

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СТРУКТУРИРОВАННОГО МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

*А.А. Ажанилок, Т.И. Шингарева, О.И. Скокова, В.В. Автушенко*

Разработаны рецептуры и технология производства структурированного продукта на основе молочной сыворотки, обогащенной лактулозой, с применением растительных компонентов. Определена пищевая, биологическая и энергетическая ценность готового структурированного продукта. Разработанный продукт характеризуется высокими потребительскими свойствами за счет хороших органолептических показателей, низкой калорийности и высокой пищевой ценности.

### **Введение**

Рациональное питание является одним из факторов, определяющих здоровье современного человека. При этом молочная промышленность занимает важное место в реализации социально-экономических задач, связанных с укреплением здоровья населения. Стремящиеся к здоровому питанию потребители все чаще отдают предпочтение вкусной, но низкокалорийной пище. С другой стороны, исследования, проводимые в последние годы в мире, свидетельствуют о возросшем спросе к пищевым продуктам, обладающим лечебно-профилактическими свойствами. В этой связи представляет интерес обогащение продукции пребиотиками.

Наиболее широко используемым в молочной промышленности пребиотиком является лактулоза, обладающая высокой бифидогенной активностью, способностью восстанавливать защитную микрофлору кишечника, лечить и предупреждать заболевания печени и желудочно-кишечного тракта, благодаря чему может использоваться при производстве разнообразных продуктов детского, диетического и лечебно-профилактического питания. На сегодняшний день ее вводят в молочные продукты, как правило, в виде пищевой добавки – сиропа лакто-лактuloзы. Собственные исследования, проведенные в этом направлении, позволили разработать менее затратный способ обогащения лактулозой молочной сыворотки за счет частичной изомеризации лактозы в лактулозу на стадии получения сыворотки при производстве мягких сыров на основе термокислотной коагуляции (патент РБ № а 20091612) [1]. При этом получаемая молочная сыворотка, обладая низкой калорийностью и выраженными пребиотическими свойствами, может быть использована при производстве ряда молочных продуктов.

В последнее время появилась новая линейка молочных десертов – структурированные продукты, включающие желе, пудинги и т.п. Для придания им определенных вкусовых характеристик применяют различные наполнители, в качестве которых используют в основном продукты переработки фруктов и ягод. При этом в условиях реализации государственной программы по импортозамещению актуальным является применение наполнителей на основе местных овощных культур, которые произрастают на территории Беларуси: морковь, тыква, кабачок и т.д. В то же время использование овощных культур в технологиях структурированных продуктов позволит не только расширить их ассортимент, но и повысит пищевую ценность за счет увеличения содержания в продукции минеральных веществ, витаминов и пищевых волокон.

Целью данной работы явилась разработка рецептур и технологии производства низкокалорийного структурированного продукта на основе молочной сыворотки, обогащенной лактулозой, с использованием растительных компонентов.

### **Объекты и методы исследований**

В качестве компонентов молочного происхождения использовались молочная сыворотка,

обогащенная лактулозой, согласно способу [1] (далее – сыворотка), а также творог, полученный отдельным способом, жирностью 4 % (далее – мягкий творог).

В качестве вкусовых наполнителей применяли растительные компоненты, полученные на основе овощных культур, – морковь, тыква, кабачок, которые вносили в виде гомогенизированного стерилизованного пюре без сахара (СТБ 2061).

В качестве стабилизатора применяли желатин пищевой марки П-9 (ГОСТ 11293), доза внесения которого соответствовала рекомендациям и составляла из расчета 10 г на 250–300 г готового продукта.

Для регулирования кислотности среды использовали лимонную кислоту (ГОСТ 908) из расчета 0,5–3,0 г на 1 кг готового продукта согласно рекомендациям по применению.

В работе использованы следующие методы физико-химических исследований: массовая доля жира по ГОСТ 5867, массовая доля белка по ГОСТ 25179, массовая доля углеводов по ГОСТ 3628-78, массовая доля лактулозы спектрофотометрическим методом [2], пектиновые вещества по [3], калий, кальций, натрий методом атомно-эмиссионной фотометрии по [4], витамин С по [5].

Органолептическая оценка осуществлялась в соответствии с условной балльной шкалой (таблица 1) с помощью социологического опроса, проведенного среди 25 человек. Каждый показатель – вкус и запах, внешний вид и консистенция – оценивали по 3-балльной шкале, отражающей уровень качества, с учетом коэффициента значимости. Полученные по отдельным органолептическим показателям баллы умножали на коэффициент их значимости и далее получали суммарную балльную оценку.

