

ТЕХНОЛОГИЯ БЫСТРОВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ СУХИХ РЫБНЫХ СУПОВ**Г.И. КАСЬЯНОВ¹, Ю.В. КАКЛЮГИН²**

¹ *Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2*

² *Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет
690087, Российская Федерация, г. Владивосток, ул. Луговая, 52Б;
электронная почта: uv.kaklyugin@ya.ru*

В последние годы заболеваниям сердечно-сосудистой системы подвержено достаточно большое количество населения многих стран. Это является результатом повышенного электромагнитного фона, негативного влияния на организм загрязненного воздуха, воды и почвы, частыми стрессами, нарушениями режима питания, пагубными привычками к употреблению спиртных напитков, курению и т. д. Практически лишенный витаминов и полезных веществ рацион, переизбыток, высокотемпературная кулинарная обработка продуктов, наличие жирной и острой пищи, могут быть причиной развития опасных заболеваний. В целях профилактики врачи-диетологи разработали ряд специальных диет, способствующих предупреждению сердечно-сосудистых и желудочных заболеваний.

Известно, что в белках рыбы находятся в сбалансированных пропорциях все жизненно необходимые аминокислоты. Недостаток любой незаменимой аминокислоты в продуктах питания может задерживать рост, снижать массу тела и способствовать развитию заболеваний. Установлено, что употребление 200 г рыбы позволяет обеспечить незаменимыми аминокислотами суточную потребность организма человека. В морской рыбе содержатся важнейшие аминокислоты – триптофан, лизин и метионин. Содержащаяся в рыбе аминокислота таурин, является регулятором кровяного давления, предотвращает гипертонические проявления, способствует выделению инсулина поджелудочной железой. Больше всего таурина в мясе кальмаров, креветок, криля, морского окуня, трески и других океанических рыбы.

В морской рыбе больше экстрактивных веществ, чем в пресноводной, поэтому она рекомендуется диетологами при наличии гастритов с пониженной кислотностью. Несмотря на высокую пищевую и биологическую ценность рыбного сырья большой проблемой становится сохранение этих компонентов в готовом продукте. Традиционные способы обработки рыбного сырья основаны на применении жестких тепловых режимов, приводящих к денатурации важнейших компонентов. Авторы предложили щадящие способы обработки продуктов, позволяющие сохранять БАВ исходного сырья.

Ключевые слова: рыба, рыбный суп, аминокислоты.

Актуальность работы. Сухие рыбные супы относятся к специализированным продуктам питания с заданным химическим составом, предназначенным для различных групп населения. Потребность в таких продуктах позволяет рационализировать направление сырья на переработку: из крупной рыбы рекомендуется изготавливать филе, полуфабрикаты и печеную

продукцию, из маломерной рыбы или прилова, производить паштеты, фарши и пастообразную продукцию. Повышение в уловах доли некондиционной и мелкой рыбы стимулирует разработку новых видов кулинарных изделий, пользующейся спросом у населения на эти продукты.

Модернизация технологии и совершенствование оборудования рыбоперерабатывающих предприятий позволяет снизить количество отходов и повысить эффективность переработки сырья. Это направление актуально и соответствует основным направлениям модернизации рыбной отрасли, определенной Концепцией развития рыбного хозяйства РФ на период до 2020 г.

В отличие от химического состава белков и жиров наземных животных, рыба и морепродукты обладают уникальным аминокислотным и жирнокислотным составом. Рыбный жир имеет низкую температуру плавления, невысокое содержание холестерина (20-30 мг %), в то время как в сливочном масле его содержится 180-200 мг %, а в животном жире - 100 мг %.

Однако рыбное сырье является скоропортящимся продуктом, в связи с чем необходимо разработать эффективные способы его длительного хранения. Наиболее эффективным способом консервирования рыбного сырья является низкотемпературная сушка. Теоретические основы сушки рыбного и растительного сырья разработали известные ученые и специалисты: Алексанян И.Ю., Гинзбург А.С., Леончик Б.И., Лыков А.В., Остриков А.Н., Сажин В.С., Семенов Г.В., Рудобашта С.П. и другие.

Теорию и практику рационального использования вторичных рыбных ресурсов разработали и запатентовали или опубликовали Боева Н.П., Бредихина О.В., Губанова А.Г., Космодемьянский Ю.В., Кузнецов С.И., Лялин В.А., Мрочков К.А., Мукатова М.Д., Щербина Б.В. и другие исследователи. Однако, несмотря на значительное число публикаций и патентов по рациональной переработке рыбного сырья, не до конца исследованы процессы и преимущества изготовления сухих рыбных супов из вторичных продуктов разделки рыб.

