

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ БИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ КОЖИЦЫ ВИНОГРАДА

Ольга РУСЕВА

*Факультет Пищевых Технологий, Технический Университет Молдовы, ТМАР-162,
Кишинев, Республика Молдова*

Резюме. В данном исследовании мы изучали процесс экстрагирования биоактивных веществ из кожицы красного винограда. Опыт проводился с использованием двух растворителей: дистиллированной воды и раствором этилового спирта концентрацией 50%. В ходе работы был установлен гидромодуль, температура и продолжительность, при которой происходила более полная экстракция антиоксидантов винограда.

Ключевые слова: виноград, кожица, антиоксидант, экстрагирование, оптимизация.

Введение

Большинство химических веществ органической и неорганической природы подвержены окислительным процессам. В свою очередь, антиоксиданты представляют собой вещества натуральной или синтетической природы, которые замедляют процессы окисления в продукте и увеличивают срок годности. Они могут замедлять или вовсе предотвращать повреждение клеток, вызванное накоплением свободных радикалов, а также нестабильными молекулами, которые человеческий организм производит в результате реакции на окружающую среду или другие нагрузки [1]. Для того, чтобы предотвратить накопление свободных радикалов в организме человека, необходимо употреблять продукты, содержащие антиоксиданты. Антиоксиданты содержатся в различных продуктах, такие как: лесные ягоды, лимон, красный лук, виноград и др.

В настоящее время Молдова является страной, в которой производство и переработка винограда является одной из ведущих отраслей. При производстве вина и виноматериалов образуются отходы винодельческой промышленности. Такими отходами являются: гребни, виноградная кожица, семена. Важным фактором является извлечение из кожицы винограда полезных для организма веществ, таких как антиоксиданты и внесение их в пищевые формулы других продуктов, с целью увеличения их биологической и пищевой ценности [2]. В красных сортах винограда антиоксиданты представлены, в основном, фенольными соединениями, а именно таким веществом, как ресвератрол [3]. В основном ресвератрол содержится в красном винограде в больших количествах, именно поэтому в красном винограде больше антиоксидантов, чем в белом. Остаточное количество этих соединений, находящиеся в отходах от выработки вина будет зависеть от сорта винограда, способа переработки и ферментации.

II. Материалы и методы

В качестве исследуемого материала использовался купаж двух сортов винограда: Бако черный и Изабелла, урожая 2019 г. Данные сорта были выращены в Бессарабском районе, с. Исерлия, находящемся на юге Молдовы, а переработан данный виноград был на винзаводе – «Iserliana-vin».

Для изучения данных сортов, виноград был пропущен через гребнеотделитель, вследствие чего, были отобраны только кожицы винограда. Затем продукт был подвергнут вакуумной сушке в сушилке модели EV-50 в условиях специализированной лаборатории Департамента Технологии Пищевых Производств. Вакуумная сушка представляет собой процесс искусственного удаления влаги из материалов. Процесс вакуумной сушки был произведен при температуре 80°, в течение 7 часов и 30 минут. Начальная влажность продукта составляла 24,36 ±2%, после высушивания остаточная влажность составила 6,8

$\pm 2\%$. Исследования проводились в лаборатории Технического Университета при департаменте «Alimentație și Nutriție».

Для оптимизации процесса экстрагирования были проведены опыты по определению гидромодуля, влиянию температуры на степень экстракции, а также продолжительности.

Согласно данным других исследователей, в качестве растворителей была использована дистиллированная вода и 50%-ый этиловый спирт [3]. Процесс экстрагирования производился в течение 30, 60, 90 минут при температуре 20°, 30°, 45°.

В процессе исследования были определены содержание сухие вещества в твердом объекте до и после высушивания стандартным методом [5], а также содержание сухих веществ в экстрактах рефрактометрическим методом.

III. Выводы и обсуждения.

Были проведены исследования по определению времени экстракции до установления динамического равновесия между продуктом и экстрагентом, и гидромодуля. Гидромодуль представляет собой соотношение жидкой и твердой фазы [4].

Для опыта брали навеску в 1 г сырья. В качестве экстрагента использовалась дистиллированная вода, так как вода легко регенерируется. Экстракция проводилась при температуре 20 ± 2 °C при различных гидромодулях: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 и 20. Как известно, при увеличении гидромодуля возрастает движущая сила экстрагирования, но одновременно затрудняется и удорожается последующее выделение целевого компонента [6]. Кинетика экстракции водорастворимых веществ из кожицы винограда представлена на рис. 1.

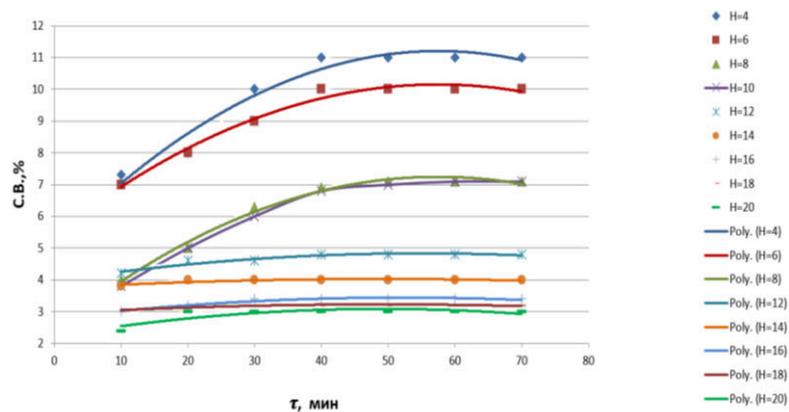


Рисунок 1. Кинетика экстракции водорастворимых веществ из кожицы винограда

Зависимость извлечения сухих веществ из кожицы винограда от гидромодуля представлена на рис.2.

