

И ВКУС, И ЦВЕТ

Д-р техн. наук, проф. О.Я. Мезенова, Н.Ю. Кочелаба –
Калининградский государственный технический
университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ КОПЧЕНЫХ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ

Растения синтезируют и концентрируют в листьях, плодах, цветах, корнях и корневищах, древесной коре и других своих частях самые разнообразные биологически активные соединения. Однако использование любого растительного сырья (древесины, ароматонесущих растительных добавок типа плодов и веток можжевельника, шелухи лука, веток розмарина, листьев вишни и т.д.) для получения жидких копильных сред (ЖКС) основано на их высокотемпературном термоллизе. Данный процесс сопровождается разложением основных химических веществ древесного материала (целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина и др.), а также деструкцией функционально важных биологически активных компонентов – витаминов, флавоноидов и др. В результате химический состав и свойства образующихся продуктов, приготовленных из различного растительного сырья, отличаются незначительно, а биологические функции не выражены.

Сущность нового технологического решения заключалась в обогащении копильного препарата ВНИРО фитокомпонентами путем их экстракции из высушенного измельченного растительного сырья при настаивании (Патент РФ № 2156071). Полученными ЖКС обрабатывали рыбу в новом варианте холодного копчения – путем совмещения посола и собственно копчения.

При выборе вида растения руководствовались принципом совместимости свойств в итоговых композициях и доступностью фитодобавки. Для получения новых ЖКС использовали плоды можжевельника обыкновенного (*Juniperus*

communis L.), цветы ромашки лекарственной (*Matricaria chamomilla* L.), календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.), липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill), шиповника коричневого (*Rosa cinnamomea* L.), листья мяты перечной (*Mentha piperita* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) и зверобой обыкновенный (*Hypericum perforatum* L.).

Полученные копильные композиции были апробированы при изготовлении деликатесного филе леща холодного копчения. Обогащенную среду использовали в качестве базового солевого раствора плотностью 1077 г/см³, в котором осуществляли посол филе леща, совмещенный с ароматизацией. Последующее обезвоживание рыбы теплым воздухом в режиме холодного копчения до содержания воды 60–65% позволило получить готовую продукцию, обладающую свойствами деликатесной.

Органолептическая оценка обогащенных ЖКС и экспериментальной рыбной продукции представлена в таблице. Анализ данных показывает, что копильные среды с такими растительными добавками, как мята, липа, тысячелистник, отличались прозрачностью, а остальные были слегка мутноватыми или мутными. Основным цветовым тоном всех сред был коричневый, аромат – приятным, гармонирующим с запахом копчености, с различными оттенками – цветочными, мятными, травянистыми и т. д.

Широкий видовой состав растений позволяет обогатить ЖКС красящими и антиокислительными (например, каротиноиды и флавоноиды), вкусо-ароматичес-



кими (эфирные масла), антисептическими (органические кислоты) веществами, ответственными за ключевые эффекты в копчении. В итоге готовые копильные жидкости можно использовать не только как собственно копильные агенты, но и как копильные красители, вкусо-ароматизирующие добавки, антиоксиданты или антисептики.

Предложенный технологический прием позволяет обогатить копильные среды целым комплексом компонентов, отсутствующих в классической копильной среде, включая натуральный раствор дыма. К таким веществам относятся эфирные масла, ряд органических кислот (лимонная, яблочная, линолевая, олеиновая и др.), флавоноиды и каротиноиды, фитонциды, водо- и жирорастворимые витамины, дубильные, минеральные вещества и другие компоненты, содержащиеся в растениях. Многие из перечисленных веществ относятся к классу биологически активных соединений, повышающих защитные функции организма.

Анализ органолептической оценки деликатесного филе леща холодного копчения показал, что применение обогащенных фитокомпонентами ЖКС позволяет получить продукцию высокого качества, а также значительно разнообразить

качественные признаки готовой продукции. Различные приятные оттенки свойств леща холодного копчения (цвет – от светло-золотистого до темно-коричневого; аромат и вкус копчености с травянисто-цветочными и другими запахами) подтверждают возможность расширения технологических свойств таких ЖКС и перспективность их применения в технологии рыбных продуктов.

Доказано, что при хранении копильных препаратов возможно протекание химических реакций (конденсация, полиме-

ризация фенолов, гетероциклов и т.д.), приводящих к образованию новых агрегированных и высокомолекулярных веществ, включая канцерогены.

С целью определения сорбционных качеств растительных добавок по полициклическим ароматическим углеводородам (ПАУ) вели их количественное определение в ЖКС до и после фитоэкстракции. Анализ осуществляли методом хромато-масс-спектрометрии на приборе Hewlett Packard HP-5973 на кварцевой капиллярной колонке HP-5 MS при про-

граммировании температуры от 50 до 300 °С по полному ионному току и в режиме селективных ионов. Идентификацию компонентов осуществляли по полным масс-спектрам с учетом особенностей диссоциативной ионизации определяемых компонентов, а также по характеристическим ионам для каждого конкретного соединения.

