

УДК 576.8:664.951

**Л.В. Тринько<sup>1</sup>, Л.Ю. Лаженцева<sup>1</sup>, Л.В. Шульгина<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б<sup>2</sup>Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,  
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4**ТЕХНОЛОГИЯ НОВЫХ ВИДОВ КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ  
ИЗ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ**

*Разработана технология новых видов консервированных продуктов из головоногих моллюсков, морской капусты и растительного сырья. Готовые консервы на основе головоногих моллюсков и растительного сырья имели высокие потребительские свойства и биологическую ценность. Высокая усвояемость разработанных продуктов и полноценность их белков обусловлена рациональным комбинированием их рецептур. Разработаны и утверждены режим стерилизации консервов и технические документы. Новая технология внедрена в рыбоконсервное производство.*

**Ключевые слова:** кальмар, осьминог, растительные компоненты, стерилизация, консервы, биологическая ценность.

**L.V. Trinko, L.YU. Lazhentseva, L.V. Shulgina****TECHNOLOGY OF NEW SPECIES OF CANNED PRODUCTS FROM CEPHALOPODS**

*The technology of new types of canned products from cephalopods, sea kale and plant materials. Ready-made canned food, based on cephalopods and plant materials have high consumer properties and biological value. High digestibility of the developed products, and usefulness of their proteins is due to a rational combination of their recipes. Developed and approved mode of sterilization of canned food and technical documents. New technology introduced in the fish-canning industry.*

**Key words:** squid, octopus, vegetable components, sterilization, canned food, biological value.

**Введение**

Одним из важнейших путей решения проблемы питания и здоровья населения является широкое использование водных биологических ресурсов, которые являются источниками высокоусвояемых полноценных белков, некоторых незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, редко встречающихся микроэлементов и других ценных для организма человека биологически активных соединений. Особенности химического состава морских объектов и большое разнообразие обуславливает преимущество их перед наземными животными как источников ценных соединений. Известно, что в составе рациона питания населения стран с высокой продолжительностью жизни преобладают продукты из объектов морского и океанического промысла, так как они препятствуют снижению активности физиологических процессов в организме человека [1].

Проведенные маркетинговые исследования по анализу рынка продукции из морского нерыбного сырья и ее востребованности показали, что высокой популярностью в последние годы пользуются поликомпонентные продукты, готовые для непосредственного употребления, в частности, консервы [2, 3, 4]. Производство консервов из биоресурсов имеет значительные преимущества перед другими способами технологической обработки. Консервированные продукты непосредственно готовы к употреблению, что немаловажно для потребителя, имеют хорошие вкусовые качества, срок хранения их значительно больше, чем у любых других продуктов из аналогичного сырья. В стерилизованные консервы не

требуется добавлять консерванты или другие добавки, имеющие по концентрации ограничение и не несущие пищевой ценности или влияющие отрицательно на организм. Консервы из гидробионтов содержат многие биологически активные вещества, которые после стерилизации в герметичной упаковке практически не претерпевают изменений при длительном хранении [5, 6].

Обоснование и разработка поликомпонентных пищевых продуктов в настоящее время является предметом перспективных научных исследований. Специалисты в области питания рекомендуют использование продуктов из сырья, в котором белки и другие нутриенты находятся в естественных соотношениях [7, 8]. Известно, например, что преобладание в рационе питания продуктов растительного происхождения формирует в аминокислотном балансе человека дефицит трех аминокислот (лизина, треонина и метионина), который невозможно снизить обогащением продукции синтетическими препаратами или биологически активными добавками к пище [9]. Поликомпонентность продуктов обуславливает их высокие органолептические показатели, заданный состав или сбалансированность по основным нутриентам, что позволяет обогатить пищевой рацион человека и обеспечить поступление в организм необходимых соединений.

Целью настоящей работы явилось разработка рецептур и технологии новых видов поликомпонентных консервов на основе головоногих моллюсков и растительного сырья.

### ***Объекты и методы исследований***

Для изготовления консервов в качестве основных компонентов были использованы осьминог и кальмар.

