

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

А.Е. Фролова

Исследовано изменение микробиологических показателей качества и безопасности кондитерских изделий в процессе хранения. Приведены результаты соответствия кондитерских паст регламентируемым показателям безопасности пищевой продукции. Определены сроки и условия хранения кондитерских паст.

Ключевые слова: кондитерские изделия, микробиологические показатели, безопасность пищевой продукции, условия хранения, срок хранения.

Анализ современных направлений развития кондитерской отрасли свидетельствует о целесообразности и актуальности дальнейшего совершенствования существующих и разработки новых технологических решений рационального использования традиционных и новых видов рецептурных компонентов для расширения ассортимента и получения продукции с улучшенными качественными характеристиками [1].

Использование в качестве сырья для производства кондитерской пасты муки подсолнечной и сыворотки молочной позволяет получить готовый продукт с высокими потребительскими характеристиками и повышенной пищевой и биологической ценностью за счет оптимального соотношения входящих в его состав компонентов [2, 3].

Одним из факторов конкурентной способности продукции является срок годности. Микробиологические показатели и показатели безопасности являются основой безопасности всех пищевых продуктов, в том числе кондитерских изделий. Соответствие качества нормативам гарантирует безопасность кондитерских изделий для потребителей и определяет степень стабильности продуктов при хранении.

Микробиологическая безопасность продукции зависит от вида и количества микроорганизмов, а также от их способности развиваться в изделии. Стабильность микробиологических показателей определяет вероятность микробиологической порчи, ее скорость и формирует, таким образом, срок годности изделия. Микробиологические показатели кондитерских изделий определяются микробиологическими параметрами производства: микрофлорой исходного сырья и полуфабрикатов, обсемененностью производственной среды, организацией и проведением микро-

биологического контроля по ходу технологического потока производства продукции, т.е. входного контроля сырья и полуфабрикатов, тары и упаковки, готовой продукции, санитарно-гигиенического состояния производства и соблюдения работниками предприятия личной гигиены.

Гигиенические нормативы кондитерских изделий по микробиологическим показателям безопасности включают следующие группы микроорганизмов: санитарно-показательные, условно-патогенные микроорганизмы, патогенные микроорганизмы, микроорганизмы порчи. Состав микрофлоры, наличие которой способно снизить безопасность кондитерских изделий, разнообразен и включает значительно различающиеся по морфологическим и биохимическим свойствам микроорганизмы – золотистый стафилококк, сальмонеллы, бактерии группы кишечных палочек (колиформные), мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, дрожжи и плесени [4].

Цель данной работы состояла в исследовании микробиологических показателей и показателей безопасности кондитерской пасты на основе использования муки подсолнечной и сыворотки молочной в процессе хранения.

В настоящее время определение сроков годности и условий хранения пищевых продуктов, в том числе кондитерских, проводится в соответствии с методическими указаниями МУК 4.2.1847-04 [5]. Основой санитарно-эпидемиологического обоснования сроков годности пищевых продуктов является проведение различных исследований при стандартной температуре $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$. Недостатком вышеуказанного стандартного способа является длительность выполнения исследований.

Перечень контролируемых микробиологических показателей и показателей безопасности при проведении исследований был оп-

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

ределен в соответствии с обязательными показателями безопасности, предусмотренными Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [6].

Периодичность испытаний отобранных проб кондитерской пасты рассчитана с учетом продолжительности предполагаемого срока годности и специфики продукции – сахаристых кондитерских изделий.

В процессе хранения определяли следующие микробиологические показатели: КМАФАнМ, БГКП (колиформы), патогенные (в том числе сальмонеллы), дрожжи и плесени в день выработки пасты и в процессе хранения, с учетом утвержденного для нескоропортящихся продуктов коэффициента резерва 1,15. Таким образом, при предполагаемом сроке годности 10 месяцев и с учетом коэффициента резерва необходимо осуществить хранение исследуемых кондитерских паст в течение 11,5 месяца (350 дней), целесообразно осуществить хранение в течение 12 месяцев (365 дней).

Экспериментально установлено, что характер изменений количественного состава микрофлоры изделий примерно одинаковый при стандартных условиях хранения и ускоренном старении [7]. Изучение динамики изменения количества микроорганизмов в исследуемых образцах показало наличие волнообразного изменения их числа в процессе хранения [8]. Та же зависимость обнаружена в образцах при ускоренном старении, но при ускоренном старении этот процесс идет в четыре раза быстрее. Установлено, что изменения происходят в количественном составе различных групп микроорганизмов, в частности: количестве КМАФАнМ, БГКП и ПГ. Использование метода ускоренного старения при повышенных температурах от 37 до 50 °С позволяет в четыре раза сократить период хранения при определении сроков годности [7].

