

ТОМ LXIII	<i>Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)</i>	1967
-----------	--	------

УДК 664.951.8.022.1.001.5

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКА-КОАГУЛЯТА КРИЛЯ

Н. Е. НИКОЛАЕВА

В лаборатории технологии беспозвоночных и водорослей ВНИРО изучается питательная ценность мяса различных ракообразных. Кроме креветок, langoustes, омаров, мясо которых ценится во всем мире как давно признанный деликатес, мы исследовали мелкого рачка — криля (*Euphausia superba*), которым питаются морские млекопитающие и рыбы.

Мясо крупных ракообразных (креветок, крабов, langoustes и омаров) освобождают из панциря вручную или машиной, чаще всего после варки, так как некоторые белки мяса ракообразных в сыром виде полужидкие.

Криль очень нежный и скоропортящийся рачок. Белки его мяса преимущественно полужидкие.

В панцире брюшка криля заключено всего около 0,5 г мяса, которое очень трудно извлечь. Поэтому криль до последнего времени оставался непромысловым объектом.

В первом антарктическом рейсе научно-поискового судна «Академик Книпович» (1964—1965 гг.) инженер-технолог М. И. Крючкова предложила эффективный способ освобождения мяса криля от хитинового покрова и приготовления из него натурального пищевого белкового продукта; она приготовила пастообразный продукт (без каких-либо пищевых добавок) розовато-оранжевого цвета, обладающий приятным сладковатым вкусом, напоминающим вкус креветок, и названный «Белок-коагулят криля».

Белок-коагулят расфасовали в стеклянные банки, стерилизовали и хранили при температуре 5—7°С. Его можно добавлять в салаты и другие пикантные кушанья.

Исследовали белок-коагулят одной партии, его химический состав был следующим (в %)*: вода — 73,5; жир — 6,9; зола — 1,7; сахара — 1,3; общий азот — 2,7; белок (по разности) — 16,6. Как видно, в данном продукте находится довольно много сахаров. Известно, что белки ракообразных часто связаны с сахарами, образуя гликопротеины, которые, по всей вероятности, придают мясу сладковатый вкус. Так, по Боргстрому [2] белки омаров содержат 2,2% сахаров, представляющих собой в

* Эти анализы выполнены инженером Ю. Г. Вороновой и техниками Л. В. Сысоевой и А. Д. Чумаковой.

основном смесь глюкозы (три части) и фруктозы (восемь частей). Белки краба содержат 2,8% сахаров, из которых на долю глюкозы приходится четыре части, на долю фруктозы — одна часть.

Аминокислотный состав белков белка-коагулята определяли методом распределительной хроматографии на бумаге. Эта методика, описанная нами ранее [1], предусматривает трех-, четырехразовую обработку исследуемого продукта спиртом с тем, чтобы приготовить для последующего исследования безбелковый экстракт свободных аминокислот продукта и препарат белков, по возможности очищенных от посторонних небелковых веществ.

Белковый препарат, приготовленный из крилевого белка-коагулята, представлял собой сухой светлый порошок розоватого цвета. Выход его составил 17,1% от веса белка-коагулята. Его химический состав (в %)*: вода — 9,6; жир — 0,4; зола — 5,9; общий азот — 13,3; белок (по разности) — 84,1.

Для определения аминокислотного состава белковые препараты подвергали гидролизу соляной кислотой.

Полученные гидролизаты и безбелковый экстракт использовали для анализа.

Аминокислоты разделяли на одномерных хроматограммах при нисходящем движении растворителей, как описано нами в статье «Аминокислотный состав белков кальмара» (стр. 158 данного сборника). На хроматограммах проявились 14 пятен аминокислот.

Таблица 1

Содержание аминокислот в белке-коагулята криля

Аминокислота	В % от чистого белка				В % от веса белкового препарата	В % от веса белка- коагулята
	пределы	среднее	ошибка			
			абсолют- ная	относи- тельная, %		
Лизин	11,80—14,50	12,8	±0,87	6,8	10,74	1,84
Аргинин	8,08—10,20	9,1	±0,46	5,1	7,63	1,30
Треонин	6,18—7,70	7,0	±0,32	4,6	5,87	1,00
Валин	8,36—10,80	9,4	±0,75	8,0	7,88	1,35
Лейцины	15,40—17,05	16,0	±0,59	3,7	13,42	2,29
Фенилаланин	6,62—6,98	6,8	±0,16	2,4	5,70	0,97
Аланин	6,14—7,25	6,7	±0,35	5,2	5,62	0,96
Глютаминовая	12,40—14,22	13,4	±0,61	4,6	11,25	1,92
Аспарагиновая	11,20—11,70	11,5	±0,18	1,6	9,65	1,65
Серин	1,84—3,32	2,7	±0,51	18,9	2,26	0,39
Гликокол	6,40—8,24	7,3	±0,56	7,7	6,12	1,05
Тирозин	6,44—8,12	7,0	±0,58	8,3	5,87	1,00
Цистин	3,39—4,09	3,8	±0,20	5,3	3,18	0,54

Результаты количественного определения аминокислот в белковом препарате, приготовленном из крилевого белка-коагулята, приведены в табл. 1. Для сравнения приведены также данные Боргстрема [2] о содержании некоторых аминокислот в белках бомбейских и тихоокеанских креветок и омаров и некоторых пищевых продуктов (табл. 2).

