

5. Nykanen, L. Aroma of Beer, Wine and Distilled Alcoholic Beverages [Text] / L. Nykanen, H. Suomalainen. – Boston: D. Reidel Publishing Company, 1983. – 424 p. – ISBN 90-277-1553-X.
6. Вишняков И.Г. Безопасность пива и пути снижения содержания ДМС [Текст] / И.Г. Вишняков, О.Б. Иванченко // Пиво и напитки. – 2007. – №6. – С. 25 – 27.
7. Attenuation of DNA polymerase β -dependent base excision repair and increased DMS-induced mutagenicity in aged mice [Text] / D. Cobelof, J. Raffoul, S. Yanamadala, C. Ganir [and others.] // Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis. – 2002. – № 1 – 2. – P. 135 – 145.
8. Ермолаева, Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия [Текст] / Г.А. Ермолаева. – СПб.: Профессия, 2004. – 536 с. – ISBN 5-93913-055-0.

Отримано редакцією .08.2013 р.

УДК 634.86:663.269:613.292

СОЛОВЬЕВА Л.М., канд. техн. наук, ст. научн. сотр.,
ЧУРСИНА О.А., д-р. техн. наук, ст. научн. сотр.,
ГРИШИН Ю.В., инженер отдела технологии вин, коньяков и вторичных продуктов
Национальный институт винограда и вина «Магарах», г. Ялта
ДАДАШЕВ М.Н., д-р. техн. наук, профессор
ГНУ ВНИИ ПБ и ВП Россельхозакадемии РФ, г. Москва
ХОДАКОВ А.Л., канд. техн. наук
Одесская национальная академия пищевых технологий

ВИНОГРАДНАЯ ЛОЗА КАК ИСТОЧНИК НАТУРАЛЬНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Приведены результаты исследований биологически активных веществ в виноградной лозе. Выявлены сорта винограда, обладающие высоким запасом в лозе транс-ресвератрола и транс- ϵ -виниферина. Установлена зависимость содержания стилбенов в виноградной лозе от агроклиматических условий произрастания винограда.

Ключевые слова: виноградная лоза, стилбены, транс-ресвератрол, экстракт, транс- ϵ -виниферин.

The article presents the results of studies of biologically active substances in the grape-vine. The grape varieties are identified that have a high margin of trans-resveratrol and trans- ϵ -viniferin in the vine. The dependence of the content of the grape-vine stilbene from agro-climatic conditions for growing grapes was determined in the article.

Keywords: grape-vine, variety, stilbenes, trans-resveratrol, extract, trans- ϵ -viniferin.

Критическое состояние на рынке стран СНГ натуральных препаратов растительного происхождения, с одной стороны, беспощадное истребление и нерациональное использование ценных вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих предприятий АПК, с другой стороны, вызывают сегодня особую тревогу.

В условиях рыночной экономики на первый план следует выдвигать проблему комплексной переработки и безопасной утилизации ценных сырьевых ресурсов. При этом проблема создания экологически безопасного и безотходного производства имеет два взаимосвязанных аспекта - экологический и экономический.

Экологический аспект связан со снижением техногенного воздействия перерабатывающих предприятий АПК на окружающую природную среду и сохранением природного баланса в его экосистемах путем разработки новых технологий безопасной утилизации различных отходов основного производства (вторичных сырьевых ресурсов).

Экономический аспект связан с расширением ресурсных возможностей перерабатывающих предприятий за счет комплексной переработки вторичных сырьевых ресурсов, с получением из них ряда новых и полезных продуктов для нужд народного хозяйства, с максимальным сохранением в них природного баланса биологически активных веществ (биохимического состава и физиологической активности).

В последнее время существенное значение в рационе населения приобретают продукты оздоровительного характера, особенно биологически активные добавки (БАД). Важность приемов БАД в современной жизни человека определяется и всевозрастающим ухудшением экологической обстановки в мире. Особое значение при этом имеют негативные изменения внутренней среды организма, характеризующиеся накоплением вредных и опасных для здоровья веществ при одновременном дефиците компонентов, необходимых для поддержания и нормального функционирования организма. Это явление уже носит массовый характер.

