

ВЛИЯНИЕ ЗАМОРАЖИВАНИЯ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ТОРТОВ

N.N. Tipsina, N.G. Batura, G.G. Gurkaeva

THE INFLUENCE OF FREEZING ON CONSUMER PROPERTIES OF CAKES

Типсина Н.Н. – д-р техн. наук, проф. каф. технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

E-mail: info@kgau.ru

Батура Н.Г. – технолог-менеджер ИП Су-фу-дэ И.В., г. Красноярск.

E-mail: tehnolog@sufude.ru

Гуркаева Г.Г. – начальник производственно-технологической службы ООО «Глютен», г. Красноярск.

E-mail: ggurkaeva@mail.ru

Tipsina N.N. – Dr. Techn. Sci., Prof., Chair of Technology of Baking, Confectionery and Macaroni Productions, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.

E-mail: info@kgau.ru

Batura N.G. – Technologist Manager, SP, Su-fu-de I.V., Krasnoyarsk.

E-mail: tehnolog@sufude.ru

Gurkaeva G.G. – Chief, Production and Technological Service, JSC 'Glyuten', Krasnoyarsk.

E-mail: ggurkaeva@mail.ru

В настоящее время остро стоит вопрос об обеспечении потребителя высококачественными кондитерскими изделиями. Широко известно влияние низких температур на жизнедеятельность микроорганизмов. Мировой опыт показывает, что глубокая заморозка скоропортящихся продуктов позволяет обеспечить потребность в наиболее полном ассортименте и их доставку на довольно большие расстояния. При развитии крупных розничных торговых сетей актуальной проблемой становится воспроизведение единства качества в каждой торговой точке, решить ее возможно шоковым замораживанием кремовых кондитерских изделий и транспортированием их при отрицательных температурах. В статье рассмотрены основные требования к технологии производства замороженных мучных изделий с кремом. Исследования показателей безопасности кремовых изделий продемонстрировали возможность сохранения продукта на длительные сроки. В лаборатории Красноярского государственного аграрного университета проведены исследования по влиянию замораживания на качество тортов. Выявлены положительные результаты при использовании шоковой заморозки в процессах хранения кремовых кондитерских изделий. Лабораторные исследования и производствен-

ные испытания продемонстрировали целесообразность внедрения технологий замораживания на действующих предприятиях. При шоковом замораживании в режиме минус 40 °С возможно осуществить хранение кремовых продуктов в течение не менее 180 суток при температуре минус 28 °С. При данных режимах ингибируется развитие патогенной микрофлоры в изделиях и обеспечивается сохранение эстетических качеств тортов.

Ключевые слова: шоковая заморозка, замороженные торты, технология замораживания.

Currently the question of providing the consumer with high-quality confectionery is particularly acute. The influence of low temperatures on the activity of microorganisms is widely known. World experience shows that deep freezing of perishable goods allows providing the requirement of the fullest range and their delivery to quite long distances. At the development of large retail distribution networks by actual problem there is a reproduction of the unity of quality in each outlet, to solve it perhaps shock freezing of cream confectionery and their transportation at negative temperatures. In the study the main requirements to the production technology of frozen flour products with cream were considered. The researches of the indicators of

safety of cream products showed the possibility of preservation of the product for long terms. In the laboratory of Krasnoyarsk State Agrarian University the researches on the influence of freezing on the quality of cakes were conducted. Positive results when using a shock freezing in the processes of storage of cream confectionery were revealed. Laboratory researches and production tests showed the expediency of introduction of technologies of freezing at operating enterprises. At shock freezing in the mode minus 40 °C the storage of cream products is possible to be carried out within not less than 180 days at the temperature minus 28 °C. At these modes the development of pathogenic microflora in the products is inhibited and the preservation of esthetic qualities of cakes is provided.

