

УДК 637.138

НИЗКОЛАКТОЗНАЯ ТВОРОЖНАЯ МАССА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Нгуен Бао Тьяу

аспирант

baochau249@gmail.com

Российский биотехнологический университет

г. Москва, Россия

Аннотация. Для снижения себестоимости, повышения пищевой и функциональной ценности, а также расширения ассортимента и увеличения объемов производства низколактозных творожных изделий целесообразно сочетать их с растительными наполнителями, особенно фруктами, богатыми по пищевой ценности. Изучены полезные свойства фруктов, которые можно использовать в качестве растительных наполнителей, и способы их обработки для добавления в молочные продукты. Оптимизация рецептуры низколактозной творожной массы с использованием различных фруктовых ингредиентов позволяет подобрать рецептуру с заданной пищевой ценностью при минимальной стоимости сырья.

Ключевые слова: низколактозная творожная масса, растительные компоненты, наполнители, рецептура, фрукты, оптимизация

Сохранение и укрепление здоровья населения – важнейшая задача любой страны. Здоровье каждого человека и страны во многом определяется питанием. Пищевые продукты помимо обеспечения организма человека энергией и необходимыми питательными веществами выполняют и другие функции, важнейшей из которых является профилактика и лечение некоторых заболеваний. Разработка и внедрение в производство функциональных продуктов – цель государственной политики в области здорового питания людей на период до 2030 года [1].

Как известно, животный белок играет важную роль в современном питании. Наиболее подходящей базой для белковых продуктов с функциональными характеристиками являются молочные продукты, особенно творожные продукты в связи с их высокой пищевой ценностью, хорошими функциональными свойствами и высоким производственным потенциалом.

Современные тенденции совершенствования творожных продуктов направлены на создание сбалансированных по пищевой и биологической ценности функциональных продуктов с увеличенным сроком хранения, увеличением выхода готовой продукции, снижением себестоимости и обеспечением экологичности.

Творожный продукт, изготовленный из молокосодержащих частей с добавлением молока или немолочных компонентов, в том числе растительных ингредиентов. Последний допустимый процент, согласно Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), может достигать 50% [7].

Согласно теории Д. Поттера, в качестве функциональных компонентов эффективно используются следующие типы: клетчатка (растворимая и нерастворимая); витамины (А, группы В, D и др.); минеральные вещества (кальций, железо); полиненасыщенные жиры (растительные масла, рыбий жир, жирные кислоты омега-3 и омега-6); антиоксиданты: β -каротин, витамин С и

витамин Е; пробиотики; пребиотики. Доступным источников витаминов, минеральных веществ, клетчатки и антиоксидантов, являются свежие фрукты и ягоды. Они недорогие, безопасные, натуральные, легкодоступные и любимы многими за их хорошие органолептические свойства. Современные промышленные методы позволяют у фруктовых наполнителей сохранять свои свойства: отличный вкус и аромат, красивый цвет. Технология некоторых творожных продуктов с растительными наполнителями хорошо известна.

Введение растительных ингредиентов в молочно-белковую основу способствует частичному замещению животного белка растительным белком, значительно обогащает его минеральный состав, увеличивает содержание витаминов, особенно водорастворимых, а также вводит в продукт клетчатку [6].

С другой стороны, непереносимость лактозы — это заболевание, которое увеличивается среди населения во всем мире из-за этнических особенностей, изменения образа жизни и увеличения знаний среди людей. С учетом всех вышеперечисленных причин разработка низколактозной творожной массы с различными фруктовыми ингредиентами актуальна и соответствует современным тенденциям.

Целью данной работы является оптимизация рецептуры при добавлении мультифруктовых ингредиентов в низколактозную творожную массу для получения продукта с высокой пищевой ценностью и снижения себестоимости ингредиентов.

Переработка растительного сырья из фруктов также проста, быстра, легка и недорога. Фруктовое пюре, приготовленное в качестве наполнителя, готовится следующим образом. Фрукты промывают, очищают от кожуры, удаляют семена, пюреуют мякоть и пастеризуют при 85-90 °С с выдержкой около 15 минут. Сухофрукты промывают горячей водой температурой 40-45°С в течение 1,0-10,0 мин, затем воду сливают. Промытые сухофрукты бланшируют пропариванием при температуре от 85 до 100°С в течение не менее 1 мин и не более 10 мин.

