

готовления грибных консервов (время стерилизации, негерметичная упаковка, рН ниже 3,8), хранении их (обязательное охлаждение) и обезвреживании перед употреблением (разрушение накопившегося токсина кипячением или дополнительной кулинарной обработкой отварных и жареных грибов и прогрев в течение 10 минут маринованных грибов в день их употребления).

Л и т е р а т у р а

1. Консервы. Методы микробиологического анализа. Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР. - М., 1976.
2. Петровский К.С. Гигиена питания. - М., 1975.
3. Жвирблянская А.Ю., Бакушинская О.А. Микробиология в пищевой промышленности. - М., 1966.

УДК 633.11:581

А.В.Рущкий, Л.Г.Тимуш,
М.С.Серегин

ИЗМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ БЕЛКОВ МОРОЖЕНОЙ СКУМБРИИ ПРИ ХРАНЕНИИ

Обеспечение организма необходимым набором аминокислот составляет важную задачу в системе сбалансированного питания. Биологическая ценность рыбы в значительной мере определяется аминокислотным составом.

Нами исследовалось изменение аминокислотного состава белков мороженой скумбрии в процессе хранения на промышленных распределительных хладокомбинатах при температуре -18°C . Объектом исследования была выбрана атлантическая скумбрия (*Scomber scombrus*). До исследования рыба хранилась при температуре -18°C в течение 2 месяцев.

Использовался метод ионообменной хроматографии. Разделение аминокислот проводили на автоматическом анализаторе модели ААА-881 (Чехословакия). Продолжительность анализа 130 мин, температурный режим $+53^{\circ}\text{C}$. Количественное содержание аминокислот (в г/100 г белка) определяли вычислением площади пика и сравнением ее с площадями пика стандартного раствора аминокислот.

Обработанные экспериментальные данные отражены в табл. 1. Качественный состав белков был представлен 17 аμιно-

кислотами, которые наиболее характерны для скумбрии, — ли-
зина, лейцина, треонина, фенилаланина и тирозина, глутамино-
вой и аспарагиновой кислот, аланина и аргинина.

Результаты исследований показали, что в процессе хране-
ния происходит уменьшение аминокислот белков мороженой
скумбрии (табл. 1). Наибольшие изменения произошли с цик-
лическими аминокислотами. На 270-е сутки хранения коли-
чество их уменьшилось по сравнению с исходным на 14 %. Уменьшение количества моноаминодикарбоновых кислот за ис-
следуемый период составило 10%, моноамиокарбоновых, диа-
миокарбоновых — 8%.

Зависимость изменения аминокислот белков скумбрии от
продолжительности хранения близка к линейной и поэтому ее
можно описать уравнением прямой. На линейную зависимость
между изменением групп аминокислот указывают высокие ко-
эффициенты корреляции ($r = 0,99$). При обработке экспе-
риментальных данных методом наименьших квадратов были оп-
ределены следующие значения a_0 и a_1 для различных групп
аминокислот: моноамиокарбоновых — $a_0 = 39,71; a_1 = 0,0143$; мо-
ноаминодикарбоновых — $a_0 = 28,96; a_1 = 0,0125$; диамиокарбо-
новых — $a_0 = 14,21; a_1 = 0,0068$; циклических $a_0 = 14,37; a_1 =$
 $= 0,0111$ (рис. 1) (Относительная ошибка не превышала 6,2%).

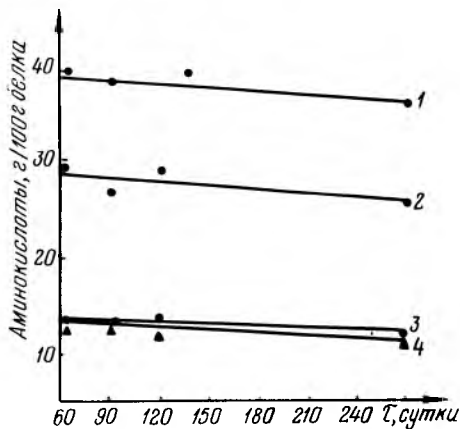


Рис. 1. Изменение аминокис-
лот белков мороженой скумбрии
в процессе хранения при темпера-
туре -18°C :

1 — моноамиокарбоновых; 2 — мо-
ноаминодикарбоновых; 3 — диамио-
карбоновых; 4 — циклических.

Следует отметить, что во время хранения мороженой скумб-
рии происходит изменение содержания как заменимых, так и
незаменимых аминокислот, причем более значительные — с за-
менимыми аминокислотами: количество их уменьшилось на
270-е сутки хранения на 14%, в то время как незаменимых —
на 7%.

Таблица 1. Изменение аминокислот белков атлантической скумбрии в процессе хранения (г/100 г белка, n = 3-7)