Таблица 1 – Условная балльная шкала органолептической оценки

Оценка, баллы	Показатель	
	Вкус и запах	Внешний вид и консистенция
	Коэффициент значимости	
	0,6	0,4
3 (отлично)	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов, обусловленный внесенными компонентами	Однородная, гомогенная, желеобразная, в меру плотная
2 (удовлетворительно)	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. Недостаточно выраженный вкус внесенных компонентов	Слегка неоднородная, допускается небольшое количество мелких белковых включений, желеобразная, в меру плотная
1 (неудовлетворительно)	Невыраженный кисломолочный или кислый. Невыраженный вкус внесенных компонентов	Неоднородная, присутствие крупных белковых включений, расслоение продукта, недостаточно либо излишне плотная

### Результаты исследований и их обсуждение

При разработке рецептур структурированного продукта на основе сыворотки, обогащенной лактулозой, с использованием растительных компонентов, а также технологии его производства особое внимание уделялось определению оптимальных технологических параметров (последовательность смешивания компонентов, тепловая обработка продукта), позволяющих максимально сохранить пищевые вещества и обеспечить готовому продукту высокую пищевую и биологическую ценность, а также требуемые органолептические показатели.

Рецептурный состав определен на основе органолептических показателей, характеризующих высокое качество нового продукта, и представлен в таблице 2.

Спецификой новой технологии является строгая последовательность введения рецептурных компонентов, а также проведение термической обработки смеси путем внесения в нее горячей сыворотки с температурой не ниже 85 °С (рисунок 1).

Таблица 2 – Рецептуры на структурированный продукт

Компоненты	в граммах на 100 г продукта		
	Варианты рецептур		
	№ 1	№ 2	№ 3
Молочная сыворотка	47	47	44
Творог мягкий 4 %	28	28	27
Наполнители:			
-пюре моркови	16	–	–
-пюре тыквы	–	16	–
-пюре кабачка	–	–	20
Сахар- песок	7,05	7,05	7,05
Желатин	1,8	1,8	1,8
Лимонная кислота	0,15	0,15	0,15
Итого	100	100	100

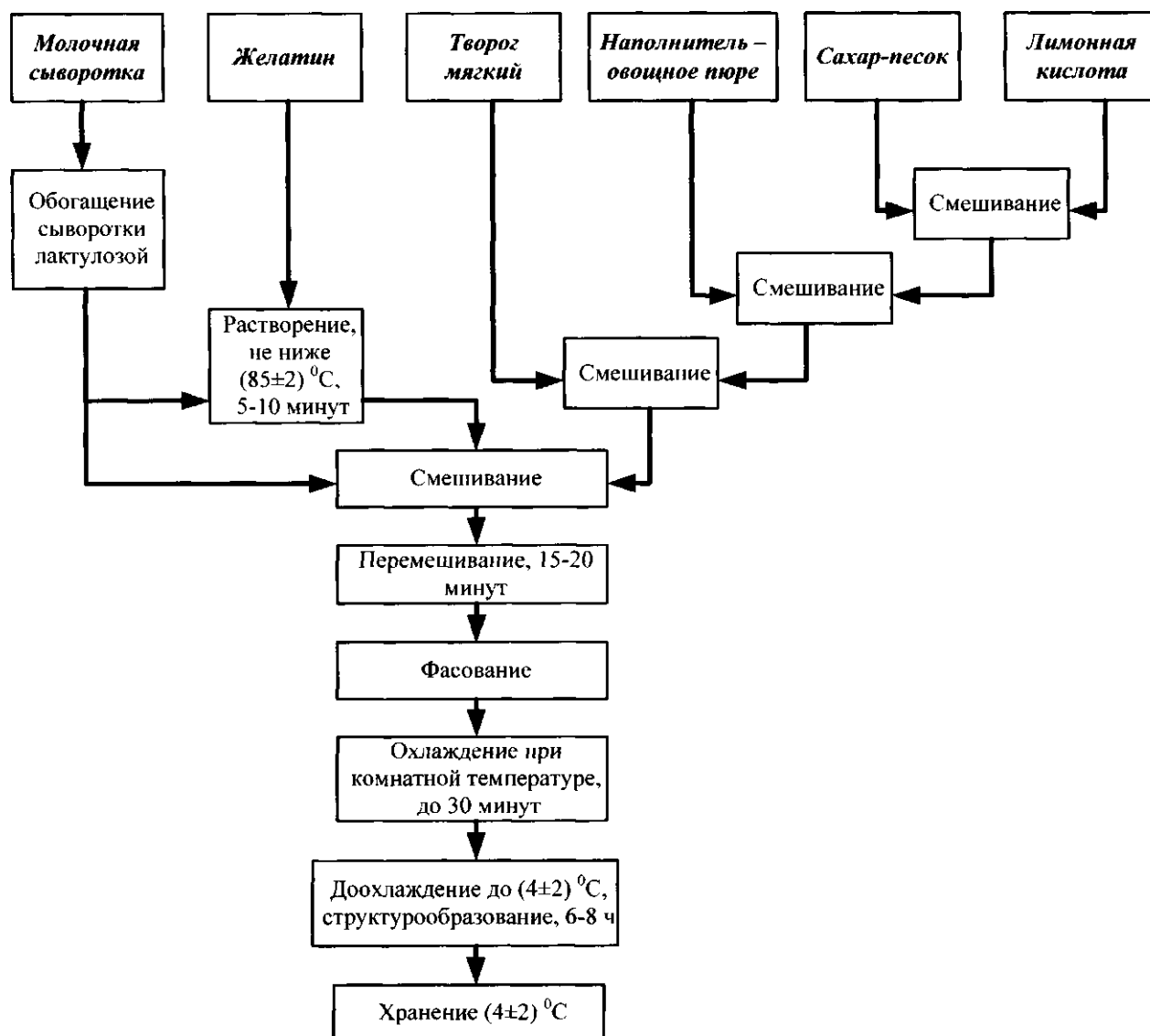


Рисунок 1 – Технологическая схема производства структурированного продукта

Определение пищевой и энергетической ценности структурированного продукта осуществлялось расчетным методом исходя из химического состава и количества сырья, используемого в рецептуре (таблица 3 и 4).