Осьминог и кальмар являются белковыми объектами [10]. Азотсодержащий компонент в тканях моллюсков представлен в большом количестве небелковой формой (пептиды и свободные аминокислоты), доля которого в общей сумме азотсодержащих веществ достигает 33 %. Это обеспечивает высокую доступность белкового компонента продукта для организма человека, так как пептиды и свободные аминокислоты значительно быстрее втягиваются в анаболические процессы, минуя этап расщепления белков под действием протеолитических ферментов. Кроме того, мягкие ткани моллюсков содержат такие биологически активные азотсодержащие вещества, как таурин, карнозин, его гомолог – ансерин, активный пептид – ганглин и другие, что определило использование моллюсков для получения биологически активных добавок к пище различного назначения [11]. Содержание углеводов в этих моллюсках составляет не более 5 %, но представлены они моносахаридами, гликогеном и находятся в связанном с белками состоянии в виде протеогликанов и гликопротеинов, обладающих положительным действием на иммунную и кровеносную системы человека.

Дополнительными компонентами для введения в состав консервов являлись морская капуста и наземное растительное сырье – морковь, лук и бобовые. Введение в рецептуру овощей и морской капусты обеспечивает снижение себестоимости продукта и обогащение его дополнительными пищевыми веществами (пищевыми волокнами, ди- и моносахаридами, минеральными элементами и др.).

Определение органолептических и физических показателей, а также общего химического состава сырья и консервов проводили по общепринятым методикам [12-14]. Микробиологические показатели безопасности определяли в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01. Аминокислотный состав белков консервов определяли после кислотного гидролиза навески каждого образца [15] на аминокислотном анализаторе фирмы Hitachi «L-8800» (Япония).

Разработку режимов стерилизации многокомпонентных консервов и проверку их надежности проводили согласно «Инструкции по разработке режимов стерилизации консервов из рыбы и морепродуктов» [16].

Определение относительной биологической ценности (ОБЦ) консервов проводили экспресс-методом с использованием инфузорий *Tetrahymena pyriformis* в соответствии с рекомендациями Ю.П. Шульгина с соавторами [17]. Равнозначность методов биологической оценки качества белков с использованием инфузорий и животных доказана отечественными и иностранными исследователями [18-20]. Показатель ОБЦ является интегральным показателем физиологического воздействия пищевых продуктов и выражается в процентах по отношению к стандартному белку – казеину.

### Результаты и их обсуждение

Разработанная технология консервов включала подготовку основного сырья и вспомогательных материалов, изготовление смеси, подготовку тары, фасование в банки, закатывание и мойку герметически укупоренных банок, их стерилизацию и охлаждение.

Подготовку головоногих моллюсков и морской капусты осуществляли по технологическим инструкциям «Сборника технологических инструкций по производству консервов и пресервов», часть 2, утвержденных приказом Минрыбхоза СССР № 591 от 28.12.88 (1989), после чего их нарезали на кусочки размером не более 20×40 мм.

Бобовые (фасоль или сою) инспектировали, удаляли некондиционные части и примеси, замачивали в массовом соотношении 1:3 при температуре 50-70 °С в течение 2 ч. Воду меняли 2-3 раза, после чего бобы фасоли или сои бланшировали, охлаждали водой температурой не более 20 °С до температуры 35-40 °С.

Лук и морковь после тщательной очистки и мойки шинковали и пассеровали в растительном масле.

Для ароматизации растительного масла использовали молотые пряности, которые смешивали с нагретым до температуры 100-110 °С маслом в объемном соотношении 1:100 (содержание корицы – 0,4, душистого перца – 0,3, красного или черного перца) и выдерживали в течение 2 ч.

Из подготовленных материалов составляли смесь для консервов согласно рецептуре (табл. 1), в которой количество отдельных составляющих и их соотношение определялось как содержанием основных нутриентов, так и вкусовыми особенностями.

Таблица 1

#### Рецептуры смеси на 1000 учетных банок консервов, кг

Table 1

#### Compounding the mixture to 1000 accounts cans, kg

Компонент	Варианты рецептур			
	1	2	3	4
Тихоокеанский кальмар	130,8	130,8	-	-
Осьминог	-	-	130,8	130,8
Капуста морская	80,4	80,4	80,4	80,4
Морковь	40,5	40,5	40,5	40,5
Лук	39,3	39,3	39,3	39,3
Фасоль	35,7	-	35,7	-
Соя	-	35,7	-	35,7
Соль	3,5	3,5	3,5	3,5
Масло	26,8	26,8	26,8	26,8
Выход смеси с учетом 2 % потерь	357,0			

После перемешивания подготовленную смесь фасовали в банки № 6, масса нетто составляла 250 г.

