

4. Капрельянц, Л.В. Ферменты в пищевых технологиях [Текст]: монография / Л.В. Капрельянц – Одеса: Друк, 2009. – 485 с.
 5. Хомич, Г.П. Використання дикорослої сировини для забезпечення харчових продуктів БАР [Текст]: монографія / Г.П. Хомич, Н.І. Ткач – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. – 159 с.
 6. Петрова, В.П. Дикорастущие плоды и ягоды [Текст] / В.П. Петрова – М: Лесная пром-ть, 1987. – 248 с.
 УДК 663.3-021

ХОДАКОВ А.Л., канд. техн. наук, доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий

ЕРМОЛИН Д.В., канд. техн. наук, младший научный сотрудник, ЕРМОЛИНА Г.В., канд. с.-х. наук, младший научный сотрудник, ЗАЙЦЕВ Г.П., младший научный сотрудник,

ВИНОГРАДОВ В.А., ведущий инженер

Национальный институт винограда и вина "Магарач", г. Ялта

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ВИНОМАТЕРИАЛА ИЗ ЕЖЕВИКИ**

Изучены физико-химические показатели виноматериала из ежевики. Установлено, что производство вина из ежевики может стать перспективным направлением винодельческой отрасли.

Ключевые слова: ежевика, плодово-ягодные вина, фенольные вещества, антоцианы, органические кислоты, аминокислоты.

Studied physico-chemical factors wine blackberry. It is installed that production blackberry wine can become perspective direction to branches

Keywords: blackberry, garden-stuffis-berries wines, phenolic compounds, anthocyanins, organic acids, amino acid.

Одной из важнейших задач винодельческой промышленности является увеличение производства продукции с высоким содержанием биологически активных веществ, в том числе при помощи использования таких культур как, например, ежевика [1].

Известно, что плоды и ягоды отличаются от винограда большим содержанием и разнообразием органических кислот. Так, в ежевике содержатся яблочная и лимонная кислоты [2]. Следует отметить, что в виноматериалах, выработанных из данной культуры, массовая концентрация фенольных веществ составляет 2-5 г/дм³.

Известно, что фенольные вещества имеют большое значение в виноделии. Они оказывают органолептическое, биологическое и гигиеническое действие на сложение вина. Тона окраски вин зависят от присутствия в них антоцианов. Антоциановые красители, наряду с красящей функцией, имеют самостоятельное значение как биологические добавки, они обладают Р-витаминной активностью, противосклеротическим действием, нормализуют кровяное давление, укрепляют капилляры, блокируют воспалительные процессы. Антоцианы частично обесцвечиваются при внесении диоксида серы [3].

Высокое содержание пектиновых веществ в плодово-ягодном сырье, в свою очередь, создает дополнительные трудности и удорожание процессов при извлечении соков и

действием, способны выводить из организма человека радиоактивные элементы [4].

Следует отметить, что до настоящего времени состав вина, выработанного из ежевики, недостаточно изучен. В связи с этим, целью настоящей работы явилось изучение физико-химических показателей виноматериала, приготовленного из ежевики.

В работе применялись общепринятые методы анализа физико-химического состава вин [5]. Массовые концентрации органических кислот, антоцианов определяли методом ВЭЖХ. Массовые концентрации летучих компонентов проводили методом газовой хроматографии.

Плоды ежевики перерабатывали согласно «Технологической инструкции по производству плодово-ягодных вин» не позднее 6 часов после ее сбора [6].

Физико-химические показатели опытного виноматериала представлены в табл. 1

Анализ данных, представленных в табл. 1, свидетельствует о том, что в опытном виноматериале массовые концентрации фенольных веществ, полимерных флавоноидов, красящих веществ, оптические характеристики сходны с красными ординарными виноматериалами виноградного

Таблица 1

**Физико-химические показатели
опытного виноматериала**

Показатель	Значение
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм ³	2500,0
Массовая концентрация полимерных флавоноидов, мг/дм ³	1520,0
Массовая концентрация красящих веществ, мг/дм ³	300,0
Оптическая плотность при длине волны 420 нм	0,396
Оптическая плотность при длине волны 520 нм	0,674
Показатель интенсивности И	1,070
Показатель оттенка Т	0,587

происхождения. При этом в ежевичном виноматериале не идентифицированы гликозиды мальвидина, дельфинидина, пегунидина. Массовые концентрации красящих веществ в опытном виноматериале представлены гликозидами цианидина (табл. 2).

