

УДК 663.263

**ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА
УПАКОВКИ НА СОХРАННОСТЬ
НАПИТКОВ В ПРОЦЕССЕ
ИХ ХРАНЕНИЯ**

Агеева Наталья Михайловна
д-р техн. наук, профессор
главный научный сотрудник
НЦ «Виноделие»

Чемисова Лариса Эдуардовна
канд. техн. наук
старший научный сотрудник
лаборатории виноделия

Марковский Михаил Григорьевич
канд. техн. наук
старший научный сотрудник
лаборатории виноделия

*Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение
«Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства»,
Краснодар, Россия*

Цель работы – установить влияние упаковочных материалов на химический состав, органолептические показатели и стабильность алкогольных напитков. Объектами исследований были стеклянные бутылки, предназначенные для розлива алкогольных напитков; водки и вина, хранившиеся в стеклотрубках; вина, хранившиеся в упаковках «пакет в коробке» и упаковке из комбинированных материалов. Оценку качества бутылок проводили по методикам ГОСТ 32131-2013. Концентрацию летучих примесей в напитках определяли методом газожидкостной хроматографии (Кристалл 2000М) и хроматомасс-спектрометрии (масс-спектрометр Clarus 600T, США). Приведены экспериментальные данные о влиянии качества упаковки на изменение цвета,

UDC 663.263

**INFLUENCE OF QUALITY
OF GLASS CONTAINER
ON THE SAFETY OF BEVERAGES
DURING STORAGE**

Ageeva Natalia
Dr. Sci. Tech., Professor
Chief Research Associate
of SC "Wine-making"

Chemisova Larisa
Cand. Tech. Sci.
Senior Research Associate
of SC "Wine-making"

Markovskiy Mikhail
Cand. Tech. Sci.
Senior Research Associate
of SC "Wine-making"

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

The purpose of the work is to establish the influence of packing materials on the chemical composition, organoleptic indices and stability of alcohol beverages. The glass bottles, intended for bottling of alcohol beverages, vodka and the wines, that were being stored in the glass bottles, the wines, that were being stored in the "packet in the box" and in the container from the combined materials were the subjects of study. The estimation of the bottle's quality were carried out by use of methods of GOST 2131-2013. The concentration of volatile impurities in the beverages was determined by the method of gas-liquid chromatography (Crystal 2000M) and chromatomass-spectrometry (mass spectrometer of Clarus 600T, the USA). The experimental data about the influence of the packing quality on change in color,

вкуса и аромата алкогольных напитков в процессе их хранения. Показано, что выщелачивание стекла приводит к нарушению внешнего вида продукции, её вкуса и аромата, образованию помутнений. Применение комбинированных упаковочных металлизированных материалов не влияет на безопасность напитков, но приводит к снижению их качества и образованию нетипичных ароматических соединений. В аромате и вкусе экспериментальных вин идентифицирован сероводородный тон, горечь в послевкусии, а также неприятные тона животного мускуса. Обнаружены вещества, присутствие которых в вине приводит к образованию сильно выраженных посторонних тонов: 2-Meth.tetrahyd.thiophen-3-one, 3-(Methylthio)-propyl acetate, 3-(Methylthio)-1-propanol, 4-Oxopentane-2-thioic acid). Выявлены вещества 2-Methoxyfuran, 2-Amylfuran, Furfuryl methyl ether, 2-Acetylfuran, 2-Acetyl-5-methylfuran, 2-Furanmethanol, 3,4-Dimethylfuran-2,5-dione, 3-Methyl-2,5-furandione, 5-(Ethoxymethyl)-2-furaldehyde, 2,5-Furandicarbaldehyde, 5-Hydroxymethylfurfural, которые образуются в результате горячего розлива и контакта вина с упаковкой. Впервые идентифицированы компоненты (Tetramethylthiourea) упаковочного материала, которые перешли в вино из потребительской тары в процессе хранения.

