



## ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ПРОЛОНГИРОВАНИЮ СРОКОВ ХОЛОДИЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ТВОРОГА

А.Е. Турбина, ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный  
технический университет», магистрант,  
e-mail: turbina.alina@gmail.com;

Л.Т. Серпунина, ФГБОУ ВПО «Калининградский  
государственный технический университет», д-р техн. наук,  
профессор кафедры технологии продуктов питания.

Приведены данные о влиянии сроков холодильного хранения и способов дефростации на показатели качества творога жирностью 5%. Показано, что после 50 дней холодильного хранения творога в потребительской таре в нем отсутствует патогенная и условно-патогенная микрофлора. Предпочтительно дефростировать творог в потребительской таре паровоздушным способом.

*творог, замораживание, размораживание, срок хранения, качество*

**Актуальность работы.** В общем объеме выпуска молочных продуктов в России по-прежнему лидируют традиционные продукты: молоко (31 %), творог (15 %), сметана и масло (19 %) и другие (Discovery Research Group, 2011) [2]. Введение в августе 2014 г. запрета на ввоз импортной молочной продукции оказало значительное влияние на импортозависимый рынок творога Калининградской области.

Творог – кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов – лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков - и методов кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки путем самопрессования, прессования, центрифугирования и (или) ультрафильтрации [15]. Летом его вырабатывают в больших объемах, поэтому для равномерного снабжения населения этим продуктом часть творога резервируют.

Одним из способов резервирования творога является замораживание. Известно, что наименьшие изменения качества происходят в твороге, замороженном интенсивным способом. В соответствии с ТУ 9222-180-00419785-04 «Творог. Технические условия» замораживание и последующее хранение при температурах минус 25 °С обеспечивают продолжительность хранения творога до 12 мес., т.е. в два раза дольше, чем при замораживании в камерах [9].

Существующие способы резервирования творога зачастую не позволяют получить качественный продукт, поскольку после размораживания (дефростации) органолептические показатели творога часто утрачиваются, и продукт требует дальнейшей переработки по облагораживанию. По этой причине важным звеном в холодильной цепочке резервирования творога является обоснование рационального способа размораживания творога. Очевидно, что только правильное проведение операций замораживания и дефростации обеспечит сохранение стандартных качественных показателей продукта.

Большой вклад в изучение физико-химических, микробиологических показателей молока и молочных продуктов, их изменений под действием низких температур внесли российские ученые: Н.Н. Липатов, Г.В. Твердохлеб, К.К. Горбатова, Г. В. Фриденберг, Б.Н. Семенов, и др. [12].

Длительное время российскими учеными уделялось большое внимание конструктивному решению и аппаратурному оснащению низкотемпературной обработки молочных продуктов, а развитие новых способов и технологий происходило медленнее [1].

В работах д.т.н. Г.В. Фриденберга, Т.А. Лукашовой на практике показано, что лучшие результаты по сохранению качественных показателей творога при низкотемпературном резервировании достигались при замораживании творога, расфасованного и герметично упакованного в полимерную пленку в виде блоков массой 5,5 – 6,5 кг [13].

Для решения актуальной для Калининградской области проблемы сохранения уникальных свойств творога и изготовления на его основе широкого ассортимента кисломолочных продуктов целесообразно проведение специальных исследований с целью обоснования рациональных условий, обеспечивающих пролонгирование сроков холодильного хранения творога.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

- изучение хранимостпособности творога, замороженного в потребительской упаковке;
- обоснование рациональной оценки способа размораживания творога.

**Объект и методы исследования.** Объектом исследования служил творог жирностью 5%, изготовленный в соответствии с ТУ 9222-180-00419785-04 [8]. После изготовления творог фасовали в потребительскую упаковку и замораживали воздушным способом при температуре минус 18 °С [3].

Для контроля качества творога были использованы стандартные методы контроля микробиологических, органолептических и физико-химических показателей. Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с нормативными требованиями [5,8]. Микробиологические показатели устанавливали стандартными методами [4,6,7,10]. Определение физико-химических показателей осуществлялось рекомендованными методами [11].

Органолептическую оценку качества сырого творога выполняли с использованием стандартных методов [3]. Дополнительно для органолептической оценки творога после дефростации была разработана десятибалльная шкала и применялась комплексная оценка органолептического качества учетом коэффициентов весомости показателей. Для обоснования рационального способа размораживания творога его дефростируют по трем вариантам: воздушным, паровоздушным способами и путем нагрева в бытовой СВЧ-печи в режиме автоматического размораживания.

### **Результаты исследования по пролонгированию сроков холодильного хранения творога**

К качеству скоропортящихся молочных продуктов предъявляется целый ряд требований: безопасность, стойкость при хранении, хорошие вкусовые и питательные свойства, соответствие стандартам по микробиологическим, физико-химическим и органолептическим показателям. Они способны коренным образом повлиять на объемы и сроки хранения молочных продуктов.

Микробиологическая безопасность творога регулируется Техническим Регламентом Таможенного Союза 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов» (ТР ТС 033/2013) (таблица 1). Согласно требованиям технического регламента свежий творог жирностью 5% соответствовал всем нормируемым микробиологическим показателям (рисунки).