Данные, приведенные в табл. 2 свидетельствуют о том, что в ежевичном виноматериале превалирует цианидин-3-О-гликозид.

Определяли массовые концентрации фенольных веществ в ежевичном виноматериале. Полученные данные приведены в табл. 3.

Таблица 2

Массовые концентрации антоцианов

Красящие вещества	Массовая концентрация, мг/дм ³
Цианидин-3-О-гликозид	253,6
Цианидин-3-О-рутинозид	8,9
Цианидин-3-О-ксилозид	13,4
Цианидин-3-О-малонилгликозид	29,7
Цианидин-3-О-диоксалилгликозид	3,6

производстве вин [2]. Кроме того, пектиновые вещества под действием пектолитических ферментов подвергаются гидролизу с образованием метилового спирта и галактуроновых кислот. С другой стороны, пектиновые вещества способствуют выведению из организма человека холестерина и желчных кислот, обладают лучезащитным и антиоксидантным

Таблица 3
Массовые концентрации фенольных веществ

Фенольные вещества	Массовая концентрация, мг/дм ³
Фенолкарбоновые кислоты	
Галловая кислотата	28,2
Эллаговая кислота	9,2
Гликозиды эллаговой кислоты	4,5
Флавонолы	
Кверцетин-3-О-гликозид	15,3
Рутин	3,3
Кверцетин	6,3

На основании данных, представленных в табл. 3, можно сделать вывод о том, что в опытном виноматериале мономерные флавоноиды представлены фенолкарбоновыми кислотами: галловой и эллаговой кислотами, а также флавонолами: кверцетином, рутином, кверцетин-3-О-гликозидом.

Изучали содержание летучих компонентов в опытном материале. Результаты исследований представлены в табл. 4.

Таблица 4
Массовые концентрации летучих компонентов

Летучие вещества	Массовая концентрация, мг/дм ³
уксусный альдегид	69,0
этилацетат	22,4
метанол	275,0
этилбутират	0,0
пропанол	31,7
изобутанол	25,0
изоамилацетат	0,0
бутанол	0,0
изоамиловый спирт	64,9
этилкапронат	0,0
этиллактат	0,0
гексанол	0,0
этилкаприлат	0,0
фурфурол	0,0
уксусная кислота	0,0
этилкапринат	0,0
капроновая кислота	0,0
фенилэтиловый спирт	6,0
каприловая кислота	0,0
глицерин	4445

В виноматериале из ежевики массовые концентрации метанола, высших спиртов, этилацетата, уксусного альдегида не превышают массовые концентрации данных химических компонентов в красных виноградных винах. В ежевичном виноматериале не идентифицированы: бутанол, этилбутират, изоамилацетат, этилкапронат, этиллактат, гексанол, этилкаприлат, фурфурол, этилкапринат, капроновая кислота, каприловая кислота (табл. 4). Массовая концентрация глицерина находится в диапазоне значений этого показателя для плодово-ягодных вин из других культур [7].

При изучении состава органических кислот в ежевичном виноматериале идентифицированы лимонная и яблочная кислоты, при этом винная, молоч-

ная и уксусная кислоты не обнаружены (табл. 5).

Таблица 5
Массовые концентрации органических кислот

Органические кислоты	Массовая концентрация, г/дм ³
Лимонная	9,5
Яблочная	4,3
Молочная	0
Винная	0
Уксусная	0

Проводили изучение состава аминокислот ежевичного виноматериала. При этом выявлено, что в наибольшей концентрации присутствуют следующие аминокислоты: пролин (28 % от суммы всех аминокислот), аспарагиновая кислота (18 %), цистеин (12 %) и γ -аминомасляная кислота (12 %). Все остальные аминокислоты содержатся в меньшем количестве (табл. 6).

