



САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КРЕКЕРОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ЖМЫХОМ МАСЛЕНИЧНЫХ КУЛЬТУР

Е. И. Кулакова, студентка

E-mail: kulakova.e2002@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

О. В. Казимирченко, канд. биол. наук, доц.

E-mail: oksana.kazimirchenko@klgtu.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

А. В. Чернова, канд. техн. наук

E-mail: anastasia.chernova@klgtu.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

В статье приведены результаты оценки качества крекеров с добавлением жмыха масленичных культур по микробиологическим показателям. Внесение в рецептуру различного жмыха масленичных культур: подсолнечника, льна, кунжута способствовало обогащению крекеров пищевыми волокнами, макро- и микроэлементами, белком. Описан процесс изготовления крекеров с добавлением жмыха масленичных культур и готовый вид изделий. Образцы крекеров соответствовали нормируемым микробиологическим показателям безопасности. По санитарно-микробиологическим параметрам срок годности образцов крекера, обогащенного натуральными компонентами растительного сырья, составил более 90 сут при температуре хранения 18 ± 5 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %.

Ключевые слова: крекер, микробиологические показатели, срок хранения.

ВВЕДЕНИЕ

Современный темп жизни и изменения в культуре потребления продуктов питания способствуют созданию у потребителей новых предпочтений – использование готовых к употреблению снеков, позволяющих решать задачу быстрого утоления голода между основными приемами пищи. Одними из наиболее потребляемых перекусов являются мучные изделия, так как они удобны в употреблении и достаточно легко усваиваются.

Крекер – это мучное кондитерское изделие слоистой структуры с маслянистой поверхностью, массовой долей общего сахара не более 10 %, массовой долей жира не менее 10 %, массовой долей влаги не более 7 % [1].

С целью сбалансирования пищевой и энергетической ценности данного продукта нами предлагается обогатить состав за счет введения натурального растительного компонента. В качестве сырья для крекеров были использованы жмыхи из семян масличных культур, оставшиеся после отжима масла для различных целей. Известно, что после удаления масла все белковые вещества, минералы и витамины в жмыхе концентрируются, а сам побочный продукт масляной промышленности превращается в отличную белковую добавку.

Использование жмыха масленичных культур – перспективное направление в пищевой промышленности. Учитывая экспоненциальный рост численности населения и повышение цен на продукты питания, эти высокобелковые источники могут стать частью новых продуктов питания. Введение данного ингредиента в состав крекера также позволит изменить потребительские и органолептические характеристики, обогатить продукт микро- и макроэлементами, пищевыми волокнами, белком, а также расширить ассортимент продукции. Качество и функциональные свойства экстрагированных белков жмыха не только дополняют существующие источники белка для потребления человеком, но и решают проблему утилизации жмыха, а также приносят дополнительный доход производителям и переработчикам масличных культур.

Кроме питательной ценности и привлекательности для потребителя крекеры должны соответствовать параметрам микробиологической безопасности. Кроме того, остаточная микрофлора продукта может вызвать нежелательные биохимические изменения, которые ведут к его порче.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования послужили образцы крекеров, обогащенных жмыхом различных масленичных культур:

- с жмыхом подсолнечника;
- с жмыхом черного кунжута;
- с жмыхом льна;
- с подсолнечным жмыхом и зеленью;
- с жмыхом черного кунжута, паприкой и томатной пастой;
- с жмыхом льна и итальянскими травами.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель нашего исследования – оценка качества ассортимента крекеров, обогащенных жмыхом масленичных культур, по микробиологическим показателям для установления срока годности.

При проведении исследований были поставлены задачи:

- разработать рецептуры ассортимента крекеров, обогащенных жмыхом масленичных культур;
- разработать технологическую схему производства ассортимента обогащенных крекеров;
- определить микробиологическую безопасность продукта по группам санитарно-показательных, условно-патогенных и патогенных бактерий;
- установить срок годности изделий на основании результатов микробиологических исследований.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработка рецептур проводилась экспериментально в соответствии с органолептическими показателями качества крекера согласно ГОСТ.

Микробиологическое исследование включало в себя определение количества мезофильных анаэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерий группы кишечных палочек (БГКП), плесеней, дрожжей, сальмонеллы [2–8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Санитарно-микробиологическое исследование проводилось для следующего перечня образцов:

- 1-й образец – Крекер классический с добавлением жмыха подсолнечника;
- 2-й образец – Крекер классический с добавлением жмыха черного кунжута;
- 3-й образец – Крекер классический с добавлением жмыха льна;

4-й образец – Крекер с добавлением подсолнечного жмыха и зелени;

5-й образец – Крекер с добавлением жмыха черного кунжута, паприки и томатной пасты;

6-й образец – Крекер с добавлением жмыха льна и итальянских трав.

