

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОФИЗВОДСТВА  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ СОКА CITRULLUS LANÁTUS**

**Рабцевич Т.Н., Кивачук К.А., Гоголева О.В.**

**научный руководитель д-р биол.наук Первышина Г.Г.  
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»**

В настоящее время в Российской Федерации складывается противоречивая ситуация: с одной стороны, в условиях экологической нагрузки (наличие неблагоприятной экологической обстановки вследствие антропогенного загрязнения окружающей среды, проживание в районах с неблагоприятным климатом и т.д.), необходимо обеспечить человека рационом, характеризующимся соответствующей энергетической ценностью и нутриентным составом, с другой – невозможность адекватного обеспечения потребности организма всеми необходимыми пищевыми и минорными биологически активными компонентами за счет традиционного питания. В этих условиях отмечается устойчивая тенденция повышения интереса потребителей к пищевым продуктам, богатым природными биологически активными веществами, в том числе растительного происхождения.

При разработке новых видов функционального питания наиболее технологичными и перспективными продуктами являются напитки на основе натуральных соков, которые содержат комплекс биологически активных веществ: водорастворимые витамины (в том числе витамин С и комплекс витаминов группы В), бета-каротин, дубильные вещества, антоцианы, флаваноиды и другие, при этом введение в них новых ингредиентов не представляет большой сложности.

Поэтому, целью настоящей работы является разработка принципиальной технологической схемы производства функциональных напитков на основе сока арбуза и местного растительного сырья.

Как известно, существенное влияние на состав растительного сырья оказывает его место произрастания. Для проведения исследования были отобраны образцы арбузов в соответствии со следующими параметрами: место произрастания (Краснодарский край, Ставропольский край, Казахстан); различные сорта (Астраханский, Кримсон – Свит). Растительное сырье (лист и ягоды рябины обыкновенной) собиралось на территории Уярского района Красноярского края, что связано с достаточно благоприятной экологической обстановкой (Первышина Г.Г., 2013). Для количественного определения содержания витаминов С, РР и бета-каротина; углеводов; нитрат-ионов использовались стандартные методы анализа (Плешаков Б.П., 1985).

Среди основных антиоксидантных компонентов, содержащихся в арбузах, выделяют аскорбиновую кислоту, при этом витамин С выполняет роль регулятора окислительно-восстановительных процессов и обмена веществ, повышает сопротивляемость организма к инфекциям и свертываемость крови. Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты отмечено в сортах арбузов, произрастающих на территории Казахстана (табл.1). Общее содержание сахаров в отобранных образцах арбуза колеблется в зависимости от сорта, климатических и почвенных условий произрастаний, условий хранения в пределах 5,96-8 мг/кг, при этом углеводы представлены фруктозой, глюкозой, сахарозой. При правильном ведении технологического процесса получения соков сахара весьма устойчивы, изменения наступают только при высокой температуре в присутствии органических кислот. Кроме того, сахара вступают в реакцию с аминокислотами с образованием

меланоидинов. Реакции меланоидинообразования приводят к изменению цвета, вкуса и аромата соков.

Таблица 1 – Химический состав мякоти *Citrullus lanátus*.

Сорт	Место произрастания	Содержание			
		витамина С, мг/кг	РВ, г/кг	сух.остатка, %	$\text{NO}_3^-$ , мг/кг
Астраханский	Краснодарский край	120,6±4,6	6,2±0,9	7,6±0,2	38,2±2,2
	Ставропольский край	84,5±3,9	7,6±1,0	8,4±0,4	37,0±2,1
	Казахстан	127,4±5,1	8,1±1,1	8,7±0,4	30,2±2,0
Ройал Кримсон - Свит	Краснодарский край	120,9±4,4	6,4±0,9	7,9±0,3	29,5±1,9
	Ставропольский край	72,6±3,5	6,2±0,9	7,8±0,3	35,5±2,1
	Казахстан	143,7±6,3	7,1±1,0	8,2±0,4	30,7±2,0