(влажность после пропаривания должна быть 30-35%). Плодам дают остыть до комнатной температуры, а затем измельчают в блендере в течение 3-5 минут до получения кусочков размером 1-3 мм. Наполнители в виде пюре добавляют в творожное изделие на этапе охлаждения готового творога.

В теории сбалансированного питания задачей оптимизации рецептов продуктов является подбор ингредиентов и определение их соотношений, обеспечивающих максимальное (в большей или меньшей степени) порционное количество питательных веществ согласно принятой норме.

При разработке рецептуры низколактозной творожной массы в качестве примеров использовались следующие ингредиенты: папайя, гуава и курага. При выборе этих ингредиентов учитывались следующие критерии:

- Папайя имеет высокую пищевую ценность, содержит много витамина А, количество бета-каротина в папайе выше, чем в других фруктах и овощах. В папайе есть два фермента, папаин и химопапаин, которые обладают противовоспалительным действием. Папайя также богата клетчаткой и содержит много ликопина, мощного антиоксиданта. Благодаря пористой структуре папайи, согласно исследованиям, выживаемость молочнокислых бактерий в кисломолочных продуктах с папайей повышается [2,3].

- Гуава - богатейший источник витамина С, в ней содержится в 5 раз больше, чем в апельсине. Кожура гуавы содержит большое количество фенольных и флавоноидных веществ, обладающих сильным антиоксидантным и антибактериальным действием. Гуава также содержит много витаминов и минеральных веществ. Благодаря высокому содержанию клетчатки и низкому гликемическому индексу гуава помогает стабилизировать уровень сахара в крови. Семена гуавы также содержат большое количество клетчатки, особенно омега-3 и омега-6.

- Курага содержит большое количество железа, помимо меди и элементов, вырабатывающих гемоглобин, которые помогают организму предотвратить

анемию. Она содержит, целлюлозу и пектин, способствующие здоровому пищеварению, а также является дополнительным источником растворимой и нерастворимой клетчатки. Курага помогает снизить уровень вредного холестерина, является источник калия, который помогает стабилизировать кровяное давление. Курага содержит много витаминов С, А и фитонутриентов, защищающих кожу.

Добавление этих трех ингредиентов в качестве наполнителей положительно влияет на придание творожной массе функциональных свойств.

На основе информативной матрицы данных (табл. 1) формируем линейную алгебраически сбалансированную систему контроля белков, жиров, углеводов, воды и массы творожной массы (табл. 2).

Таблица 1

Информационная матрица данных для оптимизации рецептур низколактозной творожной массы

Ингредиенты	X	Массовая доля, %				Цена, руб./кг
		жира	белка	углеводов	воды	
Низколактозная творожная масса	X_1	8,0	16,3	10,7	63,4	230,0
Папайя	X_2	0,3	0,5	9,1	88,0	80,0
Гуава	X_3	1,0	2,6	8,9	81	65,0
Курага	X_4	0,3	5,2	51,0	20,0	540,0
Сахар	X_5	0,0	0,0	99,8	0,1	55,0

Таблица 2

Система балансовых линейных алгебраических уравнений

Баланс	Уравнения и ограничения
Белок	$0,16X_1 + 0,005X_2 + 0,026X_3 + 0,052X_4$
Жир	$0,08X_1 + 0,003X_2 + 0,01X_3 + 0,003X_4$
Углеводы	$0,107X_1 + 0,091X_2 + 0,089X_3 + 0,51X_4 + 0,998X_5$
Вода	$0,634X_1 + 0,88X_2 + 0,81X_3 + 0,2X_4 + 0,001X_5$
Масса творожной массы	$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = 100,00$

Варианты рецептур низколактозной творожной массы

Ингредиенты	Индекс, X	Варианты рецептур, расход ингредиентов в кг, на 100 кг (без учета потерь)				
		1	2	3	4	5
Низколактозная творожная масса	X ₁	80	80	80	80	80
Папайя	X ₂	11	9	7	5	3
Гуава	X ₃	3	4	5	6	7
Курага	X ₄	5	4	3	2	1
Сахар	X ₅	1	3	5	7	9
Энергетическая ценность, кКал		162,19	167,28	172,37	177,46	182,55
Себестоимость, руб.		22230	21705	21180	20655	20130
Массовая доля, %						
жира		6,48	6,48	6,48	6,48	6,48
белка		13,43	13,4	13,36	13,33	13,29
углеводов		13,38	14,77	16,16	17,56	18,95
Соотношение Ж:Б:У		1,0:2,1:2,1	1,0:2,1:2,3	1,0:2,1:2,5	1,0:2,1:2,7	1,0:2,1:2,9

По результатам таблицы 3 варианты рецептур низколактозной творожной массы с разными фруктовыми наполнителями представлены в виде диаграммы (рис.1).

