

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛИЦЕРИНА В СУХИХ СТОЛОВЫХ ВИНМАТЕРИАЛАХ

*Аристова Н.И., Гержикова В.Г., Жиликова Т.А., Панова Э.П.*

Определение глицерина фотоколориметрическим методом в виноматериалах и модельных системах может быть использовано для контроля качества выпускаемой продукции. Установлено, что пониженный уровень глицерина в готовом столовом виноматериале может свидетельствовать о разбавлении суслу перед ферментацией.

**Ключевые слова:** вино, виноматериалы, глицерин, фотоколориметрия и высокоэффективная жидкостная хроматография.

### ВВЕДЕНИЕ

Глицерин относится к группе вторичных продуктов спиртового брожения, образующихся из сахаров и играющих важную роль в формировании аромата и вкуса вина. Глицерин придает вину ощущение сладости и мягкости. Пороговая концентрация глицерина по вкусовому ощущению составляет 4 г/дм<sup>3</sup>. Бархатистость вкуса сотерских и токайских вин объясняется повышенным содержанием в них глицерина. Массовая концентрация глицерина в винограде составляет 0,1-1 мг/дм<sup>3</sup>, в вине – до 15 г/дм<sup>3</sup>. Основное количество глицерина в винах образуется при брожении: обычно на 100 г спирта приходится 6 – 14 г глицерина [1]. Глицерина содержится больше в винах, полученных из сульфитированного суслу [2], а также в винах, приготовленных из винограда, пораженного *Botrytis cinerea* по типу «благородной плесени», в которых массовая концентрация глицерина достигает до 30 г/дм<sup>3</sup> [3]. Родопуло А.К. подтверждено, что использование сернистой кислоты очищает суслу от вредных микроорганизмов, улучшает качественный состав вина, повышает количество глицерина, экстрактивных веществ, понижается содержание летучих кислот, появляется возможность регулировать брожение суслу [2].

В красных винах, как правило, глицерина на 10-20% больше, чем в белых. Это объясняется тем, что в процессе брожения образовавшийся уксусный альдегид частично связывается с дубильными и красящими веществами, вследствие чего происходит накопление глицерина. Последнее особенно характерно для кахетинских вин, в которых массовая концентрация глицерина достигает 10 г/дм<sup>3</sup> [1]. При выдержке

виноматериала под хересной пленкой содержание глицерина уменьшается вследствие окисления до молочной кислоты.

Авторами для объективной оценки качества белых портвейнов предложено определять в них, помимо фенольных веществ и оксиметилфурфузола, содержание глицерина. Массовая концентрация глицерина в белых портвейнах колеблется от следов до 6 г/дм<sup>3</sup>. Низкое содержание глицерина свидетельствует о нарушениях в технологии приготовления. Содержание в белых портвейнах глицерина определяли по модифицированному колориметрическому методу с реактивом Нэша. В качестве обессахаривающего агента использована отечественная смола-анионит ЭРА-8П [4].

Определение массовой концентрации глицерина является важным элементом в контроле качества виноматериалов различных типов. В настоящее время для определения глицерина применяют методы газовой и высокоэффективной жидкостной хроматографии [5, 6]. Однако в условиях обычной заводской лаборатории наиболее доступен фотоколориметрический метод, основанный на окислении глицерина в формальдегид, который предложен Международной Организацией Винограда и Вина (МОВВ) в качестве стандартного. При анализе сухих столовых виноматериалов и вин возможна его модификация за счет исключения процедуры пропускания образца через анионообменную смолу для фиксации сахаров, маннита и сорбита [7].

В настоящей работе данным методом выполнено определение массовой концентрации глицерина в производственных сухих столовых виноматериалах урожая 2007 года, а также изучено накопление глицерина в модельных образцах, имитирующих разбавление сусла водой перед ферментацией.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проводились на производственных образцах шампанских столовых виноматериалов и столовых вин урожая 2007 года разных регионов Украины и Молдавии.

