

УДК 663.257.4

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ СВЕКЛОВИЧНОГО
ВОЛОКНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ ВИНОГРАДНЫХ
ВИН**

Гонтарева Елена Николаевна
канд. техн. наук
научный сотрудник
НЦ «Виноделие»

Агеева Наталья Михайловна
д-р техн. наук, профессор,
ведущий специалист
НЦ «Виноделие»

*Федеральное Государственное
бюджетное научное учреждение
"Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства",
Краснодар, Россия*

Виноградное растение активно реагирует на изменение внешней среды, что оказывает влияние на состав виноградного суслу и вина. Поэтому вопросы повышения качества и безопасности выпускаемых вин остаются в центре внимания специалистов винодельческой отрасли России. В число компонентов, содержание которых контролируется при международной торговле продуктами питания, включено восемь химических элементов – это ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, медь, цинк, железо, стронций. Тяжелые металлы способны накапливаться в растительных и животных тканях, увеличение их содержания вызывает токсичный эффект и представляет угрозу для здоровья. Экологически чистые технологии направлены на удаление из виноматериалов и вин избытка металлов для их стабилизации к помутнениям. Одной из важнейших тенденций стало применение пищевых волокон (свекловичных, рисовых, пектиновых). В связи с этим цель работы – оценка целесообразности применения свекловичного волокна для удаления

UDC 663.257.4

**THE RESEARCH OF POSSIBILITY
OF USING OF SUGAR BEET
FIBER TO IMPROVE
THE SAFETY OF GRAPES
WINES**

Gontareva Elena
Cand. Tech. Sci.
Research Associate
of SC "Wine-making"

Ageeva Natalia
Dr. Sci. Tech., Professor,
Leading Specialist
of SC "Wine-making"

*Federal State Budgetary Scientific
Institution "North Caucasian
Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture",
Krasnodar, Russia*

The grapes plant actively reacts to change of environment that has impact on composition of grapes mash and wine. Therefore the questions of improvement of quality and safety of the produced wines is in the center of attention of specialists of wine-making branch of Russia. The number of components, which are controlled at international food trade, has included eight chemical elements as a mercury, cadmium, lead, arsenic, copper, zinc, iron, strontium. Heavy metals are capable to assimilate in plant and animal tissues, the increase in their contents causes the toxic effect and poses the threat for health. Environmentally friendly technologies are directed on removal from wine materials and wines of metals excess for their stabilization to muddiness. Use of food fibers (beet, rice, pectinaceous) is the one of the major tendencies. In this regard the work purpose is an assessment of expediency

токсичных соединений. Объект исследования – виноматериал, содержащий токсичные соединения, осветленное и не осветленное свекловичное пищевое волокно.

Анализ полученных данных показал, что свекловичное волокно значительно снижает концентрацию свинца и кадмия. В исследуемых образцах содержание меди уменьшилось незначительно. Концентрация ртути и мышьяка осталась неизменной. Следует вывод, что применение осветленного и не осветленного свекловичного волокна способствует снижению концентрации таких токсичных соединений, как свинец, кадмий и медь. Таким образом, свекловичное пищевое волокно можно рекомендовать для использования в виноделии с целью производства безопасной продукции.

Ключевые слова: ВИНО, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, СВЕКЛОВИЧНОЕ ПИЩЕВОЕ ВОЛОКНО, ТОКСИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

of use of beet fiber for removal of toxic connections. The object of research is the wine material containing the toxic compounds, and also the clarified and not clarified beet food fiber.

The analysis of the obtained data showed that the beet fiber considerably reduces the concentration of lead and cadmium. In the studied samples the content of copper decreased slightly. Concentration of mercury and arsenic remained invariable. The conclusion follows that the use of the clarified and not clarified beet fiber promotes the decrease in concentration of such toxic connections, as lead, cadmium and copper. Thus, a beet food fiber can be recommended for use in wine-making to produce of safe production.

