



ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ РАССОЛЬНОГО СЫРА ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

А.С. Романова, студент 4-го курса,
e-mail: shavermochka01@mail.ru,
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

Н. Ю. Ключко, канд. техн. наук, доц.,
e-mail: natalya.kluchko@klgtu.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

Молоко и молочная продукция, в частности сырная, – наиболее потребляемый вид товаров в России и во всем мире, что объясняется высоким содержанием в ней белка, потребность в котором каждый год стремительно растет. Высокая пищевая ценность сыра также определяется наличием молочного жира, различных минеральных солей и витаминов, соотношения которых хорошо сбалансированы и имеют легкоусвояемую форму. Данная информация даёт основания для совершенствования рецептуры и технологии сыров, чтобы повысить их биологическую ценность. В статье рассмотрен вариант обогащения рассольного сыра (брынзы) куркумой и тыквой.

***Ключевые слова:** рассольный сыр, брынза, обогащенный продукт, тыквенный порошок, куркума, технология производства*

ВВЕДЕНИЕ

Брынза – рассольный сыр, который производится из молока посредством как коагуляции молочных белков с помощью сычужного свертывания, после чего следует обработка выработанного сгустка с дальнейшим просаливанием и созреванием сырной массы в рассоле. При этом все составные части полученной массы подвергаются глубоким изменениям, в результате чего сыр приобретает свои уникальные органолептические и физико-химические свойства.

Актуальность данного исследования объясняется ростом и расширением ассортимента сыров в России и в Калининградской области в том числе. Кроме того, актуальной проблемой в стране на сегодняшний день является сниженный иммунитет населения из-за нехватки бета-каротина, железа, йода, витаминов группы В, витамина С и др. Богатым источником бета-каротина является тыквенный порошок, а железа – куркума, именно поэтому эти продукты были выбраны для обогащения брынзы [1, 6].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основными исследуемыми объектами в работе являются коровье молоко, тыквенный порошок, куркума, закваска ЭМ-Курунга, соль пищевая, фермент сычужный и обогащенная брынза. Была проведена органолептическая оценка данных объектов по таким показателям, как: внешний вид, вкус, запах, цвет, консистенция, наличие примесей. Физико-химические показатели вышеперечисленных объектов определялись по содержанию в них влаги (метод высушивания до постоянной массы), массовой доли жира (гравиметрический метод), содержанию золы (метод озоления), массовой доли белка (по методу Кьельдаля), содержанию поваренной соли в брынзе (аргентометрический метод),

Также был изучен ассортимент сырных прилавков в Калининградской области. Методом анкетирования были выявлены предпочтения населения относительно продуктов сырной отрасли.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данной работы является совершенствование технологии брынзы путём повышения ее биологической ценности за счёт внесения в состав сухого порошка тыквы и куркумы. Для решения поставленной цели сформулированы основные задачи: провести маркетинговые исследования для изучения ассортимента сыров; разработать рецептуру брынзы повышенной биологической ценности, рассчитать оптимальные параметры процесса её производства с помощью математического планирования эксперимента и оценить ее качество по органолептическим и физико-химическим показателям; рассчитать биологическую и пищевую ценность продукта.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анкетирование было проведено среди населения Калининградской области, из которых 40,5 % – женщины, 59,5 % – мужчины, среди них: 52,4 % – в возрасте 18-25 лет, 19 % – 25-45 лет, 35,3 % – старше 45 лет.

В результате опроса было установлено, что 100 % опрошенных приобретают сыр, из которых 50 % – 1 раз в неделю или чаще; 33,3 % – 2-3 раза в месяц; 16,7 % – 1 раз в месяц и реже. При потреблении сыра опрошенным наиболее важны вкус (92,1 %); цена (57,1 %); полезные свойства продукта (45,5 %); торговая марка (40,5 %); масса продукта (28,6 %); срок хранения (23,8 %); жирность сыра (21,4 %). Наиболее часто покупаются твердые сыры (57,1 %), мягкие сыры приобретает меньший процент опрошенных – 28,6 %. Сыры российского производства покупают 31 % респондентов. В большинстве случаев люди покупают сыры массой 200-300 г (59,5 %). 45,2 % опрошенных покупают в равной степени классические сыры и сыры с добавками. Чаще всего сыры приобретаются в ценовом сегменте от 400 до 600 и от 200 до 400 рублей. 54,8 % респондентов ответили, что ассортимент сырной продукции недостаточно велик, 64,3% иногда приобретают новинки. Свыше 54,8 % опрошенных покупают брынзу, 71,4 % хотели бы попробовать брынзу, обогащенную куркумой и порошком тыквы (рисунок 1-7).