Ключевые слова: СТЕКЛЯННАЯ БУТЫЛКА, КОМБИНИРОВАННЫЕ УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, АРОМАТИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

taste and aroma of alcohol beverages in the process of their storage are added. It is shown that the leaching of glass leads to the disturbance of the exterior view of production, its taste and aroma, and formation of dimness. The application of the combined packing metallized materials does not influence on safety of beverages, but it contributes to reduction of their quality and to formation of untypical aromatic compounds. In the aroma and taste of experimental wines the hydrogen sulfide tone, the bitterness and also the unpleasant tones of animal musk are identified. The substances whose presence in the wine lead to the formation of the strongly expressed outside tones are discovered (2-Meth.tetrahyd.thiophen-3-one, 3-(Methylthio)-propyl acetate, 3-(Methylthio)-1-propanol, 4-Oxopentane-2-thioic acid). The substances of 2-Methoxyfuran, 2-Amylfuran, Furfuryl of methyl of ether, 2-Acetylfuran, 2-Acetyl-5-methylfuran, 2-Furanmethanol, 3,4-Dimethylfuran-2,5-dione, 3-Methyl-2,5-furandione, 5 (Ethoxymethyl) - 2-furaldehyde, 2,5-Furandicarbaldehyde, 5-Hydroxymethylfurfural, which are formed as a result of hot bottling and wine contact with container are revealed. The components (Tetramethylthiourea) of the packing material, which passed into wine from the market container in the process of storage are identified for the first time.

Key words: GLASS BOTTLE, COMBINED PACKING MATERIALS, AROMATIC COMPONENTS, ORGANOLEPTIC ANALYSIS

Введение. Алкогольные напитки, в том числе виноградные вина, разливаются в различную упаковку: это стеклобутылка разнообразных форм из прозрачного, зеленого, коричневого и даже синего стекла, ком-

плексная упаковка «пакет в коробке», упаковка из комбинированных материалов (металлизированная), бутылки из полиэтилентерефталата. Между тем, влияние типа и качества упаковки на химический состав, органолептические свойства продукции и ее устойчивость против помутнений еще недостаточно изучены. При воздействии света на вино, разлитое в бутылки, происходит изменение его окраски, спектральных характеристик, состава ароматобразующих компонентов [1, 2]. Наибольшие изменения химического состава алкогольных напитков наблюдаются при их розливе в бутылку из прозрачного стекла.

Французские ученые доказали, что розлив вина в упаковку из пищевого пластика приводит к образованию в нем новых компонентов, а также к испарению через пластик части компонентов вина или их поглощению полимерами пластика, причем убыль некоторых веществ (особенно серо-содержащих) достигала половины исходного количества [3, 4].

О том, что вино, находящееся в пластиковой упаковке, подвергается неким изменениям, было известно достаточно давно. Так, еще в конце прошлого века исследования биохимиков показали, что пластик, в отличие от стекла, пропускает многие газы. Наибольший же вред наносит вину кислород, проникающий в емкость извне: он может окислять различные компоненты благородного напитка и тем самым изменять его вкус. Более того, дегустаторы отмечают, что вино, разлитое в пластиковые бутылки, образно выражаясь, "всё пропахло пластмассой". Такой необычный запах объясняется тем, что в отличие от воды, например, любой алкогольный напиток является очень активной в химическом отношении средой, экстрагирует и даже растворяет отдельные компоненты полимера.

Хорошо известно, что в момент наполнения бутылки не могут быть ни абсолютно чистыми, ни стерильными. Для того, чтобы лучше представить, какие примеси могут быть на поверхности бутылки, необходимо знать химический состав и технологию производства стекла.

Так, для улучшения механической прочности стекла в период отжига и закалки применяют различные обработки поверхности бутылки. С целью уменьшения образования царапин на выходе из туннельной печи распыляют различные вещества – моностеараты полиоксиэтилена, эмульсии полиэтилена, полипропилена, силиконы и т.п.

Для повышения прочности стекла применяют:

- сернистые газы, образующиеся при сжигании серы, в результате чего в стекле формируется пленка сульфата натрия, обладающая свойствами смазывающих веществ;
- растворы титана, при этом под действием высоких температур титан проникает в стекло, усиливая его прочность;
- синтетические высокомолекулярные химические соединения, обладающие смазывающими свойствами, способные создавать на поверхности стекла предохраняющую пленку.