В этой связи появление новых натуральных препаратов, обладающих антиоксидантными свойствами, способных уменьшить или ликвидировать проявления гипоксии благодаря поддержанию минимально допустимого энергетического обмена в клетке, особенно в раннем постгипоксическом периоде, открывает новые перспективы их применения для уменьшения клинических проявлений оксидативного стресса, а также в составе комплексной терапии пациентов с онкологическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями [1-3].

Поэтому особую привлекательность приобретает поиск направлений и путей исследования, разработки и создания новых, экологически безопас-

ных, натуральных, конкурентоспособных, относительно дешевых биологически активных веществ из вторичных сырьевых ресурсов виноградарства.

Виноградная лоза, являясь побочным продуктом виноградарства, по мнению ряда авторов, может служить потенциальным источником биологически активных компонентов, таких как транс-ресвератрол и транс-ε-виниферин (рис. 1), обладающих уникальными свойствами, что особенно важно для создания пищевых продуктов с повышенной биологической ценностью (лечебно-профилактического назначения), а также медицинских препаратов для лечения онкологических и сердечнососудистых заболеваний [4-6].

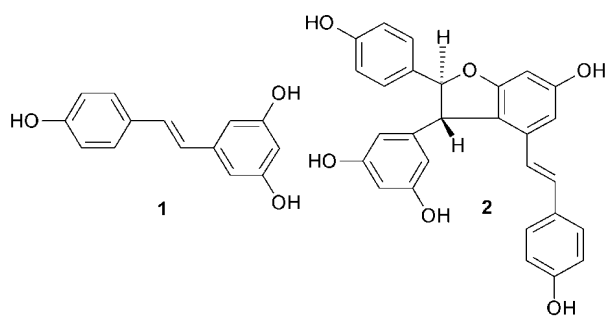


Рис. 1. Структуры транс-ресвератрола (1) и транс-ε-виниферина (2)

Среди многочисленных позитивных эффектов ресвератрола – нормализация клеточного обмена и усиление транспорта кислорода, регуляция жирового обмена в печени, укрепление стенок кровеносных сосудов и снижение их проницаемости, улучшение реологических показателей крови, противоаллергическое, радиопротекторное, противовоспалительное, противораковое и сосудорасширяющее действие. Большое биологическое и коммерческое значение транс-ресвератрола и транс-ε-виниферина (от 2000 и 3000 \$ за килограмм стильбенов виноградной лозы) придают исследованиям в этой области весьма перспективный характер.

Несмотря на значительные запасы, потенциал этого растительного сырья в настоящее время практически не используется или используется не по назначению, что связано как с непостоянством химического состава, сложной технологией извлечения, так и высокой лабильностью полезных компонентов.

Химический состав виноградной лозы зависит от сорта винограда, его вегетационного периода [7], агроклиматических условий произрастания, а также подверженности растения таким заболеваниям как милдью и оидиум [7, 8]. Содержание стильбенов в лозе является ответным фактором на неблагоприятные условия и перенесенные виноградом в течение года заболевания. В одинаковых агроклиматических условиях произрастания винограда максимальное содержание стильбенов в лозе наблюдается в сортах винограда более устойчивых к заболеваниям [8].

Целью работы явилось исследование содержания стильбенов в виноградной лозе на протяжении вегетационного периода с 2009 по 2011 годы.

Материалом исследований явилась лоза 11 сортов винограда, произрастающего в юго-западной зоне АР Крым (г. Севастополь).

