



МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЫКВЕННОГО МОРОЖЕНОГО

А.М. Севостьянова, магистрантка,
Е.С. Землякова, канд. техн. наук, доцент,
evgeniya.zemljakova@klgtu.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

Описаны критерии микробиологической безопасности сырья и готового продукта (тыквенного мороженого), а также приведены нормативные документы на методы исследования необходимых микробиологических показателей, а также результаты микробиологических исследований тыквенного мороженого с тыквенными семечками при разных условиях хранения.

микробиологическая безопасность, тыквенное мороженое, тыквенные семечки

Известно, что мороженое получают в основном из пастеризованной массы смеси различных молочных продуктов и других компонентов (стабилизаторов, эмульгаторов, пищевкусных добавок) путем замораживания при сильном взбивании, за счет чего объем массы продукта увеличивается на 20–120 % [1].

Коровье молоко, молоко цельное сгущенное с сахаром, молоко нежирное сгущенное с сахаром, сливки, сливки сгущенные с сахаром, пахта, подсырная сыворотка, концентраты сывороточных белков, сухие смеси для мороженого, яйца куриные пищевые, яичные порошки, белок и желток яичные сухие, различные пищевкусные компоненты, в том числе какао-порошок, кофе, чай, орехи, фрукты, мед, мягкая карамель, вареное сгущенное молоко – все эти компоненты чаще всего обозначены в составе на этикетках различных видов мороженого [2].

Всё чаще можно встретить различные виды мороженого с растительными компонентами – фруктами, овощами, порошками на их основе, соками, повидлом, с различными видами орехов – в связи с развитием производства функциональных видов продукции в данной отрасли [3].

Однако стоит сказать, что обилие всевозможных компонентов, используемых в производстве мороженого приводит к содержанию в нем разнообразных микроорганизмов [1].

Следовательно, микробиологический анализ – одна из частей товарной и технологической характеристики мороженого.

Объектом исследования в данной работе является тыквенное мороженое с добавлением семечек тыквы.

Функциональными ингредиентами данного продукта являются вареная мякоть тыквы и семена данной овощной культуры.

Известно, что мякоть и семена тыквы – перспективный источник растительного сырья для производства различных видов пищевых продуктов. Мякоть, плацента и кожура тыквы используются для приготовления купажированных соков, детского питания, тыквенного порошка [4].

Из семян тыквы вырабатывают муку, растительное масло или используют как самостоятельный продукт питания. Плоды тыквы используют в витаминной промышленности для приготовления каротина и пектина.

Тыква, наряду с арбузом и дыней, является однолетним травянистым растением, принадлежит к семейству Тыквенные (Cucurbitaceae). Имеет высокую экологическую устойчивость к неблагоприятным условиям выращивания. Высокая урожайность тыквы возможна как в южных районах, так и в зонах умеренного климата [5].

Произрастает данная культура также и в Калининградской области.

Наиболее популярные сорта тыквы – это твердокорая, крупноплодная, мускатная.

В тыкве содержатся соли калия, кальция, магния, натрия, фосфора, железа и других элементов. Тыква богата крахмалом, клетчаткой, пектиновыми веществами, которые способствуют лучшему усвоению пищи, улучшают обмен веществ и выводят из организма шлаки [6]. В тыкве содержатся витамины С, А, В₁, В₂, РР.

Тыквенные семечки содержат цинк, фосфор, железо, кальций, магний, витамины А, С, Е, витамины группы В, а также жирные кислоты омега-3 и омега-6, аминокислоты [6].

Вареная тыква может служить поставщиком веществ А-витаминной активности – витамина А и бета-каротина.

Внесение в мороженое тыквенного пюре в сочетании с тыквенными семечками может сделать этот продукт источником веществ А-витаминной активности.

Целью исследования данной работы является подтверждение параметров микробиологической безопасности, установленных требованиями ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», а также ТР/ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», с учетом экспериментальной проверки тыквенного мороженого с добавлением семян тыквы по микробиологическим показателям в различных условиях хранения.

Мороженое было изготовлено в соответствии с рецептурой, представленной в табл. 1.

Таблица 1 – Рецептура продукта (на 1,9 кг)

Компонент	Содержание
Сливки 33% – 35% жирности, кг	0,750
Сахар-песок, кг	0,375
Тыква, кг	0,750
Желтки яичные, шт	10,000
Семечки тыквенные, кг	0,050

Микробиологический контроль производства мороженого заключается в проверке качества поступающего сырья, материалов, припасов и готовой продукции, в выявлении возможных источников бактериального обсеменения мороженого по ходу технологического процесса, а также в проверке санитарно-гигиенических условий производства [1].