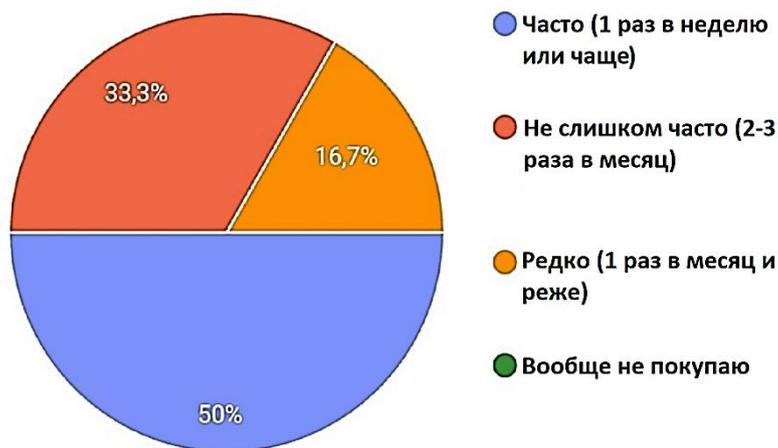


Рисунок 1 – Частота приобретения сыра, %

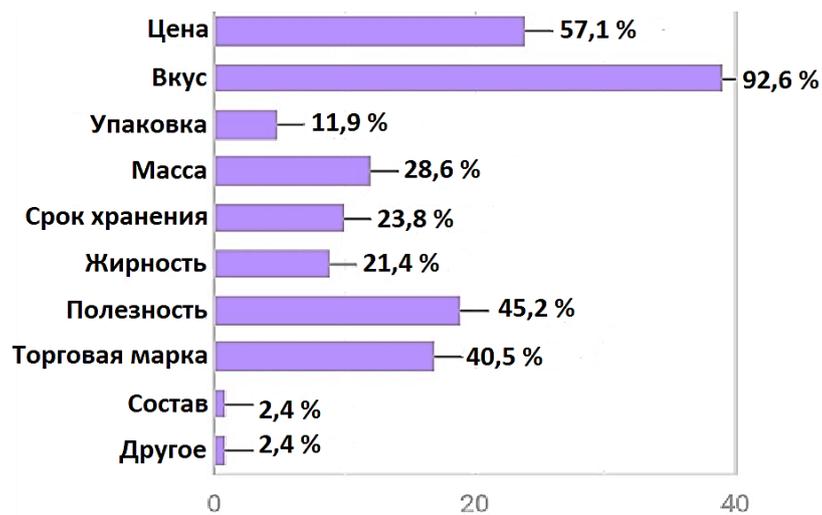


Рисунок 2 – Критерии выбора сыра, %

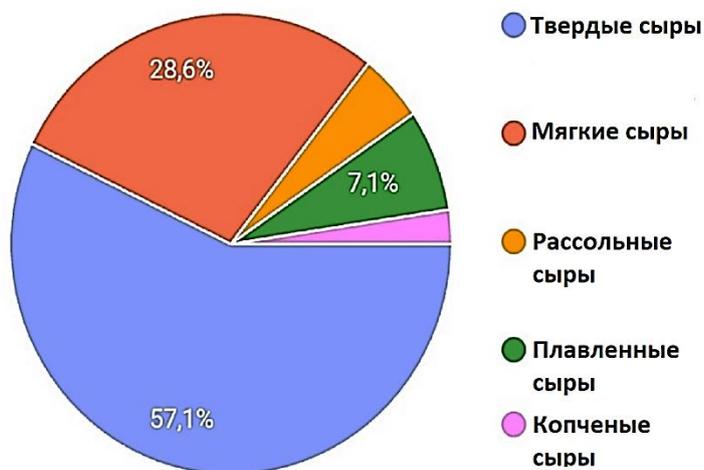


Рисунок 3 – Виды и сорта сыров, наиболее часто покупаемые респондентами, %

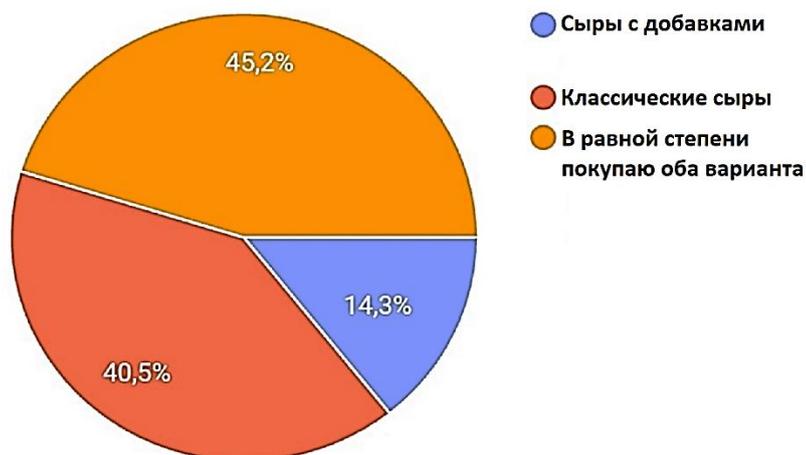


Рисунок 4 – Соотношение потребления классических сыров и сыров с добавками, %

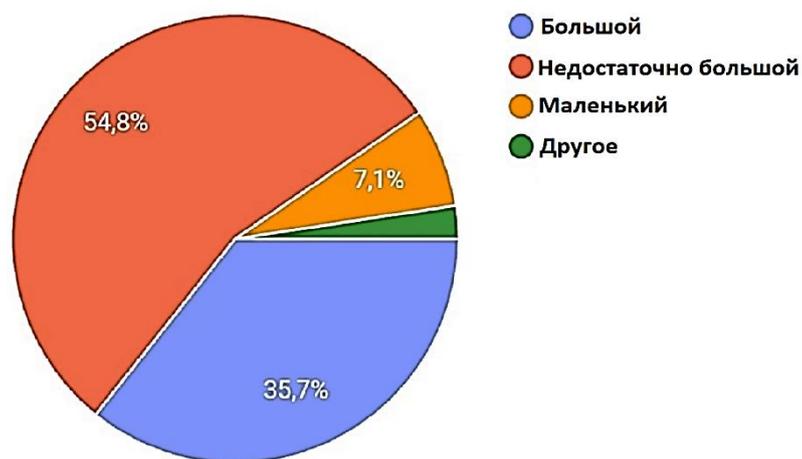


Рисунок 5 – Мнение респондентов об удовлетворенности ассортиментом сыров, %

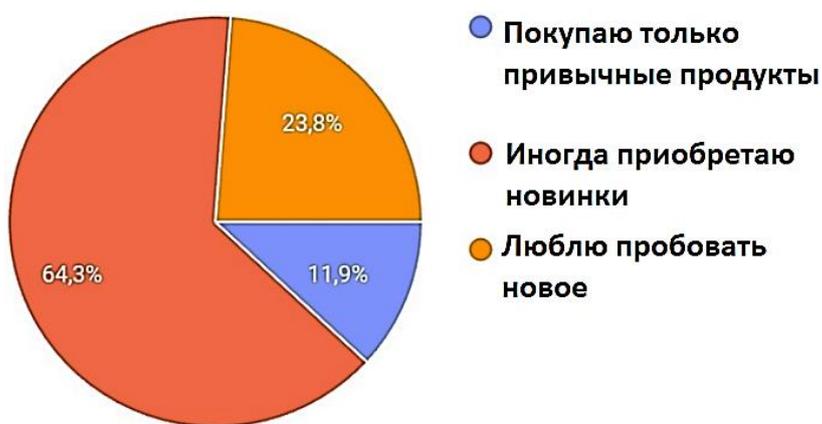


Рисунок 6 – Отношение опрошенных к новинкам, %

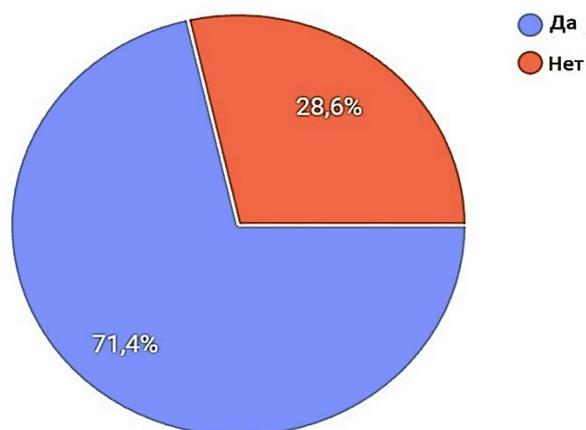


Рисунок 7 – Предпочтение попробовать обогащенную брынзу, %

Исследования органолептических и физико-химических показателей исходных ингредиентов для производства брынзы повышенной биологической ценности (коровье молоко, куркума, тыквенный порошок, соль поваренная, закваска «ЭМ-Курунга, фермент сычужный) показали, что они соответствуют требованиям нормативной документации и их рационально использовать для изготовления рассольного сыра [2-4].

