

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА КОМПЛЕКСОВ БИОПОЛИМЕРОВ В ФРУКТОВЫХ ВИНАХ

Агеева Н.М., д-р техн. наук, Аванесьянц Р.В., д-р техн. наук,
Блягоз А.Р., канд. техн. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)

Реферат. Установлен состав комплексов биополимеров в фруктовых винах, произведенных из различных сортов яблок. Показано, что комплекс биополимеров имеет полисахаридную природу. При этом доля полисахаридов варьирует в широких пределах в зависимости от сорта яблок.

Ключевые слова: яблоки, яблочные виноматериалы, биополимеры, полисахариды, пектиновые и фенольные вещества, белки

Summary. The composition of the biopolymer's complexes in the fruit wines, produced from different types of apples is established. It is shown that the complex of biopolymers has a polysaccharide nature. In this case the share of polysaccharides varies over wide limits depending on the type of apples.

Key words: apples, apple wine materials, biopolymers, polysaccharides, pectic and phenol substances, proteins

Введение. Фруктовые (плодовые) вина высокого качества в нашей стране практически не выпускаются. Это можно объяснить прежде всего тем, что современные российские технологии фруктовых вин основаны на использовании в производстве разбавленных (восстановленных) концентрированных соков. В европейских государствах – Франции, Германии, Польше, Латвии, Литве – по-прежнему в большом количестве производят вина из яблок, груши, косточковых плодов и ягод [1, 2, 3].

В нашей стране плодовые вина, производимые по существующим технологиям, еще не в полной мере конкурируют с виноградными, так как уступают им как по органолептическим характеристикам, так и по стабильности при хранении. Длительность и энергоемкость традиционных технологий производства соков и виноматериалов не обеспечивают рационального использования сырьевых ресурсов в связи с неполным извлечением экстрактивных веществ из перерабатываемого растительного сырья. Главным препятствием в этом аспекте является наличие в составе сырья высокомолекулярных полимеров, таких как протопектин, целлюлоза, гемицеллюлоза, а также белковых и фенольных веществ. С одной стороны, они участвуют в формировании вкуса и аромата продукции, с другой, являются источниками помутнений [4, 5]. Переход этих веществ из их комплексов в соки и виноматериалы определяет не только качество полуфабрикатов, но и стабильность готовых изделий при хранении. Однако исследованию биополимеров плодовых вин, особенно их комплексов, по-прежнему не уделяется должного внимания. В связи с расширением в последние годы производственной базы плодовых вин необходимо активизировать исследования в области анализа сырья, совершенствования технологии его переработки, разработки новых способов стабилизации продукции. Поэтому исследования, направленные на идентификацию и изучение биополимеров плодовых вин, являются актуальными.

Цель работы – исследовать состав биополимеров и их комплексов в плодовых винах, произведенных из различных сортов яблок, произрастающих на территории Краснодарского края.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований использовали яблоки сортов Айдаред, Голден Делишес, Джонатан, Интерпрайс, Флорина, Ренет Симиренко, Корей и произведенные из них виноматериалы. Сбраживание соков проводили расой дрожжей Яблочная 5. Исследования проведены на базе научного центра «Виноделие». Массовую концентрацию высокомолекулярных соединений определяли по методикам теххимического контроля в виноделии [6].

Обсуждение результатов. Исследование состава высокомолекулярных соединений плодовых вин, изготовленных из яблок, свидетельствует о преобладании в них полисахаридов, в том числе пектиновых веществ, оказывающих большое влияние на выход сока при переработке яблок и обеспечение розливостойкости сидров. В связи с этим исследован комплекс пектиновых веществ в изучаемых сортах яблок. В результате проведенных исследований установлены близкие концентрации обеих форм пектиновых веществ в течение всего периода наблюдений (табл. 1).

Таблица 1 – Концентрация пектиновых веществ в яблоках различных сортов (2017-2019 гг.)

Сорт	Пектиновые вещества, %	
	пектин растворимый	протопектин
Айдаред	0,38±0,06	0,56±0,07
Голден Делишес	0,42±0,04	0,48±0,05
Корей	0,48±0,06	0,56±0,06
Джонатан	0,39±0,06	0,53±0,04
Флорина	0,52±0,09	0,55±0,07
Интерпрайс	0,46±0,04	0,50±0,06
Ред Делишес	0,43±0,03	0,49±0,03
Ренет Симиренко	0,53±0,09	0,60±0,07

Наибольшее количество пектиновых веществ выявлено в яблоках сортов Ренет Симиренко, Корей, Флорина. При этом количество нерастворимого протопектина было в яблоках сортов Айдаред, Корей, Флорина, Джонатан и, особенно, Ренет Симиренко. Это свидетельствует о необходимости применения ферментных препаратов пектолитического или комплексного действия с целью разрушения самих пектиновых веществ до галактуроновых кислот и комплексных соединений, образуемых пектиновыми веществами с другими компонентами сока, в том числе катионами металлов (особенно кальцием) и полифенолами. В связи с этим, нами была выдвинута закономерная гипотеза о преобладании полисахаридов и в комплексе биополимеров.