Даже при соблюдении или незначительном отклонении от параметров технологий возможно образование растворимых компонентов на поверхности стекла и их последующий переход в водно-спиртовой раствор, алкогольный напиток или вино с образованием помутнений.

Цель наших исследований – установить влияние упаковки на изменение химического состава и розливостойкость алкогольной продукции при ее хранении.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований использовали стеклянные бутылки, предназначенные для розлива алкогольных напитков; водки и вина, хранившиеся в стеклобутылках; вина, хранившиеся в упаковках «пакет в коробке» и упаковке из комбинированных материалов (металлизированная). Оценку качества бутылок проводили по методикам ГОСТ 32131-2013 «Бутылки стеклянные для алкогольной и безалкогольной пищевой продукции. Общие технические требования».

Концентрацию летучих примесей в напитках определяли методом газожидкостной хроматографии (Кристалл 2000М) и хроматомасс-спектрометрии (масс-спектрометр Clarus 600T, США).

Обсуждение результатов. Основные требования к качеству стеклянной бутылки приведены в ГОСТ 32131-2013. В соответствии с этим документом бутылки должны выдерживать испытания на термическую и химическую стойкость, чистоту, в том числе на наличие микроорганизмов. Проведенные нами исследования показали, что в целом, по основным показателям большинство новых бутылок соответствуют требованиям ГОСТ, однако значения измеряемых показателей находятся лишь на допустимом пределе величин. В результате продукция, разлитая в такие бутылки, быстро теряет товарный вид и мутнеет. Проверка бутылок после их контакта с продуктом свидетельствует о том, что в процессе хранения протекали процессы выщелачивания стекла, в результате чего в продукте обнаруживались силикаты и формировался осадок (рис. 1).

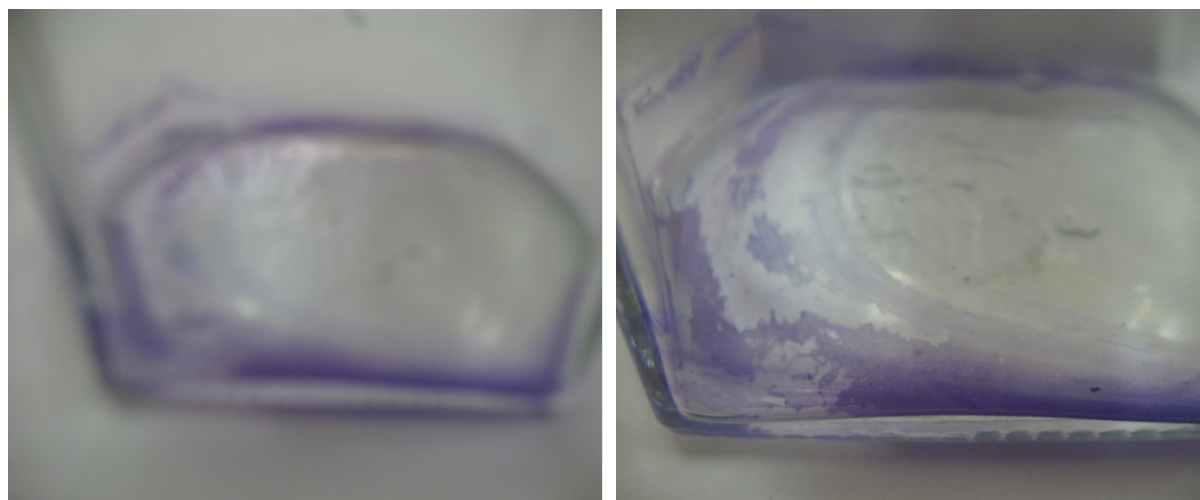


Рис. 1. Дно бутылок с признаками выщелачивания

Важнейшим требованием к розливу алкогольных напитков является обеспечение таких условий, при которых попадание в напитки каких-либо посторонних компонентов или химических соединений сводится к мини-

муму. К числу таких компонентов относятся примеси воды, применяемой для мойки или ополаскивания бутылок, коммуникаций и оборудования, кислорода воздуха и т.п.