В качестве базовой технологии брынзы был взят следующий метод. Подготовленное сырое коровье молоко пастеризуют при 72 °С в течение 25 сек., после его охлаждения до 32-33 °С производят внесение заквасочных микроорганизмов и сычужного фермента, далее в течение 1 часа осуществляется образование сгустка и впоследствии сырных зерен. Затем полученную сырную массу подвергают формованию для отделения сыворотки, далее происходит самопрессование головок брынзы, которые затем просаливаются в рассоле 5 ч и созревают в нем 5-7 суток [5, 7].

В ходе эксперимента было установлено, что обогащающие компоненты (куркуму и порошок тыквы) рационально добавлять после дробления сырного зерна, предварительно удалив сыворотку. Равномерное распределение компонентов достигается аккуратным перемешиванием. Таким образом, не происходит существенных потерь сырья, а добавленные сухие компоненты впитывают часть лишней влаги.

Моделирование и оптимизацию технологического процесса осуществляли методом планирования эксперимента с применением ортогонального центрального композиционного плана (ОЦКП) второго порядка для двух факторов. В качестве варьируемых частных факторов принимали содержание куркумы и содержание порошка тыквы. В качестве параметра оптимизации был выбран обобщенный безразмерный показатель У. Качество экспериментальных образцов брынзы, обогащенной порошком тыквы и куркумой, которое оценивалось по таким частным откликам: органолептическая оценка и содержание влаги, их «идеальные» значения составляют 15 баллов и 55 % соответственно.

Далее была получена натуральная математическая модель рецептуры обогащенной брынзы. Затем дифференцируя и решая системы уравнений, находятся оптимальные значения факторов: содержание куркумы – 2,44, а тыквы – 7,39 г.

Анализируя полученные зависимости, можно построить геометрическую модель оптимизации производства брынзы повышенной биологической ценности (рисунок 8).

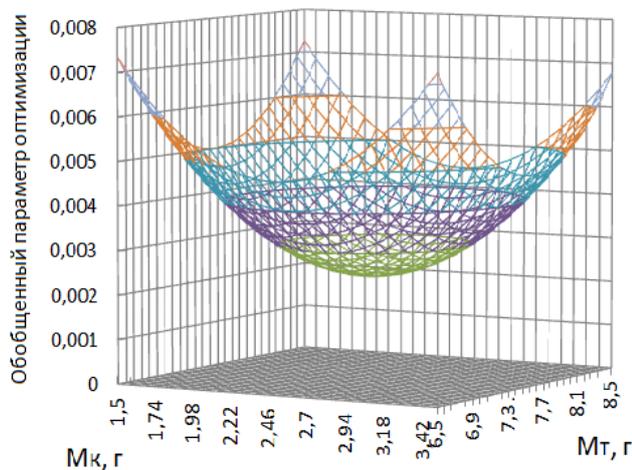


Рисунок 8 – Геометрическая модель оптимизации производства брынзы повышенной биологической ценности

Результаты оценки качества брынзы повышенной биологической ценности по органолептическим и физико-химическим показателям отображены в таблице 1 и 2, из которых видно, что обогащенный новый продукт имеет привлекательные органолептические характеристики, высокое содержание белка (17,3 %) и минеральных веществ (без учета поваренной соли 3,9 %).

