

ности омуля. Приведенные показатели характеризуют высокую степень сбалансированности белка мышечной ткани исследованных рыбопродуктов по аминокислотному составу и позволяют поставить их на один уровень с белками теплокровных животных [4].

Исследование витаминной ценности рыбных продуктов из омуля (табл. 3) показало, что различные виды обработки — соленье, копчение и вяление приводят к потерям витаминов. По сравнению с мороженым омулем потери водорастворимых витаминов группы В больше всего составили при холодном копчении. Существенные потери кобаламина (более 50%) характерны для всех видов обработки. При вялении происходит наибольшее снижение токоферола (до 30%). При анализе потерь витаминов подтвердилась большая устойчивость к физическим воздействиям ниацина, содержание которого в рыбопродуктах снижалось меньше всего (0,8—8,2%). Как для аминокислот, так и для витаминов характерно увеличение концентрации их в готовом продукте. Уровень всех витаминов, определяемых нами, достаточно высок в рыбопродуктах из омуля по сравнению с другими рыбопродуктами [7].

Учитывая рекомендации гигиенистов питания [8], можно считать все исследованные рыбопродукты отличным источником витамина В₁₂, несмотря на его большие потери, хорошим — В₁, умеренным — РР и Е. Отличным поставщиком рибофлавина является омуль соленный, хорошим — мороженный и провесной.

ВЫВОД

Все способы технологической обработки омуля способствовали изменению его химического состава, оказывая влияние на сбалансированность аминокислотного состава белка. По общему содержанию витаминов, жира и белка, сбалансированности по аминокислотному составу рыбопродукты из омуля следует считать продуктами высокой пищевой и энергетической ценности.

ЛИТЕРАТУРА

- Егоров А. Г. Рыбные ресурсы водоемов Восточной Сибири и их рациональное использование/Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока.— М.: Наука, 1984.— С. 21.
- Пушкина Р. Г. Состояние и пути повышения рыбопродуктивности Братского водохранилища/Вопросы развития рыбного хозяйства Сибири.— Тюмень, 1982.— С. 42.
- Попкратов С. Ф. Формирование запасов основных промысловых рыб Усть-Илимского водохранилища/Вопросы рыбохозяйственного использования водохранилищ.— Л.: ГосНИОРХ, 1984.— Вып. 165.— С. 123.
- Липатов Н. Н. Некоторые аспекты моделирования аминокислотной сбалансированности пищевых продуктов//Пищ. и перераб. пром-сть.— 1986.— № 4.— С. 48.
- Седова Л. С. Аминокислотный состав пеляди//Изв. вузов. Пищевая технология.— 1987.— № 2.— С. 122.
- Кизеветтер И. В. Биохимия сырья водного происхождения.— М.: Пищ. пром-сть, 1973.— 423 с.
- Химический состав пищевых продуктов/Под ред. Нестерова М. Ф.— М.: Пищ. пром-сть, 1979.— 248 с.
- Смирнова Г. А. Основы биохимии.— М.: Высшая школа, 1970.— 320 с.

Кафедра товароведения
продовольственных товаров

Поступила 29.12.88

664.951.7/8.014

УГЛЕВОДЫ ПРОМЫСЛОВЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

С. И. ШНЕЙДЕРМАН

Дальневосточный технический институт рыбной
промышленности и хозяйства

Углеводы беспозвоночных по количественному уровню занимают незначительное место в балансе сухих веществ тканей и органов. В живых организмах углеводы встречаются главным образом в связанном с белками или липидами виде и представлены сложными полимерами. Наиболее распространены такие углеводные полимеры и углевод-белковые комплексы, как гликоген, хитин, гликозаминоглики, гликопротеины, гликолипиды. Специфическая особенность углеводных комплексов, их физиологическая активность определяется углеводными компонентами. В связи с этим углеводы изучаются особенно успешно в области биохимии и медицины. Морские беспозвоночные, хотя и исследовались наряду с другими животными, но изучались недостаточно полно.

Углеводы беспозвоночных с технологических позиций представляют интерес как исходные продукты меланоидинообразования. Поскольку реакция меланоидинообразования затрагивает не только вопросы органолептической приемлемости продуктов, но и их пищевую ценность и безвредность, то изучение углеводов, в частности сахаров, имеет практическую значимость.

Вид сахара, принимающего участие в реакции

меланоидинообразования, определяет интенсивность покоричневения реакционной среды и степень снижения полноценности белков. Поэтому четкое представление о составе сахаров в съедобных частях беспозвоночных позволяет прогнозировать их технологические свойства, обосновывать режимы тепловой обработки и в конечном итоге получать более полноценные пищевые продукты из беспозвоночных.

