

УДК 615.322: 582.734

<https://doi.org/10.33380/3034-3925-2024-1-1-11>

## Фармакогностический анализ плодов *Rosa majalis* Herrm. (*R. cinnamomea* L.) и *Rosa rugosa* Thunb., произрастающих на территории Саратовской области

У. А. Матвиенко<sup>1</sup>✉, А. А. Балдина<sup>1</sup>, Н. А. Дурнова<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России). 410012, Россия, Приволжский федеральный округ, Саратовская область, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112

<sup>2</sup> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). 119991, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

✉ Контактное лицо: Матвиенко Ульяна Андреевна. E-mail: [matvienko.ulia2104@gmail.com](mailto:matvienko.ulia2104@gmail.com)

ORCID: У. А. Матвиенко – <https://orcid.org/0000-0002-1714-9165>;

А. А. Балдина – <https://orcid.org/0009-0008-2636-1214>;

Н. А. Дурнова – <https://orcid.org/0000-0003-4628-9519>.

Статья поступила: 16.08.2024

Статья принята в печать: 02.10.2024

Статья опубликована: 04.10.2024

### Резюме

**Введение.** Растения рода шиповник (*Rosa* L.) широко используются в народной и официальной медицине для лечения многих заболеваний. Основные фармакологические эффекты достигаются за счет богатого комплекса биологически активных веществ (БАВ), содержащихся в плодах. Согласно Государственной фармакопее Российской Федерации (ГФ РФ) XV издания сырьем у шиповника являются плоды высоковитаминных и низковитаминных видов. Интерес представляет оценка количественного содержания БАВ в плодах шиповника, произрастающего на территории РФ, для расширения мест заготовки фармакопейных видов сырья.

**Цель.** Сравнительный анализ внешних и микроскопических признаков высоковитаминных плодов *R. majalis* Herrm. (*R. cinnamomea* L.) и *R. rugosa* Thunb., заготовленных на территории Саратовской области, а также оценка содержания аскорбиновой кислоты в них.

**Материалы и методы.** В качестве анализируемых объектов исследования выступали плоды шиповника майского (*R. majalis* Herrm.) и шиповника морщинистого (*R. rugosa* Thunb.), заготовленные в октябре 2023 года на территории Саратовской области. Макро- и микроскопический анализ выполняли с помощью стереомикроскопа Микромед MC-1 (Китай), микроскопа Primo Star (Carl Zeiss AG, Германия), снабженного цифровой камерой Levenhuk M1400 PLUS; редактирование микрофотографий выполняли в программе Photoscape 3.7 согласно требованиям ГФ РФ XV издания. Количественное определение аскорбиновой кислоты проводили титриметрическим методом в соответствии с ФС.2.5.0106.18 «Шиповника плоды» ГФ РФ XV издания. Все эксперименты были выполнены в трехкратной повторности и статистически обработаны с помощью MS Excel 2021.

**Результаты и обсуждение.** В результате проведенных исследований установлено, что макро- и микроскопические характеристики анализируемых видов соответствуют описанию, приведенному в ФС.2.5.0106.18 «Шиповника плоды». Кроме этого, нами уточнены макроскопические характеристики для каждого из видов, которые могут быть использованы для подтверждения подлинности данных видов. Анализ показал, что содержание аскорбиновой кислоты в плодах шиповника майского составляет  $1,28 \pm 0,05$  %, шиповника морщинистого –  $0,27 \pm 0,01$  %, что соответствует требованиям ГФ РФ XV издания для высоковитаминных видов сырья. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах шиповника морщинистого сопоставимо с литературными данными о плодах из других регионов заготовки, а в плодах шиповника майского содержание выше.

**Заключение.** Анализ плодов *R. majalis* Herrm. и *R. rugosa* Thunb. выявил высокое содержание аскорбиновой кислоты, что дает возможность заготовки данных видов сырья, соответствующих требованиям нормативной документации, на территории Саратовской области.

© Матвиенко У. А., Балдина А. А., Дурнова Н. А., 2024

© Matvienko U. A., Baldina A. A., Durnova N. A., 2024

**Ключевые слова:** аскорбиновая кислота, плоды шиповника, *Rosa majalis* Herrm., *Rosa rugosa* Thunb., макроскопический анализ, микроскопический анализ

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

**Вклад авторов.** У. А. Матвиенко, А. А. Балдина, Н. А. Дурнова – планирование эксперимента. У. А. Матвиенко, А. А. Балдина проводили экспериментальные исследования. Все авторы участвовали в написании текста статьи, включая заключение и обсуждение результатов.

