

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ФРУКТОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Остриков А.Н., д.т.н., профессор, Синуков Д.А., аспирант
Воронежская государственная технологическая академия,
Российская Федерация, г. Воронеж

В статье обоснован выбор рецептурного состава поликомпонентных фруктовых смесей с повышенным содержанием термолabile веществ. Проведен анализ химического состава и антиоксидантной активности готового продукта.

In article the choice compounding structure of polycomponental fruit mixes with povy-shennym the maintenance of thermolabile substances is proved. The analysis of a chemical compound and antioksidantnoj activity of a ready product is carried out.

Ключевые слова: выпаривание, концентраты, антиоксидантная активность

Целью работы являлось получение поликомпонентных фруктовых концентратов вакуум-выпариванием, обладающих повышенным содержанием ценных термолabile веществ.

Для реализации поставленной цели была разработана двухстадийная технология производства концентрированных фруктовых пюре [1], которая заключается в том, что измельченное и нагретое в автоклаве до температуры 373...393 К при давлении до 0,2 МПа пюре распыливается с помощью струйной форсунки в вакуум-камере (первая стадия процесса выпаривания пюре), в которой с помощью вакуум-насоса поддерживается разрежение 4...7 кПа. В результате резкого перепада температуры и давления происходит мелкодиспергированное распыление продукта, сопровождающееся мгновенным испарением влаги, содержащейся в пюре в перегретом состоянии.

На второй стадии процесса выпаривания капельки пюре достигали вертикальной стенки вакуум-камеры и оседали на ней, образуя пленку продукта, постепенно (по мере увеличения ее толщины) двигающуюся вниз по вертикальной стенке под действием сил тяжести. За счет регулируемой работы трубчатых электронагревателей, расположенных в двутельном корпусе вакуум-камеры, поддерживалась заданная температура поверхности вертикальной стенки вакуум-камеры.

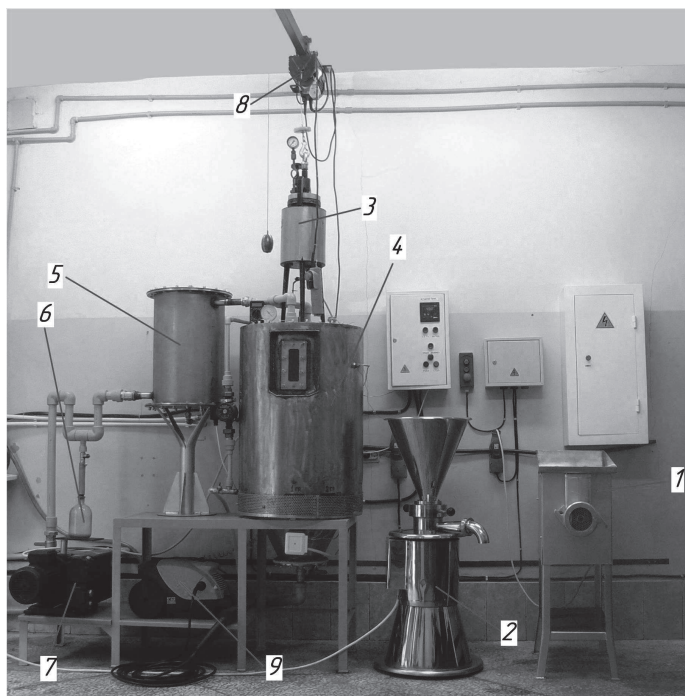


Рис. 1 – Экспериментальная установка

Исследование процесса выпаривания фруктового поликомпонентного пюре методом сброса давления осуществляли на установке, которая включала в себя шнековый измельчитель 1, коллоидную мельницу 2, автоклав 3, вакуум-камеру 4, конденсатор 5, измерительную емкость для конденсата 6 и вакуум-насос 7 (рис.1).

В трубопроводе, соединяющем автоклав и вакуум-камеру, устанавливались съемные сопловые форсунки, диаметр которых составлял 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 1,7; 2,0 мм. Установка оснащена трубопроводами и соединительной арматурой, а также шкафом управления, в котором смонтированы автоматизированные системы измерения и регулирования режимных параметров для контроля и управления процессом выпаривания.

Интенсивность испарения влаги из пюре определяется величинами изменения величины разрежения и температуры испаряемых из вакуум-камеры паров при различных режимах распыливания пюре.

Для оптимізації складу полікомпонентної плодово-фруктової суміші, складеної з 40 % винограда, 25 % яблук, 15 % чорної смородини, 10 % червоної смородини, 10 % крыжовника, використовувався програмний комплекс ВНИИКП-5. Результат оптимізації виводиться в вигляді процентного співвідношення компонентів і таблиці хімічного складу оптимізованої суміші.

