съёмной зрелости и окраски, – $1,3 \pm 0,2$; массовая доля плодов перезрелых и с механическими повреждениями – $1,1 \pm 0,3$; массовая доля примесей растительного происхождения (веточек, листьев, чашелистиков и пр.) – $0,3 \pm 0,1$ % от массы. Определены органолептические характеристики плодов шиповника помологического сорта Десертный, произрастающего на территории Новосибирской области: цвет – темно-красный; запах и вкус – кисло-сладкие, освежающие, без посторонних запаха и вкуса. По результатам исследования содержания основных нутриентов установлено, что плоды шиповника содержат не менее 11,1 % сахаров, 0,7 % белков, 0,2 % жиров, 1,9 % свободных органических кислот, 0,8 % минеральных веществ, 3,3 % пищевых волокон, 0,9 мг/100 г аскорбиновой кислоты,

0,8 мг/100 г фенольных веществ и 0,04 мг/100 г β-каротина. Исходя из приведенных данных, плоды шиповника помологического сорта Десертный, произрастающие на территории Новосибирской области, обладают нутриентным составом, позволяющим рассматривать его как перспективное сырье для производства продуктов питания.

Список источников

1. Актуальные аспекты контроля качества и стандартизации плодов шиповника / Д.А. Жданов [и др.] // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2021. Т. 10, № 3. С. 167–175.
2. Технологические аспекты получения экстракта из плодов шиповника и его применение при производстве хлеба / О.Г. Позднякова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33, № 12. С. 102–106.
3. Ayati Z., Amiri M.S., Ramezani M., Delshad E., Sahebkar A. and Emami S.A. Phytochemistry, traditional uses and pharmacological profile of rose hip: A review. *Current pharmaceutical design*. 2018; 24(35): 4101-4124. DOI: 10.2174/1381612824666181010151849.
4. Mannozi C., Foligni R., Scalise A. and Mozzon M. Characterization of lipid substances of rose hip seeds as a potential source of functional components: a review. *Italian Journal of Food Science*. 2020; 32(4) DOI: 10.14674/IJFS.1867.
5. Nađpal J.D., Lesjak M.M., Mrkonjić Z.O., Majkić T.M., Četojević-Simin D.D., Mimica-Dukić N.M. et al. Phytochemical composition and in vitro functional properties of three wild rose hips and their traditional preserves. *Food Chemistry*. 2018; 241: 290–300. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.08.111.
6. Patel S. Rose hip as an underutilized functional food: Evidence-based review. *Trends in Food Science & Technology*. 2017; 63: 29–38. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.03.001.
7. Биологическая ценность плодов и ягод российского производства / М.Ю. Акимов [и др.] // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 4. С. 220–232.
8. Влияние экологических условий и сортовых особенностей на химико-технологические

