

ОБ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ ЛИСТЬЕВ НЕКТАРИНА

Г.В. КОРНИЛЬЕВ; В.Н. ЕЖОВ, *доктор технических наук*
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

В условиях ухудшающейся экологической обстановки актуальным является природных новых источников биологически активных веществ (БАВ), среди которых особое место занимают антиоксиданты, представленные, в частности, флавоноидами, каротиноидами, аскорбиновой кислотой и др. [2, 5]. Антиоксидантная активность (АОА) проявляется в ингибировании протекания свободно-радикальных процессов в организме, сопровождающихся образованием токсических перекисей. Среди рассматриваемых в качестве источников антиоксидантов объектов сравнительно малоизученными остаются плодовые культуры (в т.ч. их вегетативные органы), обладающие в этом плане значительным потенциалом [4,6]. В условиях Крыма большой интерес представляют южные плодовые культуры, среди которых одной из перспективных является нектарин – *Persica vulgaris* Mill. *subsp. nectarina* (Ait.) Shof. [6].

Целью настоящей работы явился анализ АОА листьев некоторых сортов нектарина и установление оптимальных параметров их экстрагирования с позиций достижения максимальных значений АОА.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования явились сухие листья 5 сортов нектарина селекции НБС–ННЦ (Аметист, Епаторийский, Рубиновый 4, Рубиновый 8 и Сувенир Никитский), собранные в сентябре–ноябре 2007 и июне–августе 2008 гг. Листья высушивали при комнатной температуре (25⁰С) и измельчали. Предварительный анализ АОА листьев осуществляли в спиртовых экстрактах (90% об.), приготовленных при гидромодуле 10,0 настаиванием в течение 72 ч при комнатной температуре (25⁰С). Для последующего определения оптимальных параметров экстрагирования был составлен многофакторный многоуровневый план (ДФЭ₄⁵), который предполагал получение 16 водно-спиртовых экстрактов путем варьирования 5 параметрами на 4 уровнях значений:

- температура – 20 ... 35 ... 50 ... 65⁰С;
- продолжительность настаивания – 72...120...168...216 ч;
- гидромодуль – 1,0...3,0...5,0...7,0;
- концентрация этанола – 40 ... 50 ... 60 ... 70% об.;
- степень измельчения листьев – < 2 ... 2-3 ... 3-5 ... > 5 мм.

При составлении ортогональной матрицы планирования выбор уровней значений параметров производили по таблице случайных чисел [1, 3]. Измерение АОА экстрактов производилось амперометрическим методом (в пересчете на TROLOX) на приборе «Цвет Яюза-01-АА» [7].

Результаты и обсуждение

Сравнительное изучение АОА листьев 5 сортов нектарина, собранных в сентябре–ноябре 2007 и июне-августе 2008 гг. показало, что наибольшей АОА обладают листья сорта Сувенир Никитский, собранные 15.09.2007 (рис. 1). С ними проводились дальнейшие исследования. Даты анализа: 1 – 15.09.2007; 2 – 15.10.2007; 3 – 15.11.2007; 4 – 15.06.2008; 5 – 15.07.2008; 6 – 15.08.2008.

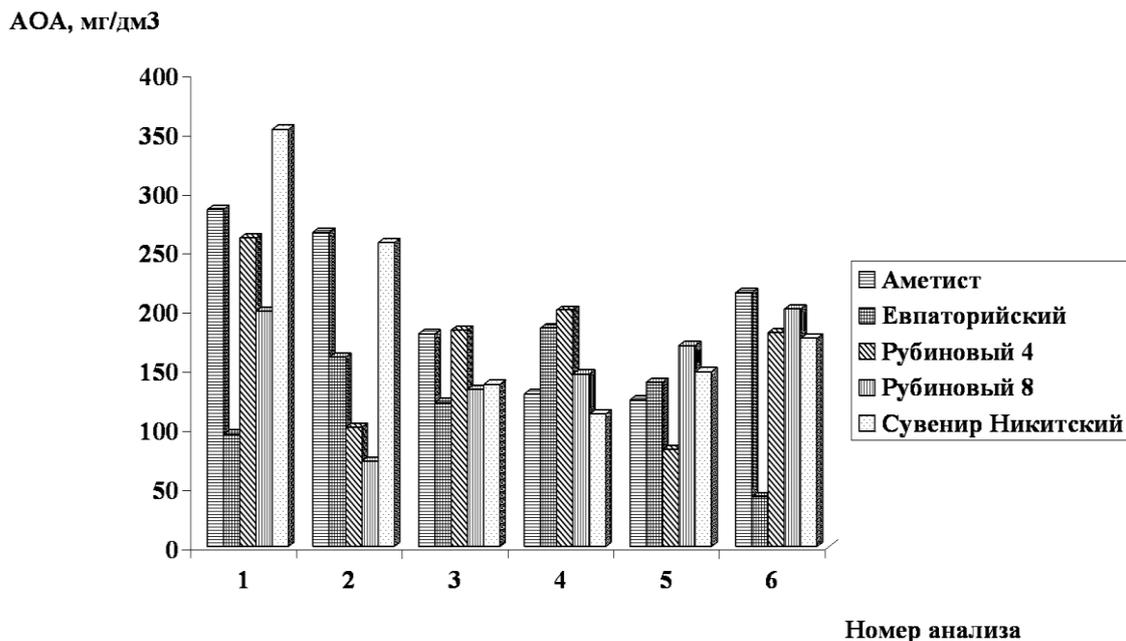


Рис. 1. Антиоксидантная активность сухих листьев нектарина

На втором этапе работы из данных листьев путем варьирования 5 параметрами экстрагирования были приготовлены 16 водно-спиртовых экстрактов (табл. 1).

