

УДК 637.352:633.853.74

Н.В. Кацерикова, А.Н. Солопова, Ю.С. Липатова**РАЗРАБОТКА ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ С КУНЖУТОМ
ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

Теоретически и экспериментально доказана целесообразность использования кунжута в качестве растительного ингредиента для творожных изделий, предназначенных для профилактики остеопороза. Дана оценка потребительских свойств кунжута. Разработаны рецептуры и технологии новых творожных изделий с кунжутом геродиетического направления: обогащенная творожная масса «Кунжугная», вареники с творогом и кунжутом «Сезам». Методом трехфакторного регрессионного анализа посредством построения математической модели органолептических показателей качества продуктов проведено обоснование экспериментальных данных по соотношению компонентов рецептур новых творожных изделий с кунжутом геродиетического направления. Исследована динамика содержания кальция в обогащенной творожной массе «Кунжугная» при хранении. Определена сохранность кальция в варениках с творогом и кунжутом «Сезам» на различных технологических стадиях (полуфабрикат, после окончания технологического процесса, после замораживания и в процессе хранения).

Кунжут, творог, творожные изделия, кальций, остеопороз.

Введение

Значительное внимание в последние годы уделяется вопросам рационального питания людей пожилого возраста. Сведений о производстве продуктов для этой возрастной группы крайне мало, что свидетельствует о необходимости разработки новых рецептур и расширения ассортимента.

Известно, что среди пожилых людей широко распространено такое заболевание, как остеопороз. Одним из перспективных путей его профилактики может быть применение обогащенных кальцием продуктов питания массового потребления. В этом отношении наиболее предпочтительными для обогащения являются молочные продукты, которые в своем составе содержат природный кальций. При этом необходимо обеспечение рациона витамином Д, участвующим в метаболизме кальция [1].

Творог – традиционный продукт, пользующийся большой популярностью. Это незаменимый компонент здорового питания, обладающий полноценным аминокислотным составом.

Многочисленные исследования показали, что введение растительных добавок в молочно-белковую основу позволяет повысить пищевую ценность конечного продукта, улучшить его минеральный состав, обогатить ценными компонентами. Кроме того, молочные продукты помогают усвоению кальция из других продуктов, улучшают его биодоступность, так как содержат белок и лактозу. В качестве одной из таких добавок следует рассматривать семена кунжута.

Кунжут богат кальцием, фосфором, магнием, железом, растительными белками, витаминами, ненасыщенными жирными кислотами, другими полезными пищевыми веществами.

Целью работы является разработка рецептур и технологий творожных изделий с кунжутом геродиетического направления, обогащенных кальцием, и оценка их качества.

Материалы и методы

В работе использовались органолептические, физико-химические, микробиологические методы исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Для определения содержания кальция и других минеральных веществ применяли систему капиллярного электрофореза «Капель-105». Для построения математической модели органолептических показателей качества использовали трехфакторный регрессионный анализ. Экспериментальная часть исследования обработана с применением пакета программ Microsoft Excel.

Проведена органолептическая оценка обогащенной творожной массы «Кунжугная» в зависимости от дозы вносимых компонентов; исследована динамика показателей качества и безопасности в процессе хранения; определена массовая доля жира, влаги, белка; содержание минеральных веществ (кальция, магния, калия, натрия); массовая доля водорастворимых витаминов.

В варениках с творогом и кунжутом «Сезам» дополнительно изучено содержание минеральных веществ в полуфабрикате, после замораживания и хранения в течение 30 суток и после тепловой обработки продукта.

Результаты и их обсуждение

На основании анализа литературных источников в качестве обогащающей растительной добавки выбран кунжут. Определены показатели качества кунжута: органолептические, физико-химические и микробиологические.

В целях обоснования целесообразности использования кунжута в качестве обогащающей добавки исследовано содержание кальция, а также магния, калия и натрия. Полученные результаты представлены на рис. 1.