Key words: WINE, HEAVY METALS, BEET DIETARY FIBER, TOXIC COMPOUNDS

Введение. В настоящее время современные сельскохозяйственные технологии невозможны без применения минеральных удобрений, пестицидов, гербицидов, стимуляторов роста и систем предварительной обработки посадочного материала. Применение этих технологий уже само по себе является мощным эколого-геохимическим фактором, приводящим к изменениям состояния почвы, ее микроэлементного состава и кислотно-щелочного баланса. Виноградное растение достаточно быстро и активно реагирует на изменение внешней среды, что оказывает определенное влияние на состав виноградного сусла и вина. Поэтому вопросы повышения качества и безопасности выпускаемых вин остаются в центре внимания специалистов винодельческой отрасли России. Согласно решению объединенной комиссии ФАО/ВОЗ по Пищевому кодексу, в число компонентов, содержание которых контролируется при международной торговле продуктами питания, включено восемь

химических элементов – это ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, медь, цинк, железо, стронций. Список этих элементов в настоящее время дополняется [1, 2]. В России и странах Таможенного союза Техническим регламентом 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» определены критерии безопасности винодельческой продукции по следующим веществам: ртуть (не более 0,005 мг/кг), кадмий (не более 0,03 мг/кг), свинец (не более 0,1 мг/кг) и мышьяк (не более 0,2 мг/кг).

Тяжелые металлы (свое название они получили благодаря высоким значениям атомной массы) способны накапливаться в растительных и животных тканях, оказывая токсичное воздействие. Увеличение их содержания выше нормы вызывает токсичный эффект и представляет угрозу для здоровья [3]. Источники загрязнения могут быть как природные, так и антропогенные. К природным источникам загрязнения относятся почвообразующие горные породы, подземные воды и др., к антропогенным – хозяйственная деятельность человека, то есть сточные воды, выхлопные газы, различные удобрения и т.д. [4, 5]. Однако имеются данные о том, что в винограде, который собран с виноградников, расположенных вдоль автотрасс, содержание свинца возрастает, а в винах обнаруживается его высокое содержание.

Для того чтобы определить наличие и количественное содержание тяжелых металлов в вине и виноматериалах используют химические, физические и физико-химические методы анализа. Из химических методов наиболее распространенный метод анализа вина и виноматериалов – это титриметрия; из физических – спектроскопия; а физико-химических – вольтамперометрия, полярография, хроматография, фотометрия и капиллярный электрофорез [6, 7].

Экологически чистые технологии направлены на удаление из виноматериалов и вин избытка металлов для их стабилизации к металлическим и кристаллическим кальциевым помутнениям. Для удаления тяжелых ме-

таллов из вин и виноматериалов широко используют желтую кровяную соль, трилон Б, комплекс НТФ. Деметаллизация натуральных белых и красных виноматериалов и вин, где железо находится в ионной форме, достигается обработкой модифицированными природными сорбентами на основе активированных бентонитов, а также желтой кровяной соли. Для специальных крепких вин наиболее эффективна обработка двуводной тринатриевой солью нитрилтриметилфосфоновой кислоты (комплекс НТФ). Обработка ЖКС наряду с деметаллизацией ускоряет созревание вина, снижает его ОВ-потенциал. Вместе с ЖКС применяют желатин, бентонит, полиакриламид. Для удаления тяжелых металлов иногда применяют фитин – тетракальциевую соль инозитфосфорной кислоты. Он получается из пшеничной клейковины.

Обработку трилоном Б (комплексом III, хелатоном) применяют для стабилизации вин к помутнениям, вызываемым избытком металлов, для предотвращения потемнения вина и устранения некоторых пороков. Трилон Б образует в вине прочные, хорошо растворимые комплексные соединения щелочноземельных и тяжелых металлов. Металлы из вина при этом не выводятся, но они блокируются не способными к участию образованию осадков [6, 8]. В последние годы одной из важнейших тенденций в развитии пищевой промышленности стало применение пищевых волокон (свекловичных, рисовых, пектиновых), которые обладают большим спектром действия – от сорбционного до вкусовой добавки [4, 9].

В связи с этим цель работы – оценка целесообразности применения свекловичного пищевого волокна для удаления токсичных соединений.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследования использовали виноматериал, содержащий токсичные соединения (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк и медь) и осветленное и не осветленное свекловичное пищевое волокно. Количественное содержание катионов металлов определяли методом атомно-абсорбционной

спектрофотометрии с применением прибора «Квант – АФА» (Россия) по ГОСТ 30178-96 с предварительным озолением испытуемой пробы. В исследуемый виноматериал вносили осветленное (белого цвета) и неосветленное (серого цвета) свекловичное пищевое волокно в количестве 0,02 и 1 г/дм³. Продолжительность обработки – 4 суток.

Обсуждение результатов. Анализ полученных материалов исследований свидетельствует о том, что осветленное и не осветленное свекловичное волокно значительно снижает концентрацию свинца и кадмия (табл.). Это связано с тем, что в составе свекловичного волокна содержится пектин, который по своим физико-химическим свойствам (малая степень этерификации при большом числе свободных карбоксильных групп) является лучшим природным адсорбентом – комплексообразователем по отношению прежде всего к свинцу и кадмию. Такое явление называют избирательной сорбцией.