Объектами исследования служила мышечная ткань моллюсков: трубача, гребешка, мидии, а также беспозвоночных — креветки и криля. Моллюски и креветки, используемые для работы, были добыты в заливе Петра Великого, а криль — в Тихоокеанском секторе Антарктики.

Время хранения образцов до обработки не превышало 3 ч.

В указанных объектах определяли содержание гликогена, моносахаров, аминсахаров, углеводов в липидах. Выделение сахаров осуществлялось по методике Соловьёва и Чириковой, а их разделение и количественное определение — хроматографически на газожидкостном хроматографе АХМ-7А с детектором по электропроводности [1, 3].

Наличие гликогена определено путем экстракции

его 10%-ной трихлоруксусной кислотой с последующим осаждением и гидролизом. Стандартом служил крахмал [4, 5].

Аминосакхара определялись по модифицированной методике Boase [2].

Содержание углеводов в липидах устанавливали после гидролиза материала. Для этого экстракт, содержащий 10—15 мг липидов, упаривали в открытой ампуле на водяной бане, после удаления растворителя к остатку прибавляли 1 мл 2 н серной кислоты, ампулу запаивали и нагревали 2 ч при 110°C с периодическим встряхиванием. После охлаждения ампулу вскрывали, раствор из нее экстрагировали хлороформом для удаления неполярных веществ, а в водной части определяли количество моносахаров фенолсерным методом [6].

Содержание углеводов приведено в табл. 1. Как видно из таблицы, наиболее богаты углеводами криль и мидия, в них содержится более 1,2% углеводов. Основную массу углеводов составляют моносахара. На их долю в криле приходится 96,5%, в креветке — 84,6, в мидии — 72,3, в гребешке — 67,1, в трубаче — 61,5% от общего количества углеводов.

Наряду со свободными углеводами, в мышечной ткани присутствуют и углевод-липидные комплексы — гликолипиды, которые в своем составе содержат от 0,50 до 0,79% моносахаров.

Исследование качественного состава моносахаров (табл. 2) показало, что отличительной особенностью моносахаров криля является их качественно малый набор по сравнению с другими объектами.

Таблица 1

Объект исследования	Содержание углеводов, % на влажный материал			Всего углеводов, %	Содержание углеводов в липидах, % к общим липидам	
	гликоген	моносахара	гексозамины		моносахара	гликолипиды
Трубач	0,251	0,570	0,095	0,916	—	—
Гребешок	0,210	0,490	0,024	0,724	—	—
Мидия	0,240	0,940	0,096	1,276	0,570	2,680
Креветка	—	0,930	0,080	1,010	0,500	2,310
Криль	0,023	1,375	0,032	1,430	0,790	3,660

Таблица 2

Объект исследования	Содержание моносахаров, % к общему количеству							
	галактоза	глюкоза	манноза	фруктоза	ксилоза	рамноза	неидентифицированные	
							гексозы	пентозы
Трубач	11,4	10,4	9,4	15,6	5,2	—	48	—
Гребешок	9,3	9,5	10,0	18,3	5,8	—	47	—
Мидия	13,5	10,0	11,5	15,0	следы	—	50	—
Креветка	16,1	7,4	8,0	35,5	следы	—	33	—
Криль	—	28,5	—	—	—	48,5	—	23,0

Кроме того, моносахара криля в основном содержат пентозы, а креветка, трубач, мидия и гребешок — гексозы.

Такая значительная разница в качественном и количественном составе углеводов исследуемых объектов предопределяет неодинаковую способность их к меланоидинообразованию при тепловой обработке.

ВЫВОД

Ткани беспозвоночных отличаются содержанием моносахаров, аминсахаров, гликолипидов. Наибольшее количество приходится на долю свободных моносахаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы химии углеводов/Под ред. Кочеткова Н. К.— М.: Мир, 1967.— 512 с.
2. Методика определения гексозаминов/ВИНИТИ, библиографический указатель 9. Общественные и точные науки, техника. № 12/100, 1080, № 296, дек. 1980.
3. Соловьев В. И., Чирикова М. М. Связь изменения углеводов при изготовлении вареных окороков с их органолептическими показателями/Тр. ВНИИМП.— М., 1970. Вып. 23.— С. 18.
4. Стейси М., Баркер С. Углеводы животных тканей.— М.: Мир, 1965.— С. 23—26.
5. Практикум по биохимии животных.— М.: Высшая школа, 1967.— 226 с.
6. Химия углеводов/Кочетков Н. К., Бочков А. Ф., Дмитриев Б. А. и др.— М.: Химия, 1967.— 671 с.

Кафедра технологии
рыбных продуктов

Поступила 27.02.90