При нарушении норм хранения продукта, технологий производства, при использовании некачественного сырья, при несоответствии производственным нормам потребление данного лакомства может привести к различным заболеваниям, прежде всего – к инфекционным.

Следовательно, реализация мороженого, не соответствующего нормам микробиологической безопасности, не может быть осуществлена.

Законодательная база обеспечения микробиологической безопасности пищевых продуктов, производимых и реализуемых в Российской Федерации, представлена нормативными документами. Это федеральные законы, технические регламенты, положения.

Требования безопасности к молоку и молочным продуктам, к процессам их производства, хранения, перевозки, реализации, утилизации, маркировки устанавливает технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), в части патогенных микроорганизмов такие требования устанавливает ТР/ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

В табл. 2 представлены критерии микробиологической безопасности сырья и готового мороженого в соответствии с нормативными документами.

Таблица 2 – Критерии микробиологической безопасности сырья и готового мороженого в соответствии с нормативными документами

Микробиологический показатель	Компонент	НД	Допустимые уровни
КМАФАнМ	Желтки (яйцо пищевое столовое)	ТР ТС 021/2011	Не более $5 \cdot 10^3$ КОЕ/г
	Сливки	ТР ТС 033/2013	Не более $1 \cdot 10^5$ КОЕ/г
	Тыквенные семечки	–	–
	Сахар	ТР ТС 021/2011	Не более $1 \cdot 10^3$ КОЕ/г
	Тыквенное мороженое	ТР ТС 033/2013	Не более $1 \cdot 10^5$ КОЕ/г
Бактерии р. Salmonella	Тыква	ТР ТС 021/2011	Отсутствие в 25 г
	Желтки (яйцо пищевое столовое)	ТР ТС 021/2011	Отсутствие в 125 г
	Сливки	ТР ТС 021/2011	Отсутствие в 25 г
	Тыквенное мороженое	ТР ТС 021/2011	Отсутствие в 25 г
БГКП (колиформы)	Желтки (яйцо пищевое столовое)	ТР ТС 021/2011	Не допускаются в 0,01 г
	Сливки	ТР ТС 033/2013	Не допускаются в 0,01 г
	Сахар	ТР ТС 021/2011	Не допускается в 1 г
	Тыквенные семечки	–	–
	Тыквенное мороженое	ТР ТС 033/2013	Не допускается в 0,01 г
S.aureus	Сливки	ТР ТС 033/2013	Не допускаются в 1 г
	Тыквенное мороженое	ТР ТС 033/2013	Не допускаются в 1 г
L.monocytogenes	Сливки	ТР ТС 021/2011	Не допускается в 25 г
	Тыквенное мороженое	ТР ТС 021/2011	Не допускается в 25 г
Плесени и дрожжи	Тыквенные семечки	–	–
	Сахар	ТР ТС 021/2011	Не более 10 КОЕ /г

В ТР ТС 021/2011 отсутствуют сведения о допустимых уровнях микробиологических показателей тыквенных семечек.

Методы определения микробиологических показателей сырья и готового продукта также определены нормативными документами.

В табл. 3 представлены нормативные документы на методы исследования микробиологических показателей готового продукта – тыквенного мороженого с семечками.

Таблица 3 – НД на методы исследования микробиологических показателей готового продукта

Показатель	НД на метод исследования
КМАФАнМ	ГОСТ 32901-2014
БГКП (колиформы)	ГОСТ 32901-2014
Патогенные, в.т.ч. сальмонеллы	ГОСТ 31659-2012
S.aureus	ГОСТ 30347-97
L. monocytogenes	ГОСТ 32031-2012
Плесени и дрожжи	ГОСТ 33566-2015

Перед началом микробиологического анализа мороженое размораживают при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. От образца мороженого в индивидуальной упаковке стерильными щупом или ложкой отбирают пробу массой 40–50 г в стерильную посуду и закрывают стерильной пробкой. В отобранную пробу должны попасть пищевкусные продукты: тыквенные семеч-

ки, далее определяют микробиологические показатели в продукте в соответствии с методиками, описанными в нормативных документах.

