

Изучение влияния технологического режима изготовления водного извлечения из шиповника плодов (*Rosae fructus*) на содержание аскорбиновой кислоты

Ф. В. Собин¹✉, Л. К. Коростелева², Т. А. Луткова³, Н. В. Дозморова¹

¹ ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России), 614990, Россия, г. Пермь, ул. Полевая, д. 2

² ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО «Омский ГМУ» Минздрава России), 644099, Россия, г. Омск, ул. Ленина, д. 12

³ ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (ПГНИУ), 614990, Россия, Пермь, ул. Букирева, д. 15

✉ Контактное лицо: Собин Федор В. E-mail: fff-2005@mail.ru

ORCID: Ф. В. Собин – <https://orcid.org/0000-0002-8416-6934>; Л. К. Коростелева – <https://orcid.org/0000-0003-0129-5245>; Т. А. Луткова – <https://orcid.org/0000-0002-5664-8725>; Н. В. Дозморова – <https://orcid.org/0000-0001-8768-860X>.

Статья поступила: 14.10.2022

Статья принята в печать: 25.11.2022

Статья опубликована: 27.12.2022

Резюме

Введение. COVID-19 признан самой значимой пандемией современной эпохи. Исследования показали потенциальную пользу приема аскорбиновой кислоты в комплексном лечении данного заболевания, особенно у лиц с дефицитом витамина С. Одним из самых популярных и доступных источников введения аскорбиновой кислоты в рацион являются шиповника плоды. Качество водных извлечений из растительного сырья зависит от ряда технологических факторов. Изучение влияния технологического режима изготовления водного извлечения из шиповника плодов на высвобождение аскорбиновой кислоты в полученных лекарственных формах является актуальным.

Цель. Получить различными режимами изготовления водные извлечения из шиповника плодов и изучить влияние технологических параметров на содержание аскорбиновой кислоты.

Материалы и методы. Объектом исследования явились шиповника плоды в пачках и водные извлечения на их основе, полученные 6 различными способами. Использованы фармакопейные методики, рекомендации производителей, а также термосное настаивание без и с предварительным нагреванием колбы термоса. Для количественного определения аскорбиновой кислоты в полученных водных извлечениях нами использован фармакопейный метод (титрование с 2,6-дихлорфенолиндофенолятом натрия).

Результаты и обсуждение. Наименьшее содержание аскорбиновой кислоты отмечено в отваре по фармакопейной методике. Высокие показатели содержания аскорбиновой кислоты отмечены при различных вариантах термосного настаивания шиповника плодов.

Заключение. Нами получены экстенпоральные водные извлечения шиповника плодов 6 различными режимами экстрагирования. По содержанию аскорбиновой кислоты наиболее эффективным методом получения экстенпорального водного извлечения шиповника плодов является шестичасовое термосное настаивание с предварительным прогревом колбы термоса. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты высвобождается при шестичасовом термосном настаивании. В двенадцатичасовых термосных настоях обнаружено уменьшение количества аскорбиновой кислоты. Установлено, что предварительный прогрев колбы термоса приводит к увеличению выхода аскорбиновой кислоты в водное извлечение на 25 %.

Ключевые слова: шиповника плоды, водные извлечения, аскорбиновая кислота

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Ф. В. Собин подобрал варианты экстрагирования и изготовил водные извлечения шиповника плодов, принимал непосредственное участие в написании и корректировке статьи. Л. К. Коростелева осуществляла научное руководство проведенных исследований и рецензированием статьи. Т. А. Луткова и Н. В. Дозморова провели количественное определение аскорбиновой кислоты фармакопейным методом (титрование с 2,6-дихлорфенолиндофенолятом натрия), участвовали в непосредственном написании и редактировании статьи. Данная работа была написана и согласована при участии всех авторов.

Финансирование. Исследование проведено при финансовой поддержке Пермского научно-образовательного центра «Рациональное недропользование», 2022 год.