Keywords: *shock freezing, frozen cakes, freezing technology.*

Введение. Кремовые кондитерские изделия, к которым относятся торты и пирожные, являются одним из самых популярных и востребованных у покупателя лакомством. Современный потребитель приобретает торты не только по торжественным случаям, но и в повседневной жизни эти изделия пользуются все возрастающим спросом. При сегодняшнем темпе жизни хозяйкам зачастую не хватает времени на приготовление довольно трудоемких и затратных по времени угощений.

Вопросы обеспечения стабильности качественных показателей и безопасности для потребителя кремовых изделий встают все острее, в первую очередь – проблемы микробной порчи, так как крема являются питательной средой для развития патогенной микрофлоры [1]. Необходимость проработки процессов сохранности скоропортящихся изделий диктуется также широко и активно развивающимися торговыми сетями, выставляющими собственные достаточно жесткие критерии качества изделий.

В современном мире широкое развитие получили крупные торговые сети, которые имеют в своей структуре собственное индустриальное производство. Необходимость развития централизованного производства в ритейле диктуется требованиями обеспечивать единство качества и абсолютную узнаваемость изделий, имеющих определенную торговую марку во всех торговых

точках сети, независимо от их расположения и удаления друг от друга.

Торговые сети, распространяющиеся на территории всей страны, не могут позволить себе нестабильное качество. Вместе с тем производство скоропортящихся кремовых изделий в каждой торговой точке самостоятельно связано со значительным риском воздействия человеческого фактора, который не может гарантировать стопроцентное воспроизведение всех показателей качества.

Учитывая значительные расстояния, разделяющие торговые точки ритейла, и жесткие требования к качеству и сохранению всех потребительских свойств изделий, перед производителями возникают проблемы организации таких производственных циклов, которые обеспечат все необходимые условия для стабильного функционирования огромной и сложной системы ритейла.

Требования потребительского рынка становятся все более жесткими как в эстетическом аспекте, так и в вопросах безопасности

Потребительский рынок кондитерских изделий России устанавливает свои темпы и направления развития. На современном этапе наиболее прогрессивным и безопасным можно считать применение технологий замораживания как готовых изделий, так и полуфабрикатов.

Цель. Исследование влияния процессов замораживания на сохранение потребительских качеств кремовых кондитерских изделий.

Задачи: определить влияние температурных режимов на развитие микрофлоры, снизить дозировку консервантов в рецептурах тортов и пирожных.

Методы и объекты исследований. В работе использованы стандартные, химические, физико-химические, микробиологические и органолептические методы исследования свойств мучных кондитерских изделий [2].

Органолептические оценки проводились по балльной системе, включая определение внешнего вида, вкуса, запаха, консистенции.

Массовая доля сахара определялась перманганатным методом по ГОСТ 8756.13-87.

Температура измерялась электронным термометром Glecktemp 1HANNA, со шкалой измерения (- 50 °C) – (+150 °C).

Микробиологические показатели определены по стандартным методикам, принятым в производстве мучных кондитерских изделий с кремом: ГОСТ 1044.12-88, ГОСТ 10444.2-94, МУК 2.762-99, ГОСТ 30519-79, Р 50480-93, ГОСТ 10444.15-94.

В качестве объектов исследования были выбраны торты следующего ассортимента: торты бисквитные со сливочным кремом, торты бисквитные с кремом из растительных сливок, торты бисквитные с кремом из растительных сливок с отделкой из замороженных ягод, торты бисквитные с суфле, глазированные шоколадной глазурью, торты песочные со сливочным кремом, торты из воздушного полуфабриката со сливочным кремом.

В качестве контрольного образца были взяты изделия, выпускаемые промышленным способом по традиционной технологии, с применением в качестве консерванта сорбиновой кислоты 0,1 % к массе крема.

Выбор консерванта – сорбиновая кислота – обусловлен наибольшим его распространением в промышленности, его доступностью, экономической целесообразностью [2]. Сорбиновая кислота препятствует развитию патогенной микрофлоры в кремах и легко вводится в водную фазу крема [1].

Результаты и их обсуждение. Для исследований воздействия консервантов и заморозки на сохранение потребительских качеств кремовых изделий была выбрана традиционная схема исследований.