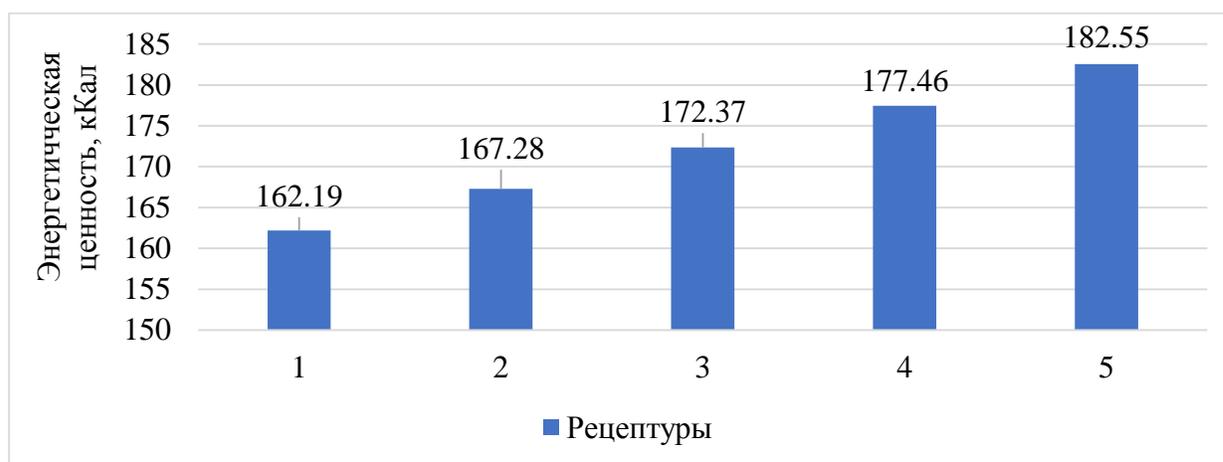


Рисунок 1 - Энергетическая ценность творожной массы разных рецептур

Как видно из рисунка 1, калорийность творожной массы увеличивается в порядке номера рецептур с 1 по 5, что можно объяснить увеличением количества добавляемого сахара в рецептурах с 1 по 5. Фруктовые наполнители, как папайя,

гуава и курага не сильно влияют на энергетическую ценность продукта, несмотря на то, что они добавляется в достаточно большом количестве (11-19%).

Себестоимость творожной массы является важным критерием оптимизации (функцией), влияющим на решение покупателей о покупке и их популярностью на рынке. При одних и тех же условиях производства продукты будут производить с разными ценами в зависимости от рецептуры и цены исходных материалов. Расчет стоимости сырья для производства также определяет себестоимость конечного продукта. Расчитанная себестоимость для рецептов творожной массы по данным табл. 3 представлена на диаграмме (рис.2).