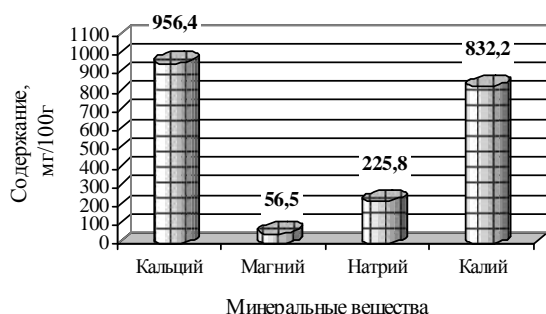


Рис. 1. Содержание минеральных веществ в кунжуте

Принимая во внимание результаты исследований, следует отметить, что кунжут является продуктом, который может быть использован в качестве обогащающей добавки как источник природного кальция, в частности, в технологии творожных изделий геродиетического направления.

Известно, что комбинирование творога с сырьем растительного происхождения научно обосновано и является одним из перспективных направлений в разработке комбинированных продуктов.

В качестве объекта исследования выбран творог обезжиренный (1,8%-ной жирности), который исследован по показателям качества и безопасности. Показано, что по микробиологическим показателям используемое сырье соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

Определено содержание в твороге кальция, магния, калия, натрия. Продукт содержит значительное количество (мг/100 г): кальция – 103,9, магния – 3,5, натрия – 32,8, калия – 84,4. Вместе с тем для удовлетворения суточной потребности (1200 мг/сутки) организма пожилого человека в кальции необходимо употребить более 1 кг творога.

Выбор компонентов при разработке обогащенной творожной массы с кунжутом геродиетического направления подбирали с учетом профилактического назначения продукта и его органолептических свойств. Так, использование обезжиренного творога как основы объясняется снижением массовой доли животных жиров, что соответствует рекомендациям геродиетика [2].

Кунжут позволяет обогатить рацион пожилых людей кальцием, фосфором, магнием, растительными белками, витаминами, что способствует повышению биодоступности кальция.

Мед содержит ряд минеральных веществ: калий, магний, кальций, серу, хлор, натрий, фосфор, железо; витамины: В₁, В₂, В₆, В₃, В₅ и С, обладает бактерицидными свойствами.

Ванильный сахар придает продукту приятный аромат и вкус.

Сырые очищенные семена кунжута имеют слегка горьковатый вкус и слабовыраженный ореховый аромат. Поэтому кунжут подвергали тепловой обработке при 65–70 °С в течение 6–7 мин. Тепловая обработка положительно сказывается на изменении цвета семени кунжута, усилении аромата, улучшении вкуса, повышается усвояемость. Семена приобретают вкус, присущий орехам. Для улучшения ор-

ганолептических свойств продукта кунжут подвергали измельчению [3].

Теоретическое обоснование экспериментальных данных по соотношению компонентов рецептуры проводили трехфакторным регрессионным анализом посредством построения математической модели органолептических показателей качества обогащенной творожной массы с кунжутом по разработанной 20-балльной шкале оценки.

Уравнение модели, записанное на основании коэффициентов регрессии, имело следующий вид:

$$Y = 0,02X_1 - 0,75X_2 + 311,1X_3 - 13,5X_3^2 - 1764,4; \quad (1)$$

$$70 \leq X_1 \leq 80; 10 \leq X_2 \leq 15; 11 \leq X_3 \leq 12; 0 < Y \leq 20. \quad (2)$$

Результаты проведенных исследований показали, что образец, в состав которого входит (%): творог – 75, кунжут – 12,5, мед – 11,5, ванильный сахар – 1, имеет наилучшие показатели (рис. 2). Этот образец выбран для дальнейших исследований.

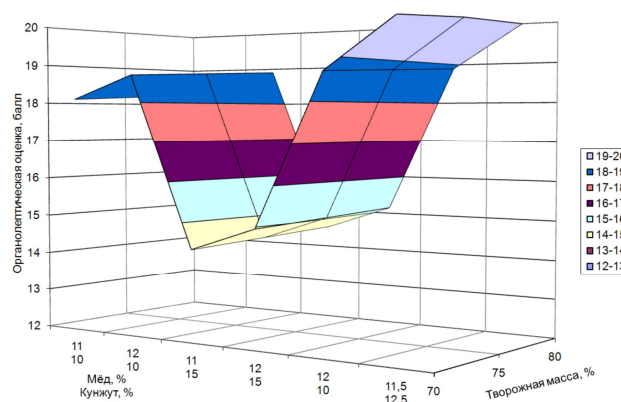


Рис. 2. Поверхность отклика математической модели качества обогащенной творожной массы с кунжутом