В ряде стран в довольно больших объемах организован выпуск сухих концентратов, в составе которых находится измельченный рыбный порошок, приготовленный из рыбы и морепродуктов [1-6].

А.И.Бочкарев обосновал и разработал мембранную технологию производства белково-липидного концентрата из подпрессового бульона [1]. Автор предложил концентрировать бульон ультрафильтрацией, используя с этой целью металлокерамические или керамические мембраны. Сконцентрированный бульон сушили на распылительной сушилке. Однако предложенная технология оказалась дорогостоящей и не нашла широкого применения.

Е.Е.Иванова с коллегами предложила получать пищевую и техническую продукцию из вторичных ресурсов переработки рыб и беспозвоночных [2]. Из ранее неиспользуемых отходов от разделки можно получать протеолитические ферменты, пептиды, жирные кислоты и лецитин.

Е.Г.Ляхов, В.И.Носков и И.Б.Ихильчик запатентовали установку, позволяющую выпускать сухой концентрат рыбного белка из бульона. Установка функционирует с использованием сложной аппаратуры – трубопроводов и насосов подачи бульона, накопительной цистерны с подогревателем, вакуумного роторного испарителя, подогревателя, плазмоллизатора, сепаратора и гомогенизатора [4].

Н.П.Боева с коллегами запатентовала способ, основанный на термообработке, сепарировании бульона с водой при температуре 95-98 °С, концентрировании с помощью ультрафильтрации на металлокерамических мембранах [5].

В России сухие рыбные супы выпускаются в небольших объемах. На Московском экспериментальном заводе рыбных концентратов выпускаются супы 8 наименований, рецептура которых соответствует традиционным вкусам населения.

В составе рыбоовощных супов находится в среднем 20-25 наименований компонентов, в том числе до 30 % рыбного порошка, изготовленного из

морских и речных рыб. Из других компонентов в супах находятся крупы, макароны, сухие овощи (картофельные хлопья, морковь, лук), зелень и пряности, сухое молоко и жир. Сухие супы состоят в среднем из 20- 25 компонентов.

Анализ химического состава выпускаемых промышленностью супов на рыбной основе подтвердил сравнительно высокое содержание белков, жиров и углеводов (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав сухих супов

Наименование продукта	Вода %	Белок, %	Жир, %	Угле- воды, %	Зола, %	Na мг	Ca мг	Fe мг	P мг
Суп-пюре с овощами	5,6	18,8	9,9	45,3	19,2	37	38,6	3,8	226
Суп-пюре полевой	8,2	19,4	11,2	41,0	20,0	39	63,0	2,3	133
Суп пикантный	8,3	26,2	7,1	35,3	23,1	45	31,9	1,0	210
Суп рыбный	8,7	20,7	11,7	29,5	29,3	61	33,5	1,2	248
Суп-пюре любительский	7,8	28,8	11,3	30,6	21,4	40	88,4	2,3	230
Суп-пюре с кальмаром	5,0	22,2	8,6	51,0	13,0	40	202	2,9	–

Энергетическая ценность перечисленных супов находится в пределах 1318-1473 кДж.

Однако существующие в настоящее время технологии производства сухих супов на рыбной основе используют высокотемпературную обработку сырья, что приводит к разрушению ряда ценных БАВ. Кроме того, у такой продукции высокая себестоимость, так как в качестве рыбного сырья применяют филе рыб ценных пород.

Авторы предлагают новое решение научной задачи по созданию высокопитательных быстрорастворимых сухих рыбных супов с низкой себестоимостью.

Цель работы заключалась в обосновании и разработке технологии сухих быстровосстанавливаемых рыбных супов из вторичных продуктов разделки рыбы. В соответствии с этой целью решались главные задачи:

- исследовать состав малоценных продуктов разделки прудовых рыб (белого амура, судака, толстолобика) включая костный скелет с прирезами мяса;
- разработать режимы измельчения костей, голов и плавников рыбы;
- разработать технологию сушки измельченных костей, голов и плавников рыбы;
- оценить качественный состав сухих основ для производства супов быстрого приготовления;
- обосновать условия и способы хранения сухих рыбных основ;
- разработать условия производства сухих рыбных супов и исследовать их физико-химический состав;
- разработать проект технических условий на производство рыбных супов и оценить экономический эффект новых технических решений.