Как показали многочисленные эксперименты, поступающие на предприятия бутылки не являются чистыми. На их внутренней поверхности идентифицируются вещества, способные образовывать на поверхности разлитого в них напитка (вина или водки) радужные пленки, осадки и налеты белого цвета. К их числу относятся производные натрия, в том числе сульфаты, которые далеко не всегда удаляются при ополаскивании бутылки. Кроме того, при транспортировке и, особенно, при хранении в полиэтиленовой пленке развиваются различные микроорганизмы, в том числе дрожжи, бактерии и плесневые грибы.

Перепад температуры воздуха при хранении тары, попадание солнечных лучей, а тем более наличие повреждений пленки активирует процесс жизнедеятельности клеток и приводит к обогащению поверхности стекла продуктами их реакций. Ополаскивание таких бутылок водой не обеспечивает желаемой чистоты, так как клетки, особенно бактериальные, обладают значительной прилипаемостью (адгезией) к стеклу, особенно при наличии микрошероховатостей (рис. 2).

Кроме того, при исследовании как винных, так и водочных бутылок обнаружены мельчайшие частицы стекла: некоторые из них ощущаются на ощупь, а другие идентифицируются при микроскопировании.

Трудно избежать налета веществ, применяемых для придания бутылкам прочности или блеска. При производстве бутылок появляются также такие дефекты, источником которых является грязь, не удаляемая при ополаскивании. Это мельчайшие частицы сажи (в разлитом вине идентифицируются как черные точечные включения), гудрона (радужная пленка), частицы графитовой смазки, используемой для бутылочных форм (пленка на поверхности напитков).

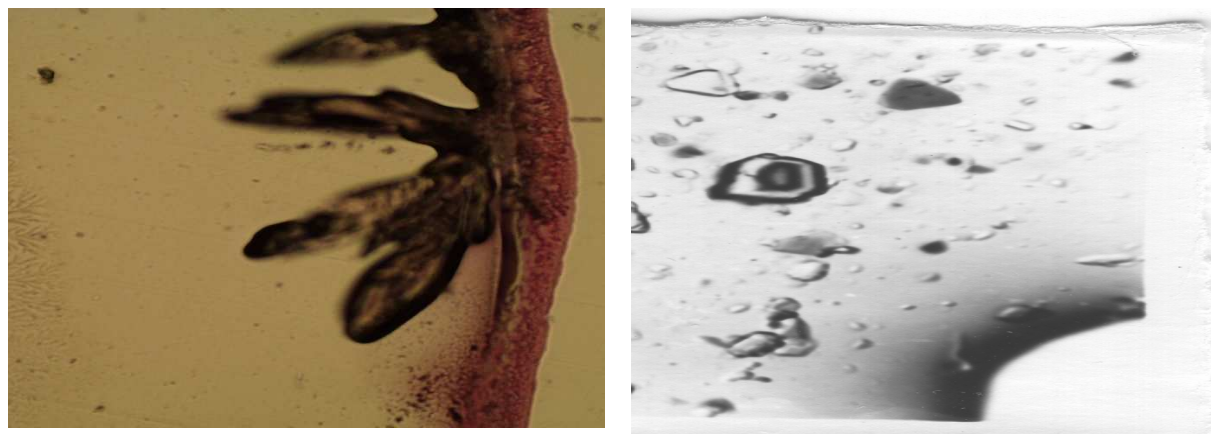


Рис. 2. Микрошероховатости на поверхности стекла бутылок с адсорбированными на них кристаллами

Внешний осмотр новых водочных бутылок, не бывших в употреблении, показал, что на их доньшке присутствует легкий белый осадок (или налет), трудно смываемый или не смываемый водой. Такие осадки полностью смывались только кислотой – соляной или азотной. При добавлении раствора фенолфталеина налет (осадок) окрашивался в розовый цвет, что свидетельствует о щелочной реакции присутствовавших в нем соединений. Такие осадки формируются при несоблюдении условий хранения бутылок в термопластупаковке.

Если хранение новых бутылок осуществляется в условиях существенной разницы в величине температуры (например, дневной и ночной), то образующийся конденсат концентрируется на доньшке бутылки, подсыхает и провоцирует разрушение (выщелачивание) поверхности бутылки. Это впоследствии приводит к увеличению экстракции с поврежденных мест катионов, входящих в состав стекла, в том числе натрия, магния, кальция и силикатов.

