

УДК 664(082)

Д.С. КЕНЗЕЕВА, студентка гр. 20-ПБ-ПЖ1 (КубГТУ)
Научный руководитель Г.И. КАСЬЯНОВ, д.т.н., профессор (КубГТУ)
г. Краснодар

ТЕХНОЛОГИЯ РЫБООВОЩНЫХ ПРОДУКТОВ С ГАРАНТИРОВАННЫМ АНТИОКСИДАНТНЫМ ЭФФЕКТОМ

Обеспечение населения экологически безопасным продовольствием на базе рыбной продукции относится к актуальным задачам пищевой и перерабатывающей промышленности. Жители южных и приморских регионов страны, по данным статистических органов, обеспечены рыбной продукцией более чем на 80%; при этом цены на такую продукцию высоки из-за большого числа перевалок и перекупщиков.

Органы власти пытаются урегулировать этот вопрос. Так, для удовлетворения растущего спроса на недорогую рыбную продукцию предложено производить рыборастительные продукты. Существующие производственные мощности позволяют значительно увеличить выпуск дефицитных экологически чистых продуктов. Однако для этого необходимо укрепить научно-техническую базу перерабатывающих предприятий. Значительной проблемой в этой сфере также является осуществление следующих природоохранных мероприятий: забота об экологической чистоте водоемов, регулирование качества кормов для рыб, глубокая переработка основного и вторичного рыбного и растительного сырья.

Спрогнозировать сроки безопасного хранения продукта на рыбной основе с использованием полного факторного эксперимента стало возможным после определения в составе рецептуры антиоксидантов [1]. При анализе потребительского спроса на нестерилизуемые рыбные продукты пришлось вносить изменения в способы обработки сырья. Это было сделано с целью сокращения потерь продукции [2]. Благодаря работе сотрудников кафедры «Технология продуктов питания животного происхождения» КубГТУ установлена возможность повышения антиоксидантных свойств продуктов за счет обогащения СО₂-экстрактами из пряно-ароматического и лекарственного растительного сырья [3].

Также с целью расширения ассортимента рыбоовощной продукции было предложено использовать малоиспользуемое слабосозревающее рыбное сырье. Это стало возможным благодаря применению протеолитических ферментов, выделенных из внутренностей хищных плотоядных рыб [4,6,7].

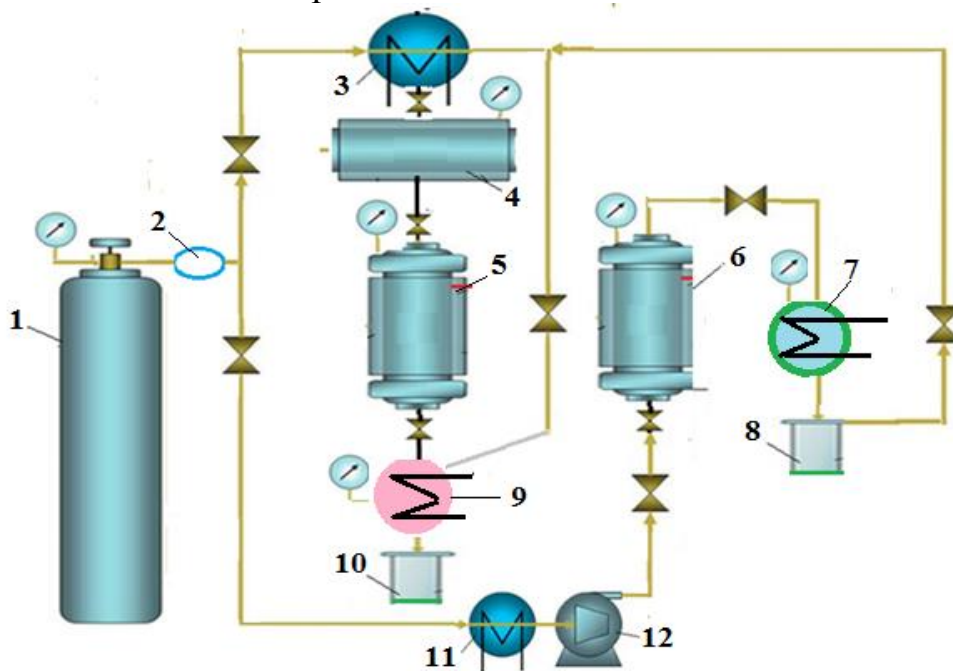
Для рыбной промышленности важны были и другие научные исследования. Так, в течение двадцати лет биологи занимались

сравнительным испытанием свойств легкой и тяжелой воды. Благодаря этому было обнаружено благотворное влияние протиевой, легкой воды на живую клетку. В частности, при повышенном содержании протия в воде повышается скорость растворения в ней БАВ [5]. Для улучшения качества рыбоовощных продуктов предложено использовать соусы на сывороточной основе [8].

