

УДК 616.322: 547.9+543.544

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММЫ КАРОТИНОИДОВ В СЫРЬЕ «ШИПОВНИКА ПЛОДЫ»

© В.А. Куркин\*, О.В. Шарова, П.В. Афанасьева

Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, 89,  
Самара, 443099 (Россия), e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Плоды шиповника (*Fructus Rosae*) с давних пор находят широкое применение как в народной, так и в официальной медицине. Фармакологическое действие препаратов плодов шиповника обусловлено содержанием таких биологически активных соединений, как: водорастворимые (аскорбиновая кислота) и жирорастворимые (каротиноиды) витамины, а также флавоноиды (астрагалин, изокверцитрин, тилирозид). Из плодов данного растения получают такие препараты, как холосас, шиповника сироп. Помимо этого плоды шиповника входят в состав различных сборов, из которых в домашних условиях готовят водные извлечения.

Нормативная документация предусматривает анализ сырья «Шиповника плоды» по трем параметрам: содержанию аскорбиновой кислоты, суммы каротиноидов и флавоноидов. Количественное содержание каротиноидов в плодах шиповника регламентируется при производстве масла шиповника. Однако, на наш взгляд, методика количественного определения суммы каротиноидов, описанная в Государственной фармакопее Российской Федерации XIV издания, многостадийна и содержит необоснованно введенный коэффициент в формуле расчета, приводящий к завышению результатов анализа в 10 раз.

Нами оптимизирована методика количественного определения суммы каротиноидов в плодах шиповника, заключающаяся в однократной экстракции сырья гексаном при комнатной температуре и периодическом перемешивании в соотношении 1 : 30. Исследуемый раствор получают путем разведения гексанового извлечения в соотношении 2 : 25 и измеряют оптическую плотность при длине волны 450 нм. Внесены коррективы в формулу расчета содержания суммы каротиноидов, касающиеся удаления необоснованно введенного в фармакопейную методику коэффициента 10. Определено, что содержание суммы каротиноидов в пересчете на  $\beta$ -каротин в плодах шиповника варьирует от 10.15 мг% до 74.50 мг%. Метрологические характеристики методики свидетельствуют о том, что ошибка единичного определения суммы каротиноидов в плодах шиповников с доверительной вероятностью 95% составляет  $\pm 3.57\%$ . На основании результатов проведенных исследований обоснован новый числовой показатель «содержание суммы каротиноидов не менее 30 мг%» вместо 300 мг%.

**Ключевые слова:** шиповник коричный, шиповник собачий, *Rosa cinnamomea* L., *Rosa canina* L., плоды, каротиноиды,  $\beta$ -каротин, стандартизация, спектрофотометрия.

### Введение

Шиповник, предок современной культурной розы, распространен преимущественно в умеренных широтах северного полушария (Флора СССР) [1, 2]. Этот колючий невысокий кустарник семейства *Rosaceae* с крупными, имеющими тонкий аромат цветками, насчитывает более 200 видов, подразделяющихся на секции:

Куркин Владимир Александрович – доктор фармацевтических наук, заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Шарова Ольга Владимировна – кандидат фармацевтических наук, ассистент кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, e-mail: kalendula.off@yandex.ru

Афанасьева Полина Валериевна – кандидат фармацевтических наук, ассистент кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии, e-mail: appolinarija03@mail.ru

*Cinnamomeae* DC и *Caninae* Срег [3–5]. В соответствии с Государственной фармакопеей Российской Федерации (ГФ РФ) XIV издания используют плоды различных видов рода Шиповник (*Rosa* L.): шиповник коричный (майский) – *R. Cinnamomea* (*R. majalis* Herzm. L.); шиповник иглистый – *R. acicularis* Lindl.; шиповник даурский – *R. davurica* Pall.; шиповник Беггера – *R. Beggeriana* Schrenk; шиповник Федченко –

\* Автор, с которым следует вести переписку.