Для цитирования: Собин Ф. В., Коростелева Л. К., Луткова Т. А., Дозморова Н. В. Изучение влияния технологического режима изготовления водного извлечения из шиповника плодов (*Rosae fructus*) на содержание аскорбиновой кислоты. *Разработка и регистрация лекарственных средств*. 2022;11(4-1):64–67. [https://doi.org/10.33380/2305-2066-2022-11-4\(1\)-64-67](https://doi.org/10.33380/2305-2066-2022-11-4(1)-64-67)

Study of the Influence of the Technological Regime of the Production of Water Extraction from Rosehip Fruits (*Rosae fructus*) on the Content of Ascorbic Acid

Fedor V. Sobin¹✉, Ludmila K. Korosteleva², Tatyana A. Lutkova³, Natalya V. Dozmorova¹

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Perm State Pharmaceutical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2, Polevaya str., Perm, 614990, Russia

² Omsk State Medical University, 12, Lenina str., Omsk, 644099, Russia

³ Perm State University (PSU), 15, Bukireva str., Perm, 614990, Russia

✉ Corresponding author: Fedor V. Sobin. E-mail: fff-2005@mail.ru

© Собин Ф. В., Коростелева Л. К., Луткова Т. А., Дозморова Н. В., 2022

© Sobin F. V., Korosteleva L. K., Lutkova T. A., Dozmorova N. V., 2022

ORCID: Fedor V. Sobin – <https://orcid.org/0000-0002-8416-6934>; Ludmila K. Korosteleva – <https://orcid.org/0000-0003-0129-5245>; Tatyana A. Lutkova – <https://orcid.org/0000-0002-5664-8725>; Natalya V. Dozmorova – <https://orcid.org/0000-0001-8768-860X>.

Received: 14.10.2022 Revised: 25.11.2022 Published: 27.12.2022

Abstract

Introduction. COVID-19 is recognized as the most significant pandemic of the modern era. Studies have shown the potential benefits of taking ascorbic acid in the complex treatment of this disease, especially in people with vitamin C deficiency. One of the most popular and affordable sources of ascorbic acid in the diet are rosehip fruits. The quality of water extracts from plant raw materials depends on a number of technological factors. The study of the influence of the technological regime of the production of water extraction from rosehip fruits on the release of ascorbic acid in the obtained dosage forms is relevant.

Aim. To obtain water extracts from rosehip fruits by various production modes and to study the effect of technological parameters on the content of ascorbic acid.

Materials and methods. The object of the study was rosehip fruits in bundles and water extracts based on them, obtained in the 6 different ways. Pharmacopoeial techniques, manufacturers' recommendations, as well as thermos infusion with and without preheating of the thermos flask were used. For quantitative determination of the ascorbic acid in the obtained aqueous extracts, we used the pharmacopoeia method (titration with 2,6-dichlorophenolindophenolate sodium).

Results and discussion. The lowest content of ascorbic acid was noted in the decoction according to the pharmacopoeia method. High levels of ascorbic acid content were noted in the variants of thermos infusion of rosehip fruits.

Conclusion. We have obtained extemporal water extracts of rosehip fruits by the 6 different extraction modes. According to the content of ascorbic acid, the most effective method of obtaining extemporal water extraction of rosehip fruits is a six-hour thermos infusion with preheating of the thermos flask. The largest amount of ascorbic acid is released during a six-hour thermos infusion. In the twelve-hour thermos infusions, a decrease in the amount of ascorbic acid was found. It was found that preheating the thermos flask leads to an increase in the yield of ascorbic acid in aqueous extraction by 25 %.

Keywords: rosehip fruits, aqueous extracts, ascorbic acid

Conflict of interest. The authors declare that they have no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Contribution of the authors. Fedor V. Sobin selected extraction options and produced water extracts of rosehip fruits, took a direct part in writing and correcting the article. Ludmila K. Korosteleva provided scientific guidance for the research and review of the article. Tatyana A. Lutkova and Natalya V. Dozmorova carried out quantitative determination of ascorbic acid by the pharmacopoeial method (titration with 2,6-dichlorophenolindophenolate sodium), participated in the direct writing and editing of the article. This work was written and coordinated with the participation of all the authors.

Funding. The study was carried out with the financial support of the Perm Scientific and Educational Center "Rational Subsoil Use", 2022.

