УДК 615.32

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ИЗ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ

О. В. Тринеева, И. И. Сафонова, Е. Ф. Сафонова, А. И. Сливкин

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 10.04.2012 г.

Аннотация. Проведено определение антиоксидантной активности водно-спиртовых извлечений из свежих плодов облепихи крушиновидной с помощью двух независимых методик. Установлено, что наибольшее содержание антиоксидантов флавоноидной природы содержат извлечения, полученные с применением 96 % этанола. Результаты свидетельствуют о перспективности использования плодов облепихи в качестве источника антиоксидантов.

Ключевые слова: плоды облепихи свежие, антиоксидантная активность.

Abstract. Determination of antioxidation activity of aqueous-alcoholic extraction from fresh fruits of Hippophaes rhamnoides by means of two independent techniques is carried out. It is established that the extraction received with application of 96 % of ethanol contain the greatest maintenance of antioxidants of the flavonoidny nature. Results testify to prospects of use of fruits of Hippophaes rhamnoides as a source of antioxidants.

Keywords: fruits of Hippophaes rhamnoides fresh, antioxidation activity.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие проявляется большой интерес к определению антиоксидантной активности (АОА) лекарственных препаратов, биологически активных веществ (БАВ), пищевых продуктов и напитков [1—5]. Основные природные антиоксиданты (АО) — это витамины Е и С, каротиноиды, флавоноиды, ароматические оксикислоты, антоцианы и др. Особую значимость представляет биофлавоноиды, обладающие антиканцерогенными, антисклеротическими, противовоспалительными и антиаллергическими свойствами. Биофлавоноиды по антиоксидантной активности в десятки раз превосходят витамины С и Е [6].

Плоды облепихи содержат каротиноиды, кислоту аскорбиновую, витамины (B_1, B_2, B_6, B_{12}, Е, К), полисахариды (сахара и пектиновые вещества), жирное масло, кислоты органические, аминокислоты, дубильные вещества, флавоноиды, кислоты фенольные, стероиды и другие БАВ [7].

Целью работы являлось определение суммарной АОА извлечений из свежих плодов облепихи крушиновидной (Hippophaes rhamnoides) с помощью различных методик, представленных в литературе [8, 9], для оценки перспективности применения плодов в практической медицине, фармацевтической, пищевой, химической, косметической и других отраслях промышленности,

© Тринеева О. В., Сафонова И. И., Сафонова Е. Ф., Сливкин А. И., 2012

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Объектом исследования для проведения анализа служили свежие плоды растения рода Hippophaes, собранные в Воронежской области согласно правилам заготовки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп. Извлечения из свежих плодов облепихи осуществляли путем нагревания на водяной бане навески сырья с водой и этиловым спиртом (70 % и 96 %) в соотношении 1:30 в течение 45 минут. Полученную вытяжку охлаждали до комнатной температуры и фильтровали, отбрасывая первые порции фильтрата. АОА определяли титриметрически по методике, разработанной Максимовой Т. В. с соавторами [9]. В качестве раствора сравнения использовали такой известный АО, как кверцетин. Расчет показателя АОА (мг/г), которому соответствует концентрация БАВ восстанавливающего характера в пересчете на кверцетин, проводили по формуле, представленной в литературе [9]. Полученные результаты представлены на рис. 1. Установлено, что наибольшей АОА обладают извлечения, полученные с применением 96 % этанола. Результаты статистической обработки экспериментально полученных данных приведены в табл. 1.

На рис. 2 представлено сравнение результатов собственных исследований по определению АОА плодов облепихи крушиновидной с литературными данными по АОА плодов черники, определенной

Таблица 1

Метрологическая характеристика метода анализа (P = 95 %; n = 5)

f	$x_{ср}$	S^2	S	$Sx_{ср}$	$t(P, t)$	Δx	$\Delta x_{ср}$	ε, %	$\varepsilon_{ср}$, %
4	17,13	0,00212	0,104	0,046	2,78	0,289	0,1302	1,69	0,76