Для исследования состава комплекса биополимеров яблок и сидровых виноматериалов использовали известную методику, применяемую для виноградных вин. Однако, учитывая сложность разделения полисахаридов на отдельные фракции, отбор элюата проводили не по два, а по одному см³, что позволило с большей точностью разделить высокомолекулярные полисахариды.

В экспериментах сначала определили суммарную концентрацию комплекса биополимеров свежих яблочных соков, а затем сидровых виноматериалов, приготовленных из различных сортов яблок с применением дрожжей расы Яблочная 5.

В результате исследований установлено, что суммарная концентрация биополимеров в свежем и сброженном яблочном соке имела близкие значения. Однако соотношения между высокомолекулярными соединениями в комплексе биополимеров существенно различались: в сброженном соке всех исследуемых сортов яблок уменьшилась доля фе-

нольных соединений и, особенно, полисахаридов. Это свидетельствует о возрастании присутствия белков в комплексе биополимеров за счет метаболизма винных дрожжей и секретиции белка из дрожжевой клетки в сброженный сидровый материал.

Анализ представленных экспериментальных данных свидетельствует о превалировании полисахаридов в составе комплекса биополимеров (табл. 2). Это может быть главной причиной невысокого выхода сока при переработке яблок, неустойчивости вин к коллоидным помутнениям, трудности их технологической обработки.

Таблица 2 – Биополимеры яблочных соков и произведённых из них виноматериалов

Сорт яблок	Массовая концентрация биополимеров, г/дм ³				Соотношение Б:Ф:П в комплексе биополимеров
	сумма	Б	Ф	П	
Яблочный сок					
Айдаред	17,22	0,32	5,7	11,2	1:18:35
Голден Делишес	14,47	0,37	4,7	9,4	1:13:26
Корей	12,94	0,14	4,0	8,8	1:29:62
Джонатан	14,95	0,55	6,8	7,6	1:12:14
Флорина	16,66	0,26	3,6	12,8	1:14:32
Интерпрайс	15,04	0,34	3,5	11,2	1:10:33
Ред Делишес	15,60	0,30	4,7	10,6	1:16:35
Ренет Симиренко	16,72	0,42	3,2	13,1	1:8:32
Сброженный сок					
Айдаред	16,24	0,44	5,4	10,4	1:12:24
Голден Делишес	14,11	0,51	4,2	9,4	1:7:18
Корей	13,16	0,56	4,0	8,6	1:7:15
Джонатан	14,44	0,64	6,1	7,7	1:10:12
Флорина	16,33	0,53	3,6	12,2	1:7:23
Интерпрайс	15,27	0,47	3,5	11,3	1:7:32
Ред Делишес	14,74	0,54	4,2	10,0	1:8:22
Ренет Симиренко	16,58	0,58	3,0	13,0	1:5:24

Выводы. Установлено, что концентрация пектиновых веществ в различных сортах яблок имеет близкие значения. Наибольшее количество пектиновых веществ выявлено в яблоках сортов Ренет Симиренко, Корей, Флорина. Показано превалирование полисахаридов в составе комплекса биополимеров яблочных виноматериалов.

Литература

1. Оганесянц Л.А., Панасюк А.Л., Рейтблат Б.Б. Теория плодового виноделия. М.: ПКГ «Развитие». 2012. 396 с.
2. Вина России. Ежегодный отраслевой каталог. Электронный ресурс <http://www.wine-russia.ru>
3. Макаров С.С., Жиров В.М., Преснякова О.П. Оценка перспектив производства фруктовых вин из свежего сырья в Российской Федерации // Виноделие и виноградарство. 2017. № 2. С. 9-11.
4. Султыгова З.Х. Исследование полисахаридов, лигноподобных полифенольных веществ и их комплексов в натуральных соках. Сборник научных трудов ППС Ингушского государственного Университета. Нальчик. 2002. 156 с.
5. Shah N. Optimization of an enzyme assisted process for juice extraction and clarification from litchis (*Litchi chinensis* Sonn.) // International Journal of Food Engineering. – 2007. –V. 3. – № 3. – P. 1-17.
6. Методы техноконтроля в виноделии / под ред. В.Г. Гержиковой. Симферополь. Таврида. 2002. 258 с.