

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ НАПИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

*Дрофичева Н.В., канд. техн. наук*

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Российская Федерация, г. Краснодар

**Аннотация.** Представлены технологические параметры получения порошка из виноградской выжимки с косточкой с заданными свойствами. Разработана рецептура плодово-ягодного напитка, обогащенного биологически активными веществами (БАВ) с использованием полученного компонента – порошка из виноградской выжимки с косточкой.

**Ключевые слова.** Плоды, ягоды, технологические параметры, биологически активные вещества.

## INNOVATIVE PRODUCTION TECHNOLOGY OF FRUIT BEVERAGES USING RECYCLED MATERIALS

*Droficheva N.V., Cand. Sc. (Tech.)*

FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making», Russian Federation, Krasnodar

**Abstract.** Process parameters of receiving powder from a grape pressing with a bone with the set properties are presented. The compounding of the fruit and berry drink enriched with the biologically active agents (BAD) with use of the received component – powder from a grape pressing with a bone is developed.

**Keywords.** Fruits, berries, process parameters, biologically active agents.

Важная роль в создании продуктов питания нового поколения принадлежит плодам и ягодам, которые, благодаря многообразию входящих в их состав микронутриентов и функциональных пищевых ингредиентов (пищевые волокна, витамины, полифенолы, фосфолипиды, минеральные вещества), способны регулировать важнейшие физиологические реакции организма, поэтому являются ценной сырьевой базой для получения натуральных и высококачественных пищевых продуктов [1, 2]. Стратегическим направлением современной перерабатывающей промышленности является безотходная, комплексная переработка растительного сырья, позволяющая получать высокоценные натуральные соки, напитки, нектары, пюре и т.д. Ключевым аспектом при создании функциональных продуктов питания является научно обоснованный подбор функциональных пищевых ингредиентов с направленными лечебно-профилактическими свойствами, а так же разработка новых технологических решений, позволяющих существенным образом влиять не только на органолептические и физико-химические показатели сырья и готовой продукции, повы-

шая их пищевую ценность, но и предавать им направленные функциональные свойства. Проблема при производстве продуктов функционального назначения заключается в обеспечении готового продукта максимально сохраненными нативными свойствами БАВ исходного сырья. Техническим решением задачи является оптимизация технологических режимов сопутствующих процессов. Усовершенствована разработанная ранее технология получения порошка яблочного из вторичного сырья сокового производства (патент № 2516257 заявл. 06.08.2012; опубл. 20.05.14.), адаптированная под производство виноградного порошка с косточкой, направленная на увеличение выхода полифенольных веществ (флавоноидов) в конечном продукте [3, 4]. Повышение количества биологически ценных свободных полифенолов в готовом порошкообразном продукте осуществлялась путем интенсификации их экстракции из виноградной выжимки с косточкой за счет увеличения движущей силы процесса и уменьшения сопротивления его протекания. Для максимального сохранения биологически ценных свойств полифенольных веществ, виноградную выжимку с косточкой высушили на ИК-сушилке. Установлен механизм массообмена биологически активных веществ (БАВ) виноградного сырья в зависимости от параметров тепловых режимов сушки. В результате ИК-прогрева происходит разрушение цитоплазматических оболочек плодовых клеток, являющихся основным препятствием в диффузионно-осмотических процессах, что позволяет повысить клеточную проницаемость для влаги. Наиболее щадящим режимом сушки отмечен уровень 35-40 °С, что защищает виноградную выжимку от перегрева, в результате полифенольные вещества возгоняются и после завершения технологического процесса возвращаются в исходную форму в другом состоянии [5, 6]. Сушку выжимки до влажности 15 % проводят в течение 120 минут. В дальнейшем ее измельчают до размера частиц менее 0,4 мм и отправляют на универсальный классификатор, где проводился трехуровневый цикл разделения измельченной массы на фракции определенного качества с заданными свойствами. На первом уровне классификатора при амплитуде вибрации сеток-мембран 3 мм и заданными на 1 мм пропускными отверстиями происходит отделение посторонних примесей на 80 %, а также частичное ослабление молекулярных связей в высокомолекулярных соединениях, увеличивается содержание общего сахара, представленного главным образом простыми моносахарами. Отсеянная фракция подается на второй уровень, а оставшаяся – возвращается по транспортеру для вторичного просеивания на первый.

На втором уровне, с увеличенной на 10 % частотой вибрации (4 мм) сеток-мембран и меньшими размерами пропускных отверстий (0,7 мм) происходит разрушение молекулярных связей полифенолов, позволяющих увеличить содержание флавоноидов и ресвератрола. Дополнительно отделяются посторонние, балластные включения до 95-98 %. Отсев подается в бункер отсева, а очищенная фракция - на третий уровень, где с той же частотой вибрации сеток-мембран и меньшими размерами (0,3 мм) пропускных отверстий происходит дополнительная очистка порошка (до 99 %). Готовый продукт подается в накопительный бункер, а выявленный отсев – в бункер отсева [7, 8].

Виноградный порошок, полученный таким методом кроме ценных Р-активных веществ, является также источником макро- и микроэлементов. Качественные показатели порошка из виноградной выжимки с косточкой, полученного по новой высокоэффективной технологии, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели качества порошка из виноградной выжимки с косточкой

Наименование показателей, единицы измерений	Содержание
Пектин, %	2,0-4,0
Витамин С, мг/100г	10,0-25,0
Общие полифенолы, мг/100г	1200-5000
Витамин Р, мг/100 г	1000-1500
Ресвератрол, мг/кг	5,0-18,0
Калий, мг/100 г	1000-2000
Натрий, мг/100 г	200-400
Кальций, мг/100 г	300-700
Магний, мг/100 г	200-400

На основе проведенных исследований разработана рецептура напитка «Источник жизни». Определяющим шагом в конструировании функциональных продуктов – выбор исходного сырья. Для создания напитка «Источник жизни» в качестве основного сырья использовали виноградный сок темных сортов и земляничное пюре. Обогащение пектиновыми и полифенольными веществами, витамином Р, осуществляли за счет введения в рецептурную композицию порошка из из виноградной выжимки с косточкой, (таблица 2).