Определена водоудерживающая способность водочных бутылок (всего 85 вариантов). Установлено, что ее величина изменялась от 0,16 (у большинства бутылок емкостью 0,5 л) до 0,46 мл НС1. При этом величина водостойкости изменялась не в зависимости от формы или объема бутыл-

ки, а в зависимости от наличия (или отсутствия) налета. В бутылках с налетом величина водостойкости была больше, чем в бутылках без налета.

Аналогичные данные получены по изменению количества экстрагируемого натрия: чем больше налет на донышке бутылки, тем большее количество катионов натрия переходило в водно-спиртовой раствор при нагревании. Многочисленные исследования показали, что большинство бутылок выдерживает тест на термическую устойчивость.

Между тем, динамика катионов кальция и особенно натрия при нагревании свидетельствует о том, что стекло бутылки может выщелачиваться (табл. 1). Полученные данные показывают, что в процессе хранения бутылки с водкой поверхность стекла нарушается, вследствие чего напиток обогащается катионами натрия и кальция.

Таблица 1 – Динамика изменения показателей бутылки в процессе хранения водки

Показатель	Продолжительность хранения, месяц		
	0 (исходная)	2	6
мл НС1 на 50 мл вытяжки (норма для бесцветного стекла не более 0,35)	0,35	0,38	0,46
мг оксида натрия (норма не более 0,108 мг)	0,106	0,128	0,144
Кальций, мг/дм ³	1,04	2,14	5,32

Интересны данные, полученные в результате исследования бутылки, подвергнутой длительному хранению в складах заводов. При этом, по данным сотрудников предприятий, где проводился отбор проб, условия хранения соответствовали требованиям. Анализ полученных в экспериментах результатов свидетельствует о том, что при хранении стеклянной тары

протекают необратимые процессы в структуре стекла бутылки, которые приводят к усилению выщелачивания стекла (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение показателей водочной бутылки
в процессе ее хранения

Показатель	Продолжительность хранения, мес.		
	новая	6	12
мл НС1 на 50 мл вытяжки (норма для бесцветного стекла не более 0,35)	0,32	0,40	0,51
мг оксида натрия (норма не более 0,108 мг)	0,062	0,106	0,118
Кальций, мг/дм ³	0,04	0,18	1,6

Эти процессы приводят к нарушению химического состава водки, разлитой в некачественные бутылки. Эксперименты, проведенные совместно с ведущими водочными предприятиями России, показали, что выщелачивание провоцирует увеличение концентрации альдегидов и высших спиртов в процессе хранения водки (табл. 3). Вкус водки также изменяется: появляются тона несвойственной горечи, посторонний оттенок в послевкусии.

Таблица 3 – Изменение концентрации высших спиртов и альдегидов
в процессе хранения водки, мг/дм³

Исходная проба	Продолжительность хранения водки, мес.					
	1-3	4	5	6	8	9-12
Альдегиды						
1,8	1,8	2,1	3,6	3,9	4,1	3,4
1,2	1,4	1,6	1,6	2,6	3,2	3,0
Высшие спирты						
2,6	2,6	2,8	2,8	3,2	4,1	4,3
1,4	1,5	1,8	2,2	2,6	2,8	2,9

Аналогичная ситуация наблюдается и с бутылками, предназначенными для розлива вина. Внешний осмотр их поверхности показал, что стекло неоднородно, имеются волнообразные переходы, потертости, сквозные посечки, прилипание постороннего материала, режущие швы, инородные включения. На поверхности бутылок фиксируется неидентифицированный легкий налет, напоминающий маслянистый слой, смываемый только химическими растворителями. При попадании вина в бутылку на его поверхности образуются радужные кольца.

Результаты анализа показали, что все образцы бутылок лишь на пределе выдерживают тест на термическую устойчивость.

