

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ РЫБЫ И МОРСКОЙ КАПУСТЫ

Толпыгина И.Н., Антипова Л.В., Батищев В.В.

*Воронежская Государственная технологическая академия, Воронеж*

**Изучены свойства некоторых гидробионтов, исследованы возможности их применения в технологии функциональных продуктов питания. Предложены рецептуры рыбных кулинарных продуктов с использованием морской капусты, имеющих высокую биологическую ценность и предназначенных для диетического и профилактического питания.**

С возрастанием знаний о физиологических нормах человеческого организма и потребностях в питательных веществах постепенно изменяются привычки в потреблении отдельных пищевых продуктов, в рационе современного человека. Этому также способствуют информационные сведения о развитии различных заболеваний при неправильном питании. Принимая во внимание массовое появление сердечно-сосудистых заболеваний, а также рака желудка и кишечника, различных нарушений метаболизма (диабет, гиперлипемия, гиперлиппротеиномия, жирная дегенерация печени и др.) международными и национальными авторитетами в сфере питания даны рекомендации по потреблению определенного количества жира, ненасыщенных жирных кислот, холестерина, поваренной соли, и даже мяса в рационах питания. В результате указанных рекомендаций, особенно в развитых странах с относительно высоким жизненным уровнем, в течение ряда лет, падает потребление жирного мяса (свинины, говядины), мясопродуктов с большим количеством жирного мяса. В то же время, значительно увеличивается потребление рыбы и других продуктов морского происхождения, объединенных в группу гидробионтов, многие представители которой издавна применялись в лечебных целях.

Например, водоросли по набору химических элементов и витаминов не имеют себе равных среди растений. В ламинариях содержатся витамины группы В, витамин С и большое количество важных для человека минеральных веществ, в том числе много йода и брома (их содержание доходит до 1,6 %, считая на сухое вещество).

Бурые водоросли (ламинария) населяют различные горизонты, но особенно обильно - верхнюю сублитораль (до глубины 15 м), часто образуя "подводные леса" [1]. В состав водорослей входят альгиновые вещества, переходящие в раствор при обработке водорослей щелочами и углекислыми солями. Химическая природа альгиновых веществ представлена полимерами урановых кислот и их производными. В ламинариях

массовая доля альгиновых веществ составляет 15-30 % сухого вещества. Альгиновые вещества известны положительным опытом применения при лечебном питании. Они влияют на диурез, азотистый обмен и улучшают работу кишечника. В последние годы в группе альгиновых веществ открыта полиманнурановая кислота (тоже полимер урановых кислот), которой специалисты приписывают специфическое лечебное действие морской капусты.

Отличительной особенностью бурых водорослей является высокое содержание растворимых в воде солей, среди которых преобладают хлористые и сернокислые соли калия (таблица 1). Полноценный комплекс важных в биологическом отношении минеральных элементов присутствует в них, как в виде минеральных солей, так и в виде металлоорганических соединений. Состав минеральных элементов существенно изменяется в зависимости от вида и стадии развития водоросли, а также от гидрологических и гидрохимических условий их произрастания. Органические вещества водорослей представлены сложным комплексом азотистых, углеводных и углеводоподобных веществ и красящих пигментов. Содержание и состав каждой группы веществ также зависят от вида водоросли, стадии ее развития и условий произрастания. В бурых водорослях очень мало (0,1-0,9 %) простых сахаров. Из полисахаридов преобладают полиозы, присутствуют также и метилпентозаны. В ламинариях обнаружен полисахарид, являющийся смесью полиоз состава  $(C_6H_{12}O_5)_n$ . Названные углеводы устойчивы к действию пищеварительных ферментов и поэтому физиологически активны и ведут себя в организме как пищевые волокна. При этом клетчатка бурых водорослей отличается от клетчатки наземных растений более низким содержанием целлюлозы и более высоким содержанием пентозанов и метилпентозанов. В связи с этим вполне оправдано введение водорослей в состав пищевых продуктов в качестве компонента рецептур.