Таблица 1

Антиоксидантная активность (АОА) экстрактов в зависимости от режимов экстрагирования

Фактор	Вариант опыта															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
t, °C	65	65	65	65	50	50	50	50	35	35	35	35	20	20	20	20
τ, сут	5	5	7	7	9	9	3	3	7	7	5	5	3	3	9	9
Гидромодуль	7	5	3	1	7	5	3	1	7	5	3	1	7	5	3	1
Конц.этанол, об%	70	40	60	50	40	70	50	60	70	40	60	50	40	70	50	60
Степень измельч. листьев, мм	2-3	2-3	2-3	2-3	< 2	< 2	< 2	< 2	> 5	> 5	> 5	> 5	3-5	3-5	3-5	3-5
АОА, мг/дм ³	425	376	338	336	259	297	241	612	762	699	659	328	640	691	361	295

Анализ полученных данных показывает, что наибольшей АОА (762 мг/дм³) обладали образцы, полученные при следующих условиях (вариант опыта 9): температура 35°С, время экстракции 7 суток, гидромодуль 7, концентрация этанола 70 объемных %, степень измельчения листьев > 5 мм.

На основании полученных значений АОА был рассчитан эффект каждого фактора, характеризующий его вклад в значение АОА (табл. 2).

Исходя из полученных, данных установлено оптимальное сочетание режимов экстрагирования для получения экстракта с максимальной АОА: температура 35°С, время экстракции 9 суток, гидромодуль 3, концентрация этанола 70 объемных %, степень измельчения листьев > 5 мм.

Таблица 2

Эффект каждого фактора на всех уровнях

Фактор																		
знач. ф-ра	сред. знач. АОА мг/дм ³	эф-фekt выхода	знач. ф-ра	сред. знач. АОА мг/дм ³	эф-фekt выхода	знач. ф-ра	сред. знач. АОА мг/дм ³	эф-фekt выхода	знач. ф-ра	сред. знач. АОА мг/дм ³	эф-фekt выхода	знач. ф-ра	сред. знач. АОА мг/дм ³	эф-фekt выхода	знач. ф-ра	сред. знач. АОА мг/дм ³	эф-фekt выхода	
20	497	+ 39,3	72	393	- 64,7	3	546	+ 88,6	40	494	+ 36,1	< 2	352	- 105,2				
35	612	+ 154,6	120	400	- 57,7	5	372	- 85,4	50	316	- 140,9	2-3	369	- 88,7				
50	352	- 105,2	168	516	- 58,3	7	534	+ 76,3	60	476	+ 18,6	3-5	497	+ 39,3				
65	369	- 88,7	216	522	+ 64,1	9	303	- 154,4	70	544	+ 86,3	> 5	612	+ 154,6				

Оптимальность этого режима подтверждается экспериментально полученным максимальным значением АОА (табл. 3).

Таблица 3

Оптимальное сочетание режимов экстрагирования для получения экстракта из листьев нектарина с максимальной антиоксидантной активностью (АОА)

Фактор		Значение	АОА, мг/дм ³
1	температура, °С	35	827,37
2	продолжительность настаивания, ч	168	
3	гидромодуль	3	
4	концентрация этанола, % об.	70	
5	степень измельчения листьев, мм	> 5	

Выводы

1. Проведен сравнительный анализ АОА листьев пяти сортов нектарина, отобран образец, обладающий наибольшей АОА (сорт Сувенир Никитский, собран 15.09.2007).

2. Установлены оптимальные параметры экстрагирования для получения водно-спиртовых экстрактов листьев нектарина с максимальным значением АОА (температура – 35°С; продолжительность настаивания – 168 ч; гидромодуль – 3,0; концентрация этанола – 70% об.; степень измельчения листьев – > 5 мм).

Список литературы

1. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 279 с.
2. Барабой В.А. Биологическое действие фенольных соединений. – К.: Наукова думка, 1976. – 260 с.
3. Грачев Ю.П. Математические методы планирования экспериментов. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 118 с.
4. Ежов В.Н., Полонская А.К. Биохимическое обоснование направлений переработки растений для получения лечебно-профилактических продуктов // Бюл. Главн. ботан. сада РАН. – 2003. – Вып.186. – С. 214-226.
5. Кудрицкая С.Е. Каротиноиды плодов и ягод. – К.: Вища школа, 1990. – 211 с.
6. Биологически активные вещества листьев некоторых плодовых культур в связи с перспективой их использования в пищевых продуктах / Полонская А.К., Ежов В.Н.,

Корнильев Г.В., Гребенникова О.А. // Ученые записки ТНУ им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2007. – Т. 20 (59). – № 3. – С. 122-127.

7. Яшин Я.И., Яшин А.Я. Новый экспрессный метод и прибор для определения антиоксидантной активности пищевых продуктов и напитков // Аналитические методы измерения и приборы в пищевой промышленности: Материалы междунар. конф. Москва, 1-2 февр. 2005 г. – М.: Изд. корп. МГУПП, 2005. – С. 184-185.

Рекомендовано к печати д. мед.н. Ярош А.М.