

# **Кинетика изменения содержания азота при хранении рыбных пресервов с применением лактатсодержащих пищевых добавок**

В.С. Колодязная, В.А. Демченко, Е.А. Овсюк

dem8484@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный университет  
низкотемпературных и пищевых технологий

Исследовано изменение содержания азота при хранении рыбных пресервов с внесением лактатсодержащих добавок Дилактин Форте и Дилактин Форте Плюс. На основании результатов проведенных исследований установлено, что применение вышеназванных добавок позволяет увеличить продолжительность хранения рыбных пресервов и максимально сохранить их качество и биологическую ценность.

Ключевые слова: рыбные пресервы, азот, дилактины, хранение.

## **Speed changes of the maintenance of nitrogen at storage fish products with application additives on the basis of dairy acid food additives**

*V.S.Kolodjaznaja, V.A.Demchenko, E.A.Ovsjuk*

*dem8484@gmail.com*

St.-Petersburg state university Refrigeration  
and food technologies

Change of the maintenance of nitrogen at storage fish products with entering additives on the basis of dairy acid Dilaktin Forte and Dilaktin Forte Plus is investigated. On the basis of results of the spent researches it is established that application of the above-named additives allows to increase duration of storage fish products and as much as possible to keep their quality and I biologiche-will hold down value.

Keywords: fish products, Dilaktin, nitrogen, storage.

В процессе созревания и хранения рыбных пресервов белки претерпевают разнообразные превращения, важнейшими из которых являются денатурация, протеолиз с образованием поли-, три- и дипептидов, а также аминокислот; реакции трансаминирования, декарбоксилирования и

дезаминирования последних с накоплением в рыбе азотистых и безазотистых веществ. Известно, что характерным показателем созревания соленой рыбы является уменьшение содержания белкового азота и увеличение аминного и других форм небелкового азота в мышечной ткани рыбы.

Продолжительность созревания и хранения зависит от вида рыбы, ее состояния, разделки, температуры, рН, типа пищевых добавок и их массовой доли.

В настоящее время в промышленных условиях для ускорения процесса созревания используются различные комплексные добавки, содержащие ферментные препараты протеолитического действия (Matimex, Ваш технолог, Belstar, Biomiks).

Цель работы – исследовать влияние пищевых лактатсодержащих добавок на изменение содержания белкового и небелкового азота при созревании и хранении рыбных пресервов.

Объектами исследования выбраны пресервы, изготовленные из филе атлантической сельди *Clupea Mattovossa*, замороженного при температуре -35°C до среднеобъемной конечной температуре -18°C, и хранившееся при этих условиях в течение трех месяцев.

Филе рыбы после размораживания при  $t = (20 \pm 2)^\circ\text{C}$  в условиях естественной конвекции до  $t = (1 \pm 1)^\circ\text{C}$  солили мокрым способом. Продолжительность посола филе сельди до достижения массовой доли соли 4 % при температуре  $(3 \pm 1)^\circ\text{C}$  составляла 48 часов. Затем после посола филе рыбы нарезали на кусочки длиной 2-3 см и укладывали в пластиковые контейнеры вместимостью 200 г.

В качестве пищевых добавок использовали Дилактин Форте (ДФ) и Дилактин Форте Плюс (ДФП), разработанные в ГНУ ВНИИПАКК [5]:

Таблица 1 – Характеристика образцов комплексных пищевых добавок

Характеристика образцов комплексных пищевых добавок	Состав добавок					
	Дилактин Форте Плюс			Дилактин Форте		
	1	2	3	4	5	6
	Молочная кислота Уксусная кислота Лактат натрия Вода			Молочная кислота Уксусная кислота Пропионовая кислота Лактат натрия Вода		
Активная кислотность, Ед.рН	5,25	5,60	5,76	5,21	5,54	5,85
Титруемая кислотность, град.	98,5	46,1	39,9	87,9	49,0	30,3
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,282	1,288	1,288	1,282	1,288	1,290

Пищевые добавки вносили на стадии посола и при укладке рыбы в контейнеры в количестве 1, 3, 5 и 7% от массы рыбы. Органолептическую оценку опытных образцов, включающих ДФ (3-7 %),ДФП (1-5%), а также контрольных образцов с внесением созревателя [2] без добавления ДФ и ДФП проводили по пятибальной шкале.

По результатам органолептической оценки наиболее предпочтительными оказались опытные образцы с содержанием Дилактина Форте и Дилактина Форте Плюс в количестве 3%. Опытные образцы с содержанием пищевой лактатсодержащей добавки Дилактин Форте 7% и Дилактин Форте Плюс 5% уже после хранения 7 сут имели неприятный и кислый вкус с запахом уксусной кислоты. Опытные образцы пресервов с содержанием Дилактина Форте 5% имели неприятный кислый вкус и запах через 30 сут хранения. Опытные образцы пресервов с содержанием Дилактина Форте Плюс 1% через месяц хранения отмечено, что консистенция мяса рыбы рыхлая и произошло слипание отдельных созревших филе-кусочков.