Объекты и методы исследования. Основными объектами исследования являются вторичные ресурсы переработки рыбы и морепродуктов. Они подвергаются охлаждению и измельчению на прессе вторичных продуктов разделки белого амура, судака, толстолобика (головы, позвоночные кости, плавники, мясокостный остаток).

Содержание белка оценивали по методу Кьельдаля, жира - по Фолчу, золы, фосфора и влаги - по ГОСТ 7636. Количество и состав жирорастворимых витаминов определяли с помощью жидкостной хроматографии и снятием спектров на длине волны 350, 260 и 270 нм.

Экспериментальная часть.

Выполнен анализ способов производства сухих рыбных супов из полноценного рыбного сырья и вторичных ресурсов рыбоперерабатывающих производств. С целью организации комплексного использования сырья автор разработал технологию производства сухой рыбной основы из костей с прирезами мяса, плавников и голов прудовых рыб.

Головы рыб измельчали сначала на дробилке, а затем на шаровой мельнице. Измельченные компоненты разделки прудовых рыб направляют на

вакуумную ИК - сушилку при давлении 50 Па и температуре 50°C, высоте слоя продукта 1 см до влажности высушенной продукции 10%, в течение 4 ч. причем самозамораживание в вакууме проводят до температуры минус 18°C. Высушенную массу смешивали и расфасовывали в герметичные пакеты массой от 10 г. до 500 г., и направляли на хранение, при температуре воздуха - от 0°C до 18°C и влажности не более 75%.

Качественные показатели сухих рыбных супов определяли органолептическим и химическим методами. При этом показатели внешнего вида, вкуса, запаха и консистенции сухих восстановленных супов должны быть практически идентичными супам, приготовленным кулинарным способом. То есть должны иметь характерный вкус и аромат рыбы, овощей и пряностей, иметь однородную консистенцию и цвет исходного сырья. Супы с томатом и сладким перцем должны иметь розовато-красный цвет.

В супе, восстановленном до требуемой влажности рыба имела вид разваренного фарша с крупинками разной величины, крупа и макаронные изделия были слегка разваренными, а овощи имели форму частиц разной конфигурации и размеров. Рисовые, перловые, овсяные и пюреобразные рыбные супы имели слегка желеобразную консистенцию.

В Дальрыбвтузе разработаны технологические приемы производства рыбных супов. Так, например, в составе супа рыбного с шафраном включили (в г): порошок рыбный или крупку - 22; гидролизат сухой - 6,3; порошок томатный - 2,8; муку пшеничную - 5,5; муку пшеничную декстринизированную - 6,7; крахмал картофельный или кукурузный - 2,8; говяжий жир - 2,0; лук репчатый сушеный - 0,28; лук-порей белый сушеный - 1,2; зелень сушеную - 6,5; перец красный жгучий - 2,6; соль поваренную пищевую - 0,4; порошок лука - 3,7; чеснок молотый - 1,5; пряности - 0,5; кондитерский жир - 8,6.

В состав супа рыбного пикантного включены компоненты (в г): рыбного порошка или крупки - 15; гидролизата сухого - 5,5; порошка томатного - 2,0; муки пшеничной декстринизированной - 6,4; соли поваренной пищевой - 5,5; сахара - 0,5; глутамата натрия - 0,5; макаронных изделий - 32; порошок лука -

2; чеснока молотого - 0,76; шафрана - 0,05; фенхеля молотого - 0,34; перца кайенского молотого - 0,02; перца черного молотого - 0,05; порошка карри - 0,18; жира кондитерского - 4,7.

Сухие рыбные супы упаковывают в пакеты из ламинированной фольги с полимерным термосвариваемым покрытием или в бумажные пакеты с полимерным термосвариваемым покрытием. Хранят их в сухом, чистом, хорошо вентилируемом помещении, без доступа солнечных лучей при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75%. Допустимый срок хранения при названных условиях супов с рыбой и морепродуктами при фасовании их в бумажные пакеты с полимерным покрытием не должен превышать 8 мес, а при фасовании в пакеты из ламинированной фольги - 12 мес со дня изготовления.

Содержание жира в пикантном рыбном супе достигало 7% и 13% для супа рыбного. Содержание влаги в супах не превышало 8 %, минеральных примесей (не более 0,01 %), металлопримесей (не более 3 мг/кг продукта).