Показатель водоустойчивости имеет величину, соответствующую требованиям ГОСТ, и составляет от 0,32 до 0,35, что не превышает допустимые пределы. При нагревании бутылок с водой до температуры 55-60 °С (имитация горячего розлива) и последующем анализе установлен переход в среду катионов калия (1,7 мг), натрия (23,5 мг), кальция (3,6 мг). Зачастую в среде идентифицируются силикаты, переходящие из стекла бутылки.

Необходимо также обратить серьезное внимание на качество воды, применяемой для мойки и ополаскивания бутылок. Использование жесткой, равно как и щелочной воды (рН более 9,5), может привести к образованию микрочастиц солей магния, кальция и даже натрия, их последующему попаданию в напитки и нарушению их товарного вида в связи с образованием осадков.

Проведенные исследования показали, что невысокое качество стекла бутылок является причиной нарушения качества вина и водок вследствие протекающего при хранении процесса выщелачивания. Сущность этого процесса состоит в переходе различных компонентов стекла (катионов металлов натрия, кальция, магния, титана, силикатов и др.) в напиток и обра-

зование помутнений. Такие нарушения особенно часто встречаются в водочном производстве.

Исследование динамики выщелачивания показали, что на начальном этапе (2-3 недели с момента розлива) в водке заметно возрастает концентрация катионов натрия. Затем по мере хранения увеличивается содержание магния и кальция, при этом с помощью хроматомасс-спектрометрии установлено, что кальций в растворе присутствует в виде 4-х различных соединений – катиона, кислой и нормальной солей, комплекса с другими компонентами. В водках, разлитых в бутылки из стекла низкого качества, массовая концентрация катионов щелочных и щелочноземельных металлов в процессе хранения возрастает в 10 и более раз. Полученные результаты положены в основу метода диагностики качества стекла бутылок, разработанного сотрудниками центра виноделия СКЗНИИСиВ и защищенного двумя патентами России.

При выщелачивании возрастает также концентрация силикатов: кремний, как и кальций, идентифицируется также в виде нескольких различных форм. Образование силикатов катионов металлов приводит к нарушению внешнего вида напитков и формированию осадков. В водках наблюдается следующая особенность: на начальном этапе в среде появляются едва заметные коллоидные частицы, затем, по мере хранения, размер и количество частиц возрастает, а образующийся осадок имеет коллоидный характер с наличием некоторого количества кристаллов. Следует отметить, что при использовании в сортировках недостаточно очищенной воды процесс выщелачивания ускоряется.

В связи с вышеперечисленным мы считаем, что нормативная документация по оценке качества стекла бутылок должна быть дополнена такими показателями, как устойчивость к выщелачиванию, которую можно установить по качественным реакциям и современными методами по динамике изменения концентраций катионов металлов.

В последнее время при конструировании многослойных упаковочных материалов применяют металлизацию полимерных пленок. Металлизация – процесс нанесения тончайших слоев металла (до 3×10^{-7} м) на поверхность пленочного материала в глубоком вакууме. При металлизации резко снижается газопроницаемость пленочных материалов, при незначительном расходе металла достигается непрозрачность упаковки, в том числе и для УФ-части спектра.

Металлизированные пленки экономичнее алюминиевой фольги и имеют целый ряд технологических преимуществ: уменьшение массы пленочного материала, исключение повреждений металлического слоя при изгибах материала. Кроме того, металлизацию используют и в качестве приема декорирования полимерных материалов [3,4].

Влияние такой потребительской тары на изменение качества продукции до сих пор не исследовано. По этому поводу существует множество различных мнений [5]. Одни считают, что такой вид упаковки не способен обеспечить надлежащее качество продукции в процессе хранения, другие придерживаются мнения, что продукция в данных упаковках может храниться неограниченное количество времени, не теряя своих свойств и качеств. Отсутствие данных об изменении качества винодельческой продукции, хранящейся в такой потребительской таре, определяет актуальность наших исследований.

В экспериментах по хранению вина в металлизированной пленке использовали белые и красные столовые сухие и полусладкие вина. Контроль – хранение этих же вин в стеклянной бутылке. Проведенный через 6 месяцев хранения органолептический анализ проб показал, что вина, хранившиеся в прозрачных бутылках, были окислены, в их окраске отмечено появление золотисто-янтарных оттенков, а в составе осадков идентифицированы полифенолы, что отмечалось и другими исследователями [6, 7]. Хранение тех же образцов вина в бутылках из коричневого и зеленого стекла

не вызвало существенного изменения окраски, но тона окисленности ощущались во вкусе.