Таблиця 1 – Хімічний склад вихідного і концентрованої полікомпонентної фруктової пюре

Показатель	Единици измерения	Програмная оптимизация	Исходная смесь	Концентрированная смесь	Доля РНСП*, %
Вода	%		84,6	76,2	
Водорастворимые углеводы	%		12,10	21,93	6,00
Клетчатка	%		0,24	0,68	
Общая кислотность, °Н	%		20	25	
Пектиновые вещества	%		6,752	7,457	30,56
Минеральный состав					
Натрий (Na)	мг.%		20	30	1,25
Калий (K)	мг.%		180	450	1,29
Кальций (Ca)	мг.%		40	40	4,00
Магний (Mg)	мг./кг		84,68	113,9	28,48
Фосфор (P)	мг.%		20	30	3,00
Железо (Fe)	мг./кг.		4,81	7,53	53,79
Витаминный состав					
Ретинол (A)	мг.%		0,697	0,832	83,20
Тиамин (B ₁)	мг.%		0,127	0,157	10,47
Рибофлавин (B ₂)	мг.%		0,089	0,102	5,67
Ниацин (PP)	мг.%		0,427	0,578	2,89
Витамин С	мг.%		102,234	196,971	281,39
Аминокислотный состав					
Аргинин	мг/100 г		0,063	0,100	
Лизин	мг/100 г		0,022	0,025	
Тирозин	мг/100 г		0,011	0,016	
Феилаланин	мг/100 г		0,017	0,027	
Гистидин	мг/100 г		0,011	0,014	
Лейцин	мг/100 г		0,024	0,036	
Изолейцин	мг/100 г		0,015	0,021	
Метионин	мг/100 г		0,012	0,010	
Валин	мг/100 г		0,020	0,025	
Пролин	мг/100 г		0,029	0,028	
Треонин	мг/100 г		0,040	0,039	
Серин	мг/100 г		0,025	0,029	
Аланин	мг/100 г		0,028	0,030	
Глицин	мг/100 г		0,025	0,028	
Цистин	мг/100 г		0,004	0,006	
Глутаминовая кислота	мг/100 г		0,910	0,101	
Аспарагиновая кислота	мг/100 г		0,050	0,074	

* – рекомендуемая норма суточного потребления

Основные природные антиоксиданты (витамины А, Е и С, флавоноиды, ароматические оксикислоты, антоцианы и др.) нейтрализуют свободные радикалы кислорода, являясь важнейшими веществами для борьбы с ними. Антиоксиданты на клеточном уровне защищают организм от воздействия свободных радикалов, предохраняя человека от болезней и преждевременного старения. [2].

Таблица 2 – Показатели безопасности исходного и концентрированного поликомпонентного фруктового пюре

Содержание тяжелых металлов			
Показатель	Единицы измерения	Исходная смесь	Концентрированная смесь
Ртуть (Hg)	мг/г	Не обнаружена	Не обнаружена
Свинец (Pb)	мг/г	Не обнаружен	Не обнаружен
Мышьяк (As)	мг/г	Не обнаружен	Не обнаружен
Кадмий (Cd)	мг/г	Не обнаружен	Не обнаружен
Микробиологические показатели			
Дрожжи	КОЕ/г	Обнаружены	Не обнаружены
Плесени	КОЕ/г	Не обнаружены	Не обнаружены
Содержание пестицидов			
ГХЦГ	мг/кг	Не обнаружены	Не обнаружены
ДДТ	мг/кг	Не обнаружены	Не обнаружены
Нитраты	мг./мг	Не обнаружены	Не обнаружены

На примере поликомпонентной фруктовой смеси «40 % винограда, 25 % яблок, 15 % черной смородины, 10 % красной смородины, 10 % крыжовника», доказано, что суммарная антиоксидантная активность у концентрированного пюре выше, чем у свежего (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты расчетов суммарной антиоксидантной активности поликомпонентного фруктового пюре по кверцетину

Поликомпонентная фруктовая смесь	Площадь, нА·с	Масса, г	Объем, см ³	Кверцетин		
				Концентрация по графику	Суммарная АОА, мг/г	На 100 г продукта
Исходная	10683,97	5,0806	50	4,14	0,04	4,1
Концентрированная	6655,28	1,096	50	2,65	0,12	12,1

Употребление в пищу продуктов с повышенной антиоксидантной активностью поможет сохранить эластичность соединительных тканей человека и замедлить появление пигментов старения. Следовательно, целесообразнее употреблять в пищу концентрированное плодовоовощное пюре, а не свежее ввиду большего содержания антиоксидантов, способствующих сохранению здоровья организма человека и препятствующих возникновению заболеваний.

Выводы

Поликомпонентное фруктовое пюре, полученное по данной технологии, обладало хорошими органолептическими показателями: имело темно-бордовую окраску, однородную консистенцию, кисло-сладкий вкус без доминирования одного из компонентов.

Готовое концентрированное пюре является сбалансированным продуктом по химическому составу и органолептическим свойствам, являются добавкой при производстве молочных напитков, кондитерских и хлебобулочных изделий.

Литература

1. Вертяков, Ф. Н. Новая технология производства пюреобразных фруктовых концентратов [Текст] / Ф. Н. Вертяков, А. Н. Остриков, Г. О. Магомедов // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг»: Орловский гос. технич. ун-т. – Орел: ОрелГТУ, 2007. – С. 467-468.
2. Свободные радикалы в биологии. [Текст] Часть 1. / Под ред. акад. Н. М. Эммануэля – М.: Мир. – 1979. – 308 с.