Для количественного определения содержания стильбенов образцы виноградной лозы измельчали и экстрагировали водно-спиртовым раствором с объемной долей этилового спирта 70 % при комнатной температуре в течение 24 часов. В дальнейшем образцы помещали в ультразвуковую баню на 1 ч, после чего экстракты фильтровали через тефлоновый мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 мкм. Анализы были выполнены на жидкостной хроматографической системе (Agilent 1100 series; Agilent Technologies Inc.), укомплектованной диодноматричным детектором, рефрактометрическим детектором, автосамплером и термостатом колонок. Образцы для анализа содержания стильбенов 0,5 мкл инжестировали на обращенно-фазовую C18 колонку (Zorbax SB, 1,8 μm, 4,6mm×50mm; Agilent Technologies Inc.) при температуре термостата колонок 60 °С. Градиент системы растворителей строили с использованием 1,3 мМ водного раствора трифторуксусной кислоты (растворитель А) и метанола (растворитель В). Элюирующий профиль был в следующих пропорциях (об./об. для растворителя В): 0 мин, 20 %; 0-2 мин 20-45 %; 2-4 мин 45-100 %; 4-4,5 мин 100 %; 4,6-6 мин 20 %. Скорость потока подвижной фазы – 1,5 мл/мин. Содержание стильбенов рассчитывали, используя калибровочные характеристики соответствующих стандартов при 306 нм и 320 нм для транс-ресвератрола и транс-ε-виниферина соответственно.

Для определения содержания сахаров использовали карбогидратную хроматографическую колонку размером 7,8×300 мм «Supelcogel-C610H». Объем инъекции – 5 мкл. Элюент – 0,1 %-ный водный раствор ортофосфорной кислоты. Температура термостата колонок – 30 °С. Скорость потока подвижной фазы – 0,5 мл/мин. Содержание сахаров рассчитывали, используя калибровочные характеристики стандартов сахаров при рефрактометрическом детектировании.

Для определения общего содержания сухих веществ упаривали 10 см³ водно-спиртового экстракта лоз в фарфоровых чашках при температуре 80 °С в конвекционном сушильном шкафу, сухой остаток взвешивали. Последующим нагреванием упаренных экстрактов в муфельной печи при температуре 500 °С и взвешиванием устанавливали значение содержания минеральных солей. Содержание хлорофилла определяли по разнице между общим содержанием сухих веществ и суммой сахаров, стильбенов и минеральных солей.

Определение содержания стильбенов в образцах показало, что оно существенно варьирует из

года в год, однако максимальное количество в виноградной лозе накапливается в период с III декады февраля по II декаду марта (табл. 1).

Наиболее высокое содержание стилбенов в лозе в 2011 г. наблюдалось у винограда сортов Рислинг рейнский, Ркацители, Мускат Гамбургский, Цитронный Магарача, Каберне-Совиньон.

Таблица 1

Содержание транс-ресвератрола/транс-ε-виниферина в образцах виноградной лозы

Сорт винограда	Массовая концентрация, мг/кг сухого веса					
	Дата сбора образцов					
	06.08.09	25.03.10	04.07.10	02.08.10	16.11.10	24.02.11
Ранний Вира	65/101	97/724	8/27	15/0	7/219	147/451
Каберне-Совиньон	22/337	341/615	9/0	30/179	9/180	370/858
Агадаи	21/393	524/867	11/17	0/22	8/168	240/619
Алиготе	42/564	147/1206	10/0	15/559	9/363	128/704
Мерло	57/236	316/1089	13/0	0/19	9/258	165/335
Ркацители	23/70	46/480	20/0	0/0	9/171	876/865
Рислинг рейнский	41/896	441/779	34/18	185/296	14/227	1300/1901
Цитронный Магарача	16/341	43/468	7/0	43/129	4/130	677/593
Молдова	52/92	62/286	80/29	9/146	21/123	264/419
Мускат Гамбургский	16/31	25/713	5/0	17/0	12/369	692/1284
Мускат Голодриги	40/78	37/246	17/0	21/120	10/153	185/388

Содержание транс-ресвератрола и транс-ε-виниферина в этих образцах находилось в диапазоне значений 370-1300 мг/кг и 590-1901 мг/кг соответственно в пересчете на сухое сырье.

Помимо стилбенов виноградная лоза содержит еще ряд ценных компонентов (табл. 2).