*R. Fedtshenkoana* Regel; шиповник собачий – *R. canina* L.; шиповник щитконосный – *R. corymbifera* Borkh.; шиповник мелкоцветковый – *R. micrantha* Smith; шиповник кокандский – *R. kokanica* (Regel) Regel ex Juz.; шиповник песколюбивый – *R. psammophila* Chrshan.; шиповник войлочный – *R. tomentosa* Smith; шиповник зангезурский – *R. zangezura* P. Jarosch.; шиповник морщинистый – *R. rugosa* Thunb. и другие виды шиповника [6, 7]. Среди вышеперечисленных видов в РФ наиболее широко встречаются шиповник коричный и шиповник собачий. Созревающие к концу лета плоды шиповника содержат комплекс биологически активных соединений (БАС), среди которых доминируют водорастворимые (аскорбиновая кислота) и жирорастворимые ( $\beta$ -каротин) витамины, а также флавоноиды (астрагалин, изокверцитрин, тилирозид) [8–11]. Каротиноиды, являясь предшественниками витамина А, выполняют роль антиоксидантов, ускоряют процессы регенерации и повышают неспецифическую резистентность организма к инфекционным заболеваниям [12–15]. Данное обстоятельство делает шиповник альтернативным источником получения каротиноидов. Нормативная документация предусматривает анализ сырья «Шиповника плоды» по трем параметрам: содержанию аскорбиновой кислоты, суммы каротиноидов и флавоноидов [16, 17]. Количественное содержание аскорбиновой кислоты в сырье оценивается посредством титрования раствором 2,6-дихлорфенолинодофенолята натрия и должно составлять не менее 0.2 мг% [16, 18–20]. Сумму флавоноидов в пересчете на рутин определяют с использованием дифференциальной спектрофотометрии (нижний предел должен быть не ниже 0.4%) [16].

Методика определения содержания каротиноидов, изложенная в ГФ РФ XIV издания, предусматривает проведение многократной экстракции предварительно подготовленного сырья (аналитическая проба с размером частиц 1 мм) гексаном, с последующей фильтрацией и измерением оптической плотности полученного извлечения при длине волны 450 нм. Расчет содержания действующих веществ производится по сумме каротиноидов в пересчете на  $\beta$ -каротин [16, 22–26]. Нижний предел содержания суммы каротиноидов в пересчете на  $\beta$ -каротин должен составлять не менее 300 мг% для сырья, предназначенного для производства масла. При этом следует обратить внимание на то обстоятельство, что в методику был введен необоснованно коэффициент 10, завышающий результаты в 10 раз. Кроме того, в некоторых случаях оптическая плотность испытуемого раствора, полученного в соответствии с ГФ РФ XIV издания, не попадает в оптимум значений 0.2–0.9, что может приводить к получению недостоверных результатов, к тому же многократная экстракция сырья также может приводить к увеличению ошибки метода. Следовательно, существующая методика, на наш взгляд, нуждается в оптимизации.

Цель нашего исследования – оптимизация методики количественного определения суммы каротиноидов в плодах шиповника.

### **Экспериментальная часть**

Для обоснования методики количественного определения суммы каротиноидов нами проведен сравнительный анализ образцов шиповника собачьего (*Rosa canina* L.) – Ботанический сад Самарского университета (2018 г.) и шиповника коричневого (*Rosa cinamomea* L.) – Средне-Волжский филиал ФГБНУ ВИЛАР 2015 г. и 2018 г.

Исследовали также промышленные образцы сырья «Шиповника плоды»:

1. Цельное лекарственное растительное сырье (ЛРС) следующих производителей: ООО Фирма «Здоровье» (г. Москва, 2018 г.); АО «Медифарм» (г. Москва 2018 г.); ООО «Фитофарм» (г. Анапа 2018 г.); АО «Красногорсклексредства» (г. Красногорск, 2018 г.);

2. Измельченное ЛРС (фильтр-пакеты) следующих производителей: ООО Фирма «Здоровье» (г. Москва, 2018 г.); ООО «Камелия-ЛТ» (г. Пенза, 2018 г.); АО «Медифарм» (г. Москва, 2017 г.); ООО «Фитофарм» (г. Анапа, 2018 г.); АО «Красногорсклексредства» (Московская область, 2018 г.).

Определение содержания суммы каротиноидов в сырье шиповника проводили с помощью спектрофотометрии (спектрофотометр «Specord 40», Analytik Jena) с использованием фармакопейной методики (ГФ РФ XIV издания) [16], а также методики, разработанной нами в ходе настоящего исследования.

Кроме этого, для полной характеристики сырья также анализировали на предмет соответствия по содержанию суммы флавоноидов и аскорбиновой кислоты с использованием фармакопейных методик. Определено, что содержание аскорбиновой кислоты варьировало от 0.90 до 1.12%, содержание флавоноидов – от 0.51 до 1.14%, что свидетельствует о соответствии исследуемых образцов требованиям ГФ РФ XIV издания [16].

**Результаты и обсуждение**

Важным этапом при разработке методики количественного определения анализируемых компонентов является подбор оптимальных условий: соотношения «сырье-экстрагент», времени экстракции и степени измельченности. В таблице 1 представлены результаты по выбору соотношения «сырье-экстрагент» и времени экстракции.