**Для цитирования:** Матвиенко У. А., Балдина А. А., Дурнова Н. А. Фармакогностический анализ плодов *Rosa majalis* Herrm. (*R. cinnatomea* L.) и *Rosa rugosa* Thunb., произрастающих на территории Саратовской области. *Гербариум*. 2024;1(1):40–46. <https://doi.org/10.33380/3034-3925-2024-1-1-11>

## Pharmacognostic analysis of fruits of *Rosa majalis* Herrm. (*R. cinnamomea* L.) and *Rosa rugosa* Thunb., growing in the territory of Saratov region

**Uliana A. Matvienko<sup>1</sup>✉, Anna A. Baldina<sup>1</sup>, Natalya A. Durnova<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky (Razumovsky University). 112, Bolshaya Kazachya str., Saratov, Saratov region, Volga Federal district, 410012, Russia

<sup>2</sup> I. M. Sechenov First MSMU of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). 8/2, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia

 **Corresponding author:** Uliana A. Matvienko. **E-mail:** matvienko.ulia2104@gmail.com

**ORCID:** Uliana A. Matvienko – <https://orcid.org/0000-0002-1714-9165>;

Anna A. Baldina – <https://orcid.org/0009-0008-2636-1214>;

Natalya A. Durnova – <https://orcid.org/0000-0003-4628-9519>.

Received: 16.08.2024

**Accepted: 02.10.2024**

**Published:** 04.10.2024

## Abstract

**Introduction.** Plants of the genus *Rosa* L. are widely used in folk and official medicine for the treatment of many diseases. The main pharmacological effects are achieved due to the rich complex of biologically active substances (BAS) contained in the fruits. According to the State Pharmacopoeia of the Russian Federation (SP RF) XV edition, the raw material of rose hips is the fruits of high-vitamin and low-vitamin species. It is of interest to estimate the quantitative content of biologically active substances in rose hips growing on the territory of the Russian Federation in order to expand the procurement sites for types of raw materials included in the pharmacopoeia.

**Aim.** Comparative analysis of external and microscopic characteristics of high-vitamin fruits of *R. majalis* Herrm. (*R. cinnamomea* L.) and *R. rugosa* Thunb., harvested in the Saratov region, as well as an assessment of the ascorbic acid content in them.

**Materials and methods.** The objects of the study were the fruits of the *R. majalis* Herrm. and the *R. rugosa* Thunb., harvested in October 2023 in the Saratov region. Macro- and microscopic analysis was performed using a Mikromed MS-1 stereomicroscope (China), a Primo Star microscope (Carl Zeiss AG, Germany) equipped with a Levenhuk M1400 PLUS digital camera, microphotography was edited in Photoscape 3.7 according to the requirements of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation, XV edition. Quantitative determination of ascorbic acid was carried out by the titrimetric method in accordance with GPA.2.5.0106.18 «Rosae fructus» of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation, XV edition. All experiments were performed in triplicate and statistically processed using MS Excel 2021.

**Results and discussion.** As a result of the conducted studies, the macro- and microscopic characteristics of the analyzed species correspond to the description given in GPA.2.5.0106.18 «Rosae fructus». In addition, we have clarified the macroscopic characteristics for each species, which can be used to confirm the authenticity of these species. The analysis showed that the content of ascorbic acid in the fruits of the *R. majalis* –  $1.28 \pm 0.05$  % and in the *R. rugosa* –  $0.27 \pm 0.01$  %, which meets the requirements of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation XV edition for high-vitamin types of raw materials. The content of ascorbic acid in the fruits of the *R. rugosa* is comparable with the literature data from other regions of procurement, and in the fruits of the *R. majalis* the content is higher.

**Conclusion.** Analysis of fruits of *R. majalis* Herrm. and *R. rugosa* Thunb. revealed a high content of ascorbic acid, which makes it possible to procure these types of raw materials that meet the requirements of regulatory documentation in the Saratov region.

**Keywords:** ascorbic acid, fruits, *Rosa majalis* Herrm., *Rosa rugosa* Thunb., macroscopic analysis, microscopic analysis

**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.** Uliana A. Matvienko, Anna A. Baldina, Natalya A. Durnova planning of the experiment. Uliana A. Matvienko, Anna A. Baldina carried out experimental studies. All authors participated in writing the text of the article, including the conclusion and discussion of the results.

**For citation:** Matvienko U. A., Baldina A. A., Durnova N. A. Pharmacognostic analysis of fruits of *Rosa majalis* Herrm. (*R. cinnamomea* L.) and *Rosa rugosa* Thunb., growing in the territory of Saratov region. *Herbarium*. 2024;1(1):40–46. (In Russ.) <https://doi.org/10.33380/3034-3925-2024-1-1-11>

## Введение

**Р**озоцветные (*Rosaceae*) – семейство покрытосеменных растений, насчитывающее в своем составе около 100 родов [1]. Род шиповник (*Rosa* L.) включает около 200 видов, которые произрастают в естественных условиях и/или культивируются [2, 3].