В рамках проводимых экспериментов использовались традиционные технологии производства бисквитных кондитерских изделий с кремом. Технология производства тортов представлена на рисунке.

На хранение закладывается стандартный образец, изготовленный по традиционным общепринятым технологиям [4]. Параллельно проводились закладки на хранение при низких температурах. После окончания установленных сроков хранения проводились исследования по микробиологическим показателям. Также проводились оценки по эстетическим и органолептическим критериям.

Консервирующий эффект достигается при понижении температуры до -35...-40 °С за короткий период (до 12 часов). Этот процесс на-

зывается шоковой заморозкой. Далее продукт помещается в морозильные камеры при температуре до -25...-28 °С. При таких условиях скоропортящиеся продукты могут не терять свои потребительские свойства до 6 месяцев (табл.)

Для получения более качественного бисквитного полуфабриката с развитой мелкопористой структурой, пышностью и обеспечения сохранности эластичности на протяжении всего срока хранения стандартных изделий в рецептуру изделий традиционно вводятся специальные пищевые добавки – клетчатка, ферменты и эмульгаторы.

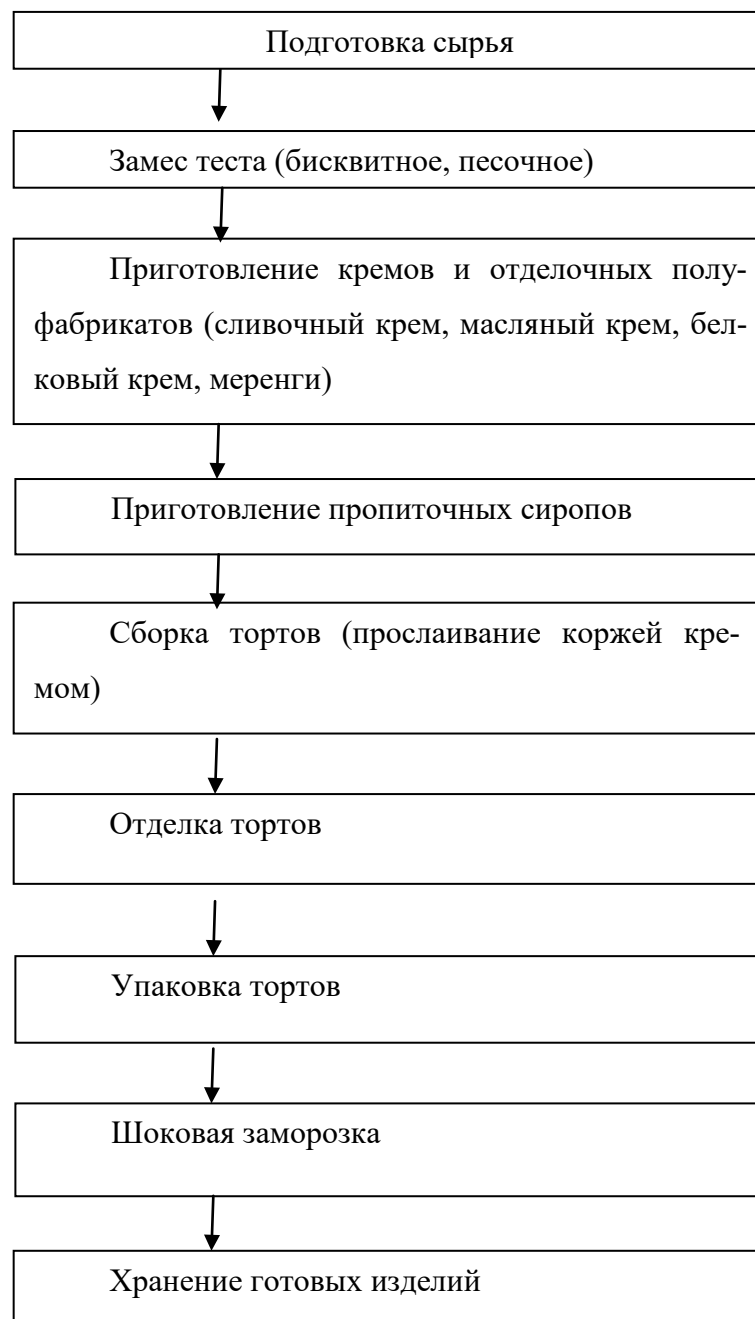
Для экспериментальных целей были изготовлены торты без применения пищевых добавок, по рецептурам с содержанием сахара в водной фазе кремов не менее 60 %. Сахар является стабилизатором системы, повышающим осмотическое давление в водной фазе кремов. Таким образом, создаются неблагоприятные условия для развития патогенной микрофлоры и плесени.