Таблица 6
Массовые концентрации аминокислот

Аминокислоты	Массовая концентрация, мг/дм ³
Аргинин	0,0
Глутамин	103,6
Аспарагиновая кислота	16,9
Серин	0,0
Глутаминовая кислота	0,0
Треонин	46,5
Глицин	2,4
Аланин	14,0
Пролин	162,5
Метионин	0,0
γ -аминомасляная кислота	67,7
Валин	16,1
Фенилаланин	24,6
Цистин	18,5
Изолейцин	4,1
Лейцин	5,3
Гистидин	2,3
Тирозин	5,4
Цистеин	70,6
Лизин	23,2
Сумма аминокислот	583,6

На основании сопоставления данных, приведенных в табл. 6, с имеющимися в литературных источниках [8], можно сделать вывод, что массовая концентрация суммы аминокислот в ежевике более, чем в яблоках, малине, калине и землянике, но менее, чем в вишне, смородине и облепихе.

Таким образом, в ходе проведенных исследований установлено, что в виноматериале из ежевики в значительных количествах находятся биологически активные вещества: фенолкарбоновые кислоты, флавоны, гликозиды цианидина и аминокислоты. Массовые концентрации токсичных веществ (метанол, высшие спирты и др.) находятся на уровне красных вин виноградного происхождения. Исходя из вышеизложенного, виноматериал, полученный из ежевики,

в своем составе содержит значительное количество биологически активных веществ. В связи с этим выработка вин из ежевики является весьма перспектив-

ным направлением отрасли.

Поступила 08.2011

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Використання малопоширених культур для створення напоїв та плодово-ягідних вин / О.М. Литовченко, О.В. Локванець, Б.Ю. Литовченко [Електронний ресурс]. Доступ з: http://www.nbuu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Sad/2009_62/32.pdf.
2. Литовченко, А.М. Технология плодово-ягодных вин [Текст] / А.М. Литовченко, С.Т. Тюрин. – Симферополь: Таврида, 2004. – 368 с.
3. Валушко, Г.Г. Технология виноградных вин [Текст] / Г.Г. Валушко. – Симферополь: Таврида, 2001. – 624 с.
4. Литовченко, А.М. О современных требованиях к плодам, ягодам, сокам, напиткам и винам [Текст] / А.М. Литовченко, С.Т. Тюрин. – К.: Инфотрагпропр, 1994. – 42 с.
5. Методы теххимического контроля в виноделии [Текст] / Под ред. В.Г. Гержиковой. - 2-е изд. – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.
6. Деменков, А.П. Сборник технологических инструкций и нормативных материалов по плодово-ягодному виноделию [Текст] / А.П. Деменков, В.Я. Гончарук, В.М. Сидоренко и др. – Днепропетровск: Січ, 1998. – Книга 1 – 316 с.
7. Токар, А.Ю. Формування якості плодів і ягід та її збереження за удосконаленої технології некріплених виноматеріалів: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук: спец. 06.01.15 – первина обробка продуктів рослинництва [Текст] / А.Ю. Токар. – Умань, 2010. – 40 с.
8. Литовченко, А.М. Разработка и внедрение рациональной технологии комплексного использования плодов, ягод, винограда и другого растительного сырья для получения напитков повышенной биологической ценности: автореф. дисс. на соискание учен. степени доктора техн. наук: спец. 05.18.07 – технология продуктов брожения, алкогольных и безалкогольных напитков [Текст] / А.М. Литовченко. – Ялта, 1994. – 61 с.

УДК 615.074:543.426

БЕЛЬТЮКОВА С.В., д-р. хим. наук, профессор, БЫЧКОВА А.А., ассистент
Одесская национальная академия пищевых технологий

СОРБЦИОННО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕХИНОВ

Разработана методика определения катехинов в чае, основанная на использовании молекулярной люминесценции сорбатов комплексов скандия (III) с катехинами на сорбенте декстранового типа Sephadex G-75. Предел обнаружения катехинов составляет 0,005 мг/мл.