Таблица 1 – Изменение микробиологических показателей кондитерской пасты в процессе хранения

Срок хранения, дней	КМАФАнМ, КОЕ/г	БГКП (колиформы), в 0,01 г	Плесени, КОЕ/г	Дрожжи, КОЕ/г	Патогенные (в том числе сальмонеллы), в 25 г
0	0,20x10 ³	не обн.	<10	<10	не обн.
14	0,25x10 ³	не обн.	<10	<10	не обн.
28	0,35x10 ³	не обн.	<10	<10	не обн.
42	0,40x10 ³	не обн.	<10	<10	не обн.
56	0,40x10 ³	не обн.	<10	<10	не обн.
70	0,35x10 ³	не обн.	<10	<10	не обн.
84	0,30x10 ³	не обн.	<10	<10	не обн.
96	0,35x10 ³	не обн.	<10	<10	не обн.
Норма, не более	5x10 ³	отсутствие	50	50	отсутствие

Для сокращения временных затрат на проведение исследований был применен метод ускоренного старения при повышенной температуре [9]. Хранение осуществляли термостатным ускоренным способом при температуре 37±2 °С. При этом срок годности C связан с экспериментальным сроком годности C_3 зависимостью:

$$C = K \times C_3,$$

где K – коэффициент соответствия.

Коэффициент соответствия определяется по следующей формуле:

$$K = A \times ((T_3 - T_{xp}) \div 10),$$

где A – температурный коэффициент скорости химической реакции, принятый из правила Вант-Гоффа равным 2;

T_3 – экспериментальная температура хранения, °С;

T_{xp} – рекомендуемая температура хранения, °С.

Таким образом,

$$K = 2 \times ((37 - 18) \div 10) = 3,8,$$

следовательно, экспериментальное хранение необходимо осуществлять в течение

$$C_3 = C \div K = 365 \div 3,8 = 96$$

дней, что соответствует 12 месяцам стандартного хранения и обеспечивает необходимый коэффициент резерва.

Для определения изменения микробиологических показателей и показателей безопасности в процессе хранения и установления срока годности, исследуемые кондитерские пасты хранили при температуре 37±2 °С и относительной влажности воздуха не более 75 % при отсутствии прямых солнечных лучей, в герметичной таре из полистирола в течение 96 дней.

Изменение микробиологических показателей в течение экспериментального срока хранения пасты представлено в таблице 1.

Для подтверждения срока годности кондитерских паст были проведены исследования по показателям безопасности в конце экспериментального срока хранения.

Результаты исследований кондитерской пасты по показателям безопасности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание токсичных элементов, микотоксинов и пестицидов в кондитерской пасте

Наименование вещества (элемента)		Допустимый уровень содержания, мг/кг, не более	Содержание в кондитерской пасте, мг/кг, не более
токсичные элементы	свинец	1,0	0,33±0,09
	мышьяк	1,0	0,015±0,006
	кадмий	0,1	0,3±0,01
	ртуть	0,01	0,0059±0,0018
микотоксины	афлатоксин В1	0,005	менее 0,001
	дезоксиниваленол	0,7	менее 0,15
пестициды *	ГХЦГ (α, β, γ-изомеры)	0,33	менее 0,001
	ДДТ и его метаболиты	0,21	менее 0,005

Примечание – * расчет допустимого уровня содержания по основным видам сырья, как по массовой доле, так и по допустимым уровням нормируемых пестицидов.

Исследование изменения микробиологических показателей и показателей безопасности в процессе хранения кондитерской пасты показало, что в конце срока годности паста полностью удовлетворяет требованиям Технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [6]. Проведенные исследования по приведенной программе испытаний позволили установить сроки хранения кондитерской пасты при температуре (18±3)°С и относительной влажности воздуха не более 75 % не более 10 месяцев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юргачова, К. Г. Піноутворювачі в технології кондитерських виробів / К. Г. Юргачова, Л. В. Гордієнко, О. В. Макарова, С. М. Капетула // Харчова наука і технологія. – 2014. – № 1(26). – С. 12–17.
2. Композиция для получения пасты кондитерской / Щетинин М. П., Фролова А. Е., Мелёшкина Л. Е.; заявитель и патентообладатель Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. – № 2015120991; заявл. 02.06.2015.
3. Композиция для получения пасты кондитерской на фруктозе / Щетинин М. П., Фролова А. Е., Мелёшкина Л. Е.; заявитель и патентообладатель Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. – № 2015120995; заявл. 02.06.2015.
4. Полякова, С. П. Управление микробиологическими параметрами производства – новый подход к формированию безопасности кондитерских изделий / Материалы X Юбилейной международной конференции «Кондитерские изделия XXI века» // Международная промышленная академия, 16-18 февраля 2015 г. – М.: 2015. – 104 с. – С.41–42.

5. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 31 с.

6. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс]: утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880 URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/texnreg/deptexreg/tr/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf> (дата обращения 03.01.2016).

7. Леонова, И. Б. Ускоренный способ испытаний кондитерских изделий по микробиологическим критериям / И. Б. Леонова // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 2 – С. 74–74.

8. Новые сведения о развитии популяций микроорганизмов в кондитерских изделиях в процессе хранения / Г. Г. Жарикова, И. Б. Леонова, М. В. Подзорова, Д. П. Улаханова // Тезисы докладов секций ФМБФ 54-й научной конференции МФТИ, 2011. URL: http://bio.fizteh.ru/student/mipt_conference/conference_arhiv/conference2011/conf_material/3-biochemphys/07-Ulahanova-arpgv7pnt25.pdf (дата обращения 28.12.2015).

9. И-42-2-82 Временная инструкция по проведению работ с целью определения сроков годности лекарственных средств на основе метода «Ускоренного старения» при повышенной температуре. – Утв. Мин-вом здравоохранения СССР, 1982. – 13 с.

Фролова А.Е., ассистент кафедры «Технология продуктов питания» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел.: 8(3852) 29-07-35.