Технология производства обогащенной творожной массы с кунжутом в промышленных условиях состоит из следующих операций: подготовка сырья, составление смеси согласно рецептуре, смешивание компонентов, термизация смеси, охлаждение продукта, фасовка, упаковка, маркировка и хранение. При производстве обогащенной творожной массы с кунжутом в условиях общественного питания после смешивания компонентов следует оформление и подача.

Разработанный продукт геродиетического направления получил коммерческое название – обогащенная творожная масса «Кунжутная».

Проведены исследования органолептических показателей качества обогащенной творожной массы с целью выявления изменений в динамике и определения срока хранения продукта. Продукт хранили упакованным в полиэтиленовую пленку при температуре (4±2) °С в течение 11 суток.

Анализ полученных данных показал, что положительная органолептическая оценка обогащенной творожной массы сохраняется в течение девяти суток хранения. На 11 сутки хранения продукта обнаружено снижение органолептических характеристик, особенно вкуса и запаха, что позволяет установить срок хранения продукта не более девяти су-

ток при температуре $(4 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ с момента окончания технологического процесса.

Для оценки качества молочных продуктов используют такой показатель, как кислотность. Результаты определения титруемой кислотности обогащенной творожной массы «Кунжутная» и творога обезжиренного в процессе хранения представлены на рис. 3.

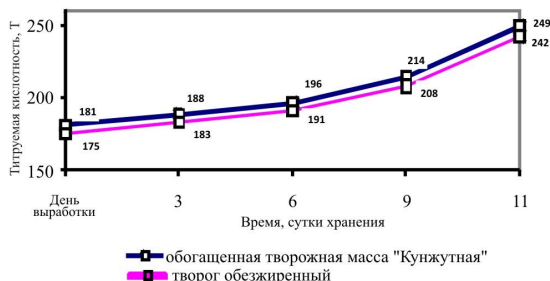


Рис. 3. Изменение кислотности обогащенной творожной массы «Кунжутная» и творога обезжиренного в процессе хранения

В период с 9 до 11 суток хранения титруемая кислотность увеличилась в среднем в 1,2 раза, что свидетельствует о более интенсивном развитии микрофлоры после 9 суток хранения. Титруемая кислотность находится в пределах нормы в течение 9 суток хранения ($181\text{--}214 \text{ }^\circ\text{T}$).

Образец обогащенной творожной массы исследован на содержание различных групп микроорганизмов, токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов. Результаты исследований свидетельствуют о том, что продукт отвечает требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 в течение всего срока хранения (9 суток).

К регламентируемым показателям качества творога относится массовая доля влаги в продукте.

Этот показатель в твороге обезжиренном составил 78 %, в разработанной творожной массе 66 %. По-видимому, снижение массовой доли влаги в творожной массе по сравнению с творогом обезжиренным можно объяснить высокой влагосвязывающей способностью обжаренных измельченных семян кунжута. С другой стороны, более низкая влажность продукта способствует более длительному сроку хранения.

В результате комплексного определения показателей безопасности и качества обогащенной творожной массы «Кунжутная» установлено, что разработанный продукт отвечает требованиям Технического регламента на молоко и молочную продукцию.

Показано увеличение содержания в обогащенном продукте кальция, магния, калия (рис. 4).

Исследована динамика содержания кальция в обогащенной творожной массе «Кунжутная» при хранении. Полученные результаты указывают на незначительную тенденцию к снижению массовой доли кальция. Сохранность кальция составила 99 %.



Рис. 4. Содержание минеральных веществ в твороге обезжиренном и обогащенной творожной массе «Кунжутная»

Исходя из массовой доли кальция в обогащенном продукте можно рекомендовать для пожилых норму потребления этого продукта – 200 г в сутки (404,3 мг кальция), что позволяет удовлетворить суточную потребность в кальции для рассматриваемой группы населения на 33,7 %.