И кроме того, ранее проведенные исследования микробиологических показателей безопасности показали, что наиболее предпочтительными для включения в процесс производства пресервов из сельди являются лактатсодержащие пищевые добавки Дилактин Форте и Дилактин Форте Плюс в количестве 3 %. [3]

Кинетическое исследование заключалось в постановке экспериментов по изучению изменения в рыбе содержания азота водо- и солерастворимых фракций белков и небелкового азота в зависимости от продолжительности хранения пресервов при температуре  $(2\pm 2)^\circ\text{C}$  по стандартным методикам. [4,6] Эксперименты проводили в трехкратной повторности, данные обрабатывали методами математической статистики с нахождением доверительного интервала при вероятности 0,95 с использованием компьютерных программ.

На рис.1-4 показаны кинетические кривые, характеризующие зависимости изменения концентрации небелкового (рис. 1), общего азота (рис. 2), азота водо- и солерастворимых фракций белков рыбы от продолжительности хранения рыбных пресервов (рис. 3,4).

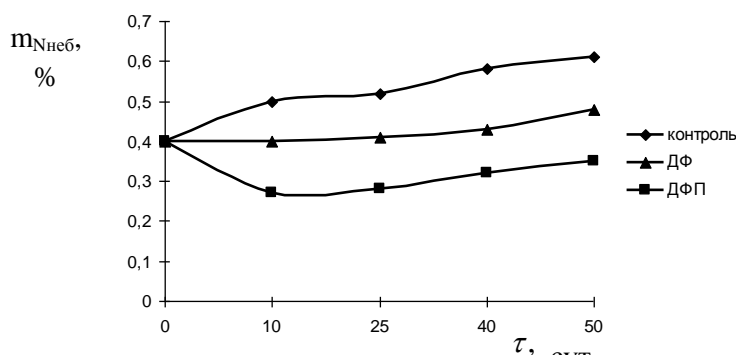


Рисунок 1 Кинетика изменения концентрации небелкового азота

( $m_{N_{\text{неб}}}$ , %) при хранении рыбных пресервов

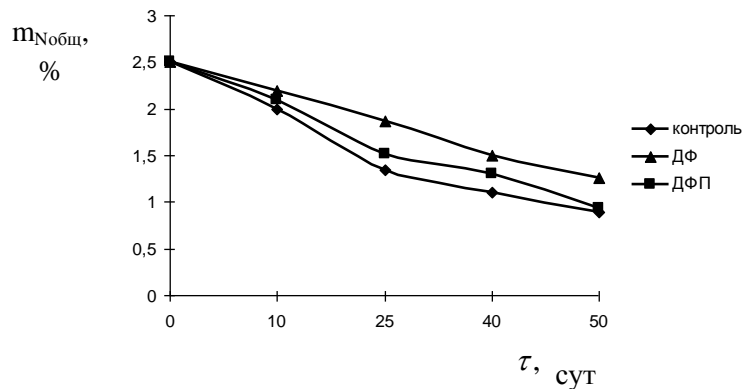


Рисунок 2 – Кинетика изменения концентрации общего азота ( $m_{N_{\text{общ}}}$ , %)

при хранении рыбных пресервов

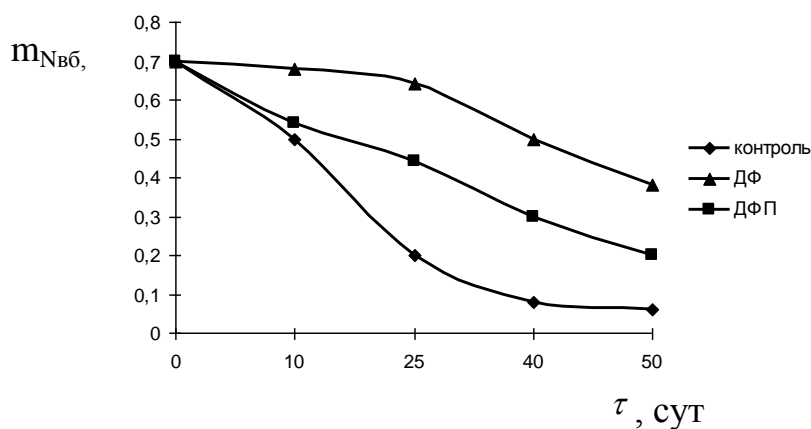


Рисунок 3 – Кинетика изменения концентрации азота водорастворимой фракции белков ( $m_{N_{\text{сб}}}$ , %) при хранении рыбных пресервов