При изучении влияния степени измельченности сырья на полноту экстракции каротиноидов из плодов шиповника использовали сита с диаметром отверстий 0.2, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0 мм. Показано, что максимальное извлечение достигается в диапазоне значений 0.2–1.0 мм (табл. 2). На наш взгляд, целесообразно использовать в методике анализа степень измельчения 1 мм, так как данное значение обосновано в ходе разработки фармакопейной статьи ГФ XIV издания [16].

Таким образом, в ходе проведенного исследования установлено, что оптимальными параметрами методики являются: однократная экстракция плодов шиповника гексаном; комнатная температура и периодическое перемешивание; время экстракции – 120 мин (табл. 1); соотношение «сырье-экстрагент» – 1 : 30 (табл. 1).

Изучены УФ-спектры гексановых извлечений сырья «Шиповника плоды». Определено, что спектры поглощения гексанового извлечения плодов шиповника и гексанового раствора стандартного образца β-каротина степени чистоты 97% (*Sigma*) имеют сходные характеристики, причем максимум поглощения последнего образца находится при длине волны 450 нм, что характерно для каротиноидов (рис. 1). В качестве удельного показателя поглощения  $E_{1\text{см}}^{1\%}$  β-каротина при длине волны 450 нм использовалось значение, равное 2773 [1, 16].

На рисунке 2 представлены электронные спектры гексановых извлечений из плодов шиповника коричного (*Rosa cinamtomea* L.). В образцах данного вида было отмечено более высокое содержание каротиноидов, чем в плодах шиповника собачьего (*Rosa canina* L.) (табл. 3), причем результаты, полученные при использовании разработанной методики и методики ГФ РФ XIV издания, были сопоставимы.

Электронные спектры гексановых извлечений из плодов шиповника собачьего (*Rosa canina* L.) по оптимизированной нами методике и методике, изложенной в ГФ РФ XIV издания, представлены на рисунке 3. В образцах данного вида содержание суммы каротиноидов (табл. 2) в пересчете на β-каротин составило 48.84 мг%. Результаты, полученные при использовании разработанной методики и методики ГФ РФ XIV издания [16], имели сопоставимые значения (табл. 3).

В ходе разработки методики количественного определения суммы каротиноидов нами обнаружено, что формула расчета суммы каротиноидов фармакопейной методики ошибочна: необоснованно введен коэффициент 10, что приводит к завышению результатов в 10 раз.

Таблица 1. Зависимость полноты извлечения суммы каротиноидов из плодов шиповника (экстрагент – гексан)

Соотношение сырье : экстрагент	Время экстракции, мин	Содержание суммы каротиноидов в пересчете на β-каротин
1 : 10	120	8.63±0.01
1 : 20	120	9.03± 0.02
1 : 30	120	10.15± 0.01
1 : 40	120	10.14± 0.02
1 : 50	120	10.08 ±0.03
1 : 30	30	7.91± 0.01
1 : 30	45	7.77± 0.01
1 : 30	60	9.15 ±0.03
1 : 30	90	9.84 ±0.02

Таблица 2. Влияние степени измельченности сырья на извлечение каротиноидов из плодов шиповника

Диаметр отверстий сита	Содержание каротиноидов, мг/%
0.2	31.25
0.5	30.97
1.0	31.86
2.0	26.91
3.0	20.12