Результаты определения массовой доли белка свидетельствуют о том, что содержание белка в творожной массе «Кунжутная» (19,24 %) выше, чем в твороге обезжиренном (17,85 %), что является немаловажным фактом.

Сравнительная характеристика химического состава и энергетической ценности обогащенной творожной массы «Кунжутная» и творога обезжиренного представлена в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика химического состава и энергетической ценности обогащенной творожной массы «Кунжутная» и творога обезжиренного

Показатель	Содержание в 100 г продукта	
	творог обезжиренный	обогащенная творожная масса «Кунжутная»
Массовая доля:		
влаг, г	77,80	66,04
белков, г	17,85	19,24
жиров, г	1,80	4,30
углеводов, г	1,80	9,60
минеральных веществ, мг:		
Ca	103,90	202,15
K	84,45	246,49
Na	32,85	41,85
Mg	3,47	64,85
P	189,0	233,82
витаминов, мг:		
B ₂	0,14	1,90
B ₃	–	0,77
C	–	2,35
B ₆	0,17	0,41
Энергетическая ценность, ккал/кДж	86,4/362,9	168,9/709,4

Как видно из представленных данных, использование кунжута позволяет обогатить творожные изделия минеральными веществами и витаминами, повысить содержание белка и растительного жира.

С учетом потребительских предпочтений и с целью расширения ассортимента творожных изделий с кунжутом геродиетического направления разработаны и исследованы вареники с творогом и кунжутом, а также вареники ленивые с кунжутом. Испытано несколько вариантов рецептов продуктов в зависимости от дозы вносимых компонентов. Теоретическое обоснование экспериментальных данных по соотношению компонентов рецептов проводили трехфакторным регрессионным анализом посредством построения математической модели (рис. 5 и 6).

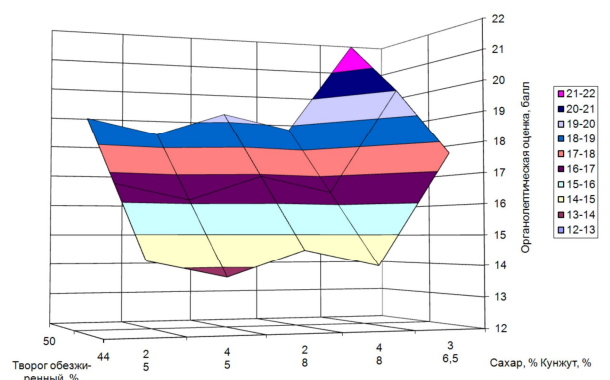


Рис. 5. Поверхность отклика математической модели качества вареников с творогом и кунжутом

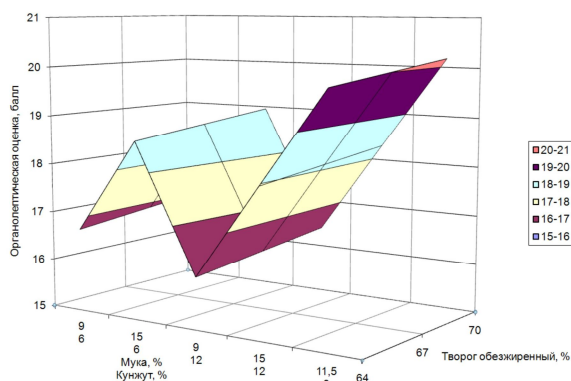


Рис. 6. Поверхность отклика математической модели качества вареников ленивых с кунжутом

Выбранные творожные изделия с кунжутом получили названия: вареники с творогом и кунжутом «Сезам» и вареники ленивые «Сезам 1».

Массовая доля влаги в варениках ленивых с кунжутом «Сезам 1» после тепловой обработки составила 51 %, в варениках ленивых (контроль) – 61 %. Массовая доля влаги в варениках с творогом и кунжутом «Сезам» после тепловой обработки находилась на уровне 53 %, в варениках с творогом (контроль) – 62 %.

Таким образом, в продуктах с добавлением кунжута массовая доля влаги ниже, чем в аналогичных

продуктах (контроле), что также свидетельствует о высокой влагосвязывающей способности кунжута.