Для тортов использовался режим «мягкое» (soft) охлаждение и заморозка. Упакованные в контейнеры торты замораживались в течение 12 час при температуре -40 °С. При достижении температуры в центре продукта -28 °С торты перемещались на хранение в морозильной камере при температуре не выше -28 °С.

В результате проведенных исследований установлено, что по традиционной технологии сроки годности кондитерских изделий с кремом невозможно продлить более чем на 5 суток. Об этом свидетельствуют показатели образцов № 1 и № 2. Торты, изготовленные с введением консерванта (сорбиновая кислота) в количестве 0,1 % к массе крема, по органолептическим показателям и микробиологическим показателям при хранении (4±2) °С 5 суток соответствовали установленным требованиям. При увеличении сроков хранения в тех же условиях с использованием консерванта в максимальной дозировке (сорбиновая кислота в количестве 0,1 %) в течение 10 суток изделия по органолептическим показателям приобрели недопустимые пороки: выявлены неприятные запахи и привкусы, признаки плесневения, деформации декора из крема, трещины на поверхности и т.п. Такие изделия не соответствуют установленным требованиям по внешнему виду, постороннему привкусу

и запаху. Также торты, хранящиеся 10 суток при температуре (4 ± 2) °С, не соответствуют по микробиологическим показателям: отрицательные результаты были получены при определении бактерий группы кишечной палочки (БГКП), коагулазоположительных стафилококков, бакте-

рий группы сальмонелл и протей, был обнаружен рост колоний дрожжей и мезофильных аэробных микроорганизмов. Такие изделия небезопасны для употребления, очевидны все признаки порчи. Для реализации данный образец не пригоден.



Технологическая схема производства тортов

Органолептические и микробиологические показатели замороженных тортов

Показатель	Контрольный образец	Опытные образцы				
	1	2	3	4	5	
	Условия хранения					
	(4±2) °С 5 суток	(4±2) °С 10 суток	-28 °С 60 суток	-28 °С 120 суток	-28 °С 180 суток	
Отделка поверхности	Четкий рисунок	Наличие мелких трещин, расплывчатый рисунок	Четкий рисунок	Четкий рисунок	Четкий рисунок	
Форма	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует	
Вид в разрезе	Чёткий	Нечёткий	Чёткий	Чёткий	Чёткий	
Вкус	Сладкий, с привкусом компонентов, входящих в состав	Несвойственный, кислый	Сладкий, с привкусом компонентов, входящих в состав	Сладкий, с привкусом компонентов, входящих в состав	Сладкий, с привкусом компонентов, входящих в состав	
Запах	Без постороннего запаха	С посторонним запахом плесени и брожения	Без постороннего запаха	Без постороннего запаха	Без постороннего запаха	
Микробиологические показатели						
КМАФАнМ, КОЕ/г	Менее 1,0x10 ²	Более 5,0x10 ⁴	Менее 1,0x10 ²	Менее 1,0x10 ²	Менее 1,0x10 ²	
БГКП (колиформы)	Не обнаружено в 0,01 г	Обнаружено в 0,01 г	Не обнаружено в 0,01 г	Не обнаружено в 0,01 г	Не обнаружено в 0,01 г	
Патогенные, в т.ч. Salmonella	Не обнаружено в 25,0 г	Обнаружено в 25,0 г	Не обнаружено в 25,0 г	Не обнаружено в 25,0 г	Не обнаружено в 25,0 г	
Дрожжи, КОЕ/г	Менее 10	Более 100	Менее 10	Менее 10	Менее 10	
S. aureus	Не обнаружено	Обнаружено в 0,01 г	Не обнаружено в 0,01 г	Не обнаружено в 0,01 г	Не обнаружено в 0,01 г	
Плесени, КОЕ/г	Менее 10	Более 50	Менее 10	Менее 10	Менее 10	