**Таблица 1.** Содержание некоторых минеральных веществ и витаминов в морской капусте

Наименование	Содержание
Минеральные вещества, мг на 100 г продукта:	
Na	520
K	970
Ca	40
Mg	170
P	55
Fe	16
Витамины, мг на 100 г продукта	
β-каротин	0,15
L-аскорбиновая кислота	2,00
Витамин B <sub>6</sub>	0,02
Ниацин	0,40
Рибофлавин	0,06
Тиамин	0,04
Фолацин, мкг на 100 г продукта	2,30

В нашей стране уже существует опыт создания рыбных продуктов с добавлением морской капусты: консервов, кулинарных рыбных продуктов, мясных полуфабрикатов и других. Так, например, разработана рецептура продукта “Сельдь рубленая с морской капустой”, которая содержит в своем составе 53,7 % фарша сельди и 24 % морской капусты [2]. Предложена технология приготовления пастообразных продуктов из морской капусты в том числе с гвоздикой и другими пряностями, с ванилином или лимонной эссенцией [1]. Существует опыт производства консервов из морской капусты: “Морская капуста с овощами в томатном соусе” с добавлением моркови и свеклы; “Трепанг с морской капустой и с овощами в томатном соусе”; “Голубцы из морской капусты в томатном соусе” [3].

Предложены рецептуры мясных полуфабрикатов профилактического назначения в широком ассортименте включающем котлеты, шницеля, колбаски. Спроектированные рецептуры содержат: мясо говяжье, свиное, шпик, яйцо, специи, гидратированный порошок морской капусты и другие биологически активны добавки [4]. Разработанный ассортимент полуфабрикатов сбалансирован по соотношению белка и жира. Благодаря использованию в рецептурах водоросли ламинарии содержание йода в одной порции полуфабрикатов (100 г) составило 100 мг, селена – 70 мкг, чем обеспечивается суточная потребность организма в этих микроэлементах.

Одним из основных современных направлений государственной политики в области здорового питания является создание технологий новых пищевых продуктов с заданным составом и регулируемые физико-химическими свойствами. Сложившаяся ситуация в животноводстве

страны породила известный дефицит полноценного животного белка в рационах и продуктах. В связи с этим рыбные продукты приобретают весомое значение в обеспечении населения здоровым питанием. Известные пищевые и биологические качества рыбы позволяют отнести рыбопродукты к весьма перспективным источникам создания продуктов функционального питания: лечебного, профилактического, диетического.

В пользу этого довода говорят достаточно высокие функционально-технологические свойства тканей рыбы, позволяющие создавать различные ассортиментные группы продуктов питания.

Нами исследовались фарши путассу и горбуши как наиболее популярные на местном рынке рыбы. Некоторые данные функционально-технологических свойств фаршей, определенные по существующим методам [5], представлены на диаграмме 1. Высокие значение водосвязывающей и эмульгирующей способностей модельных фаршей подтвердили целесообразность использования их в технологии фаршевых продуктов, например, при производстве полуфабрикатов.

С целью создания продуктов функционального питания, рыбные фарши были обогащены морской капустой и другими добавками. Нами разработан и предложен ряд рецептов рыбных котлет, компонентный состав некоторых из них показан на диаграмме 2.

Технология производства предложенных фаршевых изделий является традиционной, не представляет особой сложности и включает следующие основные этапы: подготовка рыбы, морской капусты и других вспомогательных материалов, измельчение, перемешивание, формовка, упаковка, замораживание.

Рыбное сырье размораживают в воздушной или водной среде, в дефростерах непрерывного действия, сортируют по размеру, моют, разделяют на филе, измельчают. При переработке используют двухлетнюю японскую или сахаристую морскую капусту свежую, мороженую и воздушно-сухую. Свежую морскую капусту хранят в холодильниках при температуре от 0 до минус 3°C не более трех суток, воздушно-сухую – в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Капусту сортируют, удаляют загнившие, плесневелые, с известковыми отложениями слоевища, обрезают черешки и резонды, каждое слоевище промывают в чистой проточной воде до полного удаления песка и других посторонних примесей. Мороженую морскую капусту размораживают в воде при темпера-

туре 15-20°C не более 2 ч и моют также как свежую. Морскую капусту варят в кипящей воде в течение 20-30 мин, при соотношении между массой капусты и воды 1:3. Допускается двукратная варка морской капусты по 10-15 мин с загрузкой ее в холодную воду при первой варке и в кипящую воду при второй варке. Охлажденную капусту измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки не более 7 мм. Измельченную морскую капусту загружают в обжарочные сетки слоем 5-8 мм и обжаривают 1,5-3 мин в растительном масле при температуре 130-150° С и непрерывном перемешивании. Составление фарша для полуфабрикатов производят в фаршемешалке, при этом в фарш добавляют все компоненты предусмотренные рецептурой.

