

Сахалинский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии  
(СахНИРО)



## ПРИБРЕЖНОЕ РЫБОЛОВСТВО – XXI ВЕК

МАТЕРИАЛЫ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

19-21 сентября 2001 г.

### Часть 2

**Толоконников Ю.А.** Использование биологически активных веществ гидробионтов в животноводстве // Биологически активные вещества при комплексной утилизации гидробионтов: Тез. докл. Всесоюз. совещ. Владивосток: ТИНРО, 1988. - С. 114-115.

**Маслова Г.В., Куприна Е.Э., Бочерук А.К., Ежов В.Г.** Комплексная безреагентная технология производства хитина и хитозана из панцирьсодержащих гидробионтов электрохимическим способом // Производство и применение хитина и хитозана: Тез. докл. IV Всерос. конф. М.: ВНИРО, 1995. - С. 74-77.

**Пархоменко И.М., Платонов А.Г., Новикова М.В., Беседина Т.В., Кудряшов Ю.Б.** Экспресс-метод определения антиокислительной активности радиопротекторов и других биологически активных веществ природного происхождения. // Третий съезд по радиационным исследованиям: Тез. докл. Пушино, 1997. - С.205-206.

**Маслова Г.В., Несслер Л.И., Сподобина Л.А., Зайцева В.М.** Технология и оборудование для рафинации рыбного жира // Рыб. хоз-во. 1997. № 1. - С. 44-45.

УДК 664.951.001.5: 664.955.7

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОК МИНТАЯ**

*Чупикова Е.С.,*

*Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,  
г. Владивосток*

Изучено влияние разных способов термической обработки (варка в воде, в солевом растворе, бланширование острым паром, бланширование с дальнейшим обжариванием) на технологические свойства молок минтая. Выбраны рациональные способы тепловой обработки молок минтая при изготовлении из них кулинарных изделий и пищевых эмульсий.

The influence of different methods of thermal processing (cooking in water, in salt solution, direct steam blanching, blanching and frying) on technological characteristics of pollock milt is investigated. The rational methods of thermal processing of pollock milt while preparing cookery and food emulsions from them are selected.

Известно, что при термической обработке рыбы изменяется ее консистенция, отделяется мышечный сок, происходит образование новых вкусовых и ароматических веществ (Сафронова, 1980; Швидкая, 1980; Перова, 1984).

Целью исследований являлось изучение влияния разных способов тепловой обработки на технологические свойства молок минтая.

При выборе рационального способа тепловой обработки молоки минтая варили в воде, в солевом растворе (2% NaCl), бланшировали острым паром, бланшировали и обжаривали.

Установлено, что молоки минтая, варенные в воде, в солевом растворе, бланшированные, имеют сходные органолептические показатели (табл. 1): вкус, запах, свойственные для данного вида продукта, цвет молочный, слегка кремовый. При бланшировании и дальнейшем обжаривании молоки приобретают кремово-золотистый цвет, привкус и запах, характерные для жареных продуктов. Молоки, варенные в воде, имеют мягкую, нежную консистенцию. Консистенция молок уплотняется при варке в

солевом растворе, бланшировании, что подтверждается величинами предельного напряжения сдвига (рис. 1). Молоки, варенные в воде в течение 20 и 60 мин. и гомогенизированные, имеют минимальное значение предельного напряжения сдвига < 50 Па и, согласно классификации Ю.А. Мачихина и А.В. Горбатова (Реометрия..., 1990), могут быть отнесены к материалам с «очень мягкой, почти текучей» консистенцией.

Таблица 1

Способы тепловой обработки и органолептические показатели молок минтая

Наименование показателя	Способ обработки			
	Варка в воде	Варка в солевом растворе (2 % NaCl)	Бланширование острым паром	Бланширование и обжаривание
Вкус	Свойственный данному виду продукта	Свойственный данному виду продукта	Свойственный данному виду продукта	Свойственный данному виду продукта, характерный для жареных продуктов
Запах	Свойственный данному виду продукта	Свойственный данному виду продукта	Свойственный данному виду продукта	Свойственный данному виду продукта, характерный для жареных продуктов
Цвет	Молочный, кремовый	Молочный, кремовый	Молочный, кремовый	Молочный, кремовый, с золотистым оттенком
Консистенция	Мягковатая, излишне нежная, близкая к мажущейся	Мягкая, нежная	Мягкая, нежная	Мягкая, нежная