Таблица 1 – Органолептические показатели брынзы, обогащенной порошком тыквы и куркумой

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Отсутствие верхней корки. Поверхность влажная, без ослизнения
Вкус и запах	Умеренно соленый, сырный. Присутствует вкус тыквы и привкус куркумы
Консистенция	Нежная, однородная, в меру плотная
Рисунок	Рисунка нет, есть небольшие глазки округлой формы
Цвет	Светло-желтый

Таблица 2 – Физико-химические и биохимические показатели качества брынзы, обогащенной порошком тыквы и куркумой

Наименование показателя	Результаты экспериментальных определений
Массовая доля влаги, %	53,0
Массовая доля белка, %	17,3
Массовая доля жира, %	18,2
Массовая доля углеводов, %*	4,1
Массовая доля золы, %	7,4
Массовая доля поваренной соли, %	3,5
Содержание бета-каротина, мг/100 г*	0,23
Содержание железа, мг/100 г*	1,4
Энергетическая ценность продукта, ккал	251,5

* Примечание – данные получены расчетным путем

Таблица 3 – Показатели биологической ценности брынзы, обогащенной порошком тыквы и куркумой на 100 грамм готового продукта по некоторым компонентам

Компонент	Суточная потребность	Содержание в 100 г сыра	% удовлетворения суточной потребности	Определение функциональности продукта по данному компоненту
Кальций	1200 мг	756,2 мг	44,1	Функциональный
Бета-каротин	5 мг	0,23 мг	5	Нефункциональный
Железо	18 мг	1,4 мг	8	Нефункциональный
Витамин А	1000 мкг	91,5 мкг	9,2	Нефункциональный
Витамин С	90 мг	1,99 мг	2,2	Нефункциональный

По данным таблицы 3 можно сделать вывод, что полученная брынза обогащена железом и бета-каротином, 100 г продукта удовлетворяют суточную потребность человека в этих компонентах на 8 и 5 % соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассмотрена возможность расширения ассортимента рассольных сыров на примере брынзы путем её обогащения куркумой и тыквой. Данный вопрос является актуальным, так как новый продукт способен помочь организму человека в поддержании его иммунитета. Куркума является источником железа, тыквенный порошок – бета-каротина, недостаток этих и некоторых компонентов сейчас наблюдается у всего населения России, поэтому выбор этих продуктов для обогащения можно считать обоснованным. Брынза в количестве 100 г удовлетворит суточную потребность человека в бета-каротине на 5 %, в железе – на 8 %. Анализируя результаты маркетинговых исследований, можно сделать вывод, что новый продукт будет пользоваться спросом у жителей Калининградской области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадридина, М.Н. Медицинское значение куркумы / М.Н. Бадридина, И.Д. Кароматов, С.И. Кароматов // Наука – Обществу XXI века. – 2015. – Т.2 №7. – С. 202 – 242.
2. ГОСТ ISO 5562-2017 Пряности. Куркума целая и молотая (порошкообразная). Технические условия – Москва, 2017. – 3 с.
3. ГОСТ 34372-2017 Закваски бактериальные для производства молочной продукции. Общие технические условия – Москва, 2018. – 4 с.
4. ГОСТ 31450-2013 Молоко питьевое. Технические условия. – Москва, 2014. – 3 с.
5. Догарева, И.Г. Промышленные технологии сыров: учебное пособие / И. Г. Догарева, С.В. Стадникова. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 174 с.
6. Завьялова, Т.И. Биологическая ценность тыквы и продуктов ее переработки / И.Т. Завьялова, И.Г. Костко // Агронимия и биология. – 2020. – №11. – С. 45 – 49.
7. Оноприйко, В.А. Технология сыроделия на мини-заводах: учебное пособие / В. А. Оноприйко, А.В. Оноприйко. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. – 224 с.

BRINE CHEESE OF INCREASED BIOLOGICAL VALUE PRODUCTION TECHNOLOGY

A.S. Romanova, student,
e-mail: shavermochka01@mail.ru,
Kaliningrad State Technical University

N. Yu. Kliuchko, PhD, Associate Professor,
e-mail: natalya.kluchko@klgtu.ru,
Kaliningrad State Technical University

Milk and dairy products, in particular cheese, are one of the most consumed types of agro-industrial complex products in Russia and around the world, which is explained by their high protein content, the need for which is growing rapidly every year. The high nutritional value of cheese is also determined by the presence of milk fat, various mineral salts and vitamins, the ratios of which are well balanced and have an easily digestible form. This information provides grounds for improving the recipe and technology of cheeses in order to increase their biological value. The article considers the option of enriching pickled cheese (brynza) with turmeric and pumpkin.

Key words: *pickled cheese, cheese, enriched product, pumpkin powder, turmeric, production technology.*