Аминокислоты	Продолжительность хранения, сутки			
	60	90	120	270
	M \pm n	M \pm n	M \pm n	M \pm n
Лизин	8,151 \pm 0,727	8,045 \pm 0,367	9,438 \pm 0,020	7,457 \pm 0,240
Гистидин	3,128 \pm 0,124	3,155 \pm 0,121	2,973 \pm 0,0200	2,758 \pm 0,287
Аргинин	5,304 \pm 0,198	5,263 \pm 0,395	4,324 \pm 0,252	4,736 \pm 0,321
Аспарагино- вая кислота	11,594 \pm 1,167	10,610 \pm 0,770	11,608 \pm 616	0,439 \pm 0,326
Треонин	4,294 \pm 0,428	4,217 \pm 0,051	4,408 \pm 0,124	4,000 \pm 0,109
Серин	3,917 \pm 0,503	3,585 \pm 0,092	3,760 \pm 0,042	3,6572 \pm \pm 0,140
Глутамино- вая кислота	16,993 \pm 0,881	15,647 \pm 0,241	17,256 \pm 0,384	14,934 \pm \pm 0,280
Пролин	2,378 \pm 0,037	3,491 \pm 0,110	-	-
Глицин	4,158 \pm 0,315	4,122 \pm 0,243	4,272 \pm 0,069	4,038 \pm \pm 0,103
Аланин	5,701 \pm 0,526	5,682 \pm 0,162	5,982 \pm 0,189	5,678 \pm \pm 0,126
1/2 цистин	5,881 \pm 0,408	3,588 \pm 0,297	2,801 \pm 0,002	2,530 \pm \pm 0,031
Валин	3,890 \pm 0,013	3,996 \pm 0,197	3,794 \pm 0,078	3,578 \pm \pm 0,0259
Метионин	2,710 \pm 0,151	2,503 \pm 0,086	2,883 \pm 0,008	2,784 \pm \pm 0,122
Изолейцин	3,235 \pm 0,075	3,140 \pm 0,154	3,165 \pm 0,161	2,977 \pm \pm 0,253
Лейцин	7,156 \pm 0,175	7,163 \pm 0,013	7,322 \pm 0,486	6,716 \pm \pm 0,259
Фенилаланин	3,890 \pm 0,159	3,916 \pm 0,146	3,939 \pm 0,252	3,379 \pm \pm 0,206

Одновременно с уменьшением содержания незаменимых аминокислот снижается качество белка.

Между временем хранения и изменением качества, определяемого по аминокислотному числу, установлена тесная связь. Начиная с 1971 г. Комитет экспертов ФАО/ВОЗ рекомендовал новый расчетный образец белка. Аминокислотное число (АЧ) рассчитывается при сравнении исследуемых белков с данным образцом по формуле

$$АЧ = \frac{\text{мг аминокислоты в 1 г исследуемого белка}}{\text{мг аминокислоты в 1 г стандартного белка}} \cdot 100.$$

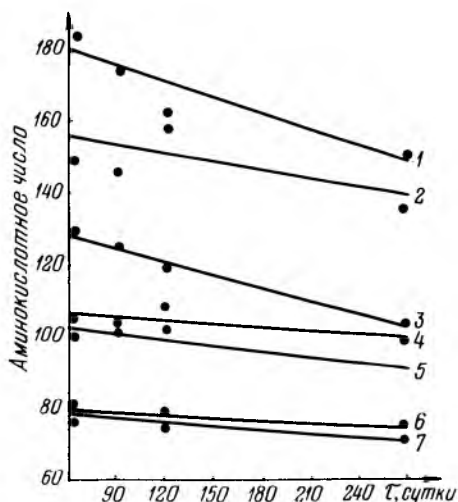


Рис. 2. Динамика аминокислотных чисел белков мороженой скумбрии в зависимости от продолжительности хранения при -18°C :

1 — метионин+цистин; 2 — лизин; 3 — фенилаланин+тирозин; 4 — треонин; 5 — лейцин; 6 — изолейцин; 7 — валин.

Если воспользоваться наименьшим числом, полученным для какой-либо из незаменимых аминокислот, т.е. наиболее лимитирующей, то оно приблизительно может отразить вероятную эффективность утилизации исследуемого белка.

Высокие коэффициенты парной корреляции ($r = 0,900$) дают возможность воспользоваться уравнением прямой линии для описания изменений аминокислотных чисел в зависимости от продолжительности хранения. Определены параметры линейной зависимости a_0 и a_1 для каждой незаменимой аминокислоты.

Аминокислота	a_0	a_1
фенилаланин + тирозин	136,9	0,1270
метионин + цистин	189,3	0,1522

треонин	110,2	0,0344
валин	80,6	0,0362
лизин	161,0	0,0798
лейцин	105,8	0,0363
изолейцин	81,4	0,0270

(Относительная ошибка не превышала 5,5%).

Изменения качества белка по аминокислотному составу представлены на рис. 2.

На основании полученных результатов исследований сделаны следующие выводы: при хранении мороженой скумбрии наблюдается снижение в белке как заменимых, так и незаменимых аминокислот; снижение биологической ценности рыбы (АЧ) зависит от продолжительности хранения.

УДК 664.3:669.094.3

Н.А.Молчанова, И.В.Валюшкина,
Н.Г.Яцкова, А.М.Агеева

К ВОПРОСУ О НОРМИРОВАНИИ СОДЕРЖАНИЯ ПРОДУКТОВ ОКИСЛЕНИЯ В ПИЩЕВЫХ ЖИРАХ

В нашей стране из года в год растет выпуск пищевых жиров, расширяется их ассортимент, повышается качество. Качество этой группы товаров в значительной степени связано с устойчивостью их в отношении процесса автоокисления атмосферным кислородом, так как по особенностям химического состава жиры легко подвергаются окислению, что снижает их качество и биологическую ценность.

Установлено, что некоторые продукты липидного окисления обладают токсичными и, возможно, канцерогенными свойствами [1, 2]. Отрицательное влияние окислительных процессов на физиологическую ценность масел известно давно. Однако попытки установить влияние отдельных химических веществ на процессы окисления в жирах и их питательную ценность были предприняты только в последние годы.

Считалось, что одной из основных причин токсичности окисленных масел является разрушение витаминов, и, вероятно, других необходимых для нормальной жизнедеятельности орга-