Терентьевой В.М. ранее было показано, что содержание витаминов зависит от гидротермического коэффициента экстремальности (соотношение среднемесячная температура, °С/ сумма осадков, мм). При увеличении данного соотношения содержание витаминов возрастает. По-видимому, в данном случае фактор места произрастания играет значительную роль, обеспечивая высокое содержание рассматриваемых компонентов в условиях республики Казахстан, характеризующихся резкой континентальностью климата, продолжительным вегетационным периодом (230-250 дней), высокой суммой активных температур (4500-5000°). Гидротермический коэффициент экстремальности по месяцам (июнь-июль-август) Казахстана: 2,01 – 4,35 – 3,25; Краснодарского края: 0,74 – 0,81 – 83,03; Ставропольского края: 0,85 - 0,87 – 0,86. Поэтому вполне понятно преобладание содержания витамина С (в среднем на 27%) и редуцирующих веществ (в среднем на 20%) в арбузах, выращенных на территории Казахстана. При учете сорта выявлены следующие закономерности: по содержанию витамина С лидирует сорт Ройал Кримсон-Свит (3%); по содержанию РВ - сорт Астраханский (9%). Показатель массовой доли сухого остатка и содержания влаги находится в обратной зависимости с показателем содержания углеводов.

Рассматривая содержание нитратов было отмечено, что наиболее значимым фактором, влияющим на содержание нитратов является как сорт арбуза, так и место его произрастания. Так, наименьшее содержание нитратов в арбузах сорта Ройал Кримсон-Свит (в среднем на 10%). При сравнении показателей с учетом места произрастания, выявлено, что в арбузах сорта Ройал Кримсон-Свит меньше содержание нитратов в арбузах, привезенных из Краснодарского края (на 17%). А у сорта Астраханский меньше содержание нитратов в арбузах, привезенных из Казахстана. По сравнению с арбузами из Краснодарского и Ставропольского краев на 21% и 18% соответственно.

Таким образом, оптимальным выбором ягодного сырья для получения композиционных соков на основе арбуза является закуп сорта Ройал Кримсон-Свит у производителей, выращивающих его на территории Казахстана.

В качестве растительного сырья предлагается использовать плоды и листья рябины обыкновенной, являющиеся источником витаминов С, РР и β-каротина (табл.2).

На рис.1. представлена принципиальная схема производства функциональных напитков, которая позволяет би- и трехкомпонентные системы соков.