**Таблица 2.** Сведения о пищевой и энергетической ценности полуфабрикатов из фарша рыбы

Наименование продукта	Пищевая ценность, г на 100 г продукта			Энергетическая ценность, ккал
	белок	жир	углеводы	
Котлеты рыбные «Студенческие»	16,2	2,6	17,4	157,8
Котлеты рыбные «Капитанские»	13,2	1,4	13,5	173,4
Котлеты рыбные «Крестьянские»	18,5	2,7	16,7	165,1
Котлеты рыбные «Нежные»	13,2	3,0	14,1	136,2
Котлеты рыбные «Воронежские»	19,7	2,2	20,0	178,6
Котлеты рыбные «Сахалинские»	13,3	3,0	14,0	136,2
Котлеты рыбные «Батищевские»	19,7	2,2	20,1	179,0
Котлеты рыбные «Здоровье»	13,2	3,0	13,7	134,6
Котлеты рыбные «Пикантные»	16,8	4,2	7,0	173,0

**Таблица 3.** Качественный и количественный состав липидов в полуфабрикатах

Наименование кислоты	Массовая доля, г на 100 г продукта	
	Котлеты «Здоровье»	Котлеты «Капитанские»
<b>Насыщенные жирные кислоты</b>		
Миристиновая	0,102	0,063
Пальмитиновая	0,306	0,466
Стеариновая	0,132	0,038
<b>Мононенасыщенные жирные кислоты</b>		
Пальмитолеиновая	0,150	0,073
Олеиновая	0,528	0,197
Гадоленовая	0,120	0,034
Эруковая	0,105	0,015
<b>Полиненасыщенные жирные кислоты</b>		
Линолевая и Линоленовая	0,048 0,033	0,048
Октадекатетраеновая	0,087	---
Арахидоновая	0,021	0,020
Эйкозапентаеновая	0,405	0,162
Докозапентаеновая	0,093	0,008
Докозагексаеновая	0,067	0,210
Насыщенные	0,639	0,575
Мононенасыщенные	0,936	0,326
Полиненасыщенные	0,480	0,408

Присутствие в морской капусте манита, обладающего свойством после тепловой обработки образовывать желе, способствует уменьшению потерь влаги при тепловой обработке. Кроме того, с морской капустой вводятся дополнительное количество катионов натрия, магния, железа, соединений фосфора, способных влиять на заряд белковой молекулы и тем повышать влагосвязывающую способность и увеличивать долю связанной влаги и вязкости фарша.

Пищевая и биологическая ценность предложенных полуфабрикатов представлены в таблице 2. Качественный и количественный состав липидов приведен в таблице 3.

Анализируя представленные данные можно сделать вывод, что включение в рацион, например, 100 г котлет “Здоровье” способно в значительной степени удовлетворить ежедневную потребность организма в полиненасыщенных жирных кислотах [4].

Высокое содержание в морской капусте таких микроэлементов, как йод и селен придает продуктам с ее содержанием лечебно-профилактические свойства. Так, было показано, что назначение препаратов селена одновременно с витамином Е значительно усиливало антиканцерогенный эффект в отношении экспериментальных опухолей. В последнее время на уровне современных исследований находит подтверждение

одно из важнейших наблюдений древнекитайской медицины, указывающее на то, что адекватное обеспечение организма селеном способствует замедлению процесса старения и ведет к долголетию [4].

Таким образом, представленные данные позволяют рекомендовать предложенные полуфабрикаты для диетического и профилактического питания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Касьянов Г.И., Иванова Е.Е., Одинцов А.Б., Студенцова Н.А., Шалак М.В. Технология переработки рыбы и морепродуктов: Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Издательский центр “Март”, 2001. – 416 с.
2. Пищева химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
3. Справочник технолога рыбной промышленности. Т. IV. Под общей редакцией В.М. Новикова. Издание второе. М., 1972.
4. Функциональные продукты. Доклады международной научной конференции. – М.: ВНИИМП, 2001. – 295 с.
5. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М: Колос, 2001. – 376 с.: ил.

#### Functional products on the basis of a fish and sea cabbage

*Antypova L.V., Batitchev V.V., Tolpygina I.N.*

Tissue structure of flesh of the fishes was analysed by physiological methods that allowed to estimate objectively an opportunity of use of fish raw material in making of various products and to determine technological approaches to production of culinary foodstuff and prepared food.