Так как срок хранения готовых вареников ленивых с кунжутом «Сезам 1» и вареников с творогом и кунжутом «Сезам» составляет 30 минут, определение кислотности проводили только в день выработки. Титруемая кислотность готовых вареников ленивых с кунжутом составила 180 °Т, с творогом и кунжутом – 185 °Т. Полученные показатели титруемой кислотности находятся в пределах допустимых норм.

Определяющим показателем в работе выбрано содержание кальция в продукте.

Изучены образцы продуктов: до тепловой обработки (полуфабрикат) и после тепловой обработки.

Массовая доля кальция в варениках ленивых с кунжутом в процессе тепловой обработки снизилась с 75,5 мг до 23,9 мг/100 г, что составляет 30,7 % от его первоначального содержания, поэтому мы сочли нецелесообразным проводить дальнейшие исследования с данным продуктом.

Сохранность кальция в варениках с творогом и кунжутом «Сезам» после тепловой обработки составила 73,3 %. Массовая доля кальция в варениках с творогом с кунжутом в процессе тепловой обработки снизилась с 134,1 мг до 98,4 мг/100 г.

Для более полного представления о сохранности кальция в полуфабрикате в процессе хранения при низкой температуре определяли содержание минеральных веществ в варениках с творогом и кунжутом (полуфабрикат) после замораживания. Замораживание проводили в морозильной камере при температуре минус (18 ± 2) °С с последующим хранением в течение 30 суток.

Сохранность кальция в варениках с творогом и кунжутом после замораживания и хранения составила 95,9 %. Содержание кальция в варениках остается практически неизменным.

При сравнении пищевой ценности вареников с творогом и кунжутом «Сезам» и традиционных вареников установлено, что разработанный продукт отличается повышенным содержанием кальция, калия, магния и растительного жира. Разработанный продукт имеет лучшие потребительские характеристики по сравнению с традиционным. При этом следует указать на необходимость дополнительного включения в рацион витамина Д, обеспечивающего усвояемость кальция.

Вареники с творогом и кунжутом «Сезам» исследованы по микробиологическим показателям и на содержание потенциально опасных веществ. Результаты проведенных микробиологических исследований позволяют установить срок хранения продукта – 30 суток при температуре (18 ± 2) °С. Результаты исследований на содержание потенциально опасных веществ свидетельствуют о соответствии требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.

Таким образом, использование кунжута при производстве творожных изделий позволило расширить ассортимент продуктов геродиетического направления с определением их пищевой ценности.

Список литературы

1. Калюжнова, И.А. Остеопороз – его причины, осложнения, профилактика и лечение натуральными продуктами. Здоровье в твоих руках / И.А. Калюжнова. – СПб.: Вектор, 2008. – 124 с.
2. Касьянов, Г.И. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста / Г.И. Касьянов, А.А. Запорожский, С.Б. Юдина. – М.: Март, 2001. – 192 с.
3. Лавренова, О.В. Специи и пряности / О.В. Лавренова, В.К. Лавренов, В.Д. Онишко. – Ростов н/Д: Сталкер, 2001. – 368 с.

ГОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел./факс: (3842) 73-40-40
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

N.V. Katsirikova, A.N. Solopova, J.S. Lipatova

Development of the cottage cheese gerodietary products with sesame

The usefulness of sesame as a plant ingredient in cottage cheese for osteoporosis prevention has been theoretically and experimentally proved. The estimation of consumer sesame's properties is also given. Compositions and technologies of new gerodietary cottage cheese products with sesame: enriched cottage cheese «Kunzhutnaja», dumplings with cottage cheese and sesame «Sezam» have been developed. The substantiation of experimental data on components' correlation in the composition of new gerodietary cottage cheese products with sesame has been carried out with the method of three-factor regression analysis by means of designing the mathematical model of organoleptic indices of product quality. Calcium content dynamics in the enriched cottage cheese «Kunzhutnaja» during its storage has been analyzed. Calcium preservation in dumplings with cottage cheese and sesame «Sezam» at different technological stages has been tested.

Sesame, cottage cheese, cottage cheese products, calcium, osteoporosis.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia
Phone/Fax: +7(3842) 73-40-40
e-mail: office@kemtipp.ru