



ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖМЫХА МОРКОВИ И РИСОВОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ТИПА «КРЕКЕРЫ»

А.Д. Нечушкина, магистрант,
e-mail: nnech97@mail.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

М.Н. Альшевская, канд. техн. наук, доц.,
e-mail: marina.alshevskaya@klgtu.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

Мучные кондитерские изделия играют большую роль в питании современного человека. По причине высокого содержания в них углеводов мучные кондитерские изделия являются высококалорийными, но при этом хорошо усваиваются организмом человека. В связи с этим актуальны исследования по улучшению рецептур изделий данного вида, которые приведут к повышению их пищевой ценности. В статье обоснована актуальность использования жмыха моркови и рисовой муки в рецептуре мучного кондитерского изделия типа «крекеры». Приведен литературный обзор. Исследовано влияние жмыха моркови на подъемную силу дрожжей. Исследовано изменение технологических свойств муки при частичной замене пшеничной муки на рисовую. Работа выполнена в Калининградском государственном техническом университете.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, крекеры, жмых моркови, рисовая мука.

ВВЕДЕНИЕ

Среди стран Европы Россия занимает первое место по потреблению мучных кондитерских изделий. Это объясняется тем, что данная группа пищевых продуктов обладает приятными вкусовыми качествами и ароматом, привлекательным внешним видом, относительно небольшой стоимостью и хорошей усвояемостью. Наиболее популярным мучным кондитерским изделием, потребляемым россиянами, является печенье. Однако эти изделия перегружены углеводами, поэтому на сегодняшний день отечественное производство развивается в направлении обогащения этой группы мучных кондитерских изделий витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами. Актуальной задачей является разработка технологий производства новых видов печенья, содержащего нетрадиционное сырье растительного происхождения, которое повысит их пищевую ценность. К добавкам растительного происхождения относятся овощные, плодовые, зерновые, бобовые, масличные культуры и продукты их переработки [1].

За последние двадцать лет произошло значительное расширение агропромышленного комплекса Калининградской области. Появились овощеперерабатывающие предприятия, которые выпускают продукты переработки овощей, в том числе соковую продукцию, основным отходом от которой является жмых.

Жмых моркови – вторичное сырье растительного происхождения, появляющееся на этапе отжима соответствующей соковой продукции. Морковный жмых содержит в своем составе пищевые волокна, каротины, которые не разрушаются при тепловой обработке, витамины (В₁, В₂, В₅, В₆, В₁₂, С, D и РР), минеральные вещества (Са, Mg, Р) [2].

Разработка продукции на основе жмыха моркови будет актуальна:

Во-первых, с 2016 г. в Калининградской области наблюдается тенденция развития овощеводства, а именно выращивание моркови в промышленных масштабах. Морковь имеет низкую себестоимость и доступна круглый год.

Во-вторых, на территории Калининградской области имеются потенциальные поставщики жмыха моркови – предприятия по хранению и переработке плодоовощной продукции.

В-третьих, частично решается проблема рационального использования вторичных сырьевых ресурсов.

В-четвертых, увеличится потребление овощной продукции населением Калининградской области. Ежегодная норма потребления плодов и овощей для взрослого человека составляет около 128-164 кг, в то время как среднестатистический россиянин потребляет около 105 кг плодов и овощей в год.

Рисовая мука - безглютеновый продукт, который рекомендуется для детского, диетического и спортивного питания. По причине отсутствия клейковины в составе рисовая мука придает выпечке рассыпчатую структуру. Она содержит в себе около 82 % крахмала, который легко усваивается организмом человека.

Использование рисовой муки в рецептуре мучных кондитерских изделий актуально, потому что:

1) В ней отсутствует глютен, что способствует улучшению диетических свойств.

2) Рисовая мука в сочетании с пшеничной мукой улучшает структуру теста, в определенных соотношениях даже способствует укреплению клейковины.

3) Содержание жира в рисовой муке, по сравнению с пшеничной, снижено в два раза. Поэтому мучные кондитерские изделия, содержащие в своем составе рисовую муку, будут обладать длительным сроком хранения.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для приготовления опытных образцов использовалось сырье, соответствующее по качеству требованиям нормативно-технической документации (табл. 1).