Использование металлизированной пленки обеспечило сохранность окраски, но во вкусе вин, особенно полусладких, отмечался посторонний привкус и резкий аромат. Через сутки после вскрытия пакетов и переливки в стакан вина помутнели. Возможно, это связано с отрицательным влиянием компонентов металлизированной пленки на химический состав вин.

Объектами исследований были также столовые полусладкие вина, хранившиеся в упаковке из комбинированных материалов 6-10 месяцев. В результате исследований (табл. 4) установлено, что содержание токсичных элементов не превышало установленных значений, предусмотренных Техническим регламентом таможенного Союза (ТР ТС). что свидетельствует о безопасности упаковки из комбинированных материалов.

Таблица 4 – Содержание токсичных веществ

Определяемые показатели, единицы измерений	Значение показателей, мг/кг, не более:	
	По ТР ТС	По результатам испытаний
Свинец	0,3	0,072
Мышьяк	0,2	Менее 0,01
Кадмий	0,03	Менее 0,001
Ртуть	0,005	Менее 0,0005

При органолептической оценке экспериментальных вариантов в винах идентифицирован сероводородный тон, горечь в послевкусии, а также неприятные тона животного мускуса.

В результате хромато-масс-спектрометрических исследований выявлено порядка 300 ароматических веществ. Обнаружены вещества, присутствие которых в вине приводит к образованию сильно выраженных посторонних тонов – тио-производные (2-Meth.tetrahyd.thiophen-3-one,

3-(Methylthio)-propyl acetate, 3-(Methylthio)-1-propanol, 4-Oxopentanethioic acid) или серусодержащие. Их образование возможно в результате биохимических реакций, протекающих в анаэробных условиях, исключающих доступ кислорода-воздуха, а также при разрушении консервантов и антибиотиков.

Такие вещества, как 2-Methoxyfuran, 2-Amylfuran, Furfuryl methyl ether, 2-Acetylfuran, 2-Acetyl-5-methylfuran, 2-Furanmethanol, 3,4-Dimethylfuran-2,5-dione, 3-Methyl-2,5-furandione, 5-(Ethoxymethyl)-2-furaldehyde, 2,5-Furandicarbaldehyde, 5-Hydroxymethylfurfural, являются результатом нагревания вина (горячий розлив), а именно производными продуктами, получаемыми при разрушении сахаросодержащих веществ (под воздействием температуры).

Особого внимания заслуживает элемент Tetramethylthiourea – не типичный для вин, он используется в качестве вспомогательного средства в производстве бумаги для копирования. Можно предположить, что это вещество является составляющей упаковочного материала, которое перешло в вино из потребительской тары в процессе хранения.

Таким образом, представленные материалы наглядно свидетельствуют о существенном влиянии типа и качества упаковочных материалов на физико-химические и органолептические свойства виноградных вин.

Выводы. По основным показателям большинство новых бутылок соответствуют требованиям нормативной документации, однако значения измеряемых показателей находятся лишь на допустимом пределе величин. Наличие микрошероховатостей, микротрещин на поверхности бутылок, перепад температуры воздуха при хранении тары, попадание солнечных лучей, наличие повреждений пленки приводят к помутнению продукции, разлитой в бутылки.

Длительное хранение стеклобутылок на складах предприятий приводит к необратимым изменениям в структуре стекла бутылки, усилению выщелачивания стекла и переходу силикатов, катионов кальция и натрия в напиток.

Применение металлизированной пленки обеспечило сохранность окраски и внешнего вида вина, но во вкусе вин, особенно полусладких, отмечался посторонний привкус и резкий аромат.

Использование упаковки из комбинированных материалов не оказало отрицательного влияния на безопасность вина, но привело к ухудшению органолептических показателей продукции: в экспериментальных вариантах вин идентифицирован сероводородный тон, горечь в послевкусии, а также неприятные тона животного мускуса.