For citation: Sobin F. V., Korosteleva L. K., Lutkova T. A., Dozmorova N. V. Study of the influence of the technological regime of the production of water extraction from rosehip fruits (*Rosae fructus*) on the content of ascorbic acid. *Drug development & registration*. 2022;11(4–1):64–67. (In Russ.) [https://doi.org/10.33380/2305-2066-2022-11-4\(1\)-64-67](https://doi.org/10.33380/2305-2066-2022-11-4(1)-64-67)

ВВЕДЕНИЕ

COVID-19 признан глобальной проблемой здравоохранения и является самой значимой пандемией современной эпохи. Недавние исследования показали ингибирующую активность витамина С в репликации вирусов, включая репликацию вируса SARS CoV-2. Показана потенциальная польза приема аскорбиновой кислоты в комплексном лечении данного заболевания, особенно у лиц с дефицитом витамина С. Авторы сообщают о снижении смертности, снижении риска прогрессирования органной недостаточности и улучшении результатов рентгенографии у пролеченных пациентов по сравнению с контролем [1–4].

Адекватная и сбалансированная диета может быть эффективна в профилактике и лечении инфекционных заболеваний, таких как COVID-19. Одним из самых популярных и доступных источников введения аскорбиновой кислоты в рацион являются шиповника

плоды. За последние годы экстрактивные препараты на основе показали различные виды фармакологического действия: противогриппозный эффект [5], применение для лечения остеоартрита [6] и сахарного диабета [7], цитотоксическое действие при раке прямой кишки [8, 9], а также антибактериальный эффект [10].

С незапамятных времен водные извлечения из лекарственного растительного сырья используются при различных патологиях, в том числе и инфекционных заболеваниях. Качество таких извлечений во многом зависит от ряда технологических факторов: соотношения сырья и экстрагента, температурного режима, времени настаивания и т.д. Таким образом, изучение влияния технологического режима изготовления водного извлечения из шиповника плодов на высвобождении аскорбиновой кислоты в полученных лекарственных формах является актуальным.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования явились шиповника плоды в пачках (АО «Красногорсклексредства», Россия, серия Z41ALLBECO809, срок годности до 12.2023). С целью подбора оптимального режима экстемпорального изготовления водного извлечения нами получены водные извлечения из данного лекарственного растительного сырья с использованием 5 технологических режимов, представленных в таблице 1. Нами использованы в работе фармакопейные методики, рекомендации производителей, а также наиболее доступное в домашних условиях термосное настаивание.

С целью интенсификации процесса экстрагирования нами использовано предварительное прогревание колбы термоса. В термос заливали кипящую воду до верха, термос плотно закрывали крышкой,

производили выдержку в течение 10 минут, далее воду сливали. Навеску сырья, помещенную в прогретый термос, заливали кипящей водой, плотно закрывали крышкой и настаивали с частым перемешиванием в течение 6 часов.

Для определения аскорбиновой кислоты в полученных водных извлечениях нами использована методика XIV издания Государственной фармакопеи Российской Федерации (ФС.2.5.0106.18 «Шиповника плоды») (таблица 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные водные извлечения представляют собой жидкости различной интенсивности окраски от светло-бежевой до красно-коричневой, различной

Таблица 1. Технологические режимы изготовления водных извлечений из шиповника плодов