При проведении исследований использовалась рецептура крекера, разработанная экспериментальным путем (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура ассортимента крекеров, обогащенных жмыхом масленичных культур (на 100 кг продукта)

Наименование ингредиента	Расход сырья, кг					
	1-й образец	2-й образец	3-й образец	4-й образец	5-й образец	6-й образец
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	46					
Вода питьевая	22					
Масло подсолнечное рафинированное	15					
Соль	1,7					
Жмых подсолнечника цельный (30 %) и измельченный (70 %)	15			15		
Жмых черного кунжута цельный (30 %) и измельченный (70 %)		15			15	
Жмых льна цельный (30 %) и измельченный (70 %)			15			15
Приправа «Сушеная зелень»				1,7		
Приправа «Красная паприка»					1,7	
Томатная паста					11	
Приправа «Итальянские травы»						1,7

Тестосоставление осуществляется в соответствии с рецептурой. Для внесения большего количества жмыха часть его измельчалась (70 %), а остаток (30 %) вносился в исходном виде. Формованные тестовые заготовки должны иметь толщину 3–5 мм. Режим выпечки – 8 мин при 200 °С.

Разработанные образцы в готовом виде представляли собой крекеры классической квадратной и прямоугольной формы. На изломе имеют тонкостенную слоистость, с включениями цельного жмыха масленичной культуры и различных пряностей в зависимости от рецептуры. Вкус и запах изделий выраженный, свойственный вкусу и запаху, сформированному в процессе выпечки, в зависимости от компонентов, входящих в рецептуру крекера. Цвет равномерный, характерный пропеченному изделию с учетом используемого сырья.

Для установления сроков годности образцы крекеров были заложены на хранение в полимерные зип-пакеты с окном при температуре 18 ± 5 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %. Результаты микробиологических испытаний проб исследуемого продукта в фоновой точке представлены в таблице 2.

Во всех образцах крекеров санитарно-значимые, патогенные микроорганизмы и микробы порчи (плесени и дрожжи) не обнаружены, что соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Показатели общей бактериальной обсемененности также не превышали нормируемых значений.

Таблица 2 – Результаты микробиологических испытаний проб крекеров с добавлением жмыха масленичных культур в фоновой точке при установлении срока годности

Анализируемый показатель	Нормативное значение (ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»)[2]	Результат испытания					
		1-й образец	2-й образец	3-й образец	4-й образец	5-й образец	6-й образец
Санитарно-показательные микроорганизмы							
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	1×10^3	$3,3 \times 10^4$ КОЕ/г	Менее 15×10^4 КОЕ/г	Менее 15×10^4 КОЕ/г	Менее 15×10^4 КОЕ/г	Менее 15×10^4 КОЕ/г	Менее 15×10^4 КОЕ/г
БГКП, не допускаются в массе продукта, г (см ³)	1,0	Не обнаружены в 1,0 г	Не обнаружены в 1,0 г	Не обнаружены в 1,0 г	Не обнаружены в 1,0 г	Не обнаружены в 1,0 г	Не обнаружены в 1,0 г
Плесени, КОЕ/г, не более	100	Менее 5×10^1 КОЕ/г	Менее 5×10^1 КОЕ/г	Менее 5×10^1 КОЕ/г	Менее 5×10^1 КОЕ/г	Менее 5×10^1 КОЕ/г	Менее 5×10^1 КОЕ/г
Дрожжи, КОЕ/г, не более	50	Менее 15×10^1 КОЕ/г	Менее 15×10^1 КОЕ/г	Менее 15×10^1 КОЕ/г	Менее 15×10^1 КОЕ/г	Менее 15×10^1 КОЕ/г	Менее 15×10^1 КОЕ/г
Патогенные микроорганизмы							
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	25	Не обнаружены в 25 г	Не обнаружены в 25 г	Не обнаружены в 25 г	Не обнаружены в 25 г	Не обнаружены в 25 г	Не обнаружены в 25 г

Результаты микробиологического исследования образцов крекеров по суткам хранения представлены в таблице 3. В процессе хранения образцов в качестве показателей, характеризующих микробиологическую стабильность, были исследованы критерий общей бактериальной обсемененности (КМАФАнМ), обсемененность по плесневым и дрожжевым грибам. На заключительной точке хранения образцов устанавливали микробиологическую безопасность по санитарно-показательным бактериям кишечной группы (БГКП) [9].