Установлены различные количественные уровни присутствия ПАУ в контрольном препарате ВНИРО и обогащенной фитокомпонентами ромашки лекар-

**Органолептическая характеристика обогащенных фитодобавками ЖКС
и деликатесного филе леща холодного копчения**

ЖКС		Характеристика ЖКС	Обесшкуренное филе леща холодного копчения
с фитодобавками	<i>Плоды можжевельника</i>	Слегка мутноватый раствор коричневого цвета с приятными хвойными оттенками аромата на фоне выраженного запаха копчености	Цвет – золотисто-коричневый: аромат и вкус – приятные: копчености, сбалансированные с хвойными оттенками
	<i>Цветы ромашки</i>	Мутный раствор коричневого цвета с приятными цветочными оттенками аромата, мягко выраженными на фоне запаха копчености	Цвет – темно-коричневый: аромат и вкус – приятные: копчености, сбалансированные с нежными цветочными оттенками
	<i>Цветы календулы</i>	Мутный раствор темно-коричневого цвета с приятными, нежными цветочно-фруктовыми оттенками аромата, гармонирующими с запахом копчености	Цвет – темно-коричневый: аромат и вкус – приятные: копчености, сбалансированные с выраженными цветочно-фруктовыми оттенками
	<i>Листья мяты</i>	Прозрачный раствор цвета чайной заварки с вишневыми оттенками с приятно выраженными мятными оттенками аромата, гармонирующими с запахом копчености	Цвет – золотисто-коричневый: аромат и вкус – очень приятные: копчености, сбалансированные с выраженными мятными оттенками
	<i>Цветы липы</i>	Прозрачный светло-коричневый раствор с очень приятным ароматом липового цвета, гармонирующий с запахом копчености	Цвет – светло-золотистый: аромат и вкус – очень приятные: копчености, сбалансированные с выраженными оттенками липового цвета
	<i>Цветы шиповника</i>	Темно-коричневый, мутный раствор с приятными, сильно выраженными цветочными оттенками аромата, гармонирующими с запахом копчености	Цвет – темно-коричневый: аромат и вкус – приятные: копчености, сбалансированные с выраженными специфическими цветочными оттенками
	<i>Трава зверобоя</i>	Слегка мутноватый раствор цвета чайной заварки с приятными травянистыми оттенками аромата, гармонирующими с запахом копчености	Цвет – золотисто-коричневый: аромат и вкус – приятные: копчености, сбалансированные со специфическими оттенками травянистого характера
	<i>Трава тысячелистника</i>	Прозрачный раствор коричневого цвета с приятными цветочно-травянистыми оттенками аромата, гармонирующими с запахом копчености	Цвет – золотисто-коричневый: аромат и вкус – приятные: копчености, сбалансированные с травянисто-цветочными оттенками
<i>Препарат ВНИРО</i>		Прозрачный раствор темно-вишневого цвета с характерным запахом копильного дыма	Цвет – коричневый: аромат и вкус – приятные, с выраженными копчеными оттенками

ственной ЖКС, при этом отмечается тенденция снижения их содержания в последней. Так, содержание наиболее канцерогенных бенз(а)пирена снизилось на 71,8 %; дибенз(а, h)антрацена – на 58,6; бенз(б)флуорантена – на 56,5; хризена – на 41,2; бенз(а)антрацена – на 21,1 %. Уменьшение присутствия неканцерогенных нафталина, флуорена, фенантрена, метилфенантрена, флуорантена, пирена, бенз(е)пирена, перилена находилось в пределах от 1,4 до 69,4 %. Отмечено полное отсутствие метилнафталина, антрацена, перилена, бенз(г, h, i)перилена в обогащенной ЖКС по сравнению с препаратом ВНИРО. Таким образом, предложенный способ обогащения копильных сред фитодобавками позволяет повысить их канцерогенную безопасность.

С целью анализа безопасности готовой продукции, приготовленной с использованием обогащенных ЖКС, определяли содержание ПАУ и биогенных аминов в мышечной ткани филе копченого леща. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии в готовой продукции соответственно гистамина и канцерогенных бенз(а)пирена, дибенз(а, h)-антрацена, бенз(б)флуорантена, бенз(а)антрацена, хризена и индено(1,2,3-с, d)пирена.

Для оценки биологической ценности готовой продукции проводили анализ изменений жирнокислотного состава (ЖК) липидов филе леща холодного копчения. Определение осуществляли путем прямого выделения липидной фракции из мышечной ткани петролевым эфиром с последующим их определением методом газовой капиллярной хроматографии.