Для приготовления модельных образцов использовали сусло и мезгу, полученные из винограда сортов Алиготе, Мускат, Каберне и Саперави, выращенного в предгорном опытном хозяйстве НИВиВ «Магарач» (с. Вилино) и совхоз-заводе «Гурзуф» НПО «Массандра» (табл. 1).

Варианты разбавленных вин из белых и красных сортов винограда были поставлены в 10-литровых баллонах с внесением сернистой кислоты в концентрации 75 мг/дм<sup>3</sup> и чистой культуры дрожжей расы 47К в случае белых сортов и I-83 для красных сортов винограда из Национальной коллекции микроорганизмов НИВиВ «Магарач». Баллоны накрывали марлей, смоченной в растворе соды. Измерялась исходная сахаристость сусла. Ежедневно осуществлялся контроль брожения по плотности бродящего сусла и определения массовой концентрации сброженных сахаров. Для красных сортов винограда ежедневно проводили перемешивание мезги с погружением шапки. Брожение мезги проводили до 5% остаточных сахаров, после чего осуществляли прессование мезги. Полученное сусло ставили на дображивание в баллонах. В результате получено 16 образцов виноматериалов с различной степенью разбавления водой.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛИЦЕРИНА**

**Таблица 1.**

**Схема приготовления модельных белых и красных виноматериалов**

Образец	Белые виноматериалы	Красные виноматериалы
Контроль	Алиготе – брожение сусла (исходная сахаристость), 20 г/100 см <sup>3</sup>	Каберне – брожение мезги (исходная сахаристость), 22 г/100 см <sup>3</sup>
Опыт	сусло + 10% воды	мезга + 10% воды
	сусло + 20% воды	мезга + 20% воды
Контроль	Мускат – брожение сусла (исходная сахаристость -25 г/100 см <sup>3</sup> )	Саперави – брожение мезги (исходная сахаристость -24 г/100 см <sup>3</sup> )
Опыт	сусло + 10% воды + сахар	мезга + 10% воды + сахар
	сусло + 20% воды + сахар	мезга + 20% воды + сахар
	сусло + 30% воды + сахар	мезга + 30% воды + сахар
	сусло + 40% воды + сахар	мезга + 40% воды + сахар
	сусло + 50% воды + сахар	мезга + 50% воды + сахар

Массовую концентрацию глицерина определяли фотоколориметрическим методом [7]. Последний основан на окислении присутствующего в вине глицерина иодной кислотой в формальдегид после пропускания образца через анионообменную смолу для фиксации сахаров, маннита и сорбита. (Для образцов столовых виноматериалов и вин вышеуказанную операцию можно исключить). Формальдегид взаимодействует с флороглюцином с образованием окрашенного соединения с максимумом поглощения при длине волны 480 нм.

Образец вина или сусла в количестве 10 см<sup>3</sup> разбавляли дистиллятом до 50 см<sup>3</sup>. Из этого объема отбирали и вводили в стеклянную колонку (30x1 см), заполненную ионообменной смолой IRA-400 или АВ-17, 10 см<sup>3</sup> пробы. Элюат собирали в мерную колбу до объема 100 см<sup>3</sup>. Далее отбирали 10 см<sup>3</sup> элюата и проводили окисление глицерина до цветной реакции: в коническую колбу с притертой пробкой вместимостью 100 см<sup>3</sup>, в которой находилось 10 см<sup>3</sup> элюата, добавляли последовательно 10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и 10 см<sup>3</sup> 0,05 М раствора йодной кислоты. Смесь осторожно взбалтывали и оставляли для окисления на 5 минут. Затем добавляли 10 см<sup>3</sup> 1 М раствора гидроксида натрия и 5 см<sup>3</sup> спирта-ректификата (96 %), взбалтывая после каждого добавления. После этого добавляли 10 см<sup>3</sup> раствора флороглюцина, быстро перемешивали и переносили раствор в спектрофотометрическую кювету с толщиной поглощающего свет слоя 1 см. Интенсивность образующейся фиолетовой окраски образца достигала максимального значения через 50-60 сек и затем уменьшалась. Определяли максимальную величину оптической плотности на фотоэлектроколориметре КФК-3 в кювете толщиной 1 см относительно эквивалентного слоя воздуха. По полученному значению с помощью градуировочного графика, построенного по стандартным водным растворам глицерина, находили концентрацию глицерина в пробе (рис. 1).