Анализ интегрального сора показывает, что структурированный продукт на основе молочной сыворотки, обогащенной лактулозой, за счет введения овощных наполнителей обо-

гашается пищевыми волокнами и минеральными веществами. Полученный продукт является низкокалорийным, однако характеризуется высокой пищевой и биологической ценностью, а также имеет лечебно-профилактическую направленность за счет содержания пребиотика лактулозы.

Таблица 3 – Химический состав 100 г структурированного продукта

Пищевые вещества	Варианты рецептур		
	№ 1	№ 2	№ 3
Белки, %	6,15	6,16	5,98
Жиры, %	1,15	1,16	1,16
Углеводы, %	3,19	2,71	2,88
в том числе лактулоза, %	0,01	0,01	0,01
Клетчатка, %	0,16	0,16	0,06
Пектиновые вещества, %	0,38	0,32	0,20
Минеральные вещества, мг%:			
натрий	13,92	12,00	11,41
калий	58,65	52,25	68,32
кальций	49,95	45,95	44,31
магний	8,68	7,08	7,81
железо	0,11	0,11	0,19
Витамины:			
β-каротин, мкг%	8,74	8,18	7,56
В <sub>1</sub> , мг%	0,03	0,03	0,07
В <sub>2</sub> , мг%	0,14	0,14	0,14
В <sub>6</sub> , мг%	0,03	0,03	0,05
РР, мг%	0,11	0,11	0,20
С, мг%	0,14	0,14	0,74
Энергетическая ценность, ккал / кДж	49 / 205	47 / 197	47 / 197

Таблица 4 – Интегральный скор структурированного продукта

Пищевые вещества	Суточная потребность	Скор, %		
		образец № 1	образец № 2	образец № 3
Белки	75 г	8,2	8,2	8,0
Жиры	83 г	1,4	1,4	1,4
Усвояемые углеводы	365 г	0,9	0,7	0,8
Пищевые волокна	30 г	1,3	1,1	0,7
Минеральные вещества:				
натрий	2400 мг	0,6	0,5	0,5
калий	3500 мг	1,7	1,5	2,0
кальций	1000 мг	5,0	4,6	4,4
магний	400 мг	2,2	1,8	2,0
железо	10 мг	1,1	1,1	1,9
Витамины:				
β-каротин	1000 мкг	0,9	0,8	0,8
В <sub>1</sub>	1,4 мг	2,2	2,5	5,1
В <sub>2</sub>	1,7 мг	8,4	8,4	8,0
В <sub>6</sub>	2 мг	1,7	1,3	2,5
РР	20 мг	0,6	0,6	1,0
С	70 мг	0,2	0,2	1,1
Энергетическая ценность	2500 ккал	2,0	1,9	1,9

На основании проведенных исследований разработаны проекты технических нормативно-правовых актов (технологическая инструкция, технические условия) на производство структурированного продукта – пудинга сывороточно-творожного «Утренний» с пюре моркови, тыквы и кабачка.

### **Заключение**

Разработаны рецептуры и технология производства пудинга сывороточно-творожного «Утренний», обогащенного лактулозой, с пюре моркови, тыквы и кабачка. Новый продукт характеризуется высокими органолептическими показателями качества и может быть рекомендован для питания тех, кто хочет включить в свой рацион обогащенные молочные продукты пониженной калорийности.

### **Литература**

- 1 Способ обогащения молочной сыворотки лактулозой: пат. 14308 Респ. Беларусь, МПК7 А23С 21/00 / Т.И. Шингарева, О.И. Купцова, А.А. Ажанилок, В.В. Автушенко; заявитель Мог. гос. ун-т продовольствия. – № а 20091612; заявл. 16.11.09; опубл. 30.04.11 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – № 2. – С. 45.
- 2 Синельников Б.М. Лактоза и ее производные / Б.М. Синельников, А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.В. Серов; науч. ред. акад. РАСХН А.Г. Храмцов. – СПб. : Профессия, 2007. – 768 с.
- 3 Шелухина Н.П. Пектиновые вещества и методы их определения/ Н.П. Шелухина. – М. : АгроНИИТЭИММП, 1987. – 105 с.
- 4 Инихов Г.С. Методы анализа молока и молочных продуктов: справочник / Г.С. Инихов и [и др.]. – М. : Пищевая промышленность, 1971. – 422 с.
- 5 Крूस, Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов. / Г.Н. Крूस, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина. – М. : Колос, 2000. – 368 с.

*Поступила в редакцию 16.12.2013*