Table 1. Technological modes of production of water extracts from rosehip fruits

Вид водного извлечения Type of water extraction	Технологический режим Technological mode
Настой по методике XIV издания Государственной фармакопеи Российской Федерации Infusion according to the methodology of the XIV edition of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation	20 г плодов помещают в инфундирный стакан, заливают 200 мл воды очищенной комнатной температуры, взятой с учетом коэффициента водопоглощения, настаивают в инфундирном аппарате АИ-3 в течение 15 минут, затем охлаждают при комнатной температуре не менее 45 минут. Отфильтровывают. Объем полученного настоя доводят водой очищенной до 200 мл 20 g of fruits are placed in an infunder glass, pour 200 ml of purified room temperature water, taken into account the water absorption coefficient, insist in the AI-3 infunder apparatus for 15 minutes, then cool at room temperature for at least 45 minutes. Filter out. The volume of the resulting infusion is adjusted with purified water to 200 ml
Отвар по методике XIV издания Государственной фармакопеи Российской Федерации Decoction according to the method of the XIV edition of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation	20 г плодов помещают в инфундирный стакан, заливают 200 мл воды очищенной комнатной температуры, взятой с учетом коэффициента водопоглощения, настаивают в инфундирном аппарате АИ-3 в течение 30 минут, затем охлаждают при комнатной температуре не менее 10 минут. Отфильтровывают. Объем полученного отвара доводят водой очищенной до 200 мл 20 g of fruits are placed in an infunder glass, pour 200 ml of purified room temperature water, taken into account the water absorption coefficient, insist in the AI-3 infunder apparatus for 30 minutes, then cool at room temperature for at least 10 minutes. Filter out. The volume of the resulting broth is adjusted with purified water to 200 ml
Термосное настаивание в течение 6 часов (Термос Vitesse VS-1402, 0,5 л, стальной) Thermos infusion for 6 hours (Thermos Vitesse VS-1402, 0.5 l, steel)	10 г плодов помещают в прогретый термос, заливают 200 мл кипящей воды, плотно закрывают крышкой и настаивают с частым перемешиванием в течение 6 часов. Отфильтровывают. Объем полученного настоя доводят водой очищенной до 200 мл 10 g of fruits are placed in a heated thermos, poured with 200 ml of boiling water, tightly closed with a lid and infused with frequent stirring for 6 hours. Filter out. The volume of the resulting infusion is adjusted with purified water to 200 ml
Термосное настаивание в течение 12 часов (Термос Vitesse VS-1402, 0,5 л, стальной) Thermos infusion for 12 hours (Vitesse VS-1402 thermos, 0.5 l, steel)	10 г плодов помещают в прогретый термос, заливают 200 мл кипящей воды, плотно закрывают крышкой и настаивают с частым перемешиванием в течение 12 часов. Отфильтровывают. Объем полученного настоя доводят водой очищенной до 200 мл 10 g of fruits are placed in a heated thermos, poured with 200 ml of boiling water, tightly closed with a lid and infused with frequent stirring for 12 hours. Filter out. The volume of the resulting infusion is adjusted with purified water to 200 ml
Настой по методике производителя Infusion according to the manufacturer's method	10 г плодов помещают в эмалированную посуду, заливают 200 мл горячей воды очищенной, закрывают крышкой и нагревают на кипящей водяной бане 15 минут, охлаждают при комнатной температуре 45 минут, процеживают, оставшееся сырье отжимают. Объем полученного настоя доводят водой очищенной до 200 мл 10 g of fruits are placed in an enamel bowl, pour 200 ml of purified hot water, cover with a lid and heat in a boiling water bath for 15 minutes, cool at room temperature for 45 minutes, filter, squeeze the remaining raw materials. The volume of the resulting infusion is adjusted with purified water to 200 ml

степени мутности, с приятным плодово-ягодным запахом и характерным вкусом.

Установлено, что при изготовлении отвара по методике XIV издания Государственной фармакопеи Российской Федерации наблюдается наименьшее содержание аскорбиновой кислоты. В сравнении с фармакопейным настоем наблюдается уменьшение выхода витамина С более чем в четыре раза. Возможно, происходит окисление целевого продукта из-за длительного температурной обработки в 97 °С.

Таблица 2. Содержание аскорбиновой кислоты в водных извлечениях из шиповника плодов

Table 2. The content of ascorbic acid in aqueous extracts from rosehip fruits

Вид водного извлечения Type of water extraction	Содержание аскорбиновой кислоты, % Ascorbic acid content, %
Настой по методике XIV издания Государственной фармакопеи Российской Федерации Infusion according to the methodology of the XIV edition of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation	0,29 ± 0,026
Отвар по методике XIV издания Государственной фармакопеи Российской Федерации Decoction according to the method of the XIV edition of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation	0,066 ± 0,0015
Термосное настаивание в течение 6 часов (Термос Vitesse VS-1402, 0,5 л, стальной) Thermos infusion for 6 hours (Thermos Vitesse VS-1402, 0.5 l, steel)	0,56 ± 0,013
Термосное настаивание в течение 6 часов с предварительным нагревом колбы термоса (Термос Vitesse VS-1402, 0,5 л, стальной) Thermos infusion for 6 hours with preheating of the thermos flask (Vitesse VS-1402 thermos, 0.5 l, steel)	0,72 ± 0,003
Термосное настаивание в течение 12 часов (Термос Vitesse VS-1402, 0,5 л, стальной) Thermos infusion for 12 hours (Thermos Vitesse VS-1402, 0.5 l, steel)	0,47 ± 0,013
Настой по методике производителя Infusion according to the manufacturer's method	0,41 ± 0,012