Влияние свекловичного волокна на удаление токсичных соединений

Токсичные соединения	Контроль, мг/дм ³	Неосветлённое свекловичное волокно, г/дм ³		Осветленное свекловичное волокно, г/дм ³	
		0,02	1,0	0,02	1,0
Свинец	0,0625	0,0366	0,0115	0,0392	0,0245
Кадмий	0,0022	0,0014	0,0008	0,0013	0,0010
Ртуть	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Мышьяк	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Медь	0,310	0,279	0,183	0,166	0,211

В исследуемых образцах содержание меди уменьшилось незначительно. Следует отметить, что концентрация ртути и мышьяка осталась неизменной во всех вариантах. Возможно, это вызвано особенностью химических свойств катионов ртути и мышьяка, в частности их устойчивостью к комплексообразованию в гетерогенных системах при низких значения рН среды, какой является вино.

Выводы. Применение осветленного и не осветленного свекловичного волокна способствует снижению концентрации таких токсичных соединений, как свинец, кадмий и медь. Концентрация ртути и мышьяка практически не меняется. Таким образом, свекловичное пищевое волокно можно рекомендовать для использования в виноделии с целью производства безопасной продукции.

Литература

1. Heavy Metals Found in Wine, WebMD, October 2008.
2. Theresa Hague et al, Determination of metal ion content of beverages and estimation of target hazard quotients: a comparative study, Chemistry Central Journal 2008, 2:13.
3. Metal in wine, UK NHS news bulletin, October 2008.
4. Барышников, И.И. Экологическая токсикология / И.И. Барышников, А.О. Лойт, М.Ф. Савченков.– Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1991.– 400 с.
5. Ревич, Б.А. Экологическая эпидемиология / Б.А. Ревич, С.Л. Аванский, Г.И. Тихонова.– М.: Издательский центр «Академия», 2004.– 384 с.
6. Агеева, Н.М. Анализ катионов металлов в винах Кубани методом капиллярного электрофореза / Н.М. Агеева, Т.И. Гугучкина, А.А. Гугучкин // Виноград и вино России.– 2001.– №4.– С. 47-48.
7. Declan P Naughton et al, Heavy metal ions in wines: meta-analysis of target hazard quotients reveal health risks, Chemistry Central Journal 2008, 2:22.
8. Агеева, Н.М. Стабилизация виноградных вин: Теоретические аспекты и практические рекомендации / Н.М. Агеева. – Краснодар: СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2007. – 251 с.
9. Третьякова, Н.Р. Совершенствование технологии и рецептур сокодержанных напитков с использованием растительных пищевых волокон: автореф. дис. ... канд. техн. наук.– Краснодар. – 2014.– 24 с.

References

1. Heavy Metals Found in Wine, WebMD, October 2008.
2. Theresa Hague et al, Determination of metal ion content of beverages and estimation of target hazard quotients: a comparative study, Chemistry Central Journal 2008, 2:13.
3. Metal in wine, UK NHS news bulletin, October 2008.
4. Baryshnikov, I.I. Jekologicheskaja toksikologija / I.I. Baryshnikov, A.O. Lojt, M.F. Savchenkov.– Irkutsk: Izd-vo Irkut. un-ta, 1991.– 400 s.
5. Revich, B.A. Jekologicheskaja jepidemiologija / B.A. Revich, S.L. Avanskij, G.I. Tihonova.– M.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2004.– 384 s.
6. Ageeva, N.M. Analiz kationov metallov v vinah Kubani metodom kapilljarnogo jelektroforeza / N.M. Ageeva, T.I. Guguchkina, A.A. Guguchkin // Vinograd i vino Rossii. – 2001.– №4.– S. 47-48.
7. Declan P Naughton et al, Heavy metal ions in wines: meta-analysis of target hazard quotients reveal health risks, Chemistry Central Journal, 2008, 2:22.
8. Ageeva, N.M. Stabilizacija vinogradnyh vin: Teoreticheskie aspekty i prakticheskie rekomendacii / N.M. Ageeva. – Krasnodar: SKZNIISiV Rossel'hozakademii, 2007. – 251 s.
9. Tret'jakova, N.R. Sovershenstvovanie tehnologii i receptur sokosoderzhashhih napitkov s ispol'zovaniem rastitel'nyh pishhevyh volokon: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk.– Krasnodar. – 2014.– 24 s.