Среди насыщенных ЖК в липидах леща были обнаружены лауриновая, миристиновая, пентадекановая, пальмитиновая, маргариновая, стеариновая, арахидовая и бегеновая кислоты; мононенасыщенных ЖК – миристолеиновая, пальмитоолеиновая, олеиновая, элаидиновая и гадолеиновая кислоты; полиненасыщенных ЖК – линолевая, октадиеновая, линоленовая, октадекатетраеновая, эйкозоди- и пентаеновая, арахидоновая, докозопента- и гексаеновая кислоты. Сравнительные исследования новой продукции, проведенные относительно рыбы, обработанной ЖКС без растительных добавок, позволили установить тенденцию к уменьшению содержания насыщенных ЖК и соответствующему увеличению ненасыщенных ЖК, особенно полиненасыщенных, в липидах леща, приготовленного на базе обогащенных фи-

токомпонентами ЖКС. Так, если в контрольных образцах сумма полиненасыщенных ЖК составила (в % от суммы ЖК) 19,7 % (филе без копчения) и 21,4 % (филе с препаратом ВНИРО), то в экспериментальных образцах этот показатель колебался в диапазоне 23,0–28,8 % (в среднем – 24,8%).

Полученные данные свидетельствуют о повышении биологических функций липидов копченой рыбы, в технологии которой использованы фитоконпоненты. При этом введение в бездымные среды фитодобавок из натурального измельченного высушенного растительного сырья усиливает их антиокислительные свойства. Этот эффект, очевидно, объясняется повышенным содержанием в них веществ фенольной природы типа флавоноидов, а также эфирных масел, каротиноидов, аскорбиновой и других органических кислот, обладающих синергическим воздействием.

Таким образом, новая технология бездымного копчения рыбы с использованием растительных компонентов позволяет расширить технологические возможности процесса копчения как способа консервирования. За счет обогащения жидких копильных сред ценными веществами типа флавоноидов, эфирных масел, витаминов, минеральных и дубильных веществ, органических кислот и т.д. повышается биологическая ценность готовой продукции, при этом гарантируется ее безопасность по содержанию канцерогенных ПАУ и гистамина.

Полученные данные позволяют рекомендовать использование растительного сырья, обладающего фармакологическими свойствами, в технологии копченых рыбных продуктов. При этом за счет большого разнообразия и индивидуальных характеристик фитоконпонентов расширяются технологические возможности процесса копчения.

Mezenova O.Ya., Kochelaba N.Yu.
Floral components usage in the technology of smoked fish products

Plants are known to synthesize and concentrate various biologically active substances in their leaves, fruits, flowers, roots and rhizomes, bark and other organs. The article substantiates the usage of floral components in the technology of smoked fish products. This innovation is supposed to increase the smoked products biological value and expend technological capabilities of smoking.



**МИРОВОЕ
РЫБНОЕ
ХОЗЯЙСТВО**

Коротко

Европейские компании проявляют все больший интерес к инвестированию рыбообрабатывающих предприятий на Восточном побережье США с целью использования ресурсов сельди и скумбрии. В частности, фирмы Ирландии, Англии и Норвегии официально заявили о своем желании участвовать в строительстве новых или инвестировании действующих предприятий.

World Fish Report, 2002, № 161

Франция становится одним из крупнейших производителей и экспортеров икры осетровых рыб. Согласно полученным данным в текущем году в стране будет произведено около 10 т икры, в то время как потребительский рынок страны оценивается в 30 т икры в год.

До середины 90-х годов основная часть икры импортировалась из России и Ирана. В 1991 г. на юго-западе страны начали разводить осетровых в искусственных водоемах. Франция быстро превращается в одного из крупных европейских производителей натуральной зернистой икры и потенциального конкурента России на рынке Евросоюза.

**ИТАР – ТАСС, 5.06.2002 г.,
серия «Абонемент»**

На тайских консервных заводах предпринимаются попытки найти способы увеличения доходов за счет лосося. Планируется увеличить импорт лосося в целях последующего экспорта консервов на международный рынок. Как пишет Bangkok Post, по мнению управляющего Food Industry Consultants Ltd. and Food Partners Co., эта идея должна способствовать увеличению доходов без дополнительных капиталовложений.

Несмотря на то, что тунец продолжает оставаться основным видом сырья для тайских консервных заводов, цены на консервы из данного вида за рубежом невысоки: менее 1 долл. США за банку, что объясняется жесткой конкуренцией. В то же время прибыль от реализации консервированного лосося может быть намного выше, поскольку обработке подлежит 90 % лосося ломтями. Что касается тунца, то в данном случае обработке подлежит только 30 %. Цены на горбушу, наиболее популярный вид сырья для производства консервов, колеблются от 1100 до 1200 долл. США за 1 т продукции.