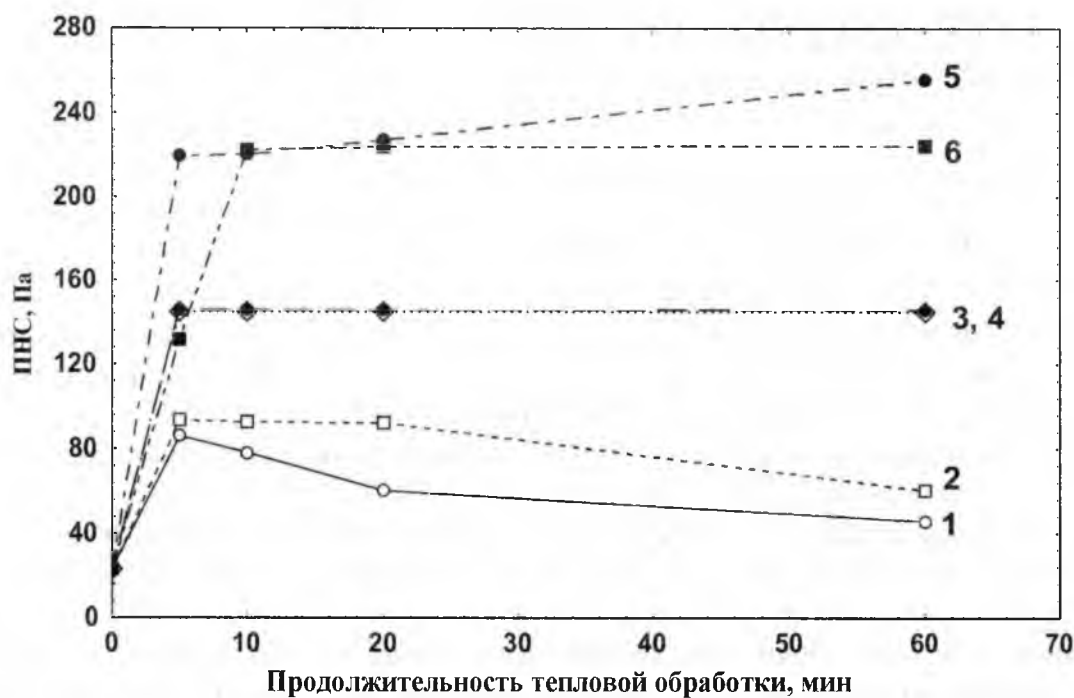


Рис. 1. Предельное напряжение сдвига при разных способах и продолжительности тепловой обработки молок минтая: 1 - молоки, варенные в воде, гомогенизированные; 2 - молоки, варенные в воде; 3 - молоки, варенные в солевом растворе; 4 - молоки, варенные в солевом растворе, гомогенизированные; 5 - молоки, бланшированные острым паром; 6 - молоки, бланшированные острым паром, гомогенизированные

Обработанные таким образом молекулы лучше всего направлять на производство продукции с вязкой гомогенной консистенцией – пищевых эмульсий (соусов, паст). Известно, что мышечная ткань рыбы обладает структурообразующими свойствами, а термическая обработка белков мышечной ткани рыбы низкими или высокими температурами вызывает существенную потерю ими эмульгирующих свойств (Богданов, 1993). Исследование способности образовывать эмульсии с растительным маслом показало, что молекулы минтая-сырца, вареные и гомогенизированные до однородной консистенции, образуют стабильные эмульсии с растительным маслом (таблица 2). Полученные эмульсии имеют белый, слегка кремовый цвет, нейтральный вкус, однородную вязкую консистенцию и могут быть использованы в качестве основы для получения соусов.

Таблица 2

Стабильность эмульсий вареных молекул минтая-сырца

Соотношение молока минтая : растительное масло	Стабильность, эмульсии, %
75:15	98
50:50	98
25:75	96

Выпуск соусов на основе молекул минтая в морских условиях ограничен. Поэтому проведено исследование возможности образования эмульсии из мороженого сырья. Мороженые молекулы минтая дефростируют и подвергают термообработке. Данные исследований стабильности и вязкости эмульсий с разным содержанием растительного масла приведены на рис. 2.