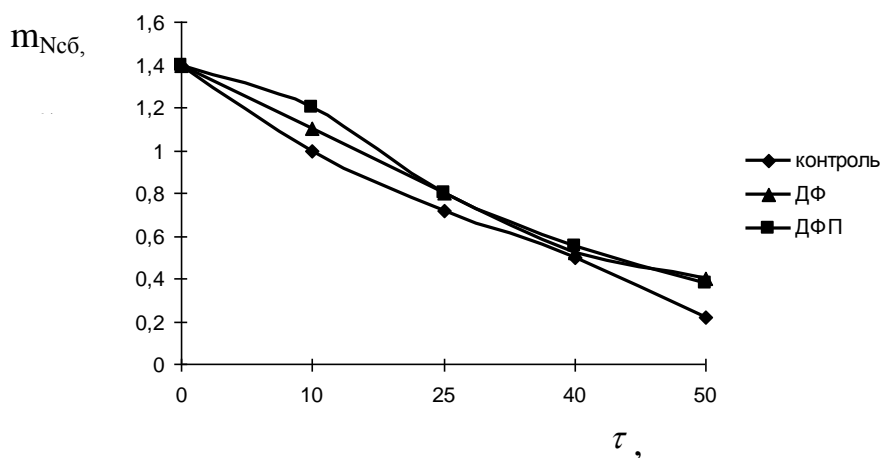


Рисунок 4 - Кинетика изменения концентрации азота солерастворимой фракции белков ( $m_{Nc6}$ , %) при хранении рыбных пресервов

На основании экспериментальных данных, приведенных на рис. 1-4, рассчитаны константы скорости реакций, характеризующих накопление небелкового азота, уменьшение количества общего азота, азота водо- и солерастворимых фракций в процессе хранения пресервов с добавлением лактатсодержащих добавок.

Таблица 2 – Константы скорости реакций образования белкового и небелкового азота при созревании и хранении рыбных пресервов с применением лактатсодержащих добавок

Фракции азота	Константы скорости $k \cdot 10^{-2}$ , сут <sup>-1</sup>		
	контроль	ДФ	ДФП
Небелковый азот	0,88	0,36	0,64
Азот водорастворимой фракции белков	5,27	1,20	2,51
Азот солерастворимой фракции белков	3,78	2,40	2,60
Общий азот	4,17	1,98	2,53

Как следует из представленных данных, максимальная скорость накопления небелкового азота и уменьшение азота белковых фракций характерна для образцов рыбы с добавлением комплексного созревателя, минимальная – с добавлением ДФ.

Как следует из экспериментальных данных, скорость протеолиза белков водорастворимой фракции, состоящей из миогена, глобулина X, миоальбумина и миоглобина, при добавлении в рыбные пресервы ДФ в 2,1 и 4,4 раза ниже, по сравнению с внесением ДФП и контролем.

Скорость протеолиза солерастворимых белков (миозин, актин, актомиозин, тропомиозин) при внесении ДФ и ДФП незначительно отличается, а при добавлении созревателя увеличивается в 1,4 и 1,6 относительно добавления ДФ и ДФП.

Накопление небелкового азота в рыбных пресервах при добавлении ДФП и ДФ в 1,8 и 2,4 медленнее относительно контроля, что можно объяснить замедлением процессов дезаминирования свободных аминокислот, образующихся в результате протеолиза белков водо- и солерастворимых фракций.

На основании органолептической оценки показателей качества установлено, что рыбные пресервы с добавлением ДФ и ДФП отличаются плотной консистенцией, приятным вкусом и ароматом, характерными для созревших рыбных пресервов при хранении в течение 50 сут, а контрольных образцов - в течение 15-20 сут. Рыбные пресервы с добавлением созревателя при более длительном хранении имели рыхлую консистенцию, аромат и вкус, присущие рыбе при перезревании.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что внесение лактатсодержащих добавок ДФ и ДФП в рыбные пресервы в количестве 3% снижает скорость протеолиза белков и дезаминирования аминокислот, что позволяет увеличить продолжительность хранения рыбных пресервов и максимально сохранить их качество и биологическую ценность.

#### Список литературы:

1. Евелева В.В. Получение и применение пищевых добавок на основе молочной кислоты и ее производных //Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2007. – № 1. – С. 58-60.

2. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы //СПб.: Профессия, 2007. – 256 с.

3. Колодязная В.С., Демченко В.А., Овсяк Е.А. Кинетика роста микрофлоры в процессе хранения рыбных пресервов с применением лактатсодержащих пищевых добавок // Всероссийская научно-практическая конференция «Пищевые добавки и современные технологии переработки сельскохозяйственного сырья», 1-2 июня 2011 г. – С. 55-57.

4. Лазаревский А. А. Технохимический контроль в рыбообрабатывающей промышленности. - М.: Пищепромиздат, 1955. – 520 с.

5. Колодязная В.С., Демченко В.А. Влияние комплексных лактатсодержащих пищевых добавок на процесс созревания и хранения рыбных пресервов и замороженных морских рыб // Рыбная промышленность. – 2010. - № 4. – С. 49-51.

6. ГОСТ 7631-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний. - М.: Изд-во стандартов. - 1985. - 9 с.