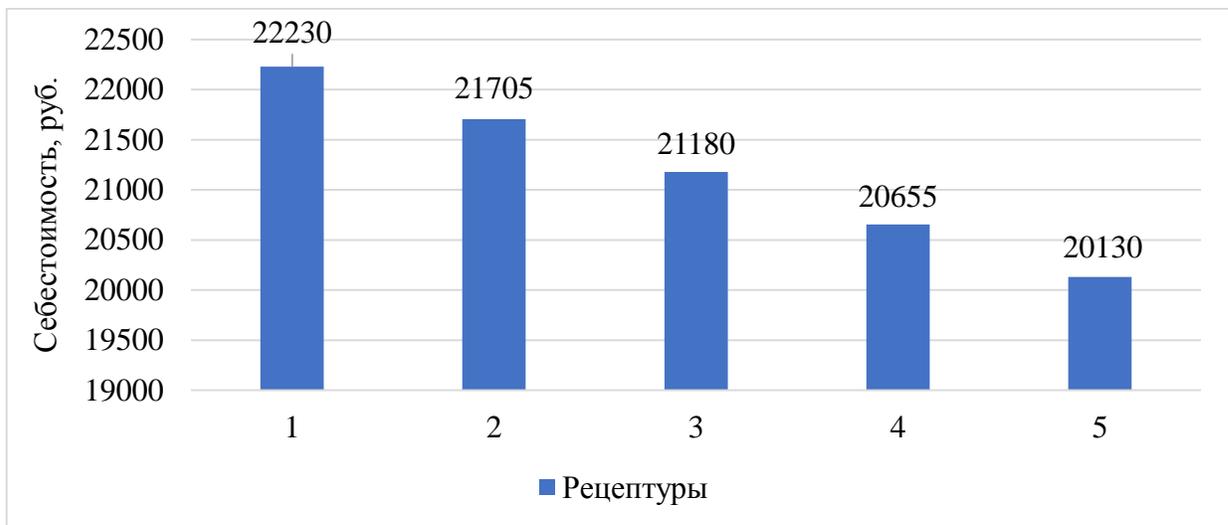


Рисунок 2 – Себестоимость творожной массы разных рецептур

Из рисунка 2 видно, что себестоимость продукта постепенно снижается от рецептуры №1 к рецептуре №5. Это связано с тем, что в рецептуру № 1 добавляют больше всего дорогих ингредиентов, таких как курага. Поэтому для снижения себестоимости продукции можно ограничить использование дорогостоящего сырья, увеличить использование доступных, питательных и недорогих ингредиентов, таких как свежие фрукты и ягоды.

Анализ содержания белка, жира и углеводов в низколактозной творожной массе в зависимости от рецептуры представлена в виде круговой диаграммы на рис.3.

