

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

## ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ ИЗ МОЛОК ЛОСОСЕВЫХ

*Дроздова Л.И., Якуш Е.В., Пивненко Т.Н., Позднякова Ю.М.,  
Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, г. Владивосток*

Получен новый кисломолочный продукт лечебно-профилактического действия, содержащий в своем составе биологически активные компоненты (белки и олигонуклеотиды из молок лососевых рыб), коровье и соевое молоко. Для создания однородного по структуре, высококачественного по питательным и органолептическим свойствам продукта использовали культуры лактобактерий. При создании новой технологии изучали процесс гелеобразования в сложной системе, содержащей целый ряд разнокачественных компонентов. Определены оптимальные концентрации компонентов, рассчитаны показатели вязкости, эластичности в зависимости от времени и температуры ведения процесса.

A new sour-milk product being medical-preventive and containing biological active components (proteins and oligonucleotides from salmon milt), cow and soy milk has been obtained. Cultures of lactobacteria were used to create a product homogeneous by structure, and high-qualitative by nutritious and organoleptic properties. When creating a new technology, the process of jellification in a complex system containing a series of different-qualitative components has been studied. Both the optimal concentrations of components, and indices of viscosity and elasticity due to the time and temperature of the process have been calculated.

В последние годы наблюдается ухудшение структуры питания населения России. По сравнению с 1989 г. уменьшилось потребление всех основных групп продуктов, наиболее ценных в биологическом отношении, на 25-28 % (Доценко, 2001). Кроме того, неблагоприятная экологическая обстановка приводит к загрязнению продуктов питания токсичными элементами, антибиотиками и рядом других веществ. Все эти факторы обуславливают снижение защитных сил организма и могут приводить к возникновению различных заболеваний.

Поэтому разработка продуктов профилактического направления очень актуальна.

Целью работы явилось получение кисломолочного продукта, обладающего оздоравливающим эффектом. Для его создания необходимо было исследовать процесс гелеобразования в системе, содержащей основные компоненты – белки молок лососевых, коровьего и соевого молока и культуры лактобактерий.

Общеизвестно, что кисломолочные продукты играют важную роль в профилактическом питании, в том числе полученные из сои. Соевые продукты обладают противораковым эффектом, который обусловлен присутствием изофлавонов, олигосахаридов. Они проявляют также антихолестеринемический эффект благодаря присутствию аминокислот глицина и аргинина, а также лецитина и сапонина, имеют противодиабетические, антиостеопорозные, гипоаллергенные свойства («Соевый мир», 1988, Прянишников, 1999).

Белки сои имеют высокую гелеобразующую способность и сохраняют ее при высокотемпературной (120-121°C) обработке бобов или молока (Barraguo, Voord, 1988).

Молоки лососевых содержат значительное количество ДНК, которая в качестве пищевой добавки обладает иммуностимулирующим и активизирующим действием на многие функции организма. Однако использование самих молок в качестве питания часто вызывает аллергические реакции, а ДНК в их составе без предварительной специальной обработки очень слабо усваивается организмом. ДНК после выделения из

молок в виде низкомолекулярной формы приобретает биологическую активность (Касьяненко и др., 1997).

Белковые гидролизаты известны как основные компоненты лечебных продуктов, рекомендуемых при болезнях желудочно-кишечного тракта и пищевых аллергиях, они также являются легкоусвояемыми пищевыми формами.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использовали гидролизат молока кеты, молоко, соевые бобы, казеинат натрия. В качестве источника лактобактерий использовали сметанную закваску.

Соевое молоко готовили из бобов, затем стерилизовали в автоклаве при 121°C в течение 20 мин. Мороженые молоки лососевых размораживали при комнатной температуре и гомогенизировали. После этого добавляли 1 % ферментного препарата, воду в количестве, равном количеству молока, и смесь подвергали ферментализу при 39°C в течение 4 час. Подготовленный гидролизат, коровье или соевое молоко, казеинат натрия и молочнокислые бактерии смешивали и гомогенизировали 4-5 минут при скорости 150-160 с<sup>-1</sup>. Затем смесь помещали в воздушный термостат и инкубировали при 38°C в течение 6 час. Через каждый час отбирали образцы для определения pH и реологических показателей. pH среды контролировали на pH-метре (pH-673 H), реологические показатели – модуль сохранения G' и модуль потерь G'' – определяли на приборе Rheograph Sol-535 (Toyo Seiki Seisaku-Sho, Ltd) динамическим методом. Вязкость –  $\eta$  рассчитывали по формуле:  $\eta = G''/2\pi f \times 3$ , где  $f$  – частота колебания ножа в герцах.

Результаты характеристики процесса гелеобразования в смеси – были составлены четыре смеси и две – в качестве контроля (табл. 1).