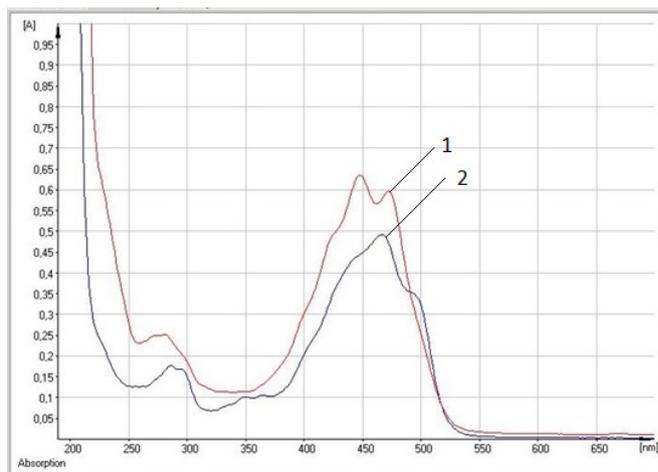
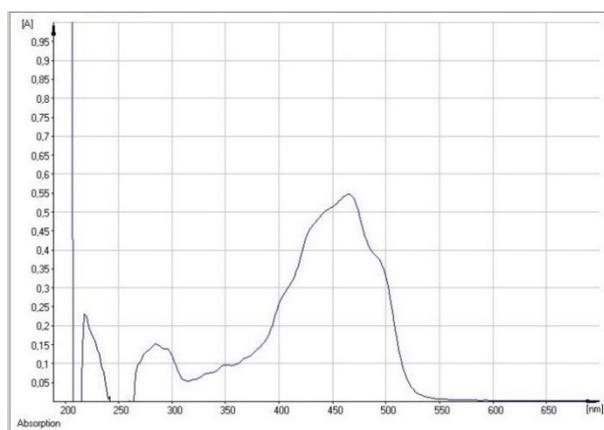
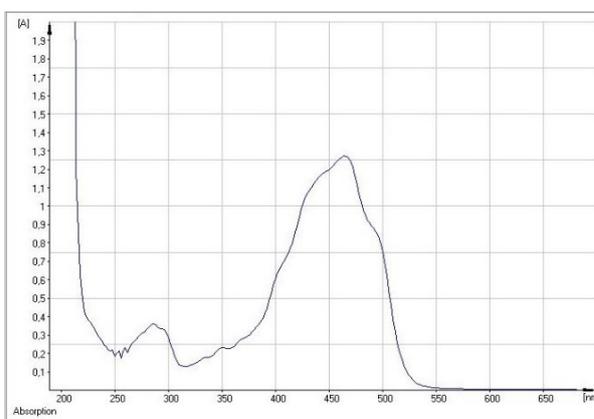


Рис. 1. Электронный спектр гексанового извлечения из плодов шиповника коричневого (*Rosa cinamomea* L.) (методика ГФ РФ XIV издания) и раствора  $\beta$ -каротина в гексане (1 – спектр раствора  $\beta$ -каротина в гексане; 2 – спектр гексанового извлечения из плодов шиповника коричневого)



А



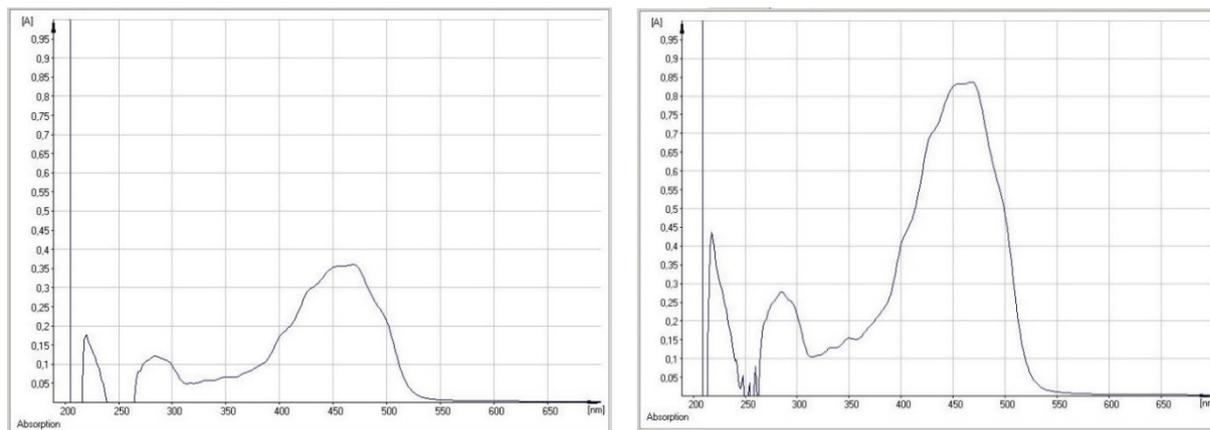
Б

Рис. 2. Электронный спектр гексановых извлечений из плодов шиповника коричневого (*Rosa cinamomea* L.): А – электронный спектр извлечения из плодов шиповника, полученного по разработанной методике; Б – электронный спектр извлечения из плодов шиповника, полученного по методике ГФ РФ XIV издания

Таблица 3. Содержание каротиноидов в плодах шиповника различных производителей

Лекарственное растительное сырье	Содержание каротиноидов, мг% (наша методика)	Содержание каротиноидов, мг% (ГФ РФ XIV)*
Средне-Волжский филиал ФГБНУ ВИЛАР ( <i>Rosa cinamomea</i> L., 2018 г.)	74.51	69.71
Средне-Волжский филиал ФГБНУ ВИЛАР ( <i>Rosa cinamomea</i> L., 2015 г.)	74.06	70.11
Ботанический сад, шиповник собачий ( <i>Rosa canina</i> L., 2018 г.)	48.84	49.85
ООО «Фитофарм», г. Анапа (2018 г.)	30.90	30.10
ООО Фирма «Здоровье», Москва (2018 г.)	14.70	14.07
АО «Медифарм», г. Москва	10.15	9.81
Шиповник майский плоды. Напитки «Сила природы», г. Пенза (2018 г.)	15.97	15.18
АО «Красногорсклексредства», Московская область (2018 г.)	22.95	22.53

\*Примечание: расчеты приведены без учета коэффициента 10.