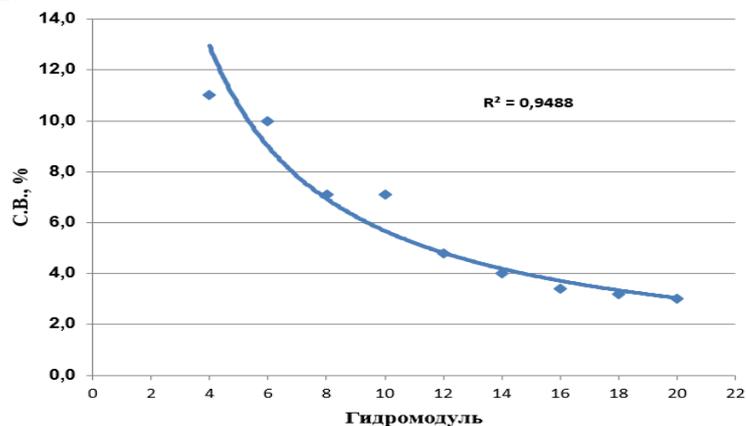


Рисунок 2. Зависимость извлечения сухих веществ из кожицы винограда от гидромодуля

Из графиков видно, что время достижения равновесия в системе - составляет 70 мин, при этом концентрация сухих веществ в экстракте при минимальном гидромодуле 4 составляет 11% и при максимальном гидромодуле 20 составляет 3%. При увеличении гидромодуля возрастает движущая сила экстрагирования, но одновременно затрудняется и удорожается последующее выделение целевого компонента, а на степень извлечения влияет структура, размеры частиц и химический состав сырья [6].

Для определения оптимального гидромодуля был построен график зависимости разности степени извлечения и гидромодуля.

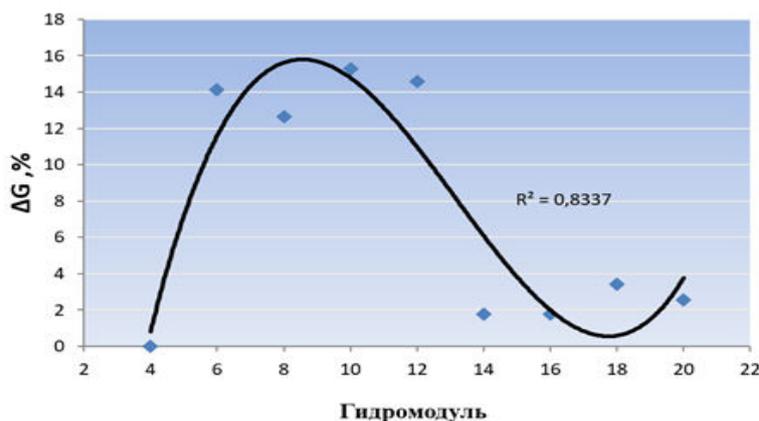


Рисунок 3. Зависимость разности степени извлечения и гидромодуля для кожицы винограда

Из графика зависимости разности степени извлечения и гидромодуля для кожицы винограда определили оптимальный гидромодуль, который составляет 8. При этом гидромодуле сможем получить достаточно высокую степень извлечения водорастворимых веществ и одновременно не слишком разбавленный экстракт (малую концентрацию экстракта).

После определения гидромодуля, была произведена экстракция, в течение 30,60,90 минут с использованием двух растворов: дистиллированной воды и 50%-ого спирта. После произведения экстракции определялось содержание сухих веществ рефрактометрическим методом. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание сухих веществ в экстрактах, в зависимости от температуры и времени извлечения.

Название растворителя	Дистиллированная вода			50%-ый этиловый спирт		
	Продолжительность, мин					
Температура, °C	30	60	90	30	60	90
20	7,0	4,3	5,8	17,0	17,3	18
30	3,2	4,9	5,2	16,1	16,2	18,5
45	5,0	18,2	6,2	17,8	5,0	17,0

Из представленной таблицы следует, что при 20°C максимальное извлечение составляет 18% в течение 90 минут, при 30°C составляет 18,5% в течение 90 минут, а при 45°C составляет 18,2 в течение 30 минут.

Вывод: Более целесообразным для процесса экстрагирования, подходит водно-спиртовой раствор концентрацией 50%, при 30°C в течение 90 минут, так как экстрагируется наибольшее количество биоактивных веществ из кожицы винограда.

Процесс экстрагирования происходит при гидромодуле 8. Дальнейшие исследования будут направлены на исследование антиоксидантной активности в полученных экстрактах.

Библиография:

1. НЕЧАЕВ, А. П., ТРАУНБЕРГ, С. Е., КОЧЕТКОВА, А. А., КОЛПАКОВА, В. В., ВИТОЛ, И. С., КОБЕЛЕВА, И. Б. *Пищевая химия*, СПб.: ГИОРД, 2004.-640 с.
2. САПАЕВА, З. Ш., ТУЙЧИЕВА, С. Т. *Антиоксидантная защита белых и красных вин в процессе технологической обработки*//Виноделие и виноградарство, 2010, №4, с.24-25
3. КУСТОВА, Н. А., МАКАРОВА, Н. В., СТУЛИН, В. В. *Многокритериальная оптимизация процесса экстракции выжимок винограда с максимальным антиоксидантным действием* // Вестник Камчат ГТУ, 2017, №41.
4. БОДОРЕВ, М. М., СУЧКОВ, В. Б., ТЫРСИН, Ю. А. *Исследование антиоксидантной активности белых и красных вин* // Виноделие и виноградарство, 2008, №3, с.15-16.
5. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги.
6. КАСАТКИН, А. Г., *Основные процессы и аппараты химической технологии*. Москва: Государственное Научно-Техническое Издательство Химической Литературы, 1961. 860 с.