Таблица 2

Компоненты химического состава лозы винограда

Показатели (мг/кг сухой массы)	Сорта винограда *				
	Каберне-Совиньон	Цитронный Магарача	Ркацители	Мускат Гамбургский	Рислинг рейнский
Сахароза	5,36	4,17	7,90	7,10	7,09
Глюкоза	15,34	21,23	19,71	25,71	15,84
Фруктоза	21,35	27,45	26,48	34,18	21,78
Транс-ресвератрол	0,37	0,68	0,88	0,69	1,30
Транс-ε-виниферин	0,86	0,59	0,87	1,28	1,90
Минеральные соли	2,13	2,40	1,12	1,57	1,47
Хлорофилл	18,02	24,23	24,26	31,19	24,00

* Виноград собран в Севастопольском районе Крыма в феврале 2011 года

Выводы

Проведенные исследования показали возможность, перспективность и целесообразность получения биологически активных веществ из отходов виноградной лозы. Выявлены сорта винограда, обладающие высоким потенциалом для накопления в лозе транс-ресвератрола и транс-ε-

виниферина. Установлена зависимость содержания стилбенов в виноградной лозе от агроклиматических условий произрастания винограда, которые являются одним из основных факторов при выборе исходного сырья для получения целевого продукта с наибольшим содержанием БАВ – стилбенов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rayne, S. Grape cane waste as a source of trans-resveratrol and trans-viniferin: High-value phytochemicals with medicinal and anti-phytopathogenic applications [Text] / S. Rayne, E. Karacabey, G. Mazza // Industrial crops and products (2008) 27:335–340.
2. Barjot, C. Evaluation of antitumor effects of two vine stalk oligomers of resveratrol on a panel of lymphoid and myeloid cell lines: Comparison with resveratrol [Text] / C. Barjot, M. Tournaire, C. Castagnino, C. Vigor, J. Vercauteren, J.-F. Rossi // Life Sciences (2007) 81:1565–1574.
3. Dudley J., Das S., Mukherjee S., Das Dipak K. Resveratrol, a unique phytoalexin present in red wine, delivers either survival signal or death signal to the ischemic myocardium depending on dose Journal of Nutritional Biochemistry (2009) 20:443–452.
4. Pezet R, Perret C, Bernard Jean-Denis J, Tabacchi R, Gindro K, Viret O (2003) δ-Viniferin, a Resveratrol Dehydrodimer: One of the Major Stilbenes Synthesized by Stressed Grapevine Leaves J. Agric. Food Chem. 51:5488–5492.
5. Lin, J-K. Chemoprevention of Cancer and Cardiovascular Disease by Resveratrol [Text] / J-K. Lin, S-H. Tsai // Proc. Natl. Sci. Council. (1999) ROC(B) 23(3):99-106.
6. Барабой, В.А. Фенольные соединения виноградной лозы: структура, антиоксидантная активность, применение [Текст] / В.А. Барабой // Биотехнология. – 2009. – Т. 2. – № 2. – С. 67-75.
7. Шадура Н.И., Странишевская Е.П., Зайцев Г.П. Влияние развития милдью на содержание фитоалексинов в лозе винограда. Информационный бюллетень ВПРС МОББ (2009) Киев 39:240-245.

УДК 664:613.2:006.015.8

ТАНЕВА И., ассистент, ДОБРЕВА К., доц. д-р инж.,
Тракийский университет – Стара Загора, Факультет "Техника и Технологии", г. Ямбол
ПЕТКОВА Н., д-р инж., ассистент, ПАНЧЕВ И., ассистент, ДЕНЕНЕВ П., доц. д-р инж.
Университет пищевых технологий, г. Пловдив

ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ *ROSA CANINA L.*

В статье приводятся данные по определению содержания полиуронидов и степени этерификации (СЭ) пектина в плодах (кожуре и семенах) двух сортов шиповника: шиповника дикорастущего и культивируемого "Пловдив-1" (урожай 2012 года). Установлено, что содержание полиуронидов в кожуре и семенах находится в диапазоне 15,4...16,0 % и 7,3...7,5 % соответственно в пересчете на абсолютно сухое сырье. Основная часть пектиновых веществ (около 70 %) находится в кожуре и имеет степень этерификации 67,6...8,4 %. В семенах пектина меньше, и он имеет меньшую степень этерификации (около 60 %).

Ключевые слова: плоды шиповника, *R. canina L.*, полиурониды, пектин.