Плоды *Rosa* L. (*Rosae fructus*) издавна используются в качестве сырья для приготовления фитопрепаратов. Установлено, что в плодах содержатся витамины (С, Р, К), флавоноиды, каротиноиды, дубильные вещества, пектины. Это является причиной широкого применения данного сырья и его препаратов в практической медицине. Установлено, что плоды обладают витаминным, противовоспалительным, желчегонным [5–7], антиоксидантным [8, 9], антипролиферативным [10], противодиабетическим действием [11, 12].

В фармацевтической практике выделяют высоковитаминные и низковитаминные виды шиповника. В перечень высоковитаминных видов, содержащихся в Государственной фармакопее Российской Федерации (ГФ РФ) XV издания, включены: ш. майский – *R. majalis* Herrm. (*R. cinnamomea* L.); ш. иглистый – *R. acicularis* Lindl.; ш. даурский – *R. davurica* Pall.; ш. Бергера – *R. beggeriana* Schrenk; ш. Федченко – *R. fedtschenkoana* Regel; ш. морщинистый – *R. rugosa* Thunb. В число фармакопейных низковитаминных видов входят: ш. собачий – *R. canina* L., ш. щитконосный – *R. corymbifera* Borkh., ш. яркоцветковый – *R. floribunda* Stev., ш. кокандский – *R. kokanica* (Regel) Regel ex Juz., ш. песколюбивый – *R. psammophila* Chrshan., ш. войлочный – *R. tomentosa* Smith, ш. зангезурский – *R. zangezura* P. Jarosch [13].

На территории Поволжья произрастают 13 видов шиповника [14]. В Саратовской области распространены как высоковитаминные, так и низковитаминные виды. Интерес представляет оценка количественного содержания БАВ в плодах шиповника, произрастающего на территории РФ, для расширения мест заготовки фармакопейных видов сырья.

В связи с этим целью настоящего исследования являлось сравнительное изучение внешних и микроскопических признаков высоковитаминных плодов *R. majalis* Herrm. (*R. cinnamomea* L.) и *R. rugosa* Thunb., заготовленных на территории Саратовской области, а также оценка содержания аскорбиновой кислоты в них.

## Материалы и методы

**Материалы.** Объектом исследования являлись заготовленные в октябре 2023 года и высушенные плоды шиповника майского – *R. majalis* Herrm. (окрестности с. Озерки Духовницкого района Саратовской области); шиповника морщинистого – *R. rugosa* Thunb. (окрестности г. Саратова).

**Методы.** Макро- и микроскопический анализ сырья проводили на основании ОФС.1.5.3.0003 «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» и ОФС.1.5.1.0007 «Плоды» ГФ XV с помощью стереомикроскопа Микромед МС-1 (Китай), микроскопа Primo Star (Carl Zeiss AG, Германия), снабженного цифровой камерой Levenhuk M1400 PLUS; редактирование микрофотографий выполняли в программе Photoscape 3.7.

Для анализа готовили микропрепараты анализируемых видов сырья. Небольшое количество плодов кипятили в течение 3–4 минут в 5%-м растворе едкого натра (3–6 капель), охлаждали и промывали водой. Затем с помощью препаровальных игл отделяли ткани околоплодника и ткани мезокарпия, рассматривали в давленных препаратах. Результаты макро- и микроскопического анализа сравнивали с диагностическими признаками, указанными в ФС.2.5.0106.18 «Шиповника плоды» ГФ РФ XV издания [13].

Количественное определение аскорбиновой кислоты проводили титрованием 0,001 М раствором 2,6-дихлорфенолиндифенолята натрия (Sigma-Aldrich D1878) в соответствии с ФС.2.5.0106.18 «Шиповника плоды» ГФ РФ XV издания [13].

Все анализы выполнялись в трехкратной повторности, данные обрабатывались с использованием стандартных статистических методов, с применением пакетов MS Excel 2021.

## Результаты и обсуждения

Внешний вид растений и плодов исследуемых видов шиповника представлен на рисунке 1.

Анализируемые плоды шиповника различаются по внешним морфологическим признакам плодоножки, околоплодника, размерам околоплодника, а также по органолептическим свойствам их водных извлечений (таблица 1).