Образцы тортов № 3, № 4, № 5 по проведённым исследованиям соответствовали по органолептическим и микробиологическим показателям в течение 180 суток, причем без применения консерванта.

Результаты исследований свидетельствуют, что введение максимально допустимых безопасных количеств консервантов (сорбиновой кислоты) не позволяет достигнуть необходимого эффекта. Микрофлора, находящаяся в продукте, продолжает развиваться в процессе хранения. При таких условиях невозможно доставлять кремовые кондитерские изделия на большие расстояния, становится достаточно проблематично обеспечивать единство качества продукта

в сетевых ритэйлах, охватывающих значительные территории страны.

В процессе исследований выявлено эффективное воздействие отрицательных температур на процессы сохранности кремовых изделий. При температуре -28 °С изделия сохранили свои потребительские качества в течение 180 суток, чего невозможно было добиться введением максимально допустимого количества сорбиновой кислоты. При стандартных условиях хранения тортов (4±2) °С в течение 10 суток торты потеряли свои потребительские качества, органолептические показатели, появились трещины, опливы. Кроме того, показатели микробиологической порчи ставят эти изделия в ряд

небезопасных продуктов. Употребление продуктов с такими показателями может вызвать пищевое отравление, привести к различным расстройствам пищеварительной системы.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что при использовании режимов шоковой заморозки при $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ и хранении изделий при $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ возможно исключить применение химических консервантов в производстве кремовых кондитерских изделий. Проведенные испытания доказывают целесообразность применения низкотемпературных режимов хранения тортов и пирожных. При соблюдении температурных режимов минус $25\text{--}28\text{ }^{\circ}\text{C}$ изделия сохраняют все потребительские свойства: показатели безопасности и эстетические нормы. Определено, что показатели микробной порчи находятся в безопасных критериях, органолептические показатели соответствуют всем требованиям к изделиям.

Исследования показали возможность внедрения предлагаемой технологии хранения и транспортировки кремовых изделий в условиях глубокой заморозки для промышленного производства.

Литература

1. *Килкаст Д., Субраманиам П.* Стабильность и срок годности. Хлебобулочные и кондитерские изделия. – СПб.: Профессия, 2012. – 441 с.
2. *Лурье И.С., Скокан Л.Е., Цитрович А.П.* Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: справ. – М.: Колос, 2003. – 416 с.
3. *Люк Э., Ягер М.* Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение. – СПб.: ГИОРД, 1998.
4. *Тупсина Н.Н., Присухина Н.В.* Технология кондитерского производства: лабораторный практикум / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 170 с.

Literatura

1. *Kilkast D., Subramaniam P.* Stabil'nost' i srok godnosti. Hlebobulochnye i konditerskie izdelija. – SPb.: Professija, 2012. – 441 s.
2. *Lur'e I.S., Skokan L.E., Citrovich A.P.* Tehnohimicheskij i mikrobiologicheskij kontrol' v konditerskom proizvodstve: sprav. – M.: Kolos, 2003. – 416 s.
3. *Ljuk Je., Jager M.* Konservanty v pishhevoj promyshlennosti. Svojstva i primenenie. – SPb.: GIORD, 1998.
4. *Tipsina N.N., Prisuhina N.V.* Tehnologija konditerskogo proizvodstva: laboratornyj praktikum / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2016. – 170 s.

