

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ, ГРЕБНЕЙ ВИНОГРАДА, ЗЕЛЕНОГО И ЧЕРНОГО ЧАЯ

Н.Г. РОМАНОВА¹, В.Н. ЗЕЛЕНКОВ², А.А. ЛАПИН³

(¹ Кафедра виноградарства и виноделия РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева; ² Российская академия естественных наук; ³ Казанский государственный энергетический университет, Институт экономики, управления и права)

Статья посвящена определению антиоксидантной активности пищевых продуктов и тонизирующих напитков. Впервые получены данные по антиоксидантной активности экстрактов нетрадиционных плодовых культур, гребней винограда и некоторых видов чая. Выявлены наиболее перспективные виды растений для получения сырья и применения в научно-практических разработках.

Ключевые слова: антиоксидантная активность, лекарственные растения, боярышник, рябина, гребни винограда, зеленый и черный чай, продукты функционального питания.

Одним из наиболее эффективных подходов в профилактике здоровья является использование продуктов функционального питания, которые, наряду с питательными компонентами (белки, жиры, углеводы), содержат в своем составе микронутриенты, необходимые для обеспечения физиологических потребностей организма и поддержания гомеостаза в норме [4, 5]. Особо важны микронутриенты, обеспечивающие антиоксидантную защиту. Наиболее известными микронутриентами-антиоксидантами являются витамины С, Е, А, D, К и микроэлементы цинк, селен, выделенные из растений (арония, черника, гинкго билоба, шиповник, смородина, боярышник, рябина, красный виноград (лоза, косточки, гребни, зеленый чай) биологически активные компоненты, например, биофлавоноиды, антоцианы, каротиноиды и др. [3, 7, 10, 15, 16].

Целью данного исследования являлось определение антиоксидантной активности плодов боярышника и рябины, гребней винограда, зеленого и черного чая.

Нами впервые была определена антиоксидантная активность некоторых лекарственных растений с применением метода гальваностатической кулонометрии на приборе «Эксперт-006», с использованием электрогенерированных радикалов брома. Выбор в качестве электрогенерированных титрантов соединений брома обусловлен его высокой реакционной способностью по отношению практически ко всем биоантиоксидантам растительного сырья.

Методика

Для количественной оценки антиоксидантной активности (АОА) лекарственных растений определяли влажность образцов на анализаторе влажности MX-50 A&D Company, Limited (Япония). С помощью программного обеспечения “WinCT-Moisture” анализатора определяли оптимальную температуру сушки для определения сухого вещества образцов (СВО) и водных экстрактов для определения содержания абсолютно сухого экстракта (АСЭ). Количественную оценку АОА

образцов проводили по методике определения интегральной АОА в соответствии с МВИ 01-44538054-07 методом кулонометрического титрования электрогенерированным бромом на серийном анализаторе «Эксперт-006» [8]. Математическую обработку экспериментальных данных проводили методами дисперсионного анализа [1] и интервальной оценки параметров распределения при помощи t-критерия.

Измеряли АОА плодов разных образцов в свежеприготовленных водных экстрактах: пробы массой в 2 г (в пересчете на сухую массу) заливали 100 мл кипящей дистиллированной воды и настаивали в течение 15 мин. Подготовленное сырье размалывали в мельнице для растительных образцов, купажировали в пропорциях в соответствии со схемой опытов и расфасовывали по 2 г в фильтр-пакеты, которые в дальнейшем подвергали завариванию.

По результатам анализа рассчитывали суммарное содержание свободных антиоксидантов в исследуемых образцах в 1 г рутина на 100 г абсолютно сухого образца (а.с.о.) [7].

Результаты и их обсуждение

Боярышник был нами выбран не случайно: препараты боярышника избирательно расширяют коронарные сосуды и сосуды головного мозга, снижают возбудимость нервной системы, усиливают снабжение сердца и мозга кислородом, улучшают обмен веществ, нормализуют ритм сердца, сон и общее состояние, устраняют неприятные ощущения в области сердца, способствуют снижению уровня холестерина в крови [3, 6].

В результате эксперимента была определена АОА свежих и высушенных плодов боярышника (табл. 1). Проведенные исследования АОА свежих образцов боярышника выявили, что максимальные значения АОА отмечаются у боярышника алма-атинского (1,930), тогда как образцы боярышника зеленомякотного имеют АОА 1,240 г рутина на 100 г а.с.о., что ниже предыдущих показаний на 0,69 г. В результате исследования выявлено, что максимальные значения АОА высушенных образцов отмечаются у боярышника мелкоплодного, восточного, алма-атинского, соответственно 8,600; 6,670 и 4,259 (г рутина на 100 г а.с.о.).

Таблица 1

Антиоксидантная активность водных экстрактов боярышника разных образцов, г рутина на 100 г а.с.о.