В таблице 2 приведен химический состав трех рецептур разработанных сухих быстрорастворимых рыбных супов.

Таблица 2 – Химический состав быстрорастворимых рыбных супов

Наименование продукта	Вода %	Белок, %	Жир, %	Угле-воды, %	Зола, %	Na мг	Ca мг	Fe мг	P мг
Суп рыбный с шафраном	8,3	20,8	11,6	29,8	25,3	60	33,6	1,3	239
Суп рыбный пикантный	7,9	26,8	11,4	30,4	21,4	45	86,4	2,3	231
Уха из сушеной корюшки	6,0	22,0	8,7	46,0	16,0	43	180	2,8	134

Как видно из данных таблицы 2, в различных рецептурах супов содержится от 20 до 26 % белка, 8-11 % -жира, 29- 46 % - углеводов и 16-25 % минеральных веществ (зола). Энергетическая ценность сухих супов колеблется от 1263 до 1473 кДж на 100 г при влажности продукта около 6-9 %. В сухих супах достаточно высокое содержание фосфора и железа, а также витаминов группы В - 0,35-0,78 мг/100 г. Однако супы на основе порошка и крупки из корюшки пользуются ограниченным потребительским спросом.

Выявлена возможность улучшения качества и расширения ассортимента супов путем использования в качестве основы сухих супов крупки и порошка из рыбы и морепродуктов. В состав супов входит до 20 % рыбного порошка, 7-8 % жира, сухое молоко, лук, зелень, морковь, лавровый лист, пряности и другие вкусовые добавки. Энергетическая ценность 100 г сухого супа находится в пределах 1548,8-1590,6 кДж. Пониженная влажность и увеличенная пористость компонентов рецептуры способствуют возрастанию водопоглотительной способности продукта. Это обеспечивает им высокую степень набухания и сравнительно быструю восстанавливаемость при заваривании супов горячей водой с температурой 95°C в течение 5 - 7 мин.

На рисунке 1 показаны органолептические показатели восстановленных сухих супов (контроль и суп с кальмаром).

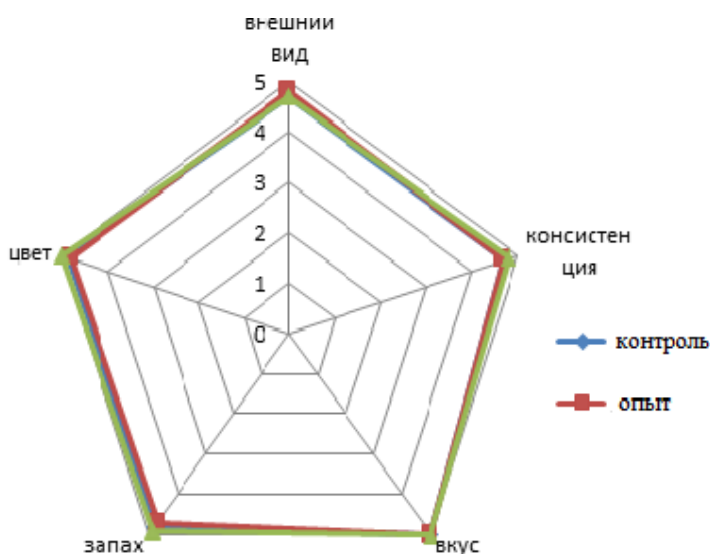


Рисунок 1 – Органолептические показатели восстановленных сухих супов

На дегустационном совещании отмечено, что супы с кальмаром могут быть использованы в лечебно-профилактическом питании. Присутствие в мясе рыб и кальмара полиненасыщенных жирных кислот благотворно влияет на обмен веществ и снижает содержание холестерина в крови.

Заключение.

Обоснована и разработана безотходная и экологически чистая технология сухих быстровосстанавливаемых рыбных супов, предусматривающая

концентрирование рыбных бульонов, полученных путем измельчения и сушки вторичных ресурсов разделки рыбы.

Изучены безопасность и общий химический состав сухих супов, особенностью которых является содержание полноценных по аминокислотному составу азотистых веществ, что свидетельствует о высокой пищевой и биологической ценности продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочкарев А.И. Обоснование и разработка технологии белково-липидных концентратов из рыбных подпрессовых бульонов с использованием мембранной техники. Автореф. дис. к.т.н. М.: ВНИРО, 2008. – 24с.