Впервые в составе вин, разлитых упаковку из комбинированных материалов, идентифицированы компоненты привносимые этими материалами, или образовавшиеся благодаря их присутствию: 2-Meth.tetrahyd.thiophen-3-one, 3-(Methylthio)-propyl acetate, 3-(Methylthio)-1-propanol, 4-Oxopentanethioic acid, 2-Methoxyfuran, 2-Amylfuran, Furfuryl methyl ether, 2-Acetylfuran, 2-Acetyl-5-methylfuran, 2-Furanmethanol, 3,4-Dimethylfuran-2,5-dione, 3-Methyl-2,5-furandione, 5-(Ethoxymethyl)-2-furaldehyde, Tetramethylthiourea и др.

Литература

1. Кречетов, И.В. Исследование спектральных характеристик вин и стекла бутылок / И.В. Кречетов, Т.В. Педан, В.В. Кречетова, Б.А. Виноградов // Магарац. Сборник научных трудов.– Ялта, 2009. – С. 97-102.
2. Саришвили, Н.Г. Влияние цвета стекла бутылки на качество вина / Н.Г. Саришвили, В.Н. Новикова, А.Т. Горшкова, Г.И. Полякова // Виноделие и виноградарство, 1987.– №2. – С. 35-37.
3. Полимерная упаковка и качество вина [Электронный ресурс] – Режим доступа. <http://www.zaika.in.ua/vinodelie/avtorskoe-garagnoe-vinodelie/okislenie-i-ego-vliyanie-na-aromat-vina>: Загл. с экрана.

4. Упаковочные материалы 5. Комбинированные и многослойные материалы. [Электронный ресурс] – Режим доступа. <http://www.otlivka.ru/articles/materials/5.html>. Загл. с экрана.

5. Кривошеев, М.И. Цветовые измерения / М.И. Кривошеев, А.К. Кустарев // М.: Энергоатомиздат, 1990. – 240 с.

6. Duca G.G., Gonța M., Taran N., Mereuță A., Iambarțev V. Brevet de invenție, Procedeu de obținere a dihidroxifumaratului acid de sodiu. Hotărîre nr. 3338 din 2003.02.13. – Chișinău.

7. Gonța M., The influence of polyphenols on n-nitrosoamines formation during proteins fermentation, The Ist international conference of the Moldavian chemical society.// Abstracts of communications, October 6-8, 2003. - Chișinău. – 68 p.

References

1. Krechetov, I.V. Issledovanie spektral'nyh harakteristik vin i stekla buty-lok / I.V. Krechetov, T.V. Pedan, V.V. Krechetova, B.A. Vinogradov // Magarach. Sbornik nauchnyh trudov.– Yalta, 2009. – S. 97-102.

2. Sarishvili, N.G. Vliyanie tsveta stekla butylki na kachestvo vina / N.G. Sa-rishvili, V.N. Novikova, A.T. Gorshkova, G.I. Polyakova // Vinodelie i vinogradarst-vo, 1987.– №2. – S. 35-37.

3. Polimernaya upakovka i kachestvo vina [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostu-pa. <http://www.zaika.in.ua/vinodelie/avtorskoe-garagnoe-vinodelie> /okislenie-i-ego-vliyanie-na-aromat-vina: Zagl. s ekrana.

4. Upakovochnye materialy 5. Kombinirovannye i mnogosloynnye materialy. [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa. <http://www.otlivka.ru/articles/materials/5.html>. Zagl. s ekrana.

5. Krivosheev, M.I. Tsvetovye izmereniya / M.I. Krivosheev, A.K. Kustarev // М.: Energoatomizdat, 1990. – 240 s.

6. Duca G.G., Gonța M., Taran N., Mereuță A., Iambarțev V. Brevet de invenție, Procedeu de obținere a dihidroxifumaratului acid de sodiu. Hotărîre nr. 3338 din 2003.02.13. – Chișinău.

7. Gonța M., The influence of polyphenols on n-nitrosoamines formation during proteins fermentation, The Ist international conference of the Moldavian chemical society.// Abstracts of communications, October 6-8, 2003. - Chișinău. – 68 p.