Ключевые слова: катехины, сорбаты комплексов, люминесценция, скандий (III).

A spectrofluorimetric method for determination of catechins in the tea was developed. The method is based on the use of molecular luminescence sorbate complexes of scandium (III) and catechins on the sorbent type dextran Sephadex G-75. The detection limit is 0.005 mg/ml catechin.

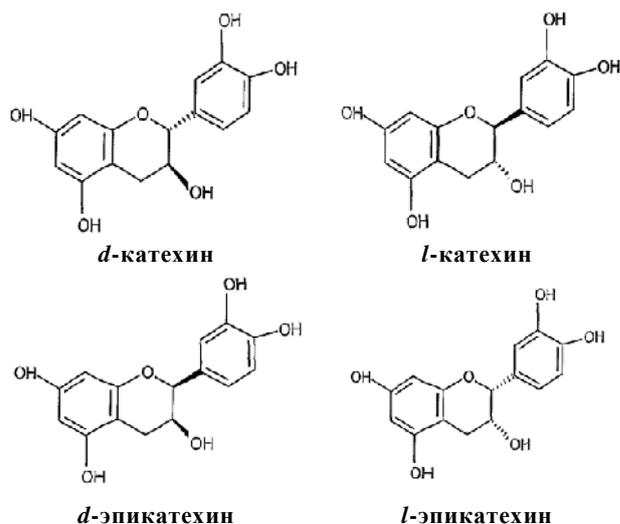
Keywords: catechines, sorbate complexes, luminescence, scandium (III).

Соединения фенольной и полифенольной природы проявляют свойства антиоксидантов, содержатся в составе тканей многих растений, в том числе лекарственных, и применяются при производстве различных биологически активных добавок. Углеродный скелет молекул различных фенолов включает одно или несколько бензольных колец, а химическая активность связана с присутствием в них одной или нескольких гидроксильных или карбоксильных групп. В зависимости от того, в какой форме (окисленной или восстановленной) находится трехуглеродный фрагмент, связывающий два ароматических ядра, различают несколько подгрупп фенольных соединений — катехины, лейкоантоцианы, флавоны, флавонолы, антоцианы и др. Наиболее высокой и разнообразной биологической активностью обладают фенолы, содержащие несколько гидроксильных групп, расположенных в орто-, пара- или мета-положениях. К таким полифенолам относятся катехины (флаван-3-олы). От других классов полифенолов они отличаются отсутствием в положении 4 как карбонильной, так и гидроксильной групп. Поскольку катехины содержат в своей молекуле два ассиметричных атома углерода, то в соответствии с этим простейший катехин может существовать в шести стереоизомерных формах: в виде *l*-катехина, *d*-катехина, *d,l*-катехина, *l*-эпикатехина, *d*-эпикатехина, *d,l*-эпикатехина.

Это наиболее восстановленные из флавоноидов и, следовательно, обладающие наибольшим антиок-

сидантным потенциалом, склонные к аутоокислению и ферментативному окислению. Редокс-превращения катехинов играют важную роль в технологии многих пищевых производств, таких как ферментация чая, виноделие, изготовление какао. Сумма чайных катехинов обладает очень высокой антиоксидантной активностью: она в 25-100 раз выше таковой для а-токоферола и аскорбата. Самым мощным из известных антиоксидантов растительного происхождения является эпигаллокатехингаллат [1].

Полифенольные соединения, в том числе и катехины, обладают противовоспалительным, антигистаминным, антиоксидантным действием, снимают отеки, уменьшают риск сердечнососудистых заболеваний, стабилизируют клеточные мембраны, угнетают процессы старения, поэтому входят в состав многих



биологически активных добавок и лекарственных препаратов. В связи с этим, в зависимости от назначения растительного сырья для определения его доброкачественности проводят определение суммы полифенольных соединений, содержания катехинов и других полифенолов.