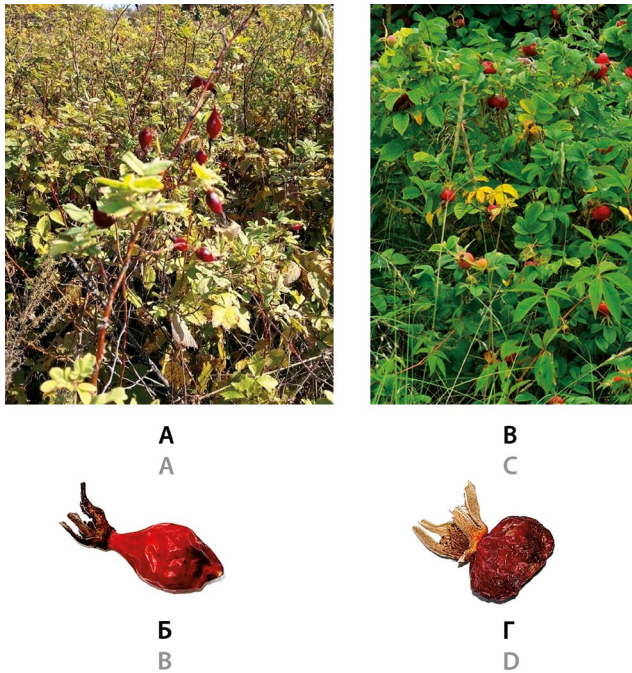


Рисунок 1. Внешний вид:

А – растения *R. majalis* Herrm., Б – плодов *R. majalis* Herrm.; В – растения *R. rugosa* Thunb., Г – плодов *R. rugosa* Thunb.

Figure 1. Appearance:

А – plant *R. majalis* Herrm., В – fruits *R. majalis* Herrm.;  
С – plants *R. rugosa* Thunb., D – fruits *R. rugosa* Thunb.

При микроскопическом анализе плодов шиповника майского (*R. majalis* Herrm.) и шиповника морщинистого (*R. rugosa* Thunb.) наблюдается наружный слой эпидермы гипантия (плода) в виде светло-желтых пластов, состоящих из многоугольных клеток с прямыми, неодинаково утолщенными, местами четковидно-утолщенными стенками, редкими устьичными комплексами (рисунки 2, 3 А); мякоть плодов, состоящая из тонкостенных паренхимных клеток, содержащих оранжево-красные хромопласты с каротиноидами и многочисленными друзами кальция оксалата и одноклеточными волосками (или их фрагментами), проводящие пучки со спиральными сосудами (рисунки 2, 3 Б–Д); околоплодник орешка, состоящий из групп или пластов, реже одиночных каменных клеток с сильно утолщенными пористыми оболочками (рисунки 2, 3 Е).

По количественному содержанию аскорбиновой кислоты анализируемые образцы соответствуют требованиям ГФ РФ XV издания (допустимое содержание – не менее 0,2 %). Аскорбиновой кислоты в плодах шиповника майского обнаружено в 6 раз больше, чем в плодах шиповника морщинистого (таблица 2).

Обнаруженное содержание аскорбиновой кислоты в плодах шиповника майского из Саратовской области выше, чем в плодах этого вида, заготовленных на территории Кемеровской области –

Таблица 1. Результаты макроскопического анализа

Table 1. Macroscopic analysis results

| Характеристика<br>Characteristic                                                                                                             | <i>R. majalis</i> Herrm.                                                                                                           | <i>R. rugosa</i> Thunb.                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Тип плода<br>1. Type of fruit                                                                                                             | Цельный<br>Whole                                                                                                                   |                                                                                                      |
| 2. Тип околоплодника<br>2. Type of pericarp                                                                                                  | Сочный<br>Succulent                                                                                                                |                                                                                                      |
| 3. Наличие плодоножки, ее длина, цвет и характер поверхности<br>3. The presence of the stalk, its length, color and character of the surface | Присутствует, 2–4 см, темно-коричневого и желтоватого цвета, гладкая<br>Present, 2–4 cm, dark brown and yellowish in color, smooth | Присутствует, 1–2 см, коричневатожелтая, шероховатая<br>Present, 1–2 cm, brownish-yellow, rough      |
| 4. Форма и особенности строения околоплодника<br>4. Shape and structural features of the pericarp                                            | Веретенообразная<br>Fusiform                                                                                                       | Шаровидная, приплюснутая с двух противоположных сторон<br>Spherical, flattened on two opposite sides |
| 5. Характер поверхности околоплодника<br>5. The nature of the pericarp surface                                                               | Гладкая<br>Smooth                                                                                                                  | Шероховатая (морщинистая)<br>Rough (wrinkled)                                                        |
| 6. Размеры<br>6. Sizes                                                                                                                       | Длина – 0,7–3 см. Ширина (диаметр) – 0,5–1,7 см<br>Length – 0.7–3 cm. Width (diameter) – 0.5–1.7 cm                                | Длина – 1–1,5 см. Ширина (диаметр) – 2–2,5 см<br>Length – 1–1.5 cm. Width (diameter) – 2–2.5 cm      |
| 7. Цвет околоплодника<br>7. Color of the pericarp                                                                                            | Желтовато-красный<br>Yellowish red                                                                                                 | Красно-бордовый<br>Red-burgundy                                                                      |
| 8. Запах<br>8. Smell                                                                                                                         | Отсутствует<br>Absent                                                                                                              |                                                                                                      |
| 9. Вкус водного извлечения<br>9. Taste of water extract                                                                                      | Слабый, приятный, сладковатый<br>Weak, pleasant, sweetish                                                                          | Очень слабый, кисловатый<br>Very weak, sourish                                                       |