Стерилизацию консервов осуществляли в автоклаве АВ-2 паром, охлаждение – водой с противодавлением. Предварительно проводили ряд микробиологических и теплофизических исследований, в результате которых были установлены основные параметры стерилизации консервов с учетом рассчитанной величины нормативного стерилизующего эффекта, необходимого для обеспечения промышленной стерильности и высоких товароведных характеристик продукта. Наиболее приемлемой оказалась температура стерилизации 115 °С, при которой растительные компоненты и морепродукты в большей степени сохраняли цвет и консистенцию.

Анализ полученных результатов теплофизических и микробиологических исследований позволил подобрать режим стерилизации, который имел следующую формулу:

$$\frac{5-15-70-20}{115\text{ °С}} 0,18\text{ МПа, } F = 6,5\text{ усл. мин.}$$

Надежность разработанного режима стерилизации поликомпонентных консервов в соответствии с «Инструкцией по разработке режимов стерилизации...» [16] была определена лабораторной проверкой методом искусственного заражения банок спорами *Cl. sporogenes* – 25. Режим стерилизации обеспечивал промышленную стерильность консервов и стабильность их в процессе хранения.

Готовые стерилизованные поликомпонентные консервы на основе головоногих моллюсков и растительного сырья имели хороший внешний вид, сочную и нежную консистенцию, приятный вкус и запах.

Пищевая и энергетическая ценность консервов приведена в табл. 2.

### Показатели пищевой и энергетической ценности консервов

Таблица 2

Table 2

### Indicators of food and energy value of canned

Компонент	Массовая доля (г/100 г продукта) в консервах вариантов			
	1	2	3	4
Вода	72,7	67,8	73,5	68,7
Белок	10,5	11,8	9,77	11,0
Липиды	8,8	9,9	8,9	10,0
Углеводы	6,2	8,4	6,2	8,4
Минеральные вещества	1,8	2,1	1,7	1,9
Энергетическая ценность, ккал/100 г	146	170	144	168

Одним из показателей преимущества разработанных консервов поликомпонентного состава как продуктов питания является их высокая биологическая ценность.

В табл. 3 и 4 приведены результаты исследований аминокислотного состава консервов. Показано, что консервы содержат весь набор аминокислот, сумма которых в 100 г продуктов составляет от 8609 мг до 10304 мг. Несмотря на то, что в рецептуру консервов входят растительные компоненты, обедненные незаменимыми аминокислотами [21], количество последних в готовых стерилизованных продуктах в зависимости от ассортимента составляет от 30,25 (вариант 3) до 42,2 % (вариант 1) от общей суммы аминокислот.

Таблица 3

**Содержание аминокислот в консервах, мг в 100 г**

Table 3

**Amino acid content in canned, mg per 100 g**

Аминокислота	Варианты консервов			
	1	2	3	4
Валин	436	515	193	290
Изолейцин	256	334	337	415
Лейцин	923	1016	642	735
Лизин	900	950	355	505
Метионин + цистеин	216	244	239	266
Треонин	1001	353	443	495
Триптофан	141	162	88	107
Фенилаланин + тирозин	236	284	308	356
Сумма незаменимых аминокислот	4109	3858	2605	3079
Аланин	546	607	399	459
Аргинин	721	843	606	727
Аспарагиновая кислота	1026	1162	1166	1299
Гистидин	183	136	218	170
Глицин	224	282	302	360
Глутаминовая кислота	1515	1807	1542	1833
Пролин	625	654	656	684
Серин	462	547	451	534
Тирозин	193	236	294	337
Цистин	136	172	370	406
Сумма заменимых аминокислот	5631	6446	6004	6809
Общее количество аминокислот	9740	10304	8609	9888

По количеству и соотношению незаменимых аминокислот (аминокислотный скор) их белковый компонент соответствует физиологически оптимальным значениям – шкале ВОЗ/ФАО (табл. 4). Полноценность белка в разработанных продуктах обусловлена рациональным комбинированием их рецептур.

