

УДК 663.88

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ

Аксенова А.В., Христюк В.Т., д-р тех. наук

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»
(Краснодар)*

Реферат. Были выявлены наиболее подходящие ферментные препараты для экстракции биологически активных веществ из виноградной выжимки. Экспериментально показана целесообразность применения данных ферментных препаратов в технологии получения экстрактов виноградных выжимок.

Ключевые слова: виноградная выжимка, ферментные препараты, экстракт

Summary. Identified the most suitable enzymes for the extraction of bioactive compounds from grape pomace. Experimentally demonstrated the feasibility of these enzyme preparations in the technology of producing extracts of grape marc.

Keywords: grape pomace, enzymes, extract

Введение. Ежегодно в Краснодарском крае перерабатывается более 100 тыс. т винограда. В результате образуется до 20 % отходов, основную часть которых составляет вторичное сырье, а именно выжимки и семена винограда (более 20 тыс. т в год).

Для улучшения экологической обстановки в регионе необходимо внедрение современных методов переработки вторичных ресурсов виноделия с получением новых продуктов. Таки образом виноградные выжимки являются дешевым сырьем для получения экстрактов в производственных условиях. [1]

Целью нашего исследования является выбор наиболее подходящих ферментных препаратов для экстракции биологически активных веществ из виноградной выжимки преимущественно красных сортов винограда. А также получение экстракта с применением данного ферментного препарата.

Объекты и методы исследования. В процессе литературного исследования мы определяли наиболее подходящий для экстракции виноградной выжимки ферментный препарат. Кроме того объектом исследования была непосредственно виноградная выжимка сорта Каберне Совиньон. Содержание фенольных веществ выполнялось с колориметрически с применением реактива Фолина-Чокальтеу. Массовую концентрацию красящих веществ в полученном экстракте определяли с помощью методов, разработанных НИИ «Магарач» [2]. Количественные данные обрабатывали с статистически в программе MicrosoftOfficeExcel.

Обсуждение результатов. Экстракты из виноградной выжимки характеризуются наличием в них глюкозы, фруктозы и других простых и сложных углеводов, аминокислот, пептидов и белков, органических кислот и их солей, фенольных и минеральных веществ, ферментов и витаминов, эфирных масел, ароматических веществ и микроэлементов: калий, рубидий, фтор, йод, марганец, кобальт, ванадий, титан, радий, висмут. [3]

Основными наиболее активными веществами в них являются флаваноиды и резвератрол, которые являются биологически активными соединениями обладающими антиоксидантной активностью.

Лечебное действие экстракционных препаратов обусловлено не каким-либо одним действующим веществом, а всем комплексом находящихся в них биологически ак-

тивных веществ, усиливающих, ослабляющих или видоизменяющих действия основных веществ. Экстракт виноградной выжимки обладает разносторонним физиологическим действием: обладает антиагрегационными свойствами по отношению к тромбоцитам; улучшает микроциркуляцию; является профилактическим средством развития сердечно-сосудистых заболеваний; задерживает нутриенты и регулирует их попадание в кровь благодаря содержащимся в нем флаваноидам; стимулирует взаимодействие клеток и очищение тканей; благодаря защитному действию витаминов, содержащихся в нем, улучшается работа кровеносных сосудов; наличие большого количества танинов объясняет регулирующее действие экстракта в формировании волокон коллагенов и жиров, в основном составляющих кожу, сухожилия, кости и соединительные ткани в целом.

Существует большое количество способов получения экстрактов виноградных выжимок. Технологии различаются исходя из получения желаемого конечного вещества (витамины, флавоноиды, фенольные вещества и т. д.); исходя из вида экстрагируемого вещества (кожица, семена, гребни); в зависимости от вида экстрагента (различные спирты, глицерин, ацетон, уксусная кислота, этиловый эфир, вода и т. д.).

В качестве альтернативного способа производства экстрактов виноградной выжимки мы хотим рассмотреть применение ферментных препаратов на стадии настаивания.

Анализ литературных источников показал, что для экстракции биологически активных веществ возможно применение пектолитических, целлюлолитических и гемицеллюлазных ферментных препаратов. Кратко рассмотрим действие каждого из них на виноградную выжимку в процессе её ферментации.

Пектолитические ферментные препараты позволяют увеличить выход красящих, дубильных и экстрактивных веществ. Основными ферментами данных препаратов являются полигалактуроназа эндо- и экзо-действия и пектинэстераза, а качество сопутствующих компонентов выступают протеиназы, целлюлазы и гемицеллюлазы.

Оптимальные условия действия препаратов: pH 3,5–4,0, температура 35–40°C, длительность настаивания 2 – 4 часа. Доза препарата определяется экспериментально для каждого вида виноградной выжимки отдельно, в зависимости от сорта и составляет в среднем от 0,02 % до 0,05 % по весу сырья [4].