Вид боярышника	Влажность, %	АОА	S _x
Боярышник алма-атинский (свежие плоды)	78,180	1,930±0,11	0,020
Боярышник зеленомякотный (свежие плоды)	69,640	1,240±0,11	0,030
Боярышник алма-атинский	10,390	4,250±0,27	0,020
Боярышник мелкоплодный	9,140	8,690±0,11	0,005
Боярышник восточный	10,450	6,670±0,06	0,004

При этом нужно отметить, что боярышник алма-атинский представляет больший интерес по сравнению с другими видами, так как имеет высокую урожайность (10,6 кг с растения), средний размер и массу плодов (около 16,5 г), содержание аскорбиновой кислоты (около 27 мг%) [12].

На основании проделанной работы был выявлен перспективный вид боярышника алма-атинский, его можно рекомендовать для использования в качестве сырья для пищевой промышленности при получении напитков, применяемых в современной медицине в качестве лечебно-диетического и профилактического средства для

лечения больных с различными заболеваниями обмена веществ. Повышенное содержание антиоксидантных веществ в плодах определяет их биологическую ценность, высокие потребительские свойства.

Плоды рябины обладают желчегонным и мочегонным свойствами, противовоспалительным, кровоостанавливающим, капилляроукрепляющим, витаминным, вяжущим, легким слабительным, потогонным действием, понижают кровяное давление, повышают свертываемость крови, применяются как средство, понижающее содержание жира в печени и холестерина в крови. Различные лечебно-оздоровительные и профилактические свойства плодов рябины обеспечиваются за счет большого количества химических соединений, находящихся в них [6, 9, 13].

Данные о проведенном анализе по суммарной АОА плодов рябины различных образцов представлены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Антиоксидантная активность водных экстрактов рябины разных образцов, г рутина на 100 г а.с.о. (2005–2007)

Вид рябины	Влажность, %	АОА	S _x
Гранатная	4,890	2,980±0,13	0,020
Невежинская желтая	9,960	2,490±0,09	0,010
Невежинская кубовая	11,220	2,420±0,08	0,001

В результате проведенных исследований установлено, что максимальные значения АОА были у сорта Гранатная — 2,980 г рутина на 100 г а.с.о., минимальные — у сортов Невежинская желтая и Невежинская кубовая — 2,490 и 2,420 г рутина на 100 г а.с.о. соответственно, что коррелировало с их биохимическими показателями. Наиболее высоким содержанием в плодах рябины витамина С и каротина характеризуются сорта рябины Невежинская желтая и Невежинская кубовая — в среднем за 2 года исследований оно составило 118,5 и 88,5 мг% витамина С и 10,5 и 12 мг% каротина соответственно по сортам, тогда как у сорта Гранатная эти показатели были в среднем в два раза ниже [12]. Следует отметить, что плоды рябины, независимо от сорта, характеризовались более низкой антиоксидантной активностью по сравнению с плодами боярышника.

Ценность винограда как сырья для производства функциональных напитков определяется комплексом содержащихся в нем физиологически активных веществ, витаминов, микроэлементов и прочих соединений, обуславливающих его органолептические и фармакологические свойства. В виноградных гребнях содержатся разные группы химических соединений: углеводы, пектины, витамины, органические кислоты, азотистые и минеральные вещества и др. [14]. Продукты переработки винограда обладают не меньшей биологической активностью и содержат большое количество биологически активных веществ, некоторые из которых являются природными антиоксидантами [11].

Проведенные исследования четырех образцов показали, что при влажности от 9,96 до 14,79% наилучшие результаты отмечены у сорта винограда Бархат, в гребнях содержалась 13,13 г рутина на 100 г а.с.о., самый низкий показатель АОА был у гребней сорта Каберне Совиньон — 7,90 г рутина на 100 г а.с.о.

Черный и зеленый чай является источником ценных физиологически активных соединений и благодаря содержанию минеральных элементов его можно использовать в качестве основы при производстве функциональных напитков из лекарственного сырья [10, 13].

Таблица 3

Антиоксидантная активность водных экстрактов гребней винограда разных сортов, г рутина на 100 г а.с.о.

Сорт винограда	Влажность, %	АОА	S _x
Рислинг	10,590	9,840±0,18	0,007
Пино	14,790	9,130±0,07	0,003
Каберне Совиньон	10,31	7,900±0,27	0,010
Бархат	9,960	13,130±0,40	0,010

Таблица 4

АОА зеленого и черного чая и дегустационная оценка, г кверцетина на 100 г. а.с.в.

Вид чая	Дегустационная оценка по 5-балльной шкале			АОА, г кверцетина на 100 г сухого образца	Sr
	цвет	аромат	вкус		
Зеленый	3,8	3,8	3,7	12,01±0,34	0,01
Черный	4,7	4,3	4,3	9,68±0,45	0,02

Из таблицы 4 видно, что наблюдается широкий интервал между антиоксидантной активностью черного и зеленого чая, а следовательно, отмечается и их различие в физиологическом действии на организм. При этом существует прямая зависимость антиоксидантной активности от содержания известных биологически активных антиоксидантов (полифенольные соединения, флавоноиды, витамин Р, органические кислоты), которые и формируют интегральную величину антиоксидантного потенциала исследуемого чая. Более высокая АОА зеленого чая обусловлена в первую очередь наличием в нем полифенольных соединений, в частности, катехинов, флавоноидов. Из-за особенностей обработки листьев, а именно отсутствия стадии ферментации, в зелёном чае значительно больше катехинов, чем в чёрном. Катехины зеленого чая являются даже более мощными антиоксидантами, чем витамины С и Е [2]. Кроме того, во время ферментации происходит окисление витамина С, поэтому черный чай теряет АОА.