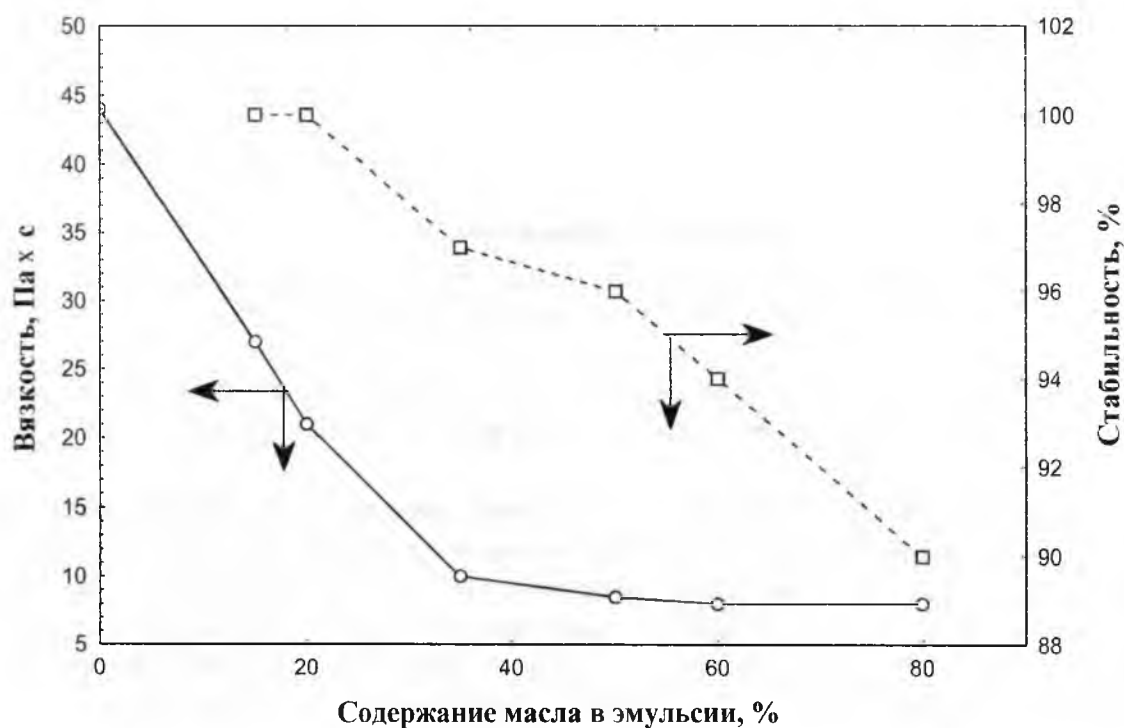


Рис. 2. Стабильность и вязкость эмульсий при разном содержании растительного масла

Эмульсии с низким содержанием масла (15-20 %) более устойчивы в отношении расслаивания и имеют максимальные значения вязкости и стабильности. С увеличением содержания масла уменьшается вязкость и стабильность эмульсии. Эмульсии, содержащие 80 % масла, наименее устойчивы в отношении расслаивания. Рекомендуемое количество молок минтая, прошедших обработку вначале низкими температурами, а потом высокими, при создании эмульсии обеспечивающее стабильность 96-100%, составляет 80-85 %. Поваренная соль и уксусная кислота, обычно используемые при изготовлении соусов, являясь электролитами, по-разному влияют на стабильность и вязкость эмульсий. Добавление к эмульсии (соотношение молоко минтая: растительное масло - 65 : 35) поваренной соли в количестве 2 % увеличивает ее вязкость в 1,4 раза, стабильность эмульсии также возрастает (рис. 3). По-видимому, поваренная соль приводит к увеличению структурообразующих показателей системы вследствие процесса гелеобразования. Вязкость гомогенизированных вареных молок