Механизм действия пектолитических ферментных препаратов на виноградную выжимку и мезгу выражается в понижении вязкости сока за счет катализации реакций расщепления пектиновых веществ и разрушении клеточных стенок. Пектинэстераза катализирует гидролиз сложноэфирных связей в пектиновых веществах с освобождением карбоксильных групп и образованием метилового спирта. Активность пектинэстеразы определяют по количеству выделенного метанола либо путем титрования освободившихся карбоксильных групп. Ферментативный распад α -1,4-D-галактозидуронидных связей может осуществляться гидролитически под действием эндо- и экзополигалактуроназы, а также путем реакции трансэлиминирования под действием углеродкислородлиаз: пектатлиазы, олигогалактуронидлиазы, экзополигалактуронатлиазы и пектинлиазы. Эндополигалактуроназа, пектатлиаза и пектинлиаза катализируют расщепление внутренних связей пектиновых веществ по неупорядоченному механизму. Ферменты экзодействия отщепляют концевые галактуроновые кислоты. Активность полигалактуроназ определяют по снижению вязкости растворов пектиновых веществ или по возрастанию количества альдегидных групп. Под действием лиаз образуются ненасыщенные продукты, поглощающие свет в УФ-области при 230–235 нм; активность данной группы ферментов определяют по нарастанию оптической плотности в реакционных средах при этих же длинах волн [5,6].

Основными пектолитическими ферментными препаратами, выпускаемые различными странами, являются: Россия (Пектаваморин П 10х и Г 10х, Пектофоетидин П 10х и Г 10х), Болгария (Бистрин ПЕП-1), Польша (Пектонол РТ), Венгрия (Филазим), Румыния (Ультразим), Югославия (Пектинекс), Швейцария (Кларизим), Франция (Рапидаза), Германия (Пан-

зим, Пектинол, Рохамент П, Целлюлаза С), США (Пектинол, Кларизим, Пектиназа спарк) и Япония (Склазе). Целлюлолитические ферментные препараты осуществляют гидролиз целлюлозы до глюкозы. В их состав входит комплекс (10–20) различных форм ферментов (эндо-, экзоглюконазы, целлобиогидролазы и т.д.).

Существует несколько моделей механизма действия целлюлолитического комплекса ферментов и невозможно выделить один из них. Дискуссии по этому вопросу продолжаются. Целлюлазному комплексу присущ синергизм. Он зависит от концентрации субстрата и соотношения концентраций ферментов. Целлюлолитическая активность ферментов связана с их адсорбционной способностью на целлюлозе: чем выше эта способность, тем выше эффективность процесса ферментативного гидролиза целлюлозы. Оптимальные условия действия препаратов составляют pH около 4,5–5,5, температура около 50 °C.

Гемицеллюлазные ферментные препараты содержат систему ферментов под общим названием б-ксиланазы, которые расщепляют основную цепь ксиланов с образованием ксилоолигосахаридов, D-ксилозы. Комплекс данных ферментов катализирует расщепление гетерополисахаридов на основе маннозы, гидролиз основной цепи галактанов, гидролиз α-L-арабинанов, расщепление боковых цепей нейтральных пектиновых полисахаридов. Оптимум действия ксиланаз лежит в области pH 4–7 и интервале температур от 30 °C до 50 °C.

В России производят ферментный препарат – Ксилаваморин Г 3х. Данный препарат кроме фермента гемицеллюлазы содержит целлюлазу и пектиназу. Также гемицеллюлазу содержат все пектиновые ферментные препараты (Пектовамарин, Пектофоетидин, Мацеробацillin Г 3х и другие) и целлюлазные (Гемицеллонигрин П 10х, Целлотеррин Г 10х, Целловиридин и другие). В России начали выпускать комплексные ферментные препараты (МЭК), содержащие гемицеллюлазы. За рубежом выпускают комплексные ферментные препараты, содержащие амилазы, протеазы, пектиназы, целлюлазы и гемицеллюлазы (Gellulfse Onozuka SS, Pancellase RR - фирма Yakult Honaha Co, Ltd; Zellozume - фирма Nagase; Дерасил - фирма Geva и другие). [7]

Активный комплекс ферментов целлюлолитического и гемицеллюлазного действия, содержится в препаратах Цитороземин П 10х, Ксилонигрин П 10х, Целлолигнорин П 10х, Целлоконингин П 10х и Целлобранин П 10х, «Целловиридин Г 20х» и обеспечивает более глубокую степень мацерации растительной ткани виноградной выжимки.

В результате анализа применяемых в виноделии на сегодняшний день ферментных препаратов нами был сделан вывод, что для экстрагирования биологически активных веществ из виноградной выжимки целесообразно использование пектолитических ферментных препаратов.

Следующим этапом нашего исследования было получение экстракта виноградной выжимки сорта Каберне Совиньон с применением ферментного препарата LallzymeEX-V.