Выводы

1. Использование показателей суммарной антиоксидантной активности позволяет проводить скрининг для отбора наиболее ценных образцов для применения в научно-практических разработках в области селекции, кормопроизводства, пищевой и фармацевтической промышленности.

2. Антиоксидантная активность зависит от видовой специфики растений. плоды рябины имели более низкую АОА по сравнению с плодами боярышника. Максимальные значения АОА отмечены у свежих плодов боярышника алма-атинского по сравнению с образцам боярышника зеленомякотного — соответственно 1,930 и 1,240 г рутина на 100 г а.с.о.

3. АОА плодов рябины сорта Гранатная составила 2,980 г рутина на 100 г а.с.о., минимальные значения характерны для сортов Невежинская желтая и Невежинская кубовая — 2,490 и 2,420 г рутина на 100 г а.с.о. соответственно.

4. Самым перспективным образцом по АОА гребней винограда является сорт Бархат — 13,13 г рутина на 100 г а.с.о., другие образцы имеют более низкий показатель АОА.

5. Биологические активные соединения зеленого чая являются более мощными антиоксидантами по сравнению с черным: АОА последнего на 2,33 г кверцетина на 100 г а.с.в. меньше.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985.
2. Джемухадзе К.М. Физиология чая. В кн.: Физиология сельскохозяйственных растений. М.: Изд-во МГУ, 1970. Т. IX. С. 450–616.
3. Загоскина Н.В. Биофлавоноиды высших растений — биологически активные вещества для фармацевтической и пищевой промышленности / Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов (4–5 июня 2007 г.): Матер. IV Росс. науч.-прак. конф. М.: РАЕН, 2007.
4. Здравоохранение Российской Федерации. М.: Медицина, 2006. № 5. С. 22–25.
5. Кочеткова А.А. Функциональные продукты в концепции здорового питания // Пищевая промышленность, 1999. № 2. С. 4–5.
6. Куминов Е.П. Нетрадиционные садовые культуры. М.: Изд-во АСТ, 2003.
7. Лапин А.А., Зеленков В.Н. К вопросу определения антиоксидантного статуса растений // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: Сб. науч. тр. Вып. 14. М.: РАЕН, 2007. С. 43–52.
8. Лапин А.А. Методика выполнения измерений на кулонометрическом анализаторе МВИ 01-44538054-07. Свидетельство об аттестации МВИ № 4, выданное федеральным государственным учреждением «Тамбовский центр стандартизации, метрологии и сертификации».
9. Носов А. Лекарственные растения. М.: ЭКСМО-Пресс, 1999.
10. Пучкова Л.И., Белявская И.Г., Жамукова Ж.М. Экстракт зеленого чая — источник биофлавоноидов // Хлебопек. пр-во, 2005. № 1. С. 36–37.
11. Разунаев Н.И. Комплексная переработка вторичных продуктов виноделия. М.: Пищевая промышленность, 1975.
12. Романова Н.Г. Плоды боярышника и рябины — перспективный сырьевой источник для создания продуктов функционального питания // Достижения науки и техники АПК, 2008. № 9. С. 59–62.
13. Романова Н.Г., Поверин А.Д. К вопросу расширения ассортимента чайной продукции // Доклады ТСХА, 2005. С. 343–348.
14. Сапрыкина О.А., Абдуразакова С.Х. Химические и биохимические особенности экстракта из твердых частей винограда // Изв. вузов Пищевая технология, 2001. № 1. С. 15–23.
15. Фархутдинов Р.Р. Изучение антиокислительной активности продуктов природного происхождения. Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: Сб. науч. тр., 2003. Вып. 10. С. 108–121. М.: Изд-во РАЕН-МААНОИ.
16. Шанин Ю.Н., Шанин В.Ю., Зиновьев Е.В. Антиоксидантная терапия в клинической практике. СПб.: Изд-во Санкт-Петербурга, 2003.

Рецензент — д. с.-х. н. И.В. Кобозев

SUMMARY

The article deals with determination of antioxidant effect of both foodstuffs and tonics. It is the first time data on antioxidant activity of extracts in non-traditional fruit trees, grapes stems, some tea varieties, have been gathered. The most perspective species of plants in order to both produce input materials and use them for scientific, practical purposes are revealed.

Key words: antioxidant effect, tonics, grapes stems, extracts, non-traditional fruit trees.

Романова Наталья Геннадиевна — к. с.-х. н. Эл. почта: Romanovasng@hotmail.ru
Зеленков Валений Николаевич — д. с.-х. н. Эл. почта: zelenkov@mail.ru
Лапин Анатолий Андреевич — к. с.-х. н. Эл. почта: lapin@iopc.ru