The article defined the content of polyuronides and the degree of pectin etherification (DE) in the fruit (peel and seeds) of the two types of rose hips: cultivated and wild rose hips "Plovdiv-1" (harvest 2012). It was found that the peel contain polyuronides 15,4...16,0 % based on the dry weight and seeds – from 7,3 to 7,5 %. Main part of pectin (about 70%) is found in the skin and has a degree of etherification 67,6...8,4 %. The seeds contain pectin smaller and it has a lower degree of etherification (60 %).

Keywords: rose hips, *R. Canina L.*, polyuronides, pectin.

Плоды дикорастущего шиповника (*R. Canina L.*) известны с древних времен. Их используют в качестве пищи в различных формах: варенья, джемы, добавки к детскому питанию и пюре, вино, безалкогольные напитки, лекарства, чай и другие.

Они богаты различными биологически и физиологически активными ингредиентами, такими как витамины (С, В, Р, РР, Е, К), флавоноиды, каротин, углеводы (моно- и полисахариды), органические кислоты (винная, лимонная, яблочная), их соли, микроэлементы и другие вещества. В последние годы было установлено, что соки и водные экстракты шиповника обладают высокой антиоксидантной активностью [1-3].

Данных по содержанию и типу пектина в шиповнике в литературе мало. В некоторых источниках утверждается, что содержание пектина в плодах шиповника колеблется от 5 % до 10 % в пересчете на абсолютно сухое сырье [4]. По другим данным [5], в свежесобранном шиповнике содержится 2,85 % пектина, 56 % которого является водорастворимым. По утверждению этих авторов степень этерификации пектина шиповника составляет 67,2 %. В одном из исследований [6] определено содержание полиуронидов и степень этерификации пектина плодов дикорастущего шиповника четырех последовательных урожаев. Было установлено, что наиболее подходящим экстрагентом для извлечения пектина является 0,5 %-ный вод-

ный раствор оксалата аммония. В полученном пектине определены: степень этерификации, чистота, содержание ацетила и гелеобразующая сила.

Цель данной работы – определение содержания пектина в плодах дикорастущего шиповника урожая 2012 года и сравнение полученных значений со значениями содержания пектина в культивируемом шиповнике "Пловдив-1", а также выделение, очистка пектина из исследуемых сортов шиповника, его химическая, физико-химическая и реологическая характеристики.

Используемый для исследования шиповник урожая 2012 г. является дикорастущим (*Rosa canina L.*), место произрастания – земельный участок в окрестности г. Кюстендил. В результате экспериментальных исследований установлено, что соотношение структурных элементов "кожура-семена, волоски" составляло 56,8:3,2 %. В экспериментах был использован и культивируемый шиповник сорта "Пловдив-1", произрастающий на земельном участке в окрестности г. Поморие. Соотношение "кожура-семена, волоски" составляло 58,0:42 %.

Подготовка кожуры. Размолотую до размера частиц 0,2-0,5 мм сырую кожуру обрабатывали последовательно смесью петролейного эфира, гексана и 95 %-ного этанола в аппарате Сокслета для удаления красящих веществ и воска. Затем высушивали до постоянной массы в вакууме при температуре 40 °С.

Подготовка семян и волосков. Измельченные семена и волоски обрабатывали гексаном в аппарате Сокслета для удаления жира. Сушили до постоянной массы в вакууме при температуре 40 °С. Затем 100 г обработанного таким образом материала заливали 500 см³ раствором хлористоводородной кислоты (концентрация 70 %) и этанолом. Смесь перемешивали с помощью механической мешалки в течение 1 ч при обычной температуре. Жидкую фракцию фильтровали, твердую – промывали 70 %-ным нейтральным этанолом до отсутствия ионов хлорида, дважды – 95 %-ным этанолом и один раз – ацетоном. Сушили в вакууме при температуре 40 °С, определяли массу промытого продукта.

100 г промытого материала заливали 2000 см³ горячего 0,5 %-ного раствора оксалата аммония и экстрагировали при периодическом перемешивании в течение 30 минут при температуре 85 °С. Экстракт фильтровали через нейлоновую ткань. Осадок заливали снова 1500 см³ горячего 0,5 %-