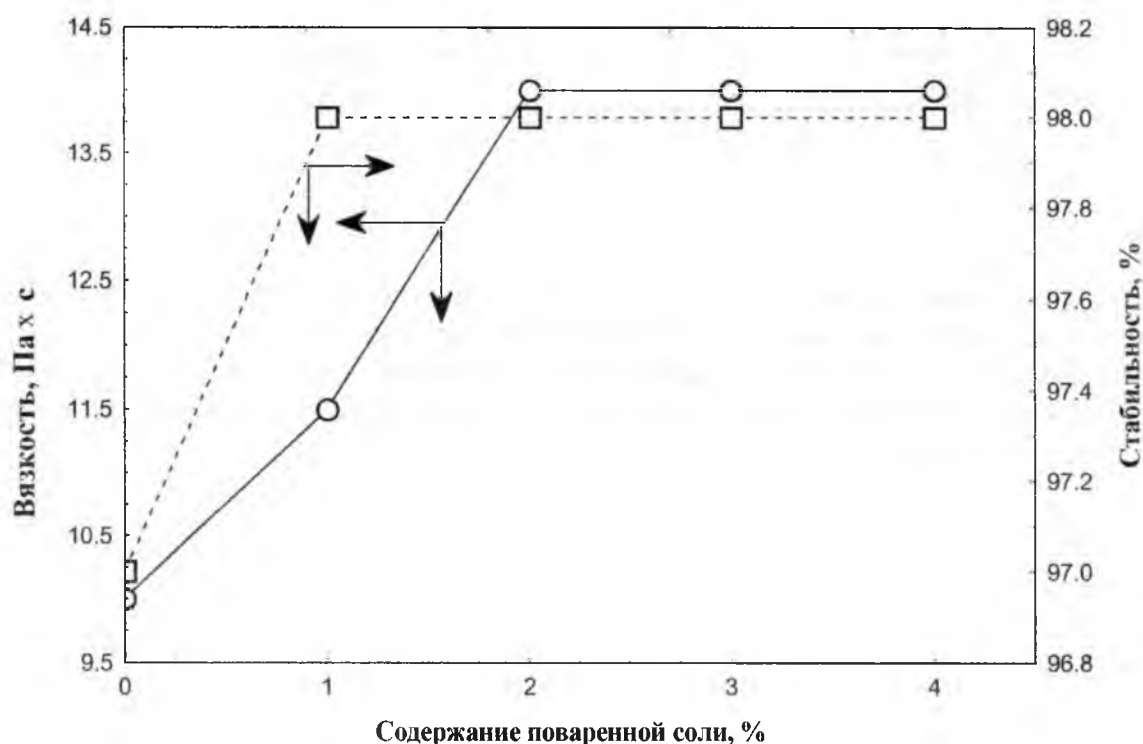


Рис. 3. Влияние поваренной соли на вязкость и стабильность эмульсии молока минтая : масло растительное (65:35)

при добавлении 2 % соли увеличивается в 5 раз. Введение в эмульсию уксусной кислоты в количестве 0,5 и 1,0 % снижает ее вязкость соответственно с 9,9 Па·с до 4,4 и 3,8 Па·с.

Таким образом, проведенные исследования показали, что использование разных способов и режимов термической обработки молок минтая-сырца и мороженых молок отражается на их технологических свойствах, что должно учитываться при направлении данного вида сырья на выпуск пищевой продукции: кулинарных изделий или пищевых эмульсий. Данные режимы тепловой обработки обеспечивают безопасность продукции в отношении *Anizakis simplex*, встречающихся в данном сырье.

## ЛИТЕРАТУРА

**Богданов В.Д., Сафронова Т.М.** Структурообразователи и рыбные композиции. - М.: ВНИРО, 1993. - 172 с.

**Перова Л.И.** Влияние термической обработки на технологические и биохимические свойства батипелагических рыб // Технология перспективных видов рыбопродукции. - Калининград: Атлант-НИРО, 1984. - С.20-24.

Реометрия пищевого сырья и продуктов: Справочник / Под ред. Ю.А.Мачихина. - М.: Агропромиздат. - 1990. - 271 с.

**Сафронова Т.М.** Аминосахара промысловых рыб и беспозвоночных и их роль в формировании качества продукции. - М.: Пищ. пром-ть, 1980. - 110 с.

**Швидкая З.П.** Влияние жесткости тепловой обработки на структурные свойства мышечной ткани рыб с повышенным содержанием влаги // Исслед. по технол. новых объектов промысла. - Владивосток: ТИНРО, 1980. - С. 45-48.