Таблица 4

**Аминокислотный скор белков разработанных видов консервов**

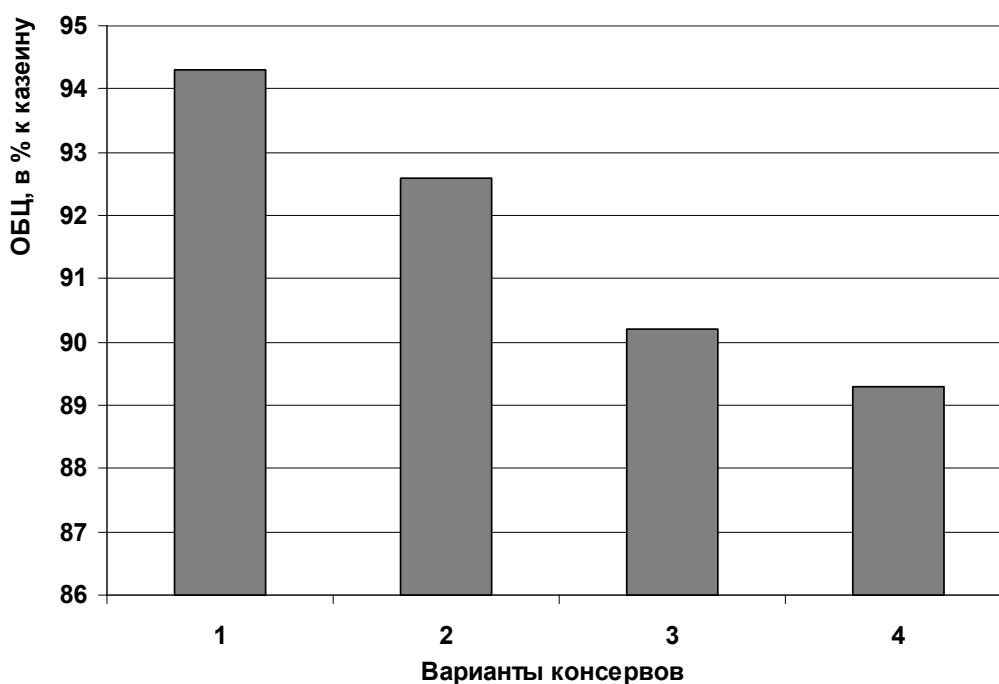
Table 4

**Amino acid fast proteins developed kinds of canned**

Аминокислота	Шкала ВОЗ/ФАО	Варианты консервов							
		1		2		3		4	
		А	С	А	С	А	С	А	С
Валин	5	4,9	98	5,1	102	6,7	134	7,6	152
Изолейцин	4	4,1	102	4,2	105	4,7	117	4,9	122
Лейцин	7	8,8	125	9,1	130	7,3	104	7,5	107
Лизин	5,5	8,5	154	9,0	163	5,3	96	5,8	105
Метионин + цистеин	3,5	3,8	108	4,0	114	3,6	102	3,5	100
Треонин	4	3,9	97	4,4	110	4,1	102	5,0	125
Триптофан	1	2,1	210	2,9	290	3,4	340	3,7	370
Фенилаланин + тирозин	6	5,7	95	6,1	101	6,7	111	6,9	115

Примечание. А – количество аминокислоты, г/100 г белка; С – значение сора, %.

Методом биотестирования готовых консервов было установлено (рисунок), что их фактическая биологическая ценность выше, чем у натуральных консервов из одноименных объектов. Например, у разработанных нами консервов, включающих кальмар, сою и растительные компоненты, показатель ОБЦ составляет 92,7 %. У натуральных консервов из тихоокеанского кальмара его значение ниже – 85,3 %, из стерилизованной сои – 70,6 % [22]. Следовательно, повышению усвояемости белков разработанных консервов индикаторным организмом способствуют входящие в состав продуктов растительные компоненты, в частности, морская капуста и овощи. Они содержат пищевые волокна и витамины [21], которые способствуют интенсификации белкового обмена и анаболических процессов в живом организме.