Наибольшее количество аскорбиновой кислоты высвобождается при шестичасовом термосном настаивании. За счет многочасового контакта лекарственного растительного сырья с водой при повышенной температуре термосное настаивание может обеспечить максимальный выход в экстрагент биологически активных веществ. В двенадцатичасовых термосных настоях обнаружено уменьшение количества аскорбиновой кислоты по сравнению с шестичасовыми термосными настоями, что, скорее всего, связано с ее окислением. Установлено, что предвари-

тельный прогрев колбы термоса приводит к увеличению выхода аскорбиновой кислоты в водное извлечение на 25 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами получены экстемпоральные водные извлечения шиповника плодов 6 различными режимами экстрагирования. Оценено количественное содержание аскорбиновой кислоты фармакопейным методом (титрование с 2,6-дихлорфенолиндофенолятом натрия). По содержанию аскорбиновой кислоты наиболее эффективным методом получения экстемпорального водного извлечения шиповника является шестичасовое термосное настаивание с предварительным прогревом колбы термоса.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Reddy R. S. N., Batra M. V. N. J., Srivastava S., Syal S. K. Vitamin C and its therapeutic potential in the management of COVID19. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2022;50:8–14. DOI: 10.1016/j.clnesp.2022.05.026.
- Firouzi S., Pahlavani N., Navashenaq J. G., Clayton Z. S. Beigomhammadi M. T., Malekhamadi M. The effect of Vitamin C and Zn supplementation on the immune system and clinical outcomes in COVID-19 patients. *Clinical Nutrition Open Science*. 2022;44:144–154. DOI: 10.1016/j.nutos.2022.06.006.
- Sinnberg T., Lichtensteiger C., Hill-Mündel K., Leischner C., Niesner H., Busch C., Renner O., Wyss N., Flatz L., Lauer U. M., Hoelzle L. E., Nohr D., Burkard M., Marongiu L., Venturelli S. Vitamin C deficiency in blood samples of COVID-19 patients. *Antioxidants*. 2022;11(8):1580. DOI: 10.3390/antiox11081580.
- Kumar P., Verma M. K., Sharma R., Agrawal R., Singh S. P., Jaiswal A., Prakash O., Soni N., Verma P., Siddiqui A. H., Gupta S., Sharma P. Immunomodulator vitamin C: an adjuvant therapy in second wave of coronavirus disease 2019. *Journal of Pure and Applied Microbiology*. 2022;16(3):1465–1478. DOI: 10.22207/JAPAM.16.3.46.
- Sargin S. A. Potential anti-influenza effective plants used in Turkish folk medicine: A review. *Journal of Ethnopharmacology*. 2021;265:113319. DOI: 10.1016/j.jep.2020.113319.
- Gruenwald J., Uebelhack R., Moré M. I. Rosa canina – Rose hip pharmacological ingredients and molecular mechanisms counteracting osteoarthritis – A systematic review. *Phytomedicine*. 2019;60:152958. DOI: 10.1016/j.phymed.2019.152958.
- Rahimi M., Sajadimajd S., Mahdian Z., Hemmati M., Malekhhatabi P., Bahrami G., Mohammadi B., Miraghaee S., Hatami R., Mansouri K., Motlagh H. R. M., Keshavarzi S., Derakhshankhah H. Characterization and anti-diabetic effects of the oligosaccharide fraction isolated from Rosa canina in STZ-Induced diabetic rats. *Carbohydrate Research*. 2020;489:107927. DOI: 10.1016/j.carres.2020.107927.
- Turan I., Demir S., Kilinc K., Yaman S. O., Misir S., Kara H., Genc B., Mentese A., Aliyazicioglu Y., Deger O. Cytotoxic effect of Rosa canina extract on human colon cancer cells through repression of telomerase expression. *Journal of Pharmaceutical Analysis*. 2018;8(6):394–399. DOI: 10.1016/j.jpha.2017.12.005.
- Kilinc K., Demir S., Turan I., Mentese A., Orem A., Sonmez M., Aliyazicioglu Y. Rosa canina Extract has Antiproliferative and Proapoptotic Effects on Human Lung and Prostate Cancer Cells. *Nutrition and Cancer*. 2020;72(2):273–282. DOI: 10.1080/01635581.2019.1625936.
- Milala J., Piekarska-Radzik L., Sójka M., Klewicki R., Matysiak B., Klewicki E. Rosa spp. Extracts as a factor that limits the growth of staphylococcus spp. bacteria, a food contaminant. *Molecules*. 2021;26(15):4590. DOI: 10.3390/molecules26154590.