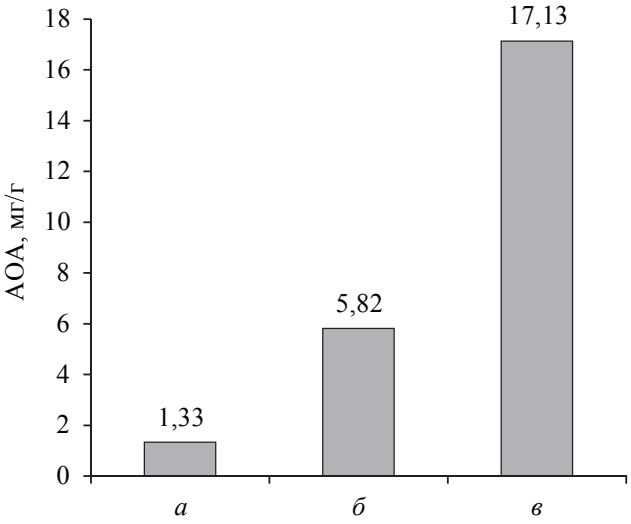

Рис. 1. Значение показателя АОА извлечения из свежих плодов облепихи, полученных с использованием различных экстрагентов: *а* — вода; *б* — 70 % этанол; *в* — 96 % этанол (в пересчете на кверцетин, мг/г)

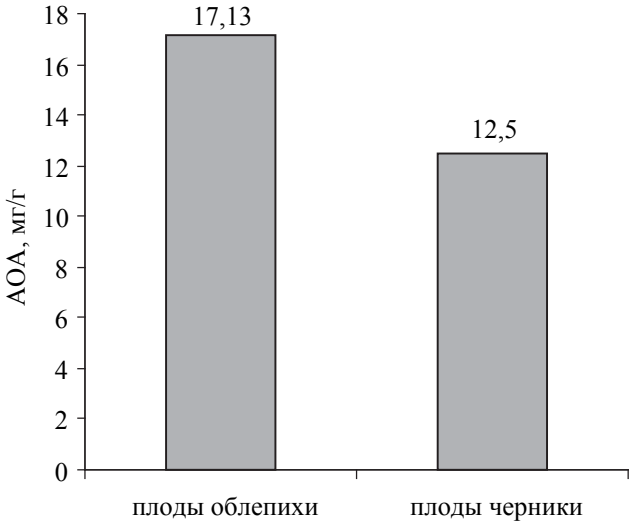

Рис. 2. Значения показателя АОА в пересчете на кверцетин, мг/г

по аналогичной методике [9]. Полученные данные указывают на достаточно высокое содержание АО флавоноидной структуры и свидетельствуют о перспективности использования плодов облепихи и лекарственных препаратов на ее основе в качестве антиоксидантных средств.

Об антиоксидантной активности исследуемого растительного сырья судят также по их способности ингибировать аутоокисление адреналина в щелочной среде *in vitro* и тем самым предотвращать образование активных форм кислорода. АОА извлечения из плодов облепихи, полученного с применением 96 % этанола, определяли по методике, представленной в литературе [8], результат вычисляли по формуле и выражали в процентах ингибирования аутоокисления адреналина. Зависимость D_{347} от времени реакции аутоокисления адреналина в отсутствии (1) и в присутствии извлечения из плодов облепихи (2) представлена на рис. 3. Величина АОА более 10 % свидетельствует о наличии АОА.

В методике с использованием адреналина не указывается точное время, через которое следует измерять оптическую плотность испытуемого раствора, что затрудняет ее применение для стандартизации и оценки качества плодов облепихи. Результаты расчета АОА извлечения из свежих плодов облепихи в зависимости от времени определения D_{347} представлены в табл. 2.

Данные табл. 2 свидетельствуют о постепенном снижении значения АОА извлечения с течением времени, что связано с участием антиоксидантов в активном торможении свободнорадикального окисления, в результате происходит снижение их активности.