А

Б

Рис. 3. Электронный спектр гексановых извлечений из плодов шиповника собачьего (*Rosa canina* L.): А – электронный спектр извлечения из плодов шиповника, полученного по разработанной методике; Б – электронный спектр извлечения из плодов шиповника, полученного по методике ГФ РФ XIV издания

*Методика количественного определения содержания суммы каротиноидов в плодах шиповника.* Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 1 мм.

Около 1 г сырья (точная навеска) помещают в колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 30 мл гексана, колбу закрывают пробкой и осуществляют экстракцию при периодическом перемешивании в течение 2 ч. Извлечение фильтруют через бумажный фильтр («красная полоса»). Испытуемый раствор готовят следующим образом: 2 мл гексанового извлечения переносят в мерную колбу вместимостью 25 мл, доводят объем гексаном до метки и перемешивают.

Оптическую плотность испытуемого раствора измеряют на спектрофотометре при длине волны 450 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм.

В качестве раствора сравнения используют гексан.

Содержание β-каротина в пересчете на абсолютно сухое сырье в мг% (X) вычисляют по формуле

$$X = \frac{D \times 30 \times 25 \times 100 \times 1000}{2773 \times m \times 2 \times (100 - W)},$$

где D – оптическая плотность испытуемого раствора; m – навеска сырья, г; W – влажность сырья, %; 2773 – удельный показатель поглощения  $E_{1\text{см}}^{1\%}$  β-каротина при длине волны 450 нм; 30 – объем экстрагента (гексан), мл; 2 – объем аликвоты гексанового извлечения для получения испытуемого раствора, мл; 25 – объем испытуемого раствора, мл.

Ниже приведен пример расчета содержания суммы каротиноидов в образце №2.

$$X = \frac{0.5136 \times 30 \times 100 \times 1000}{2773 \times 1.0421 \times 2 \times (100 - 10)} = 74.06 \text{ мг\%}.$$

Определено, что в проанализированных промышленных образцах сырья содержание суммы каротиноидов в пересчете на β-каротин варьирует в пределах от 10.15 до 30.90 мг% (табл. 3).

Учитывая тот факт, что количественное содержание суммы каротиноидов регламентируется при производстве масла шиповника [16], наибольший интерес, на наш взгляд, будут представлять те образцы, в которых содержание суммы каротиноидов составляет 30 мг% и более. Следовательно, на основании результатов исследования новый числовой показатель для лекарственного растительного сырья «Шиповника плоды» следует трактовать в новой редакции не менее 30 мг% вместо показателя 300 мг%.

Метрологические характеристики методики количественного содержания каротиноидов в плодах шиповника методом спектрофотометрии приведены в таблице 4.

Таблица 4. Метрологические характеристики методики количественного содержания каротиноидов в плодах шиповника

N	F	$\bar{X}$	S <sup>2</sup>	S	P, %	t (P, f)	$\Delta\bar{X}$	E, %
11	10	74.50	0.9382	0.9686	95	2.23	±2.16	±3.57

Результаты статистической обработки проведенных опытов свидетельствуют о том, что ошибка единичного определения суммы каротиноидов в плодах шиповников с доверительной вероятностью 95% составляет ±3.57% (табл. 4).

Валидационная оценка разработанной методики проводилась по показателям: специфичность, правильность, линейность и воспроизводимость. Специфичность методики определялась по соответствию максимумов поглощения каротиноидов плодов шиповника и β-каротина. Правильность методики определяли методом добавок путем добавления раствора β-каротина с известной концентрацией (25%, 50% и 75%) к испытуемому раствору. При этом средний процент восстановления составил 97%. Линейность методики определяли для серии растворов β-каротина. Коэффициент корреляции составил 0.99974.

### Выводы

1. Оптимизирована методика количественного определения суммы каротиноидов в плодах шиповника, предусматривающая однократную экстракцию сырья гексаном в соотношении 1 : 30 в течение 2 ч при постоянном перемешивании.
2. Определено, что содержание суммы каротиноидов в плодах шиповника варьировало от 10.15 до 74.50 мг% для сырья, используемого для производства масла шиповника. Ошибка единичного определения суммы каротиноидов в плодах шиповников с доверительной вероятностью 95% составляет ±3.57%
3. Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать для стандартизации лекарственного растительного сырья «Шиповника плоды» новый числовой показатель содержания суммы каротиноидов «не менее 30 мг%» вместо показателя 300 мг%.