Таблица 2

Пищевая ценность рецептурных ингредиентов напитка «Источник жизни»

Наименование ингредиента	Рецептура, %	Содержание				
		витамины, мг/100 г		пектин, %	полифе- нолы, мг/100г	амино- кислоты, мг/100г
		С	Р			
Виноградный сок (X <sub>1</sub> )	45	5,3	60,5	0,5	165,0	111,1
Земляничное пюре (X <sub>2</sub> )	20	66,5	92,2	0,9	190,0	143,7
Порошок виноградный (X <sub>3</sub> )	5	12,5	1933	4,0	3799,3	46,4
Сахарный сироп (X <sub>5</sub> )	35	0	0	0	0	0

Таблица 3

Минеральный состав рецептурных ингредиентов напитка «Источник жизни»

Наименование ингредиента	Рецептура %	Минеральный состав, мг/100г		
		Са	Mg	К
Виноградный сок (X <sub>1</sub> )	45	18,4	16,5	86,0
Земляничное пюре (X <sub>2</sub> )	20	29,0	19,0	210,0
Порошок виноградный (X <sub>3</sub> )	5	550,0	225,3	1899,0
Сахарный сироп (X <sub>5</sub> )	35	-	-	-

Системы уравнений позволяет описывать изменения химического состава разрабатываемого напитка, в зависимости от соотношения и массовой доли используемых сырьевых компонентов, в целях сбалансированности по содержанию витаминов, полифенолов и пектина [9, 10].

Целевые уравнения содержания основных функциональных ингредиентов в 100 граммах напитка «Источник жизни»:

витамин С	$Y = 0,05X_1 + 0,7X_2 + 0,1X_3 = 16,8$ мг/100г
витамин Р	$Y = 0,6X_1 + 0,9X_2 + 19,3X_3 = 141,5$ мг/100г
пектин	$Y = 0,05X_1 + 0,09X_2 + 0,4X_3 = 4,2$ %
полифенолы	$Y = 1,6X_1 + 2,0X_2 + 37,9X_3 = 301,5$ мг/100г
аминокислоты	$Y = 1,1X_1 + 1,4X_2 + 0,5X_3 = 73,5$ мг/100г
кальций	$Y = 0,2X_1 + 0,3X_2 + 5,5X_3 = 49,5$ мг/100г
магний	$Y = 0,2X_1 + 0,2X_2 + 2,3X_3 = 28,5$ мг/100г
калий	$Y = 0,9X_1 + 2,1X_2 + 18,9X_3 = 177,0$ мг/100г.

Суммарное содержание природных антиоксидантов в напитки «Источник жизни» – 793,2 мг/100г.

Согласно ГОСТ Р 55577-2013 «Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности» - пищевой продукт является источником витаминов или минералов, если витамины или минеральные вещества составляют не менее 15 % от суточной потребности в витаминах и минеральных веществах на 100 г » [11].

Разработанный плодово-ягодный напиток «Источник жизни» с использованием инновационных технологий переработки вторичного сырья позволяет удовлетворить суточную потребность организма в витамине Р, полифенолах, калии, кальции, пектине, а так же почти на 80 % в магнии, β-каротине.

## Литература

1. Химический состав российских продуктов питания: Справочник /под редакцией И.Н. Скурихина, В.А. Тутельяна. М: ДеЛипринт, 2002. 236 с.
2. Причко Т.Г., Германова М.Г., Смелик Т.Л. Интенсификация технологического процесса выработки порошка яблочного из вторичного сырья сокового производства // Научные труды СКЗНИИСиВ. Т. 13. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2017. С. 155-159.
3. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. 2009. Т. 78. № 1. С. 4-15.
4. Патент на изобретение 2516257 Российская Федерация, МПК С1. Способ получения порошка из вторичного сырья при переработке яблок /Причко Т. Г., Астрединов И. Н., Микляев А.И.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ СКЗНИИСиВ. – № 2012133581/13; заявл. 06.08.2012; опубл. 20.05.14, Бюл. № 14.

5. Семагина Н.В., Сульман М.Г., Сульман Э.Г. и [др.] Изучение экстракции биологически активных веществ из лекарственного сырья под действием ультразвука // Хим.-фарм. журн. 2000. Т. 34. № 2. С. 26.
6. Crosier H.E., Brownell L.E. Washing in porous media // Ind. Eng. Chem. 2001. Vol. 44. № 3. P. 631-635.
7. Иванов Е.В. Механизм и кинетика экстрагирования растительного сырья в аппаратах с активным гидродинамическим режимом // Состояние и перспективы подготовки специалистов для фармацевтической отрасли: материалы науч.-методич. конф. (Санкт-Петербург, 20 февраля 2004 г.). СПб.: СПбХФА, 2004. С. 65-68.
8. Причко Т.Г., Дрофичева Н.В. Функциональные продукты питания с использованием компонентов вторичного сырья сокового производства // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 3. С. 134-139.
9. Липатов Н.Н. Предпосылки компьютерного проектирования продуктов и рационов питания с задаваемой пищевой ценностью // Хранение и переработка сельхозсырья. 1995. № 3. С. 4-9.
10. Тутельян В.А. Концепция оптимального питания // Политика здорового питания в России: Материалы VII Всерос. конгр. М, 2003. С. 524-525.
11. ГОСТ Р 54059-2010 Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. М.: Стандартинформ, 2010. 8 с.