Таблица 1 – Основные и вспомогательные материалы для приготовления опытных образцов

№ п/п	Сырье и материалы	Нормативный документ
1	Морковь свежая (морковный жмых)	ГОСТ 33540 [3], ТР ТС 021/2011[4]
2	Мука пшеничная	ГОСТ 26574 [5], ТР ТС 021/2011[4], ТР ТС 022/2011[6]
3	Мука рисовая	ГОСТ 31645 [7], ТР ТС 021/2011[4], ТР ТС 022/2011[6]
4	Дрожжи прессованные	ГОСТ Р 54731[8], ТР ТС 021/2011[4]
5	Масло подсолнечное	ГОСТ 1129 [9], ТР ТС 024/2011[10]
6	Масло сливочное	ГОСТ 32261 [11], ТР ТС 033/2013[12]
7	Соль пищевая	ГОСТ Р 51574 [13], ТР ТС 029/2011[14]
8	Сахар белый	ГОСТ 33222 [15], ТР ТС 029/2011[14]
9	Карбонат натрия	ГОСТ 32802 [16], ТР ТС 029/2011[14]

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования - обоснование возможности использования жмыха моркови и рисовой муки в технологии мучных кондитерских изделий типа «крекеры».

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1) Исследовать влияние жмыха моркови на подъемную силу дрожжей;

2) Исследовать изменение технологических свойств муки при частичной замене пшеничной муки на рисовую.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследования влияния добавления рисовой муки на изменение технологических свойств муки были подготовлены пять образцов теста (табл. 2.)

Таблица 2 – Рецептура образцов теста, %

Образец теста	Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Компоненты для замеса					
Пшеничная мука, г	64,1	57,7	51,3	44,9	38,5
Рисовая мука, г		6,4	12,8	19,2	25,6
Вода, см ³	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Отмывание клейковины производили вручную в соответствии с ГОСТ Р 54478 [17]. Отмывание велось до тех пор, пока капля, стекавшая при отжимании клейковины, не стала полностью прозрачной. Растяжимость клейковины определяли согласно методике ГОСТ Р 54478 [17].

Для исследования влияния добавления жмыха моркови на подъемную силу дрожжей были подготовлены пять образцов теста (табл. 3.)

Таблица 3 – Рецептура образцов теста, %

Ингредиенты	Образец					
	Контрольный образец	№1 (пшеничная мука – 100 %)	№ 2 (пшеничная мука – 90 %, рисовая мука – 10 %)	№ 3 (пшеничная мука – 80 %, рисовая мука – 20 %)	№ 4 (пшеничная мука – 70 %, рисовая мука – 30 %)	№ 5 (пшеничная мука – 60 %, рисовая мука – 40 %)
Дрожжи, г	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
NaCl (2,5 %), см ³	40,0	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7
Пшеничная мука, г	58,0	44,9	40,4	35,9	31,4	26,9
Рисовая мука, г			4,5	9,0	13,5	17,9
Жмых моркови, г		22,4	22,4	22,4	22,4	22,4
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Подъемную силу дрожжей определяли ускоренным методом - методом всплывания шарика в соответствии с ГОСТ Р 54731 [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Количество сырой клейковины (рис. 1.) и растяжимость клейковины (рис. 2) в опытных образцах указаны в табл. 4.

Таблица 4 – Количество сырой клейковины и растяжимость клейковины в опытных образцах

Образец теста	Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Показатель					
Количество сырой клейковины, %	41,3	34,3	33,6	28,0	24,6
Растяжимость клейковины, см	27	13,0	13,6	14,0	15,5

Из табл. 4 видно, что внесение рисовой муки снижает содержание клейковины на 7, 7,7, 13,3, 16,7 %, однако это не оказывает влияние на ее качество. По способности к растяжению клейковину образцов теста можно отнести к средней (от 10 до 20 см), клейковину контрольного образца – к длинной (более 20 см).

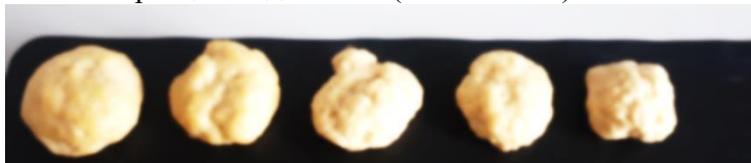


Рисунок 1 – Отмытая клейковина образцов теста

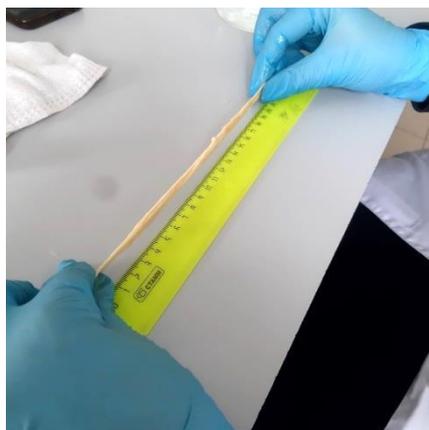


Рисунок 2 – Растяжимость клейковины образца теста

Подъемная сила дрожжей - это способность дрожжей сбраживать сахара и разрыхлять тесто. Время подъема шарика в минутах умножают на коэффициент 3,5, полученный эмпирически, для определения подъемной силы.