### Список литературы

1. Комаров В.Л. Флора СССР: в 30 т. М.-Л.: Академия наук СССР, 1941. Т. 2. С. 431–442.
2. Nojavan S. et al. Extraction and quantitative determination of ascorbic acid during different maturity stages of *Rosa canina* L. fruit // Journal of food composition and analysis. 2008. Vol. 21. N4. Pp. 300–305.
3. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. М., 1990. С. 237–238.
4. Сергунова Е.В. Исследования по стандартизации плодов шиповника и лекарственных форм на его основе: дис. ... канд. фарм. наук. М., 2002. 149 с.
5. Мартинсон Е.А. Технология комплексной переработки плодов шиповника: дис. ... канд. техн. наук. М., 2005. 138 с.
6. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). Самара, 2016. 1279 с.
7. Сергунова Е.В., Самылина И.А., Сорокина А.А. Исследования по стандартизации растительных сборов с плодами шиповника // Фармация. 2004. Т. 1. С. 16–17.
8. Дубцова Г.Н. и др. Состав и содержание биологически активных веществ в плодах шиповника // Вопросы питания. 2012. Т. 81. №6. С. 84–88.
9. Тимофеева В.Н., Черепанова А.В., Полякова Т.А., Лачева Н.В. Зависимость химического состава плодов шиповника от степени их зрелости и сортовых особенностей // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. Т. 12. С. 49–50.
10. Чечета О.В. и др. Определение флавоноидов в плодах шиповника (*Rosa sp.*) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2011. №1. С. 205–209.
11. Чечета О.В., Сафонова Е.Ф., Сливкин А.И. Методика определения каротиноидов методом хроматографии в тонком слое сорбента // Сорбционные и хроматографические процессы. 2008. Т. 8. №2. С. 320–326.
12. Тринеева О.В., Сафонова Е.Ф., Сливкин А.И. Изучение каротиноидного состава растительных масел плодов облепихи и шиповника методом ТСХ // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2011. Т. 9. №2. С. 3–6.
13. Ghazghazi H., Miguel M.G., Hasnaoui B. et al. Phenols, essential oils and carotenoids of *Rosa canina* from Tunisia and their antioxidant activities // African Journal of Biotechnology. 2010. Vol. 9. N18. Pp. 2709–2716.
14. Ong A.S.H., Tee E.S. Natural sources of carotenoids from plants and oils // Meth. Enzymol. 1992. Vol. 213. Pp. 142–167.
15. Ropcius S. The content of carotenoid pigments in *Rosa canina* L. fruit // Food and Environment Safety Journal. 2011. Vol. 10. N4. Pp. 108–111.

16. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV изд. М., 2018. Т. 4. С. 6622–6633.
17. European Pharmacopoeia, 8-th ed. Strasbourg: Council of Europe, 2014. Vol. 1. 1456 p.
18. Сергунова Е.В., Сорокина А.А., Корнюшина М.А. Изучение экстракционных препаратов шиповника // Фармация. 2012. Т. 2. С. 14–16.
19. Вершинина В.В., Куркин В.А. Определение подлинности плодов и сиропа шиповника с использованием тонкослойной хроматографии // Медицинский альманах. 2011. №2 (15). С. 144–146.
20. Nojavan S., Khalilian F., Momen Kiaie F., Rahimi A., Arabanian A., Chalavi S. Extraction and quantitative determination of ascorbic acid during different maturity stages of *Rosa canina* L. fruit // Journal of food composition and analysis. 2008. Vol. 21. N4. Pp. 300–305.
21. Ercisli S. Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa spp.*) species // Food chemistry. 2007. Vol. 104. N4. Pp. 1379–1384.
22. Курегян А.Г. Спектрофотометрия в анализе каротиноидов // Фундаментальные исследования. 2015. Т. 23. №2. С. 5166–5172.
23. Лутцева А.И., Маслов Л.Г., Середенко В.И. Методы контроля и стандартизации лекарственных препаратов, содержащих жирорастворимые витамины // Химико-фармацевтический журнал. 2001. Т. 35. №10. С. 41–45.
24. Писарев Д.И., Новиков О.О., Романова Т.А. Разработка экспресс-метода определения каротиноидов в сырье растительного происхождения // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2010. Т. 12. №22 (93). С. 119–122.
25. Andersson S., Rumpuntn K., Johansson E. et al. Carotenoid content and composition in rose hips (*Rosa spp.*) during ripening, determination of suitable maturity marker and implications for health promoting food products // Food Chemistry. 2011. Vol. 128. N3. Pp. 689–696.
26. Афанасьева П.В., Куркина А.В. Обоснование подходов к фармацевтическому анализу сырья и препаратов календулы лекарственной // Аспирантский вестник Поволжья. 2015. №5-6. С. 323–326.
27. Тринеева О.В., Сафонова Е.Ф., Сливкин А.И. Определение каротиноидов в плодах шиповника (*Rosa sp.*) // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2012. №11. С. 19–23.