* Анализ выполнен инж. Ю. Г. Вороновой и техниками Л. В. Сысоевой и А. Д. Чумаковой.

Таблица 2

Аминокислотный состав белков креветок, омаров и некоторых пищевых продуктов

Аминокислота	Бомбейские*		Тихоокеанские		Пищевые продукты		
	креветки крупные	омары	креветки крупные	омары	креветки	треска	цыпленок (острое мясо) [1]
Лизин	18,5	17,6	9,4	9,5	10,0	10,1	10,1
Аргинин	8,3	7,2	9,0	7,4	13,2	12,6	13,9
Треонин	4,6	5,3	4,1	4,4	2,9	3,3	3,4
Валин	4,1	2,9	4,4	4,5	—	—	—
Лейцины	19,9	15,6	12,4	12,7	—	—	—
Фенилаланин	14,6	2,7	4,4	4,7	2,5	2,3	2,0
Аланин	—	—	6,0	5,9	—	—	—
Глутаминовая	—	—	17,5	16,9	—	—	—
Аспарагиновая	—	—	11,7	12,3	—	—	—
Серин	—	—	4,2	4,9	3,3	4,1	3,9
Гликокол	—	—	4,7	4,6	—	—	—
Тирозин	1,0	0,8	4,1	4,1	2,3	2,2	2,1
Цистин	1,4	1,5	1,1	1,3	0,7	0,8	0,6
Метионин	4,6	2,2	2,8	3,2	2,0	2,2	2,0
Гистидин	1,6	1,2	1,9	2,1	3,1	3,5	4,0
Триптофан	0,4	0,2	1,0	0,9	1,1	1,1	1,1
Пролин	—	—	3,7	3,4	—	—	—

* Грамм в 100 г белка, пересчитано к 16% азота.

Как видно из табл. 1 и 2, белок-коагулят криля по аминокислотному составу не уступает таким высокоценным пищевым продуктам, как треска, цыпленок и ракообразные (креветки, омары), а по содержанию некоторых аминокислот, например треонина, валина, фенилаланина, гликокола, тирозина, превосходит эти продукты. Следует отметить, что в белке-коагуляте криля мы не обнаружили метионин и гистидин, а пролин не определяли.

Ниже приведены данные о содержании свободных аминокислот в безбелковых экстрактах.

Аминокислоты	мг/100 г
Аргинин	186
Лизин	83
Треонин	42
Метионин	10
Валин	33
Лейцины	71
Фенилаланин	30
Аланин	71
Глутаминовая	20
Аспарагиновая	71
Тирозин	37

Кроме этих аминокислот, на хроматограммах были обнаружены также цистин (очень слабое пятно), пролин (интенсивно окрашенное пятно) и одно не идентифицированное пятно. По своему местоположению на хроматограммах этому пятну соответствуют две аминокислоты: серин и гликокол.

Обращает на себя внимание высокое содержание в белке-коагуляте криля свободного аргинина. В литературе [2] есть указание, что мясо ракообразных (креветки, омары, крабы, речные раки) практически ли-

шено креатина, но в нем находят много аргинина, связанного с фосфором.

ВЫВОД

Белок-коагулят криля богат такими незаменимыми аминокислотами, как аргинин, лизин, треонин, лейцины и фенилаланин и отличается высоким содержанием дикарбоновых аминокислот: глутаминовой и аспарагиновой. Мясо ракообразных легко усваивается организмом (лучше казеина) и богато жизненно необходимыми микроэлементами [3].

Из результатов наших исследований, а также из литературных данных следует, что белок-коагулят криля можно рассматривать как высокоценный пищевой продукт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаева Н. Е. Аминокислотный состав белков черноморских мидий и устриц. Изв. высш. учебн. завед. Сб. «Пищевая технология», 1965, № 2.
2. Borgstrom G. Shellfish protein-nutritive aspects. Fish as Food, v. II, 1962.
3. Causeret I. Fish as a source of mineral nutrition, Fish as Food, v. II, 1962.