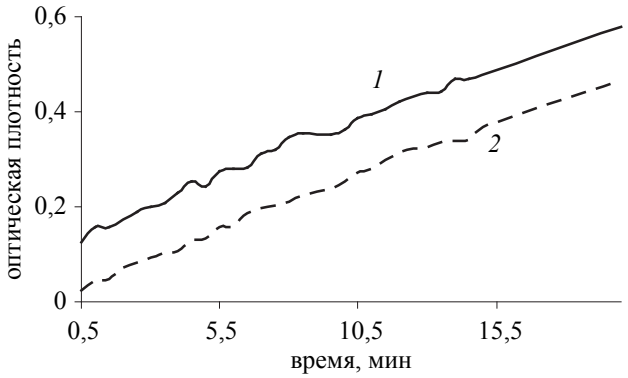

Рис. 3. Зависимость D_{347} от времени реакции аутоокисления адреналина в отсутствии (*1*) и в присутствии извлечения из плодов облепихи (*2*)

Таблица 2

Значение АОА извлечения из свежих плодов облепихи в зависимости от времени определения.

№ п/п	Время, мин	АОА, %
1	0,5	80,33
2	3	53,83
3	5	44,93
4	7	36,52
5	10	30,63
6	15	21,83
7	20	19,24

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, экспериментально установлена АОА извлечения из свежих плодов облепихи при помощи двух независимых методов. Полученные результаты приводят к выводу о перспективности использования плодов облепихи в качестве источника АО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антиоксидантная активность биокомпозиций на основе спиртовых отходов / А. Ш. Кайшев [и др.] // Фармация. — 2009. — №5. — С. 7—10.

2. *Хайруллина В. Р.* Антиокислительная активность экстрактов растений сем. Geranlaceae, Rosaceae на примере модельной реакции окисления изопропилового спирта / В. Р. Хайруллина, Г. Г. Гарифуллина, А. Я. Герчиков // Хим.-фарм. журн. — 2005. — №3. — С. 28—30.

3. Антиоксидантные свойства продуктов растительного происхождения / А. А. Лапин [и др.] // Химия растит. сырья. — 2007. — №2. — С. 79—83.

4. *Хасанов В. В.* Методы исследования антиоксидантов / В. В. Хасанов, Г. Л. Рыжова, Е. В. Мальцева // Химия растит. сырья. — 2004. — №3. — С. 63—75.

5. *Самусенко А. Л.* Исследование антиоксидантной активности эфирных масел лимона, розового грейпфрута, кориандра, гвоздики и их смесей методом капиллярной газовой хроматографии / А. Л. Самусенко // Химия растит. сырья. — 2011. — №3. — С. 107—112.

6. Сравнительная оценка реакционной способности кверцетина и дигидрокверцетина по отношению к пероксильным радикалам / И. Г. Конкина [и др.] // Химия растит. сырья. — 2011. — №3. — С. 207—208.

7. Лекарственные растения, сырье и фитопрепараты / Под. ред. Дмитрука С. Е. Часть I. — Томск, 2004. — 116 с.

8. Новый подход в оценке антиоксидантной активности растительного сырья при исследовании процесса аутоокисления адреналина / Е. И. Рябинина [и др.] // Химия растит. сырья. — 2011. — №3. — С. 117—121.

9. Максимова Т. В [и др.] Способ определения антиокислительной активности. // Патент РФ № 2170930 от 20.07.2001 г.

Тринеева Ольга Валерьевна — к.фарм.н., ассистент кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии фармацевтического факультета ВГУ; e-mail: lelik83@list.ru.

Сафонова Ирина Игоревна — студентка фармацевтического факультета ВГУ

Сафонова Елена Федоровна — к.х.н., доцент, заведующая кафедрой фармации последипломного образования ВГУ; e-mail: safonova@pharmvsu.ru

Сливкин Алексей Иванович — д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармацевтической химии и фармацевтической технологии, декан фармацевтического факультета ВГУ; e-mail: slivkin@pharmvsu.ru

Trineeva Olga V. — PhD, the assistant to faculty of pharmaceutical chemistry and pharmaceutical technology of pharmaceutical faculty VGU; e-mail: lelik83@list.ru

Safonova Irina I. — student of pharmaceutical faculty of Voronezh State University

Safonova Elena F. — PhD, the senior lecturer, manager of chair of pharmacy of post-degree formation of Voronezh State University; e-mail: safonova@pharmvsu.ru

Slivkin Alexey I. — PhD, the professor, manager of faculty of pharmaceutical chemistry and pharmaceutical technology, the dean of pharmaceutical faculty Voronezh State University; e-mail: slivkin@pharmvsu.ru