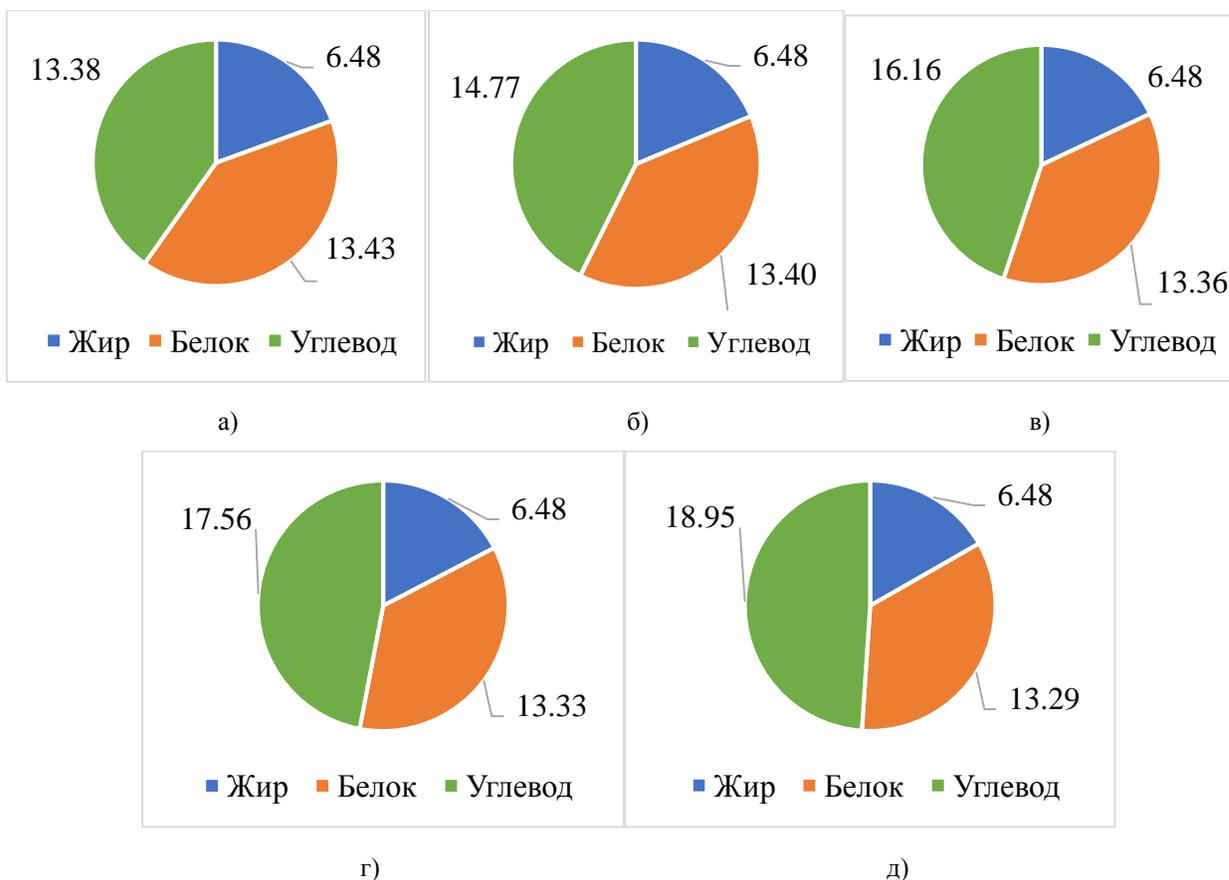


Рисунок 3 - Соотношение жира - белка - углевода (%) творожной массы разных рецептов: а) №1, б) №2, в) №3, г) №4, д) №5

Как видно на рисунке 3, все продукты не зависимо от номера рецептов содержат одинаковое количество жира, потому что все добавленные фруктовые ингредиенты содержат незначительное количество жира. Количество углеводов увеличивается постепенно за счет увеличения количества сахара в рецептурах. Свежие фрукты, такие как папайя и гуава, не содержат много углеводов, поэтому при их добавлении в продукт количество углеводов в конечном продукте не увеличивается.

Разработка новых творожных продуктов с функциональными растительными ингредиентами является перспективным и актуальным направлением в молочной отрасли. Разработка низколактозного творожного продукта с добавлением растительных ингредиентов позволит увеличить потребление кисломолочных продуктов среди населения и расширить ассортимент линейки молочных продуктов с низким содержанием лактозы. Низколактозная творожная масса с

фруктовыми пюре повышает содержание витаминов, минеральных веществ и многих необходимых питательных веществ в рационе, помогая решить проблему дефицита витаминов и питательных веществ у людей во многих странах мира, особенно актуальную для людей с непереносимостью лактозы.

Список литературы:

1. Альхамова Г. К. Перспективы развития рынка творожных продуктов с функциональными свойствами // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 5. с. 60.
2. Гетенеш Т. Разработка фруктового ароматизированного йогурта с фруктовыми соками манго (*Mangifera indica* L.) и папайи (*Carica papaya* L.) // Пищевая наука и управление качеством. 2017. Вып. 67. С. 40-45.
3. Дуангрутай Т. Влияние тайских фруктов на органолептические свойства фруктового йогурта и выживаемость закваски для йогурта с добавлением пробиотических штаммов во фруктовом йогурте // Res. Дж. Фарм. биол. хим. науч. – 2014. – Вып. 53. С. 283-290.
4. Кадиева Т.А., Маргиева Ф.Т., Ваниева Б.Б., Кокоева Ал. Т. Подбор растительного компонента для кисломолочной пасты с пробиотическими свойствами // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Достижения науки - Сельскому хозяйству». Ч.1. 2017. с. 226-229.
5. Изучение и подбор растительного компонента для кисломолочной пасты с пробиотическими свойствами / А.К. Какимов, Ж.Х. Какимова, Г.М. Байбалинова, Г.О. Мирашева, С.А. Аманжолов // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти В.М. Горбатова. 2014. с.114-116.
6. Канушина Ю.А., Кистер И.В., Лисин П.А. Компьютерное моделирование рецептуры творожного продукта «кислинка» с растительными компонентами // Вестник ОмГАУ. 2011. №1. с. 81-87.

7. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013
«О безопасности молока и молочной продукции».

UDC 637.138

LOW LACTOSE CURD MASS WITH PLANT COMPONENTS

Nguyen Bao Chau

PhD student

baochau249@gmail.com

Russian Biotechnological University

Moscow, Russia

Abstract. To reduce the cost, increase the nutritional and functional value, as well as expand the range and increase the production volumes of low-lactose curd products, it is advisable to combine them with vegetable fillers, especially fruits rich in nutritional value. The beneficial properties of fruits that can be used as vegetable fillers and how they are processed for addition to dairy products have been studied. Optimization of the recipe for low-lactose curd mass using various fruit ingredients allows you to choose a recipe with a given nutritional value at a minimum cost of raw materials.

Key words: low-lactose curd mass, vegetable components, supplements, recipe, fruits, optimization

Статья поступила в редакцию 27.04.2023; одобрена после рецензирования 05.06.2022; принята к публикации 30.06.2023.

The article was submitted 27.04.2023; approved after reviewing 05.06.2022; accepted for publication 30.06.2023.