- свойства и качество ягодных культур // М.М. Салманов [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. 2020. № 1(5). С. 55–59.
9. Кокаева Ф.Ф., Джатиева Д.Н. Изучение химического состава плодов шиповника (*Rosa Majalis*) // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т. 55, № 1. С. 120–124.
 10. Магомедова З.М., Гасанова М.Г. Исследование фитохимического состава шиповника // Вестник Дагестанского государственного университета. Сер. 1. Естественные науки. 2016. Т. 31. № 2. С. 54–59.
 11. Петрова С.Н., Ивкова А.В. Химический состав и антиоксидантные свойства видов рода *Rosa L.* // Химия растительного сырья. 2014. № 2. С. 13–19.
 12. Состав и содержание биологически активных веществ в плодах шиповника // Г.Н. Дубцова [и др.] // Вопросы питания. 2012. Т. 81, № 6. С. 84–88.
 13. Skrypnik L., Chupakhina G., Feduraev P., Chupakhina N. and Maslennikov P. Evaluation of the rose hips of *Rosa canina L.* and *Rosa rugosa* Thunb. as a valuable source of biological active compounds and antioxidants on the Baltic Sea coast. Polish journal of natural sciences, 2019; 34: 395–413.
 14. Singleton V.L., Orthofer R. and Lamuela-Raventós R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Methods in enzymology. 1999; 299: 152–178. DOI: 10.1016/S0076-6879(99)99017-1.
 15. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. 608 с.
 16. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. URL: <https://reestr.gossortrf.ru/search/vegetable/> (дата обращения: 09.10.2017).
 17. Алексашина С.А., Макарова Н.В., Демина Л.Г. Антиоксидантный потенциал плодов шиповника // Вопросы питания. 2019. Т. 88. № 3. С. 84–89. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-10033.
- ## References
1. Aktual'nye aspekty kontrolya kachestva i standartizacii plodov shipovnika / D.A. Zhdanov [i dr.] // Razrabotka i registraciya lekarstvennyh sredstv. 2021. Т. 10, № 3. С. 167–175.
 2. Tehnologicheskie aspekty polucheniya `ekstrakta iz plodov shipovnika i ego primenenie pri proizvodstve hleba / O.G. Pozdnyakova [i dr.] // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2019. Т. 33, № 12. С. 102–106.
 3. Ayati Z., Amiri M.S., Ramezani M., Delshad E., Sahebkar A. and Emami S.A. Phytochemistry, traditional uses and pharmacological profile of rose hip: A review. Current pharmaceutical design. 2018; 24(35): 4101–4124. DOI: 10.2174/1381612824666181010151849.
 4. Mannozi C., Foligni R., Scalise A. and Mozzon M. Characterization of lipid substances of rose hip seeds as a potential source of functional components: a review. Italian Journal of Food Science. 2020; 32(4) DOI: 10.14674/IJFS.1867.
 5. Nađpal J.D., Lesjak M.M., Mrkonjić Z.O., Majkić T.M., Četojević-Simin D.D., Mimica-Dukić N.M. et al. Phytochemical composition and in vitro functional properties of three wild rose hips and their traditional preserves. Food Chemistry. 2018; 241: 290–300. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.08.111.
 6. Patel S. Rose hip as an underutilized functional food: Evidence-based review. Trends in Food Science & Technology. 2017; 63: 29–38. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.03.001.
 7. Biologicheskaya cennost' plodov i yagod rossijskogo proizvodstva / M.Yu. Akimov [i dr.] // Voprosy pitaniya. 2020. Т. 89. № 4. С. 220–232.
 8. Vliyanie `ekologicheskikh uslovij i sortovyh osobennostej na himiko-tehnologicheskie svojstva i kachestvo yagodnyh kul'tur // М.М. Салманов [и др.] // Izvestiya Dagestanskogo GAU. 2020. № 1(5). С. 55–59.
 9. Kokaeva F.F., Dzhatieva D.N. Izuchenie himicheskogo sostava plodov shipovnika (*Rosa Majalis*) // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. Т. 55. № 1. С. 120–124.
 10. Magomedova Z.M., Gasanova M.G. Issledovanie fitohimicheskogo sostava shipovnika //

- Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 1. Estestvennye nauki. 2016. T. 31, № 2. S. 54–59.
11. Petrova S.N., Ivkova A.V. Himicheskij sostav i antioksidantnye svoystva vidov roda *Rosa* L. // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2014. № 2. S. 13–19.
 12. Sostav i sodержanie biologicheski aktivnyh veschestv v plodah shipovnika // G.N. Dubcova [i dr.] // Voprosy pitaniya. 2012. T. 81, № 6. S. 84–88.
 13. Skrypnik L., Chupakhina G., Feduraev P., Chupakhina N. and Maslennikov P. Evaluation of the rose hips of *Rosa canina* L. and *Rosa rugosa* Thunb. as a valuable source of biological active compounds and antioxidants on the Baltic Sea coast. Polish journal of natural sciences, 2019; 34: 395–413.
 14. Singleton V.L., Orthofer R. and Lamuela-Raventós R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Methods in enzymology. 1999; 299: 152–178. DOI: 10.1016/S0076-6879(99)99017-1.
 15. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orehoplodnyh kul'tur / pod obsch. red. E.N. Sedova, T.P. Ogol'covoj. Orel: Izd-vo VNII selekcii plodovyh kul'tur, 1999. 608 s.
 16. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopuschennyh k ispol'zovaniyu. T. 1. Sorta rastenij. URL: <https://reestr.gosortrf.ru/search/vegetable/> (data obrascheniya: 09.10.2017).
 17. Aleksashina S.A., Makarova N.V., Demina L.G. Antioksidantnyj potencial plodov shipovnika // Voprosy pitaniya. 2019. O T. 88. № 3. S. 84–89. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-10033.

Статья принята к публикации 07.05.2022 / The article accepted for publication 07.05.2022.

Информация об авторах:

Вячеслав Вадимович Щербинин¹, младший научный сотрудник отдела пищевых систем и биотехнологий

Галина Петровна Чекрыга², ведущий научный сотрудник отдела пищевых систем и биотехнологий, кандидат биологических наук

Вера Александровна Петрук³, ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальных исследований, кандидат сельскохозяйственных наук

Олег Константинович Мотовилов⁴, главный научный сотрудник отдела пищевых систем и биотехнологий, доктор технических наук, доцент

Information about the authors:

Vyacheslav Vadimovich Shcherbinin¹, Junior Researcher, Department of Food Systems and Biotechnology

Galina Petrovna Chekryga², Leading Researcher, Department of Food Systems and Biotechnology, Candidate of Biological Sciences

Vera Alexandrovna Petruk³, Leading Researcher, Laboratory of Experimental Research, Candidate of Agricultural Sciences

Oleg Konstantinovich Motovilov⁴, Chief Researcher of the Department of Food Systems and Biotechnology, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