Значения фактической биологической ценности разработанных вариантов поликомпонентных консервов  
The values of the actual biological value of the options developed multicomponent canned

На основе результатов проведённых исследований разработана и утверждена техническая документация (ТУ и ТИ) на производство консервов из головоногих моллюсков, морской капусты и растительного сырья. Разработанная технология новых видов консервов из головоногих моллюсков внедрена в производство ОАО «АПК Славянский – 2000».

### Список литературы

1. Зайцев В.П., Ажгихин И.С., Гандель В.Г. Комплексное использование морских организмов. – М.: Пищ. пром-сть, 1980. – 280 с.
2. Доценко С.М., Скрипко О.В. Новые технологии рыбных паштетов // Рыб. пром-сть. – 2005. – № 2. – С. 22-23.
3. Липатов Н.Н., Рогов И.А. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1987. – № 2. – С. 9-15.
4. Студенцова Н.А. Функциональные продукты питания из гидробионтов // Пищ. пром-сть. – 2003. – № 11. – С. 80.

5. Серпунина Л.Г. Исследования по созданию консервированных продуктов целевого назначения из гидробионтов // Сб. науч. тр. КГТУ. – Калининград: Изд-во КГТУ, 1997. – С. 131-145.
6. Шульгина Л. В., Долбнина Н.В., Швидкая З.П., Давлетшина Т.А., Солодова Е.А., Загородная Г.И Новые виды консервов на основе кукумарии японской // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – № 3. – С. 50-55.
7. Нечаев А.П. Пищевая химия. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 540 с.
8. Робертсон С. Пищевые продукты, питание и здоровье в Российской Федерации // Вопр. питания. – 2000. – № 3. – С. 31-35.
9. Тутельян В.А. Гигиена питания: Современные приоритеты, проблемы и пути их решения // Гигиена и санитария. – 1997. – № 6. – С. 27-28.
10. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам водорослей, беспозвоночных и морских млекопитающих / под ред. В.П. Быкова. – М.: ВНИРО, 1999. – 262 с.
11. Аюшин Н.Б., Петрова И.Ю., Эпштейн Л.М. Таурин и карнозин в тканях тихоокеанских моллюсков // Вопр. питания. – 1997. – № 7. – С. 6-8.
12. ГОСТ 26664-85. Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 7 с.
13. ГОСТ 7631-2008. Рыба и нерыбные объекты. Методы определения органолептических и физических показателей. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 15 с.
14. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 133 с.
15. Северин С.Е., Соловьёва Г.А. Практикум по биохимии. – М.: Московский университет, 1989. – С. 125.
16. Инструкция по разработке режимов стерилизации консервов из рыбы и морепродуктов. – М.: Комитет РФ по рыболовству, 1996. – 46 с.
17. Шульгин Ю.П., Шульгина Л.В., Петров В.А. Ускоренная биотис оценка качества и безопасности сырья и продуктов из водных биоресурсов. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2006. – 123 с.
18. Долгов В.А. Методические аспекты и практическое применение ускоренной биологической оценки кормов, продуктов животноводства и других объектов ветеринарно-санитарного и экологического контроля: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М.: ВНИИВСГЭ, 1992. – 41 с.
19. Игнатъев А.Д., Исаев М.К., Долгов В.А. и др. Модификация метода биологической оценки пищевых продуктов с помощью реснитчатой инфузории тетрахимена пириформис // Вопр. питания. – 1980. – № 1. – С. 70-71.
20. Evans E., Carruthers S. Comparisons of methods used for estimating the growth of *Tetrahymena pyriformis* // J. Sci. Food and Agr. – 1978. – Vol. 29, № 8. – P. 703-707.
21. Скурихин И.М., Шатерников В.А. Химический состав пищевых продуктов – М.: Агропромиздат, 1984. – 348 с.
22. Шульгин Ю.П. Гигиеническое обоснование стратегии повышения качества продуктов из водных объектов и оптимизации технологии их производства для индивидуального питания здорового и больного человека: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – СПб., 2006. – 40 с.

**Сведения об авторах:** Тринько Лариса Владимировна, e-mail: larisa.trinko@yandex.ru; Лаженцева Любовь Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент, e-mail: lagenceva@mail.ru;

Шульгина Лидия Васильевна, доктор биологических наук, профессор, зав. лабораторией, e-mail: lvshulgina@mail.ru.