Поступила в редакцию 27 июня 2019 г.

После переработки 22 февраля 2020 г.

Принята к публикации 31 марта 2020 г.

**Для цитирования:** Куркин В.А., Шарова О.В., Афанасьева П.В. Совершенствование методики количественного определения суммы каротиноидов в сырье «Шиповника плоды» // Химия растительного сырья. 2020. №3. С. 131–138. DOI: 10.14258/jcprm.2020036093.

*Kurkin V.A.\**, *Sharova O.V.*, *Afanaseva P.V.* IMPROVING THE METHOD OF QUANTITATIVE DETERMINATION OF THE AMOUNT OF CAROTENOIDS IN THE RAW MATERIAL “ROSEHIP FRUIT”

*Samara State Medical University, ul. Chapayevskaya, 89, Samara, 443099 (Russia), e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru*

The fruits of wild rose (*Fructus Rosae*) have been widely used in both traditional and officinal medicine for the long time. The pharmacological effect of the Rosehip medicine is related to the content of such biologically active compounds as: water-soluble (ascorbic acid) and fat-soluble (carotenoids) vitamins, as well as flavonoids (astragaloside, isoquercitrin, tiliroside). Such medicine as Holosas, Carotolin and Rosehip syrup are obtained from the fruits of this plant. In addition, wild rose fruits are part of the various fees from which patients could prepare water infusions at home themselves.

Regulatory documentation provides for the analysis of Rosehip raw materials three parameters: the content of ascorbic acid, the total carotenoids and flavonoids. The quantitative content of the total carotenoids in the fruits of the rosehip is regulated for the production of rosehip oil and Carotolin. However, in our opinion, the method of quantitative determination of the total carotenoids, described in the State Pharmacopoeia of the Russian Federation of the XIV edition, is too complicated and contains an unreasonably entered coefficient in the formula, leading to an overestimation of the analysis results in 10 times.

We have developed the methodic of quantitative determination of the total carotenoids in Rosehip, that include single extraction of raw materials with hexane at room temperature and periodic mixing in the ratio of «raw material : extract» 1 : 30. Investigated solution there was obtained by diluting the hexane extract in the ratio of 2:25 and measured the optical density at

\* Corresponding author.

wavelength 450 nm. Adjustments have been made to the formula for the calculating of the total carotenoids relating to the removal of the coefficient 10 unjustifiably entered into the pharmacopoeial methodic. It was determined that the content of the total carotenoids calculated on  $\beta$ -carotene varied from 10.15 to 74.5 mg%. The metrological characteristics of the methodic indicate that the error of a single determination of the total carotenoids in the rosehip fruits with a 95% confidence level is  $\pm 3.57\%$ . Based on the results of the studies, a new test quality indicators “content of the total carotenoids at least 30 mg%” was substantiated instead of 300 mg%.

**Keywords:** Cinnamon rose, dog rose, *Rosa cinnamomea* L., *Rosa canina* L., fruits, carotenoids,  $\beta$ -carotin, standartisation, spectrophotometry.