Используемый для окисления глицерина раствор 0,1М иодной кислоты в 0,05М серной кислоте готовили путем растворения 10,696 г метапериодата натрия в мерной колбе вместимостью 500 см<sup>3</sup> в 50 см<sup>3</sup> 0,5 М серной кислоты и доводили до метки дистиллированной водой.

Образцы виноматериалов и вин из красных сортов винограда предварительно обрабатывали полимеризованным поливинилпирролидоном (ПВПП).

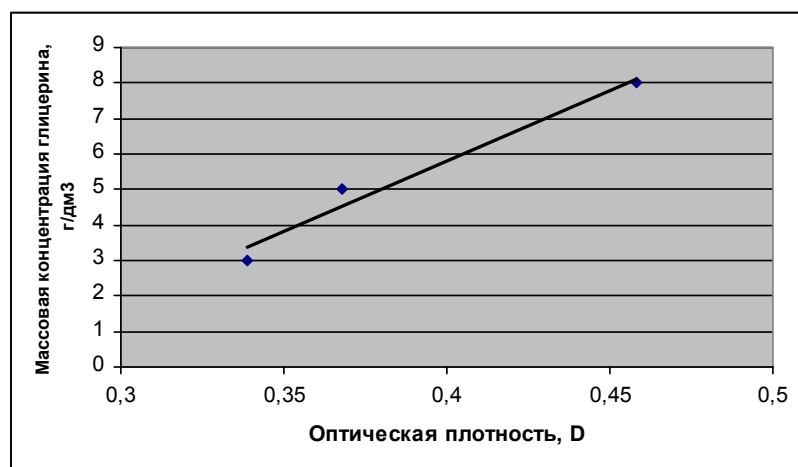


Рис. 1. Калибровочный график для определения массовой концентрации глицерина в вине колориметрическим методом.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты определения массовой концентрации глицерина в шампанских и столовых виноматериалах (средние значения из трех определений) представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Массовые концентрации глицерина в производственных образцах шампанских и столовых виноматериалах.

Регион	АР Крым		Одесская область		Республика Молдова	
	белый	Красный	белый	красный	Белый	красный
Количество образцов	2	6	12	3	4	-
Массовая концентрация глицерина, г/дм <sup>3</sup> (среднее значение)	5,2	9,4	5,5	8,1	5,4	-
Диапазон варьирования, г/дм <sup>3</sup>	4,8-5,6	7,5-11,7	4,2-6,9	7,7-8,6	4-6,2	

Как следует из представленных результатов, тенденция большего накопления глицерина в красных виноматериалах подтверждается, в то время как средний уровень глицерина в белых виноматериалах менее 6 г/дм<sup>3</sup>, что может являться следствием технологических нарушений при их производстве.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛИЦЕРИНА

В таблице 3 представлены результаты влияния разбавления сусла водой перед брожением на уровень глицерина в готовом виноматериале после завершения брожения.

Как следует из полученных результатов, разбавление сусла перед брожением без добавки сахаров приводит к значительному понижению массовой концентрации глицерина в готовом виноматериале. Добавка сахаров в разбавленное сусло перед ферментацией нивелирует эффект уменьшения массовой концентрации глицерина в модельных образцах, в большей степени в красных виноматериалах, чем в белых.

Исследование выполнялось при финансовой поддержке Евросоюза (проект УНТЦ № 3870).