Таблица 1

### Состав смесей, %

№ п/п	Гидролизат молок	Молоко	Соевое молоко	Казеинат натрия	Сметанная закваска
Опытные образцы					
1	30	55	-	5	10
2	30	57	-	3	10
3	30	-	55	5	10
4	30	-	57	3	10
Контрольные образцы					
5	-	90	-	-	10
6	-	-	90	-	10

В процессе исследования было отмечено, что начало гелеобразования в варианте 1 начинается через 3 час. инкубации, в варианте 2 - через 4 час.. В пробах 3 и 4 начало гелеобразования отмечено через 3 час. инкубации. Полное формирование гелей происходит через 5 час. - вариант 3, через 6 час. – варианты 1, 2, 4.

Как показывают кривые изменения модулей эластичности и вязкости (рис. 1, рис. 2), до времени образования гелей величина модулей изменялась незначительно. Во время формирования гелей резко увеличивалась, достигая максимума через 6 час. и 5 час.

Анализ данных показывает, что снижение содержания казеината натрия в смеси с 5 до 3 % приводит к снижению модулей эластичности и вязкости, как с коровьим, так и с соевым молоком, в 2-3 раза. Так, в варианте 1 максимальная величина модулей эластичности и вязкости составила 135 и 104 Па, а в варианте 2 – 70 и 39 Па.

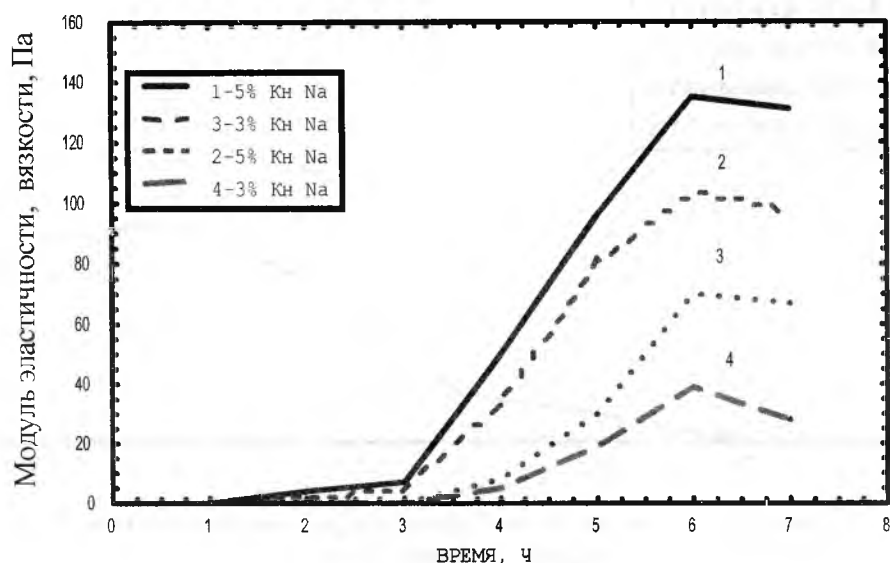


Рис. 1. Изменение модулей эластичности (1, 3) и вязкости (2, 4) при инкубации гидролизата с молоком

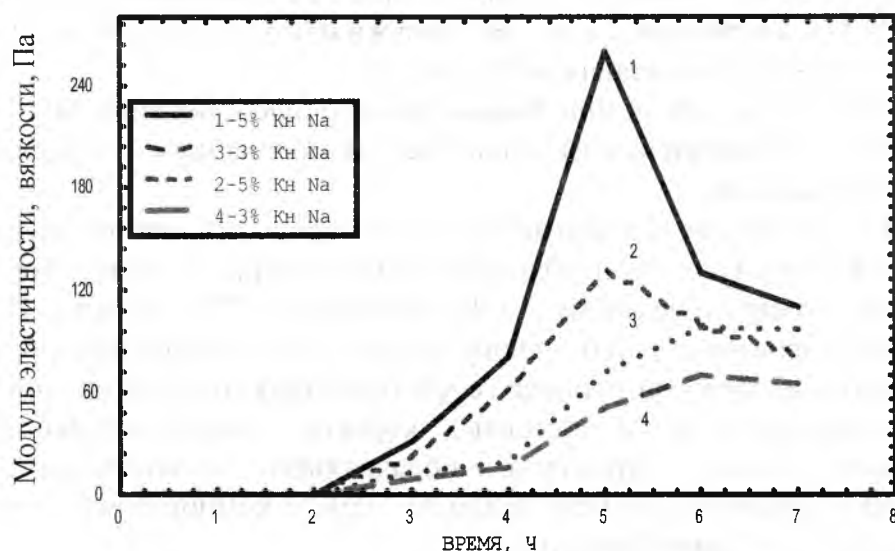


Рис. 2. Изменение модулей эластичности (1, 3) и вязкости (2, 4) при инкубации гидролизата с соевым молоком

Величина модулей эластичности и вязкости снижалась при замене коровьего молока соевым в 1,4-1,9 и в 1,3-1,8 раза при одинаковом количестве казеината 5 и 3%.