Для определения сроков хранения продукта были выбраны следующие контролируемые режимы:

- t хранения = минус 13 °С (типовые условия хранения);
- t хранения = минус 15 °С (оптимальные условия хранения).

Для обеспечения данных условий хранения были выбраны морозильные камеры с соответствующими температурами. Рекомендуемый срок годности мороженого при температуре не выше минус 18 °С не более 6 мес. с даты изготовления [2].

Для молока и молочных продуктов с предполагаемым сроком годности 90 сут используются определенные контрольные точки проведения исследования: готовый продукт проверяют в день выработки (первый день, или фон), а также на 15, 30, 60, 90-е сутки [7].

Контрольными точками проведения микробиологического исследования для тыквенного мороженого стали первые сутки хранения, а также 15 и 30-е сутки.

В ходе анализа сырья и продукта в первый день изготовления патогенные и условно патогенные микроорганизмы выявлены не были.

Показатели КМАФАнМ готового продукта определялись при различных контролируемых режимах в течение сроков хранения.

КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных и факультативно – анаэробных микроорганизмов. Их относят к группе санитарно-показательных, они вырастают и образуют видимые колонии на твердом питательном агаре при температуре $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ [8].

Установлено, что при закладке на хранение КМАФАнМ готового мороженого первой и второй партий не соответствовало требуемым нормам. Это можно объяснить превышением КМАФАнМ в компонентах, используемых при изготовлении мороженого, а также недостаточной гигиенической обработкой тары, её негерметичностью, отличием стадий изготовления образцов мороженого в лаборатории от производственной технологии.

Однако в процессе хранения происходит снижение КМАФАнМ по сравнению с первоначальным значением данного показателя в готовом продукте.

Мороженое, хранившееся в оптимальных условиях, имеет наименьшее значение КМАФАнМ по сравнению с тем, которое хранилось в типовых условиях.

По результатам микробиологических испытаний мороженого можно сделать вывод, что хранение мороженого при наиболее низких температурах обеспечивает микробиологическую стабильность продукта при хранении при условии соответствия готового продукта критериям микробиологической безопасности.

Хранить мороженое необходимо в камерах при температуре не выше –минус 30 °С, допускается хранение при температуре минус 22 °С... минус 26 °С, так как более низкие температуры в большей степени способствует сохранению исходной структуры и микробиологической стабильности продукта, что важно для мороженого как продукта массового потребления с достаточно длительным сроком годности.

В заключение хотелось бы отметить, что микробиологическая безопасность тыквенного мороженого зависит от микрофлоры сырья, от санитарно-гигиенических условий производства, от параметров технологического процесса, а также от условий хранения готового продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мирошникова, Е.П. Микробиология молока и молочных продуктов: учеб. пособие / Е.П. Мирошникова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 135 с.
2. ГОСТ 31457-2012 Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия, 24.05.2012. – 22 с.
3. Елхов, В.Н. Состояние рынка мороженого / В.Н. Елхов // Мир мороженого и быстрозамороженных продуктов. – 2015. – №1. – С. 5.

4. Обоснование и разработка технологии каротинсодержащих продуктов с использованием бурых водорослей для производства мучных кондитерских изделий и их товароведная оценка [Электронный ресурс] // Библиотека диссертаций [Официальный сайт]. URL: <http://www.dslib.net/tovaroved-piwi/obosnovanie-i-razrabotka-tehnologii-karotinsoderzhawih-produktov-s-ispolzovaniem.html>

5. Овощеводство: учебник для студентов высших учебных заведений / Г.И. Тараканов [и др]. – Москва: Москва «КолосС», 2003. – 472 с.

6. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / под ред. И.М. Скурихина. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

7. МУК 4.2.1847-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов, 20.06.2004. – 32 с.

8. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа, 05.11.2014. – 27 с.

MICROBIOLOGICAL SAFETY ASPECTS OF BIOTECHNOLOGY PRODUCTION OF PUMPKIN ICE CREAM

A.M. Sevostyanova, student,
E.S. Zemlyakova, Candidate of Engineering Sciences, associated professor,
evgeniya.zemljakova@klgtu.ru
FGBOU VO “Kaliningrad State Technical University”

Describes the criteria for the microbiological safety of raw materials and the finished product (pumpkin ice cream), as well as regulations on research methods necessary microbiological indicators, are the results of the microbiological research of pumpkin ice cream with pumpkin seeds under different storage conditions.

microbiological safety, pumpkin ice cream, pumpkin seeds