Во всех экспериментальных образцах на протяжении 50-ти суток холодильного хранения наличие микроскопических грибов не регистрировали. Дополнительно проведена качественная оценка микрофлоры на основе определения ряда показателей: культуральные, морфологические и физиолого-биохимические характеристики микроорганизмов. В составе микробиоценоза творога представлены кокковые грамположительные бактерии рода *Streptococcus*, споровые бактерии рода *Bacillus*. В исследованных образцах доминировали бактерии рода *Bacillus*.

Таблица 1 - Нормативные значения микробиологических показателей безопасности творога без компонентов [14]

Творог	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г), не более	Объем (масса) продукта, см <sup>3</sup> (г), в котором не допускается			Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/см <sup>3</sup> (г), не более
		БГКП (колиформы)	Стафилококки, <i>S. aureus</i>	Патогенные, в том числе сальмонеллы	
со сроком годности не более 72 ч.	Молочно-кислых микроорганизмов – не менее $1 \times 10^6$	0,001	0,1	25	-
замороженный	микрофлора, характерная для творожной закваски, отсутствие клеток посторонней микрофлоры	0,01	0,1	25	Д – 100 П – 50

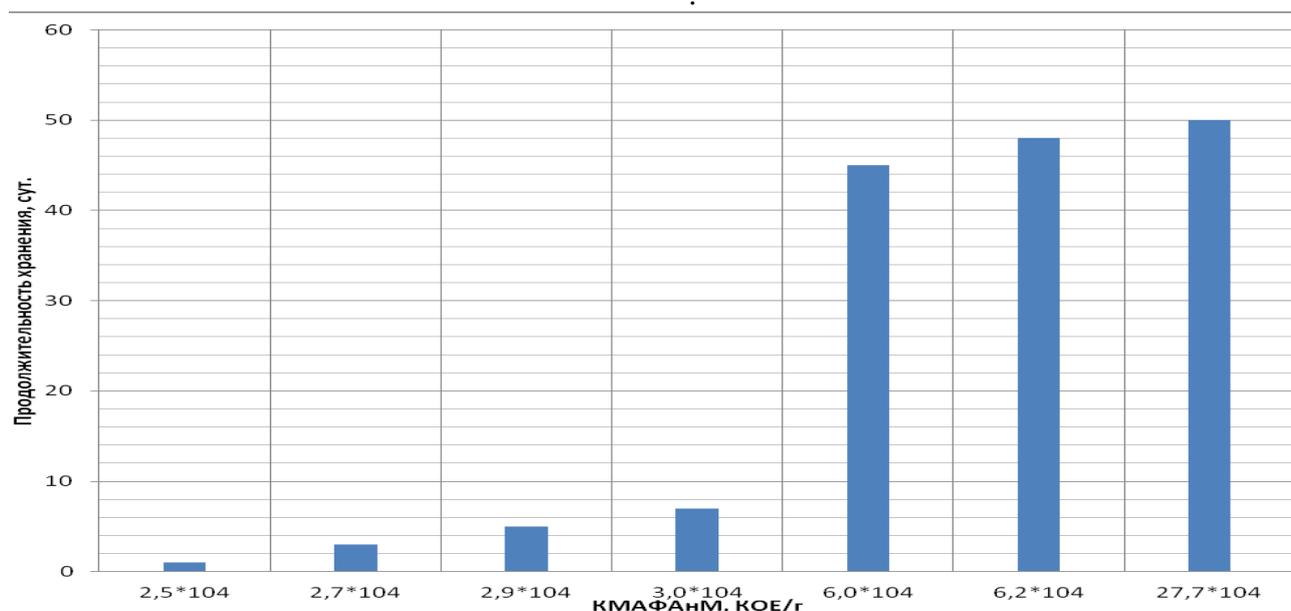


Рисунок - Изменение КМАФАнМ в замороженном твороге при хранении

Минимальное время размораживания обеспечил СВЧ-нагрев – 1 минута. Размораживание творога было максимальным при воздушном способе и составило 2 ч 40 мин. В паровоздушной среде дефростация проходила всего 7 минут при температуре 80 °С.

После размораживания контрольного и экспериментального образцов творога определялись органолептические и физико-химические показатели качества (таблицы 2 и 3).

Оценка качества размороженного творога выявила отсутствие превышения нормируемого показателя кислотности в опытных образцах. Однако прослеживаются некоторые различия для творога в зависимости от способа размораживания. Кислотность продукта при размораживании паровоздушным способом выше на 15 °Т, чем в контроле. Этот показатель для образцов, размороженных воздушным способом и в СВЧ-печи, повысился только на 10 °Т. При этом органолептические показатели контрольных и опытных образцов после размораживания были сходны и не имели пороков.