Краткий обзор научно-технической литературы по исследуемой проблеме подтвердил целесообразность улучшения используемых технологий. Как следствие, целью нашего исследования стало совершенствование технологии обогащенных рыбоовощных продуктов с гарантированным антиоксидантным эффектом.

Базируясь на результатах ранее выполненных исследований, мы отметили, что наиболее высокой антиоксидантной активностью обладают экстракты из пряно-ароматического и лекарственного растительного сырья, извлекаемые с помощью жидкого и сверхкритического диоксида углерода. Исходя из этого, на кафедре «Технология продуктов питания животного происхождения» КубГТУ разработана технология получения CO_2 -экстрактов с антиоксидантными свойствами.

На рисунке 1 показана аппаратная схема установки для до- и сверхкритической CO_2 -экстракции.



1 — баллон с CO_2 ; 2 — редуктор; 3, 7, 9, 11 — теплообменники; 4 — конденсатор; 5 — докритический экстрактор; 6 — сверхкритический экстрактор; 8, 10 — сборники экстракта; 12 — насос высокого давления

Рисунок 1. Аппаратурная схема установки для до- и сверхкритической экстракции

Предназначенное для переработки на CO₂-экстракты пряно-ароматическое сырье проходило предварительную подготовку, после чего в измельченном, лепесткованном виде загружалось в сетчатых кассетах в один из двух экстракторов, обозначенных на рисунке цифрами 5 либо 6. В первом случае (загрузка в экстрактор 5) осуществлялся процесс докритической экстракции ($t=18-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $P=5,4-6,4\text{ МПа}$). Во втором случае (загрузка в экстрактор 6) был проведён процесс экстракции компонентов из сырья в более жестких, сверхкритических условиях ($t=32-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $P=8,0-40,0\text{ МПа}$).

В таблице 1 приведены показатели качества CO₂-экстрактов пряностей.

Таблица 1. Показатели качества CO₂-экстрактов пряностей

Наименование CO ₂ -экстрактов	Выход, %	Плотность при 20 ⁰ С, г/см ³	Показатель преломления при 20° С	К. ч. мг КОН, не более	Э. ч., мг КОН, не более	Основные компоненты
Анис	4,0	0,9400-0,9750	1,5040—1,5290	20	108	Метилхавикол, d-фелландрен, пинен, дипентен, камфен, ацетальдегид, анискетон
Имбирь	3,5	0,9010-0,9700	1,4912-1,5117	15	190	Цингиберен, камфен, кумен, феллчндрен, цингиберол, β -пинен, мирцен, бонилацетат
Тмин черный	5,0	0,9000-0,9500	1,4810-1,4865	20	40	Лимонен; линалоол, эвгенол, терпинеол, карвон, α-пинен, эвкалиптов, карвеол

Указанные в таблице основные компоненты пряностей в сочетании с флавоноидами демонстрируют ярко выраженные антиоксидантные и антибактериальные свойства.

При конструировании рецептуры рыборастворительного паштета были использованы овощи и крупы, придающие готовому продукту более сочную консистенцию. Для улучшения вкуса и аромата данного рыборастворительного продукта были применён комплекс CO₂-экстрактов из смеси пряностей.

С учетом полученных данных был создан формованный паштет с овощами и криопорошками. Продукт был запечён в пароконвектомате при температуре 200⁰С в течение 20 минут, после чего органолептические показатели готового паштета оценивались по пятибалльной шкале. В качестве контрольного продукта была выбрана рецептура паштета, в состав которой входят рыбный фарш, масло, вода и хлеб.

В таблице 2 представлена рецептура комбинированного рыборастворительного паштета, обогащенного CO₂-экстрактом.

Таблица 2. Рецептура рыборастворительного паштета.

Наименование компонентов	Норма закладки, %
Фарш тилипии	12±0,62

Фарш белого амура	$40 \pm 1,40$
Дигидрокверцетин	$0,05 \pm 0,002$
Морковь	$3 \pm 0,12$
Криопорошок тыквы	$2 \pm 0,08$
Лук репчатый	$5 \pm 0,22$
Масло сливочное	$3 \pm 0,13$
Молоко 1,5%	$3 \pm 0,12$
CO ₂ -экстракт аниса	$0,03 \pm 0,001$
CO ₂ -экстракт имбиря	$0,05 \pm 0,002$
Соль пищевая	$1,9 \pm 0,07$
Сухое картофельное пюре	$20 \pm 0,82$
Хитозан	$1 \pm 0,011$
Рыбный бульон	до 100 %

Сенсорный профиль контрольного и опытного образцов продукции строился (см. рисунок 2) в соответствии с ГОСТ ISO 13302-2017 «Органолептический анализ».