Результаты измерений приведены в табл. 5.

Таблица 5 – Влияние добавления жмыха моркови на подъемную силу дрожжей

Образец теста	Время подъема шарика, мин	Подъемная сила дрожжей	Значение показателя подъемной силы по ГОСТ Р 54731[31]
Контрольный образец	11 мин 23 с	39,8 мин	не более 50 мин
Образец № 1	10 мин 49 с	37,9 мин	
Образец № 2	10 мин 09 с	35,5 мин	
Образец № 3	10 мин 06 с	35,4 мин	
Образец № 4	10 мин 04 с	35,2 мин	
Образец № 5	10 мин 03 с	35,2 мин	

Из табл. 5 видно, что подъемная сила дрожжей соответствует норме, установленной ГОСТ Р 54731[8]. С внесением жмыха моркови и рисовой муки время поднятия шарика уменьшилось на 34 с, 1 мин 14 с, 1 мин 17 с, 1 мин 19 с, 1 мин 20 с соответственно по сравнению с контрольным образцом. Скорее всего, это обусловлено тем, что жмых моркови выступает в роли питательного субстрата для дрожжей (источник сахаров).

С увеличением массовой доли рисовой муки в рецептуре подъемная сила дрожжей увеличивается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования обоснован выбор жмыха моркови и рисовой муки как сырья для производства мучного кондитерского изделия типа «крекеры». Частичная замена пшеничной муки на рисовую не приводит к значительным изменениям ее технологических

свойств. С увеличением массовой доли рисовой муки в рецептуре подъемная сила дрожжей увеличивается.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Татьянченко, А. Кондитерский рынок России: факторы роста, тенденции, перспективы / А.Татьянченко // Кондитерское производство. – 2016. – №3. – С. 4-7.
2. Альшевская, М.Н. Разработка рецептуры продукции типа «крекеры» на основе применения вторичного сырья растительного происхождения / А.Д. Нечушкина, М.Н. Альшевская // Инновации в технологии продуктов здорового питания: VII Национальная науч. конф., VIII Международный Балт. мор. форум: материалы: сб. науч. тр. - Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020. – т. 5. - С. 8-14.
3. ГОСТ 33540-2015 Морковь столовая свежая для промышленной переработки. Технические условия. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200127767> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
4. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
5. ГОСТ 26574-2017 Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия (с Поправкой). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157423> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
6. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части её маркировки. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320347> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
7. ГОСТ 31645-2012 Мука для продуктов детского питания. Технические условия (Переиздание). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095365> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
8. ГОСТ Р 54731-2011 Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200089988?section=text> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
9. ГОСТ 1129-2013 Масло подсолнечное. Технические условия (с Поправкой). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200105924> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
10. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 024/2011 Технический регламент на масложировую продукцию (с изменениями на 23 апреля 2015 года). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320571> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
11. ГОСТ 32261-2013 Масло сливочное. Технические условия (с Поправками). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200107359> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
12. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 О безопасности молока и молочной продукции (с изменениями на 19 декабря 2019 года). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499050562> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
13. ГОСТ Р 51574-2018 Соль пищевая. Общие технические условия. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200159300> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
14. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств (с изменениями на 18 сентября 2014 года). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902359401> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
15. ГОСТ 33222-2015 Сахар белый. Технические условия (с Поправкой). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200123909> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.
16. ГОСТ 32802-2014 Добавки пищевые. Натрия карбонаты Е500. Общие технические условия (с Поправкой). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200112019> (дата обращения: 08.12.2020). – Текст: электронный.

17. ГОСТ Р 54478-2011 Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице.- URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200087804?section=text> (дата обращения: 18.02.2021). – Текст: электронный.

JUSTIFICATION OF THE POSSIBILITY OF USE OF CARROT CAKE AND RICE FLOUR IN THE TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS TYPE "CRACKERS"

A.D. Nechushkina, student,
e-mail: nnech97@mail.ru
Kaliningrad State Technical University

M.N. Alshevskaya, PhD, Associate Professor,
e-mail: marina.alshevskaya@klgtu.ru
Kaliningrad State Technical University

Flour confectionery products play an important role in the nutrition of modern man. Due to the high content of carbohydrates in them, flour confectionery products are high in calories, but at the same time they are well absorbed by the human body. In this regard, research is relevant to improve the recipes for products of this type, which will lead to an increase in their nutritional value. The article substantiates the relevance of the use of carrot cake and rice flour in the recipe for flour confectionery such as "crackers". A literary review is given. The effect of carrot cake on the lifting force of yeast has been investigated. The change in the technological properties of flour with a partial replacement of wheat flour with rice was investigated. The work was carried out at the Kaliningrad State Technical University.

Keywords: *flour confectionery, crackers, carrot cake, rice flour.*