## References

1. Komarov V.L. *Flora SSSR: v 30 t.* [Flora of the USSR: in 30 volumes]. Moscow-Leningrad, 1941, vol. 2, pp. 431–442. (in Russ.).
2. Nojavan S. et al. *Journal of food composition and analysis*, 2008, vol. 21, no. 4, pp. 300–305.
3. *Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR: Вып. 2. Obshchiye metody analiza. Lekarstvennoye rastitel'noye syr'ye.* [State Pharmacopoeia of the USSR: Vol. 2. General methods of analysis. Medicinal herbal raw materials]. Moscow, 1990, pp. 237–238. (in Russ.).
4. Sergunova Ye.V. *Issledovaniya po standartizatsii plodov shipovnika i lekarstvennykh form na yego osnove: dis. ... kand. farm. nauk.* [Research on the standardization of rose hips and dosage forms based on it: dis. ... Cand. farm. sciences]. Moscow, 2002, 149 p. (in Russ.).
5. Martinson Ye.A. *Tekhnologiya kompleksnoy pererabotki plodov shipovnika: dis. ... kand. tekhn. nauk.* [Technology of complex processing of rose hips: dis. ... Cand. tech. sciences]. Moscow, 2005, 138 p. (in Russ.).
6. Kurkin V.A. *Farmakognoziya. Uchebnik dlya studentov farmatsevticheskikh vuzov (fakul'tetov).* [Pharmacognosy. A textbook for students of pharmaceutical universities (faculties)]. Samara, 2016, 1279 p. (in Russ.).
7. Sergunova Ye.V., Samylina I.A., Sorokina A.A. *Farmatsiya*, 2004, vol. 1, pp. 16–17. (in Russ.).
8. Dubtsova G.N. i dr. *Voprosy pitaniya*, 2012, vol. 81, no. 6, pp. 84–88. (in Russ.).
9. Timofeyeva V.N., Cherepanova A.V., Polyakova T.A., Lacheva N.V. *Khraneniye i pererabotka sel'khozsyrya*, 2004, vol. 12, pp. 49–50. (in Russ.).
10. Checheta O.V. i dr. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya*, 2011, no. 1, pp. 205–209. (in Russ.).
11. Checheta O.V., Safonova Ye.F., Slivkin A.I. *Sorbtsionnyye i khromatograficheskiye protsessy*, 2008, vol. 8, no. 2, pp. 320–326. (in Russ.).
12. Trineyeva O.V., Safonova Ye.F., Slivkin A.I. *Voprosy biologicheskoy, meditsinskoy i farmatsevticheskoy khimii*, 2011, vol. 9, no. 2, pp. 3–6. (in Russ.).
13. Ghazghazi H., Miguel M.G., Hasnaoui B. et al. *African Journal of Biotechnology*, 2010, vol. 9, no. 18, pp. 2709–2716.
14. Ong A.S.H., Tee E.S. *Meth. Enzymol.*, 1992, vol. 213, pp. 142–167.
15. Ropcius S. *Food and Environment Safety Journal*, 2011, vol. 10, no. 4, pp. 108–111.
16. *Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiyskoy Federatsii. XIV izd.* [State Pharmacopoeia of the Russian Federation. XIV ed.]. Moscow, 2018, vol. 4, pp. 6622–6633. (in Russ.).
17. *European Pharmacopoeia, 8-th ed.*, Strasbourg: Council of Europe, 2014, vol. 1, 1456 p.
18. Sergunova Ye.V., Sorokina A.A., Korniyushina M.A. *Farmatsiya*, 2012, vol. 2, pp. 14–16. (in Russ.).
19. Vershina V.V., Kurkin V.A. *Meditsinskiy al'manakh*, 2011, no. 2 (15), pp. 144–146. (in Russ.).
20. Nojavan S., Khalilian F., Momen Kiaie F., Rahimi A., Arabanian A., Chalavi S. *Journal of food composition and analysis*, 2008, vol. 21, no. 4, pp. 300–305.
21. Ercisli S. *Food chemistry*, 2007, vol. 104, no. 4, pp. 1379–1384.
22. Kuregyan A.G. *Fundamental'nyye issledovaniya*, 2015, vol. 23, no. 2, pp. 5166–5172. (in Russ.).
23. Luttseva A.I., Maslov L.G., Seredenko V.I. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal*, 2001, vol. 35, no. 10, pp. 41–45. (in Russ.).
24. Pisarev D.I., Novikov O.O., Romanova T.A. *Nauchnyye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya*, 2010, vol. 12, no. 22 (93), pp. 119–122. (in Russ.).
25. Andersson S., Rumpuntn K., Johansson E. et al. *Food Chemistry*, 2011, vol. 128, no. 3, pp. 689–696.
26. Afanas'yeva P.V., Kurkina A.V. *Aspirantskiy vestnik Povolzh'ya*, 2015, no. 5-6, pp. 323–326. (in Russ.).
27. Trineyeva O.V., Safonova Ye.F., Slivkin A.I. *Voprosy biologicheskoy, meditsinskoy i farmatsevticheskoy khimii*, 2012, no. 11, pp. 19–23. (in Russ.).

Received June 27, 2019

Revised February 22, 2020

Accepted March 31, 2020

**For citing:** Kurkin V.A., Sharova O.V., Afanaseva P.V. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, 2020, no. 3, pp. 131–138. (in Russ.). DOI: 10.14258/jcprm.2020036093.