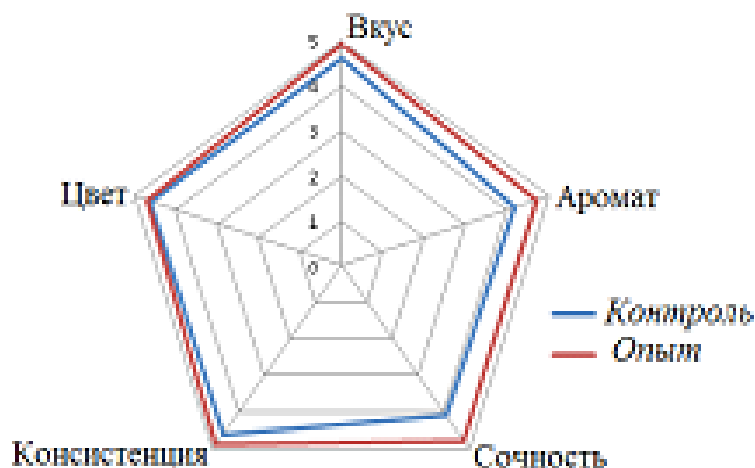


Рисунок 2. Сенсорный профиль рыборастворимого паштета

На рисунке 2 видно, что, исходя из органолептической оценки, опытный образец продукции по большинству показателей превосходит контрольную продукцию.

Выводы

В процессе различных исследований были научно обоснованы принципы обогащения рыбоовощных паштетов фитопрепаратами, экстрагируемыми из растительного сырья сжиженным и сжатым диоксидом углерода. При выполнении данной работы нами решались задачи по выбору объектов из числа пряно-ароматического, овощного и рыбного сырья. Для этого был исследован их химический состав; также нами изучались особенности CO₂-экстрактов с антиоксидантными свойствами, пригодными для обогащения рыбоовощных продуктов. В

итоге была разработана рецептура паштета, обогащенного фитопрепаратами и предназначенного для практического внедрения в производство. С целью сравнения был выполнен органолептический анализ готовой продукции, показавший превосходство нового продукта над контрольным образцом.

Список литературы:

- 1.Бочарова-Лескина А.Л., Иванова Е.Е., Косенко О.В. Прогнозирование срока годности рыбных пресервов на основании полного факторного эксперимента //Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. 2013. № 94. С. 300-311.
- 2.Бочарова-Лескина А.Л., Иванова Е.Е., Косенко О.В. Совершенствование технологии рыбных пресервов на основе анализа потребительских предпочтений //Известия вузов. Пищевая технология. 2015. № 2-3 (344-345). С. 53-56.
- 3.Запорожский А.А., Каминир О.Н., Косенко О.В. Обогащение рыборастворительных полуфабрикатов комплексными CO₂-экстрактами. В сборнике: Эксклюзивные технологии производства мясных, молочных и рыбных продуктов. Материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 170-175.
- 4.Касьянов Г.И., Деренкова И.А., Белоусова С.В., Косенко О.В. Особенности использования протеолитических ферментов внутренностей рыб для обработки слабо созревающего рыбного сырья. В сборнике: Совершенствование технологии консервирования сырья растительного и животного происхождения. Материалы международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 166-169.
- 5.Касьянов Г.И., Ольховатов Е.А., Косенко О.В. Перспективы получения и применения легкой воды //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 127. С. 781-790.
- 6.Косенко О.В., Белоусова С.В. Методы регулирования процесса созревания соленой рыбной продукции //Известия вузов. Пищевая технология. 2012. № 2-3 (326-327). С. 9-12.
- 7.Сарапкина О.В., Иванова Е.Е. Применение ферментных препаратов для ускорения созревания рыб //Известия вузов. Пищевая технология. 2006. № 4 (293). С. 58-61.
- 8.Шубина Л.Н. Влияние овощного сырья и CO₂-экстрактов пряностей на товароведные характеристики соусов на сывороточной основе /Шубина Л.Н., Касьянов Г.И., Косенко О.В., Запорожский А.А., Белоусова С.В., Каминир О.Н., Стриженко А.В. //Известия вузов. Пищевая технология. 2019. № 2-3 (368-369). С. 60-64.