Таблица 3.

### Массовая концентрация глицерина (г/дм<sup>3</sup>) в готовых модельных виноматериалах

Образец	Белые виноматериалы		Красные виноматериалы	
	Алиготе – брожение сусла	6,1	Каберне – брожение мезги	9,5
Опыт (без добавления сахара)	сусло + 10% воды	4,8	мезга + 10% воды	9,1
	сусло + 20% воды	3,9	мезга + 20% воды	6,5
Контроль	Мускат – брожение сусла	7,2	Саперави – брожение мезги	8,9
Опыт (с добавкой сахара)	сусло + 10% воды	7,3	мезга + 10% воды	8,9
	сусло + 20% воды	7,4	мезга + 20% воды	8,8
	сусло + 30% воды	7,3	мезга + 30% воды	8,5
	сусло + 40% воды	6,7	мезга + 40% воды	8
	сусло + 50% воды	6,4	мезга + 50% воды	8,4

### ВЫВОД

Полученные результаты определения глицерина арбитражным методом в образцах виноматериалов могут быть использованы для совершенствования контроля качества выпускаемой продукции в соответствии с требованиями международных стандартов. Пониженный уровень глицерина в готовом столовом виноматериале может свидетельствовать о разбавлении сусла перед ферментацией.

### Список литературы

1. Кишковский З. Н. Химия вина / З. Н. Кишковский, И. М. Скурихин.- М.: Пищевая промышленность, 1976. - 311с.
2. Родопуло А.К. Биохимия виноделия / А. К. Родопуло. - М.: Пищевая промышленность, 1971. - 373 с.

3. Аношин И.М., Мержаниан А.А. Физические процессы виноделия / И. М. Аношин, А. А. Мержаниан. - М.: Изд-во "Пищевая промышленность", 1976. - 376 с.
4. Оценка качества белых портвейнов по содержанию фенольных веществ, глицерина и оксиметилфурфура / Н. А. Мехузла, О. Д. Парагульгов, Р. П. Точилина [и др.]. Сборник научных трудов ВНИИВиПП «Магарач», 1986. - С. 18-28.
5. РД 10-04-11-89. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации глицерина в спиртосодержащих напитках методом газовой хроматографии / Ялта: ИВиВ "Магарач", 1989. – 15 с.
6. Rainer Schuster. Quality Control of Alcoholic Beverages by HPLC, Hewlett-Packard GmbH, D-7517 Waldbronn, FRG / Проспект фирмы, 2000.
7. Сборник международных методов анализа и оценки вин и сусел / [под ред. Н.А. Мехузла] М., «Пищевая промышленность», 1993. - 320 с.

*Аристова Н.И., Гержилова В.Г., Жилиякова Т.А., Панова Э.П. Визначення масової концентрації глицерину у сухих столових виноматеріалах // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського . Серія „Біологія, хімія”. – 2009. – Т. 22 (61). – № 1. – С. 139-144.*

Визначення глицерину фотоколориметричним методом у виноматеріалах і модельних системах може бути використано для контролю якості продукції, що випускається. Установлено, що знижений рівень глицерину в готовому столовому виноматеріалі може свідчити про розведення суслу перед ферментацією.

**Ключові слова:** вино, виноматеріали, гліцерин, фотоколориметрія та високоефективна рідинна хроматографія.

*Aristova. N.I., Gerzhykova V.G., Zhilyakova T.A., Panova E.P. Definition of glycerine mass concentration in dry wine material // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry». – 2009. – V.22 (61). – № 1. – P. 139-144.*

Glycerine definition by photocolometric method in wine material and modeling systems can be used for output product inspection. The lowered level of glycerine in ready-made wine material can testify about dilution must before a fermentation have been established.

**Keywords:** wine, wine material (stum), photocolometric and high-performance liquid chromatography (HPLC).

*Поступила в редакцію 30.04.2009 з.*