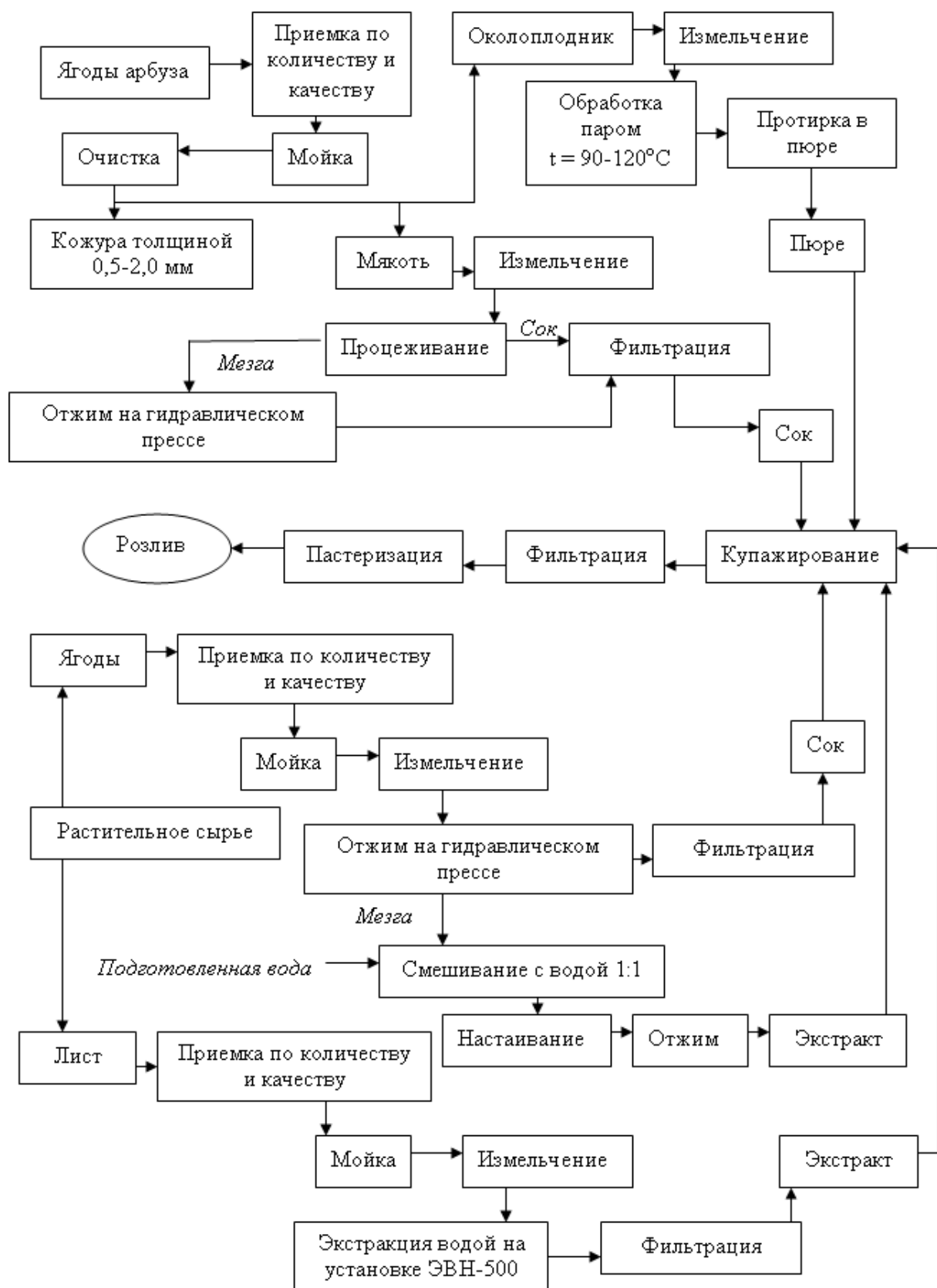


Рис.1. Процессуально-технологическая схема производства напитков функционального назначения на основе арбузного сока

Таблица 2 – Содержание БАВ в растительном сырье

Сырье	Витамин С	Витамин Р	β-каротин
Лист рябины обыкновенной	78,05 ± 7,92	8,77 ± 0,65	1,44
Плоды рябины обыкновенной	99,53±14,93	2,53±0,46	4,34

Реализация предложенной технологической схемы предполагает возможность получения следующих видов сокодержущих напитков на основе арбузного сока можно разделить на 3 группы:

- 1) бикомпонентная система соков (арбузный сок + рябиновый сок)
- 2) бикомпонентная система сока и экстракта лекарственно-технического сырья (арбузный сок + экстракт листа рябины обыкновенной)
- 3) трехкомпонентная система (арбузный сок + рябиновый сок + экстракт листа рябины обыкновенной).

Предложенная технологическая схема предназначена получения функциональных напитков на основе сока арбуза в заводском масштабе и включает в себя несколько стадий:

- приемку арбузов и растительного сырья осуществляют по количеству и качеству;

- арбузы очищают с разделением на три составляющие: корка (толщина 0,5-2,0 мм), околоплодник и мякоть. Мякоть арбуза подвергают измельчению на дробилках для получения мезги, которая вместе с семенами процеживается через ряд сит для освобождения от грубых частей (семена и другие). Мезга дополнительно подвергается отжиму на гидравлическом прессе с целью повышения выхода соковой части. Полученный арбузный сок (за счет процеживания и отжима на гидравлическом прессе) фильтруют через часто сменяемый полотняный фильтр;

- околоплодник подвергают обработке при температуре 90-120°C и протирают в пюре;

- растительное сырье (плоды) подвергают дроблению на валковых дробилках, конструкция которых аналогична дробилкам--гребнеотделителям. Для отделения сока образовавшуюся мезгу подвергают прессованию. Выжимки плодов рябины подвергаются дополнительной экстракции водой с целью наиболее полного извлечения комплекса биологически активных веществ. Полученную массу настаивают в течение 20-24 часов при температуре 20-25°C, затем отжимают полученный экстракт;

- растительное сырье (лист) подвергают экстракции на установке типа ЭВН-500, полученный экстракт фильтруют;

- полученные соки и экстракты направляют на купажирование с арбузным соком прямого отжима в соответствии с рецептурой для получения функциональных напитков, при необходимости вводят сахарный сироп. Полученные напитки пастеризуют при температуре 82-85°C в течение 2-2,5 мин;

- напитки разливают в стеклянные бутылки вместимостью до 0,5 дм<sup>3</sup> и в бутылки вместимостью до 10 дм<sup>3</sup>, соответствующие ГОСТ 10117.2-2001, ГОСТ 5717.2-2003, или металлические лакированные банки вместимостью до 1 л по ГОСТ 5981-2011. Розлив производят по объему. Укупорку бутылок производят крышками, соответствующими ГОСТ 25749-2005. После укупорки бутылки или банки подвергают бракеражу, после чего направляют на оформление (для бутылок) и упаковку.