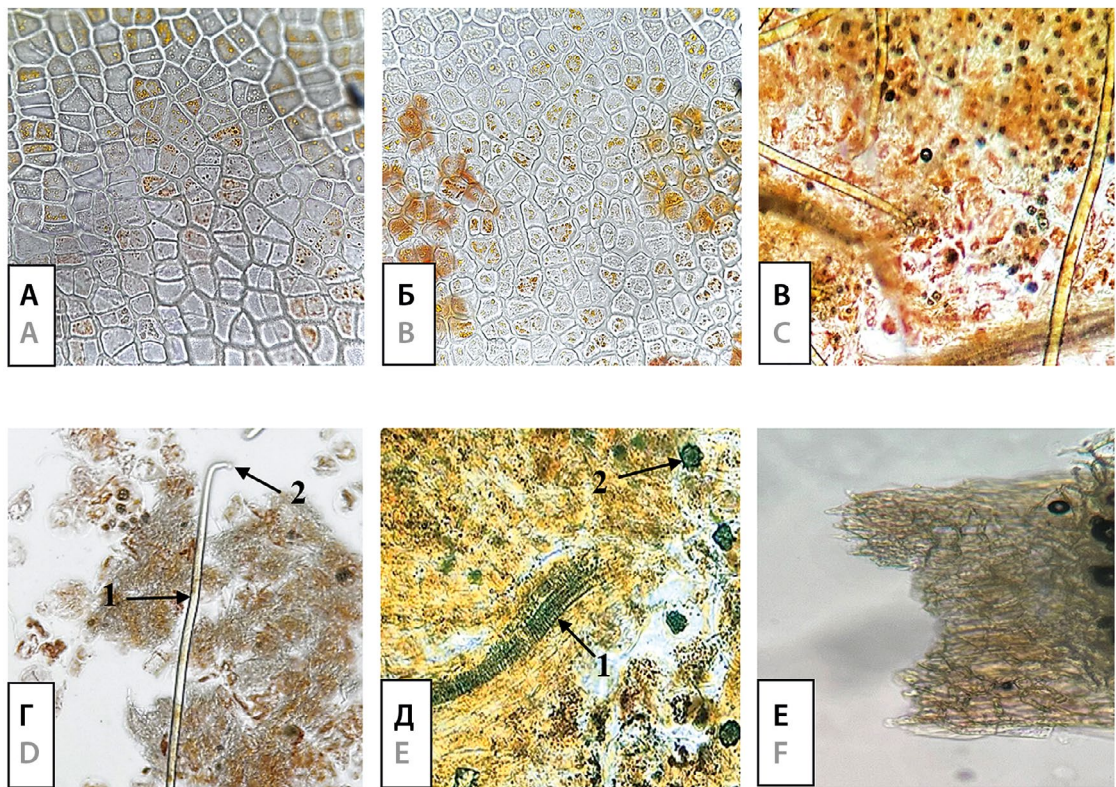


Рисунок 2. Микроскопия *R. majalis* Herm.:

А – фрагмент наружной эпидермы гипантия (400х); Б – фрагмент внутренней эпидермы гипантия с поверхности; клетки паренхимы с глыбками каротиноидов (400х); В – фрагмент внутренней эпидермы гипантия с поверхности; клетки паренхимы с друзами (100х); Г – фрагмент внутренней эпидермы гипантия с поверхности: 1 – простой волосок, 2 – место прикрепления простого волоска (100х); Д – паренхима гипантия (давленный микропрепарат): 1 – фрагменты проводящих пучков; 2 – друзы оксалата кальция (100х); Е – фрагмент околоплодника орешка, каменистые клетки (400х)

Figure 2. Microscopy of *R. majalis* Herm.:

A – fragment of the outer epidermis of the hypanthium (×400 lens); B – fragment of the internal epidermis of the hypanthium from the surface; parenchyma cells with lumps of carotenoids (×400 lens); C – fragment of the internal epidermis of hypanthium from the surface, parenchyma cells with drusen (×100 lens); D – fragment of the internal epidermis of the hypanthium from the surface: 1-simple hair, 2-place of attachment of a simple hair (×100 lens); E – hypanthium parenchyma ("pressed" micropreparation): 1 – fragments of vascular bundles; 2 – drusen of calcium oxalate (×100 lens); F – fragment of the nut pericarp. Stone cells (×400 lens)

Кузбасса ( $0,450 \pm 0,003$  %) [15], а в плодах шиповника морщинистого из Саратовской области оно сопоставимо с данными, полученными при исследовании плодов, собранных в садах Республики Марий Эл ( $0,26 \pm 0,008$  %) [16].