Таблица 2 - Органолептическая оценка творога после размораживания

Показатель	Коэффициент значимости	Воздушный	Паровоздушный	В СВЧ-печи
Внешний вид	0,25	2,25	1,50	2,25
Консистенция	0,25	1,75	1,75	1,75
Вкус	0,15	1,35	1,35	1,35
Запах	0,15	1,35	1,35	1,35
Цвет	0,20	2,00	2,00	2,00
Итоговая оценка	1,00	8,70	7,95	8,70

Таблица 3 - Физико-химические показатели творога после размораживания

Способ размораживания	Физико-химические показатели			
	ВУС, %	pH	Массовая доля влаги, %	Кислотность, °Т
Контроль	48,2	5,0	67,2	210
Воздушный	19,0	5,5	58,2	220
В СВЧ-печи	29,1	5,5	58,4	220
Паровоздушный способ	26,5	6,0	62,0	225

У каждого из рассмотренных способов размораживания имеются положительные и отрицательные характеристики. При размораживании на воздухе положительным моментом является сохранение органолептических свойств творога. При этом отрицательной стороной процесса выступает значительная продолжительность операции. Для паровоздушного способа, наоборот, наряду с сохранностью продукта и реальностью применения на предприятии, сдерживающим фактором является потеря полезных веществ при размораживании. Размораживание в СВЧ-печи привлекательно за счет значительной интенсификации процесса, но при этом есть и ряд отрицательных моментов: неравномерность прогрева продукта, большие энергозатраты и значительные параметры оборудования. С учетом хорошего качества замороженного творога на протяжении 50-ти мес. холодильного хранения необходимо провести дополнительные исследования по установлению предельных сроков реализации хранившегося творога после дефростации.

Было установлено соответствие образцов замороженного творога нормируемому уровню микробиологической безопасности на протяжении 50-ти мес. Замороженные образцы творога после дефростации также полностью соответствовали требуемым органолептическим и физико-химическим показателям качества.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили возможность усовершенствования технологии резервирования творога путем воздушного замораживания при температуре минус 18<sup>0</sup>С свежеработанного творога, предварительно расфасованного в потребительскую упаковку.

Рекомендуемый способ замораживания творога позволяет исключить несколько технологических операций, не требует больших производственных площадей, может применяться на действующих линиях по производству творога, что гарантирует бесперебойную поставку продукции потребителям.

Обоснованы два рациональных способа размораживания творога: воздушный и путем СВЧ-нагрева, которые гарантируют наименьшие потери творога и сохранение нормируемых показателей качества и безопасности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анистратова, О. В. Совершенствование холодильной обработки молока и творога / О.В. Анистратова, Л.Т. Серпунина // Молочная промышленность. – 2009. – № 10. – С. 46–47.
2. Анистратова, О.В. Разработка способа холодильной обработки молока и творога с использованием жидкого азота: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Анистратова О.В.; КГТУ. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2011. – С. 23.
3. Голубева, Л.В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов /Л.В Голубева, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – С. 192-273.
4. ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов». – Введ. 01.01.1990 – Москва.
5. ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб к анализу». – Введ. 01.01.1987 – Москва.
6. ГОСТ 31659-2012 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*». – Введ. 01.07.2013 – Москва.
7. ГОСТ 31747-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)». – Введ. 01.07.2013 – Москва.
8. ГОСТ 3622-68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытаниям. Технические условия; Введ.01.07.69 – Москва.
9. ГОСТ Р 52096-2003 Творог. Технические условия; Введ. 01.07.2004 – Москва.
10. ГОСТ Р 52814-2007 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*». – Введ. 01.01.2009 – Москва.
11. ГОСТ Р 53430-2009 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. Введ. – 01.01.2011 – Москва.
12. Сергеев, Н.С. Технология продуктов питания на основе сырья животного происхождения. Технология молока и молочных продуктов / Н.С. Сергеев // Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов высших учебных заведений: КГТУ. - Калининград: Изд-во КГТУ, 2010. - С. 32-71.
13. Серпунина, Л.Т. Современные проблемы переработки мясных и молочных продуктов: учебное пособие для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению 260200.68 – Продукты питания животного происхождения /Л.Т. Серпунина, О.П. Чернега – Калининград: Изд-во КГТУ, 2012. - С. 46-53.
14. Лукашова, Т.А. Технология резервирования творога и направления его совершенствования / Т.А. Лукашова, Г.В. Фриденберг // «Молочная индустрия мира и Российской Федерации»: Международная научно-практическая конференция: материалы (сборник докладов). – Москва, 2011. - С. 63-66.
15. Таможенный Регламент Таможенного Союза (ТР ТС 033/2013) О безопасности молока и молочных продуктов. – Введ. 09.10.2013. - 68 с.

## A STUDY ON PROLONGATION OF TERMS COLD STORAGE OF CURD

A.E. Turbina, Kaliningrad State Technical University, student, e-mail: turbina.alina@gmail.com;

L.T. Serpunina Kaliningrad State Technical University, Dr. Sc., professor

The data on the effect of cold storage periods and methods of defrosting on the quality of cheese fat content of 5%. It is shown that after 50 days of refrigeration storage of cheese in consumer packaging in its lack of pathogenic and conditionally pathogenic microflora. Preferably defractionate curd in the consumer packaging vapor.

*cottage cheese, freezing, thawing, storage life, quality*