2. Биотехнология гидробионтов /О.Я.Мезенова и другие. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2004. – 461 с.

3. Каклюгин Ю.В. Технология переработки вторичных ресурсов рыбной промышленности. - Краснодар: Экоинвест, 2014. – 193 с.

4. Патент РФ № 2023399 МПК А 23 L 1/325 Установка для производства сухого концентрата рыбного белка из бульона / Ляхов Е.Г.; Носков В.И.; Ихильчик И.Б. Номер заявки: 5004277/13 Дата подачи заявки: 08.10.1991 Дата публикации: 30.11.1994

5. Патент РФ на изобретение № 2232522 Способ производства сухого концентрата рыбного белка из бульона (Боева Н.П, Бредихина О.В., Бочкарев А.И., Шкода Е.Н.; опубл. 20.07.2004, бюл. № 20).

6. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров / А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухова. - Ростов-на-Дону: МарТ, 2001. - 160 с.

REFERENCES

1. Bochkarev A.I. Obosnovanie i razrabotka tekhnologii belkovo-lipidnykh kontsentratorov iz rybnykh podpressovykh bulonov s ispol-zovaniem membrannoy tekhniki. Avtoref. dis. k.t.n. M.: VNIRO, 2008. – 24p.

2. Biotekhnologiya gidrobiontov /O.Ya.Mezenova i drugie. – Kaliningrad: Izd-vo KGTU, 2004. – 461 p.

3. Kaklyugin Yu.V. Tekhnologiya pererabotki vtorichnykh resursov rybnoy promyshlennosti. - Krasnodar: Ekoinvest, 2014. – 193 p.

4. Patent RF № 2023399 MPK A 23 L 1/325 Ustanovka dlya proizvodstva sukhogo kontsentrata rybnogo belka iz bulona / Lyakhov E.G.; Noskov V.I.; Ikhilchik I.B. Nomer zayavki: 5004277/13 Data podachi zayavki: 08.10.1991 Data publikatsii: 30.11.1994

5. Patent RF na izobrenenie № 2232522 Sposob proizvodstva sukhogo kontsentrata rybnogo belka iz bulona (Boeva N.P, Bredikhina O.V., Bochkarev A.I., Shkoda E.N.; opubl. 20.07.2004, byul. № 20).

6. Tovarovedenie i ekspertiza ryby i rybnykh tovarov / A.F. Shepelev, O.I. Kozhukhova. - Rostov-na-Donu: MarT, 2001. - 160 p.

TECHNOLOGY FOR DRY, FAST FISH SOUPS

G.I. KASYANOV¹, YU.V. KAKLYUGIN²

¹ *Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072*

² *Far eastern state technical fisheries university,
52, Lugovaya st., Vladivostok, Russian Federation, 690087;
e-mail: uv.kaklyugin@ya.ru*

In recent years, diseases of the cardiovascular system is subject to quite a large number of the population in many countries. This is a result of high electromagnetic background, the negative impact on the body of polluted air, water and soil, frequent stress, eating disorders, addictions to alcohol consumption, smoking, and so on. D. Virtually devoid of vitamins and minerals diet, overeating, high-temperature cooking processing products, the presence of fat and spicy food, can be the cause of serious diseases. In order to prevent dietitians have developed a number of special diets, contributing to the prevention of cardio-vascular and gastric diseases. It is known that fish proteins are in a balanced proportion, s all vital amino acids. The lack of any indispensable amino acid-mine in food may delay growth, reduce weight and contribute to the development of diseases. It was established that upot-summption of 200 g of fish provide essential amino acids allows the daily needs of the human body. In marine fish contains important-tant amino acids - tryptophan, lysine and methionine. The information contained in ry-be amino acid taurine, is a regulator of blood pressure, averting rotates hypertensive manifestations, promotes the release of insulin from the pancreas. Most of taurine in squid meat, shrimp, krill, sea bass, cod and other oceanic fish. In marine fish extractives longer than freshwater, so it is recommended by nutritionists in the presence of gastritis with lowered acidity-term. Despite the high food and biological price of raw fish, a big challenge is to preserve these com-ponents in the finished product. Traditional ways of treating raw fish based on the use of rigid thermal conditions, leading to denaturation critical components. The authors suggested sparing od-processing products to allow you to save the BAS feedstock.

Key words: fish, fish soup, amino acids.