Закключение

Результаты макро- и микроскопического анализа плодов *R. majalis* Herm. и *R. rugosa* Thunb. соответствуют требованиям ГФ РФ XV издания. Анализируемые виды шиповника, произрастающие на территории Саратовской области, имеют высокое содержание аскорбиновой кислоты и могут быть использованы для заготовки как местное высоковитаминное сырье, соответствующее требованиям нормативной документации.

Таблица 2. Результаты статистической обработки результатов

Table 2. Results of statistical processing of the results

|                                  | <i>R. majalis</i> Herm. | <i>R. rugosa</i> Thunb. |
|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <i>n</i>                         | 3                       | 3                       |
| <i>f</i>                         | 2                       | 2                       |
| $\bar{x}$                        | 1,3                     | 0,3                     |
| $S^2$                            | 0,000457333             | 0,000017043             |
| <i>S</i>                         | 0,02139                 | 0,00413                 |
| $S_x$                            | 0,01235                 | 0,00238                 |
| $S_r$ %                          | 1,668                   | 1,534                   |
| <i>P</i>                         | 0,95                    | 0,95                    |
| <i>t</i> ( <i>P</i> , <i>f</i> ) | 4,30                    | 4,30                    |
| $\Delta \bar{x}$                 | 0,05                    | 0,01                    |
| $\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$     | $1,28 \pm 0,05$         | $0,27 \pm 0,01$         |
| $\bar{\epsilon}$                 | 4,14                    | 3,81                    |

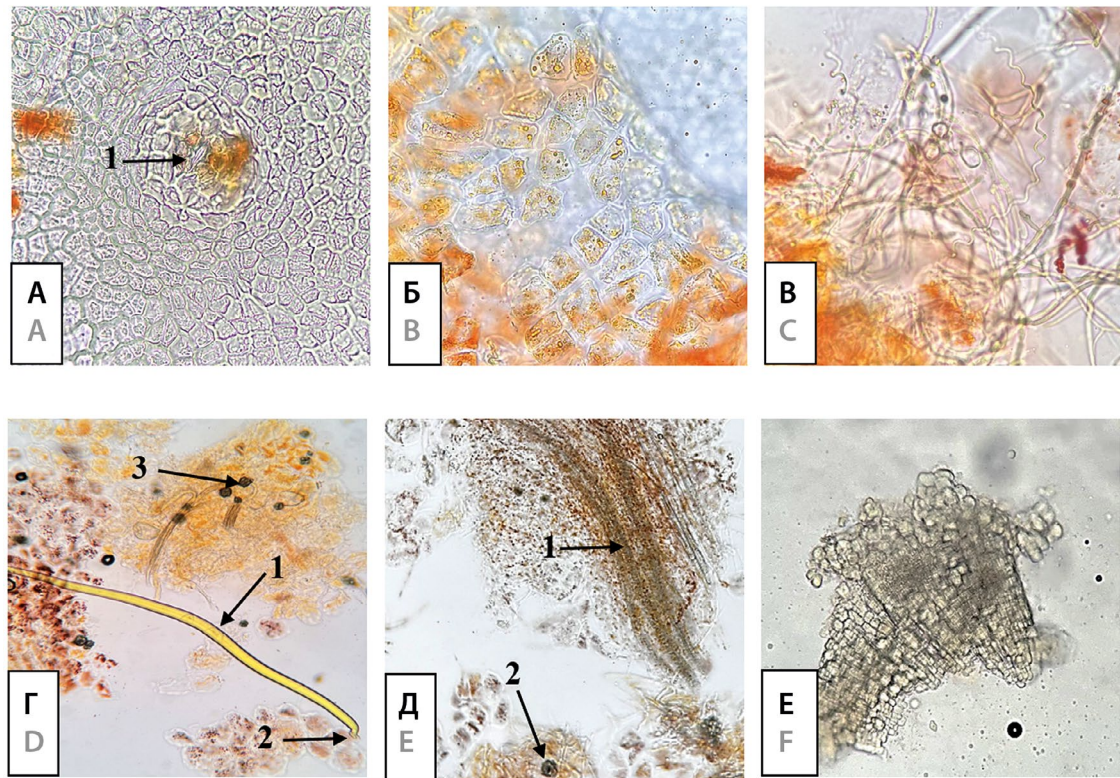


Рисунок 3. Микроскопия *R. rugosa* Thunb.:

А – фрагмент наружной эпидермы: 1 – устьичный комплекс аномоцитного типа (400х); Б – фрагмент внутренней эпидермы гипантия с поверхности; клетки паренхимы с глыбками каротиноидов (400х); В – фрагмент внутренней эпидермы гипантия с поверхности, клетки паренхимы с простыми и извитыми волосками (400х); Г – фрагмент внутренней эпидермы гипантия с поверхности: 1 – простой волосок, 2 – место прикрепления простого волоска, 3 – просвечивающиеся друзы оксалата кальция (100х); Д – паренхима гипантия (давленный микропрепарат): 1 – фрагменты проводящих пучков, 2 – друзы оксалата кальция (40х); Е – фрагмент околоплодника орешка, каменные клетки (40х)

Figure 3. Microscopy of *R. rugosa* Thunb.:

A – fragment of the outer epidermis: 1 – stomatal complex of the anomocytic type (×400 lens); B – fragment of the internal epidermis of the hypanthium from the surface; parenchyma cells with lumps of carotenoids (×400 lens); C – fragment of the internal epidermis of the hypanthium from the surface, parenchyma cells with simple and convoluted hairs (×400 lens); D – fragment of the internal epidermis of the hypanthium from the surface: 1 – simple hair, 2 – place of attachment of a simple hair, 3 – translucent drusen of calcium oxalate (×100 lens); E – hypanthium parenchyma ("pressed" microslide): 1 – fragments of vascular bundles, 2 – drusen of calcium oxalate (×40 lens); F – fragment of the nut pericarp. Stone cells (×40 lens)

## Литература

- Hummer K. E., Janick J. Rosaceae: Taxonomy, economic importance, genomics. In: Foltá K. M., Gardiner S. E., editors. Genetics and Genomics of Rosaceae. New York: Springer; 2009. P. 1–17. DOI: 10.1007/978-0-387-77491-6\_1.
- Czyżowska A., Klewicka E., Pogorzelski E., Nowak A. Polyphenols, vitamin C and antioxidant activity in wines from *Rosa canina* L. and *Rosa rugosa* Thunb. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2015;39:62–68. DOI: 10.1016/j.jfca.2014.11.009.
- Liaudanskas M., Noreikienė I., Zymonė K., Juodytė R., Žvikas V., Janulis V. Composition and antioxidant activity of phenolic compounds in fruit of the genus *Rosa* L. *Antioxidants*. 2021;10(4):545. DOI: 10.3390/antiox10040545.
- Куркин В. А. Фармакогнозия. Самара: ООО «Офорт», ГОУВПО «СамГМУ»; 2004. 1180 с.
- Orhan D. D., Hartevioğlu A., Küpeli E., Yesilada E. In vivo anti-inflammatory and antinociceptive activity of the crude extract and fractions from *Rosa canina* L. fruits. *Journal of Ethnopharmacology*. 2007;112(2):394–400. DOI: 10.1016/j.jep.2007.03.029.
- Wenzig E. M., Widowitz U., Kunert O., Chrubasik S., Bucar F., Knauder E., Bauer R. Phytochemical composition and in vitro pharmacological activity of two rose hip (*Rosa canina* L.) preparations. *Phytomedicine*. 2008;15(10):826–835. DOI: 10.1016/j.phymed.2008.06.012.
- Barros L., Carvalho A. M., Morais J. S., Ferreira I. C. F. R. Strawberry-tree, blackthorn and rose fruits: Detailed characterisation in nutrients and phytochemicals with