При дальнейшей инкубации гелей происходило уплотнение сгустка и отделение свободной жидкости (явление синерезиса), при котором гель легко разрушается.

Следовательно, для получения стабильных гелей время инкубации составляет для смесей с коровьим молоком до 6 ч; для смесей с соевым молоком - до 5 час.

Динамическая вязкость во всех вариантах изменялась аналогично (рис. 3). Наибольшая вязкость отмечена в варианте 3 (6,9 Па·с). При снижении казеината натрия с 5 до 3 % динамическая вязкость уменьшалась в 1,5-2 раза.

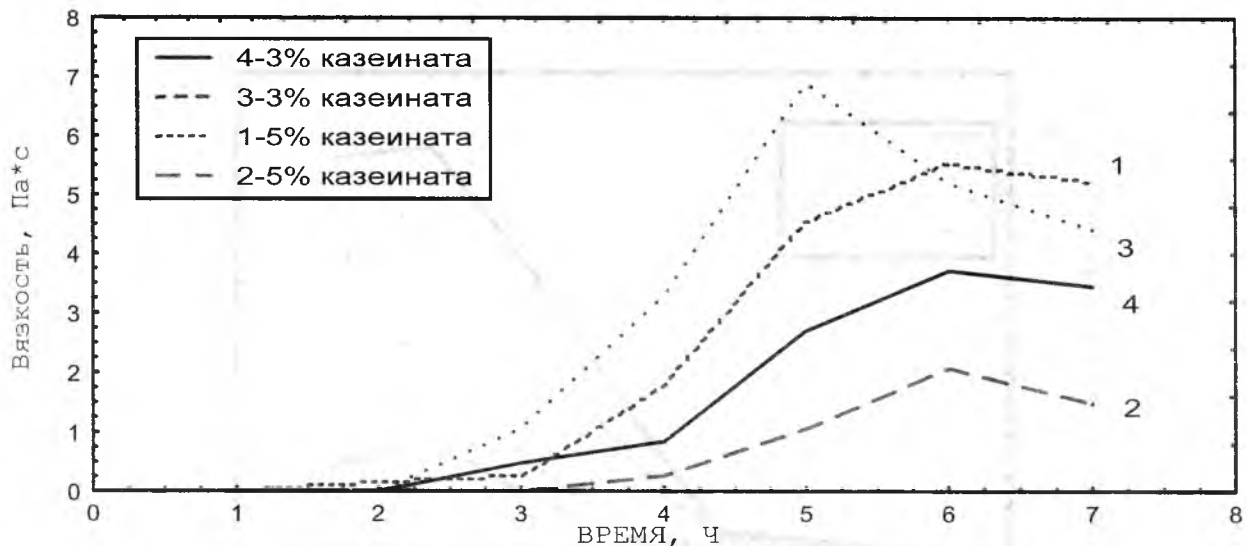


Рис. 3. Изменение вязкости при инкубации гидролизата с коровьим (1, 2) и соевым молоком (3, 4)

Следует отметить, что полученные гели вариантов 1 и 3 имели консистенцию типа йогурта сливочного, у которого величина модулей эластичности и вязкости составляла 150 и 63 Па, а варианты 2 и 4 – йогурта жидкого, у которого величина модулей эластичности и вязкости составляла 68 и 38 Па.

Во всех вариантах во время инкубации происходило снижение pH с 6,2-6,4 до 4,5-4,8, что близко к изоэлектрическим точкам белков молока (казеин) и соевых белков ( $\beta$ -конглицинин и глицинин).

Результаты проведенных экспериментов показывают, что для получения продукта, аналогичного йогурту густому, необходимо использовать 5 % казеината и 55 % молока коровьего или соевого, жидкому – 3 % казеината и 57 % молока. Полученные продукты обладают приятным вкусом, свойственным кисломолочным продуктам.

Таким образом, исследован процесс гелеобразования продуктов, сочетающих в своем составе гидролизат молока лососевых, коровье и соевое молоко. Разработан способ получения нового продукта, обладающего комплексным лечебно-профилактическим эффектом, свойственным исходным компонентам и приобретенным за счет обработки их лактобактериями.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Биологические особенности сои // Соевый мир. - 1988. - № 2.  
**Касьяненко Ю.И., Ковалева Ю.В., Эпштейн Л.М., Артюков А.А.** Получение и свойства производных ДНК из молок лососевых // Изв. ТИПРО. - 1997. - Т. 120. - С. 37-43.  
**Доценко В.А.** Лечебно-профилактическое питание // Вопросы питания. - 2001. - № 1.  
**Прянишников В.В. и др.** Функциональные добавки направленного действия для пищевой промышленности // Пищевая промышленность. - 1999. - № 1.  
**Barraguo V.L. and Voord F.R.** Milk and soy proteins: their status in review // J. Can. Inst. Sci. Technol. Aliment. - 1988. - Vol.21, № 5.