

**ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ТВОРОЖНЫХ
ПОЛУФАБРИКАТОВ**
**STUDYING OF INFLUENCE OF FREEZING CONDITIONS
ON THE MICROSTRUCTURE OF COTTAGE CHEESE
SEMI-FINISHED PRODUCTS**

Е.А. Пожидаева, Н.В. Болотова, А.В. Илюшина
E.A. Pozhidayeva, N.V. Bolotova, A.V. Ilyushina

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия*
*FGBOOU VO "Voronezh State University of engineering
technologies", Voronezh, Russia*

e-mail: golubevalv@inbox.ru, katerina-77707@mail.ru,
nata.bolotova.1995@mail.ru, ilyushina-alina@mail.ru

Аннотация: изучено влияние скорости и температуры замораживания на микроструктуру творожного полуфабриката. Выявлено, что с изменением скорости отвода тепла от объекта может измениться процесс кристаллообразования, влияющего на качество продукта, вызывая повреждение тканевой структуры.

Abstract: influence of speed and temperature of freezing on a microstructure of a cottage cheese semifinished product is studied. It is revealed that with change of speed of heat removal from an object process of the grain formation influencing product quality can change, causing damage of fabric structure.

Ключевые слова: замораживание, микроструктура, пищевая добавка, льдистость, молочные продукты.

Key words: freezing, microstructure, nutritional supplement, ldistost, dairy products.

В последние годы в нашей стране и других промышленно-развитых странах с каждым годом увеличивается выпуск замороженных продуктов, полуфабрикатов и готовых изделий.

Расширение производства быстрозамороженных пищевых продуктов является перспективным направлением в технологии сохранения пищи в XXI веке. Создание условий для сохранения качества пищевых продуктов посредством искусственного холода составляет сущность холодильной технологии. Среди различных методов консервирования большое значение имеют методы, основанные на воздействии низких температур.

Воздействие процессов замораживания на качество продуктов в размороженном состоянии исследователи объясняют с позиций теории кристаллизации воды. Основным фактором, влияющим на количество, размеры и равномерность распределения кристаллов льда в тканях является скорость замораживания. От размеров кристаллов зависит степень сохранения целостности естественной структуры тканей [1, 2].

Существует широко распространенное представление о наличии прямой зависимости между размерами кристаллов льда и степенью повреждений тканевых структур. Согласно этому наибольшие структурные повреждения имеют место при медленном замораживании вследствие образования крупных кристаллов льда.

В связи с этим представляет интерес изучение влияния условий замораживания на микроструктуру творожных полуфабрикатов. Состав творожного полуфабриката представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав творожного полуфабриката

Наименование компонента	Содержание, %
Творог с массовой долей жира 5 %	90,0
Жмых пищевой рапсовый	3,5
Жмых пищевой льняной	2,4
Жмых пищевой тыквенный	2,0
Жмых пищевой кунжутный	2,1

Процесс замораживания считали законченным при достижении в продукте температуры 293 К.

Представляет интерес проведение экспериментальных исследований по изучению микроструктуры творожных продуктов, замороженных при различных условиях.

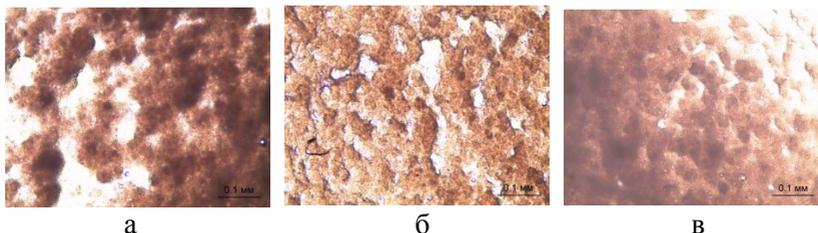


Рисунок 1 - Микроструктура творожного полуфабриката (Опытный образец) (увеличение $\times 100$)

- а – Температура 243 К, скорость движения воздуха 0,1 м/с
- б – Температура 243 К, скорость движения воздуха 9,4 м/с
- в – Температура 255 К, скорость движения воздуха 0,1 м/с

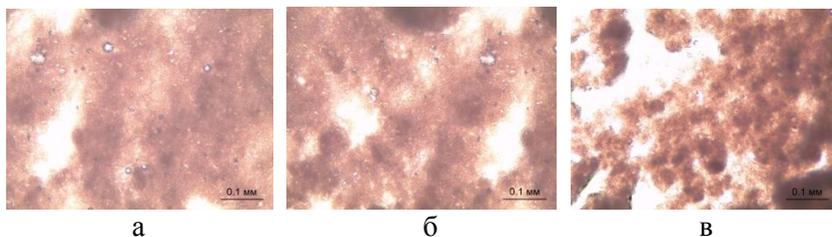


Рисунок 2 - Микроструктура творога с массовой долей жира 5% (Контрольный образец) (увеличение $\times 100$)

- а – Температура 243 К, скорость движения воздуха 0,1 м/с
- б – Температура 243 К, скорость движения воздуха 9,4 м/с
- в – Температура 255 К, скорость движения воздуха 0,1 м/с

Выявлено, что с изменением скорости отвода тепла от объекта может измениться процесс кристаллообразования, влияющего на качество продукта, вызывая повреждение тканевой структуры. Из данных, представленных на рисунках 1, 2 видно, что микроструктура творожных продуктов имеет отличия. Так у творожных полуфабрикатов, замороженных при температуре - 243 К

и скорости движения воздуха - 9,4 м/с формируются более мелкие кристаллы льда, чем у опытного образца.

Список использованной литературы

1. *Гаврилов, Н.Б.* Современные аспекты технологии молочных и молокосодержащих продуктов с пролонгированными сроками хранения / Н.Б. Гаврилова, Е.В. Вокорина, Н.П. Жданеева и [др.]. – Омск : Вариант - Омск, 2007. – 180 с.

2. *Большаков С.А.* Холодильная техника и технология продуктов питания : учебник для студ. высш. учеб. заведений / С.А. Большаков. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 304 с.