Таблица 3 – Результаты микробиологических испытаний проб крекеров с добавлением жмыха масленичных культур при установлении срока годности

Анализируемый показатель	Продолжительность хранения				
	15 сут	30 сут	45 сут	60 сут	108 сут
1-й образец					
КМАФАнМ	Менее 15×10^1 КОЕ/г				
БГКП	Не определяли			Не обнаружены в 1,0 г	
Плесени	Менее 5×10^1 КОЕ/г				
Дрожжи	Менее 15×10^1 КОЕ/г				
Анализируемый показатель	Продолжительность хранения				
	15 сут	30 сут	45 сут	60 сут	108 сут
2-й образец					
КМАФАнМ	Менее 15×10^1 КОЕ/г				
БГКП	Не определяли			Не обнаружены в 1,0 г	
Плесени	Менее 5×10^1 КОЕ/г				
Дрожжи	Менее 15×10^1 КОЕ/г				

Анализируемый показатель	Продолжительность хранения				
	15 сут	30 сут	45 сут	60 сут	108 сут
3-й образец					
КМАФАнМ	Менее 15×10^1 КОЕ/г	$1,6 \times 10^2$ КОЕ/г	Менее 15×10^1 КОЕ/г		
БГКП	Не определяли			Не обнаружены в 1,0 г	
Плесени	Менее 5×10^1 КОЕ/г				
Дрожжи	Менее 15×10^1 КОЕ/г				
4-й образец					
КМАФАнМ	Менее 15×10^1 КОЕ/г				
БГКП	Не определяли			Не обнаружены в 1,0 г	
Плесени	Менее 5×10^1 КОЕ/г				
Дрожжи	Менее 15×10^1 КОЕ/г				
5-й образец					
КМАФАнМ	Менее 15×10^1 КОЕ/г				
БГКП	Не определяли			Не обнаружены в 1,0 г	
Плесени	Менее 5×10^1 КОЕ/г				
Дрожжи	Менее 15×10^1 КОЕ/г				
6-й образец					
КМАФАнМ	Менее 15×10^1 КОЕ/г	$1,5 \times 10^2$ КОЕ/г	Менее 15×10^1 КОЕ/г		
БГКП	Не определяли			Не обнаружены в 1,0 г	
Плесени	Менее 5×10^1 КОЕ/г				
Дрожжи	Менее 15×10^1 КОЕ/г				

По результатам проведенного микробиологического исследования установлено, что патогенные микроорганизмы и микробы порчи (плесени и дрожжи) не обнаружены. Данные показатели не превышали нормируемых значений на всех контрольных точках. Однако в образце 3 на 15-е сут хранения и в образце 6 на 30-е сут хранения зафиксировано превышение общего микробного числа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе лабораторного исследования санитарно-микробиологических параметров образцов крекеров, обогащенных жмыхом масленичных культур, установлен предполагаемый срок хранения 3 месяца при температуре 18 ± 5 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %. За период наблюдений в образцах крекеров не выявлено изменений органолептических характеристик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 14033-2015 Кречер. Общие технические условия.
2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (утвержден решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880). Москва, 2011.
3. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
4. ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
5. ГОСТ 10444.12-2013 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов.

6. ГОСТ 26669 Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов.
7. ГОСТ 31659 (ISO 6579:2002) Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*.
8. ГОСТ 32751 Изделия кондитерские. Методы отбора проб для микробиологических анализов.
9. МУК 4.2.1847-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов, 2004.

SANITARY AND MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF CRACKERS FORTIFIED WITH OIL CAKE

E. I. Kulakova, student
E-mail: kulakova.e2002@yandex.ru
Kaliningrad State Technical University

O. V. Kazimirchenko, Associate Professor
E-mail: oksana.kazimirchenko@klgtu.ru
Kaliningrad State Technical University

A. V. Chernova, Associate Professor
E-mail: anastasia.chernova@klgtu.ru
Kaliningrad State Technical University

The article presents the results of assessing the quality of crackers with the addition of oilcake by microbiological indicators. The introduction of various oilcakes into the formulation: sunflower, flax, sesame seeds contributed to the enrichment of crackers with dietary fiber, macro- and microelements, and protein.

The process of making crackers with the addition of oilcake and the finished type of products is described.

The cracker samples corresponded to the normalized microbiological safety indicators. According to sanitary and microbiological parameters, the shelf life of cracker samples enriched with natural components of vegetable raw materials was more than 90 days at a storage temperature of 18 ± 5 °C and a relative humidity of not more than 75 %.

Keywords: *cracker, microbiological parameters, shelf life.*