Определив массовую концентрация красящих и фенольных веществ, и сравнив их с контрольными образцами, нами были получены результаты, приведенные на рис. 1 и 2. В качестве контрольных образцов приняли экстракты виноградной выжимки, полученные без применения ферментных препаратов. Из рисунков видно, что в обоих случаях массовая концентрация как фенольных, так и красящих веществ в экстрактах, полученных с применением ферментного препарата на много превышает данные показатели в контрольных образцах, полученных по той же технологии, но без применения ферментного препарата. Так среднее значение массовой концентрации фенольных веществ в исследуемом экстракте составляет 248,5 мг/дм³, тогда как в контрольном образце 82,1 мг/дм³, что примерно в три раза больше контроля.

Что касается массовой концентрации красящих соединений, то в исследуемом образце она составляет 33,5 мг/дм³ и в 1,6 раз превышает значение контрольного образца равное 21,4 мг/дм³.

На основе полученных данных можно сделать вывод о целесообразности применения ферментных препаратов не только в технологии получения вин, но и в технологии получения экстрактов из виноградной выжимки.

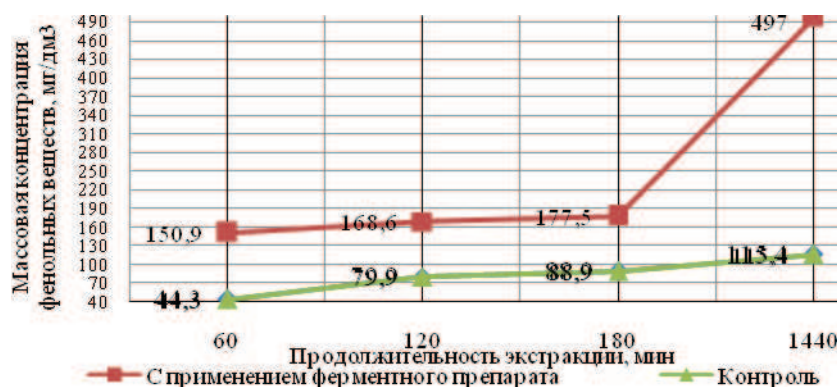


Рис. 1. Изменение массовой концентрации красящих веществ извлеченных из виноградной выжимки сорта Каберне Совиньон с применением ферментных препаратов

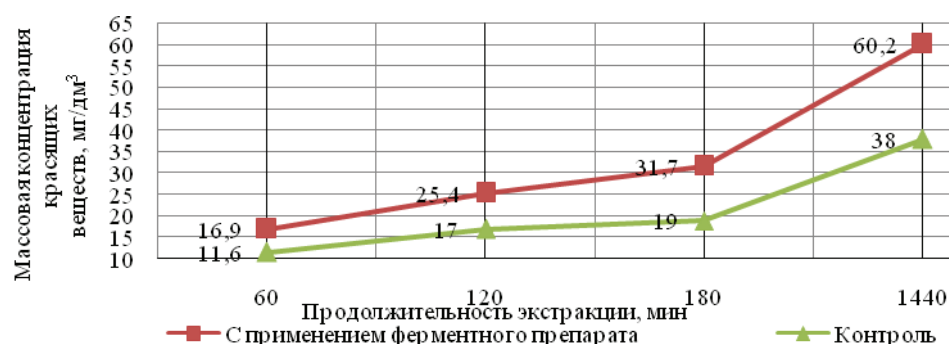


Рис. 2. Изменение массовой концентрации фенольных веществ извлеченных из виноградной выжимки сорта Каберне Совиньон с применением ферментных препаратов

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод, что были выявлены наиболее подходящие ферментные препараты для экстракции биологически активных веществ из виноградной выжимки преимущественно красных сортов винограда. А также экспериментально показана целесообразность применения данных ферментных препаратов в технологии получения экстрактов виноградных выжимок.

Литература

1. Влащик, Л.Г. Получение пектинового экстракта из свежих виноградных выжимок автогидролизом // Виноделие и виноградарство. – 2004. - № 1. – С. 34.
2. Валушко, Г.Г. Методы теххимического и микробиологического контроля в виноделии / Г.Г. Валушко. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – С. 30-31.
3. Кишковский, З.Н., Химия вина / З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин. – М.: Москва, 1996. – 47 с.
4. Яровенко, В.Л. Производство ферментных препаратов из грибов и бактерий / К.А. Калунянц, Л.И. Голгер. – М.: Пищевая промышленность, 1969. – С. 215-220.
5. Сапожникова, Е.В. Пектиновые вещества и пектолитические ферменты / Е.В. Сапожникова. – М.: Москва, 1971. – С. 45.
6. Датунашвили, Е.Н. Ферменты виноградной ягоды, гидролизующие высокомолекулярные углеводы / С.С. Тюрина, Ф.М. Буртова // Физиология растений. – 1977. - т.24. - вып.2. - С. 285-290.
7. <http://badys.ru/osnovi-konversii-rastitelnogo-sirya/gemicellyulaznie-fermentnie-preparati-i-mexanizm-ix-deistviya.html>