- antioxidant properties. *Food Chemistry*. 2010;120(1):247–254. DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.10.016.
8. Barros L., Carvalho A. M., Ferreira I. C. F. R. Exotic fruits as a source of important phytochemicals: Improving the traditional use of *Rosa canina* fruits in Portugal. *Food Research International*. 2011;44(7):2233–2236. DOI: 10.1016/j.foodres.2010.10.005.
  9. Jiménez S., Gascón S., Luquin A., Laguna M., Ancin-Azpili-cueta C., Rodríguez-Yoldi M. J. *Rosa canina* extracts have antiproliferative and antioxidant effects on Caco-2 human colon cancer. *PLOS ONE*. 2016;11(7):e0159136. DOI: 10.1371/journal.pone.0159136.
  10. Жестовский С. С., Петрова Л. В., Аметов А. С. Современное состояние проблем профилактики и лечения сахарного диабета. *Терапевтический архив*. 2007;79(10):46–50.
  11. Сергеева Е. Ю., Родина Н. Д. Перспективное направление обогащения сыворотки витаминным комплексом шиповника. *Химические элементы-основа жизни*. 2020;173–175.
  12. Государственная фармакопея Российской Федерации. XV изд. М.: Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2023.
  13. Решетникова Н. М., Крупкина Л. И., Степанова Н. Ю., Шанцер И. А., Носова М. Б. Флора Нижнего Поволжья. М.: ООО «Товарищество научных изданий КМК». 2018. 519 с.
  14. Егорова И. Н., Мальцева Е. М., Большаков В. В. Оценка содержания биологически активных соединений в плодах шиповника майского (*Rosa majalis* Herrm.) флоры Кузбасса. *Медико-фармацевтический журнал «Пuls»*. 2021;23(5):47–51.
  15. Бревнова Е. С., Никулин А. С. Сравнительный анализ содержания витамина С и каротиноидов в цельных и измельченных плодах шиповника морщинистого. *Современные проблемы естественных наук и фармации*. 2022;11:267–268.
  7. Barros L., Carvalho A. M., Morais J. S., Ferreira I. C. F. R. Strawberry-tree, blackthorn and rose fruits: Detailed characterisation in nutrients and phytochemicals with antioxidant properties. *Food Chemistry*. 2010;120(1):247–254. DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.10.016.
  8. Barros L., Carvalho A. M., Ferreira I. C. F. R. Exotic fruits as a source of important phytochemicals: Improving the traditional use of *Rosa canina* fruits in Portugal. *Food Research International*. 2011;44(7):2233–2236. DOI: 10.1016/j.foodres.2010.10.005.
  9. Jiménez S., Gascón S., Luquin A., Laguna M., Ancin-Azpili-cueta C., Rodríguez-Yoldi M. J. *Rosa canina* extracts have antiproliferative and antioxidant effects on Caco-2 human colon cancer. *PLOS ONE*. 2016;11(7):e0159136. DOI: 10.1371/journal.pone.0159136.
  10. Zhestovskiy S. S., Petrova L. V., Ametov A. S. The current state of the problems of prevention and treatment of diabetes. *Terapevticheskiy arkhiv*. 2007;79(10):46–50. (In Russ.)
  11. Sergeeva E. Yu., Rodina N. D. A promising direction for enriching serum with a rosehip vitamin complex. *Khimicheskie elementy-osnova zhizni*. 2020;173–175. (In Russ.)
  12. State Pharmacopoeia of the Russian Federation. XV ed. Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation. 2023. (In Russ.)
  13. Reshetnikova N. M., Krupkina L. I., Stepanova N. Yu., Shantser I. A., Nosova M. B. Flora of the Lower Volga Region. Moscow: LLC "Tovarishchestvo nauchnyh izdaniy KMK"; 2018. 519 p. (In Russ.)
  14. Egorova I. N., Maltseva E. M., Bolshakov V. V. Biologically active compounds content assessment in cinnamon rose (*Rosa majalis* herrm.) fruits from the Kuzbass flora. *Medical & pharmaceutical journal «Puls»*. 2021;23(5):47–51. (In Russ.)
  - Brevnova E. S., Nikulin A. S. Comparative analysis of the content of vitamin C and carotenoids in whole and crushed fruits of rugose rose. *Sovremennyye problemy estestvennykh nauk i farmatsii*. 2022;11:267–268. (In Russ.)

## References

1. Hummer K. E., Janick J. Rosaceae: Taxonomy, economic importance, genomics. In: Folta K. M., Gardiner S. E., editors. *Genetics and Genomics of Rosaceae*. New York: Springer; 2009. P. 1–17. DOI: 10.1007/978-0-387-77491-6\_1.
2. Czyzowska A., Klewicka E., Pogorzelski E., Nowak A. Polyphenols, vitamin C and antioxidant activity in wines from *Rosa canina* L. and *Rosa rugosa* Thunb. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2015;39:62–68. DOI: 10.1016/j.jfca.2014.11.009.
3. Liaudanskas M., Noreikienė I., Zymonė K., Juodytė R., Žvikas V., Janulis V. Composition and antioxidant activity of phenolic compounds in fruit of the genus *Rosa* L. *Antioxidants*. 2021;10(4):545. DOI: 10.3390/antiox10040545.
4. Kurkin V. A. Pharmacognosy. Samara: LLC "Ofort", SamSMU; 2004. 1180 p. (In Russ.)
5. Orhan D. D., Hartevioğlu A., Küpeli E., Yesilada E. In vivo anti-inflammatory and antinociceptive activity of the crude extract and fractions from *Rosa canina* L. fruits. *Journal of Ethnopharmacology*. 2007;112(2):394–400. DOI: 10.1016/j.jep.2007.03.029.
6. Wenzig E. M., Widowitz U., Kunert O., Chrubasik S., Bucar F., Knauder E., Bauer R. Phytochemical composition and in vitro pharmacological activity of two rose hip (*Rosa canina* L.) preparations. *Phytomedicine*. 2008;15(10):826–835. DOI: 10.1016/j.phymed.2008.06.012.