

Особенности изменения минерального состава мяса рыбы при кулинарной обработке

✓
664.95

В.Ж. Цыренов, Д.М. Батуева, И.В. Хамаганова,
С.В. Гомбоева – Восточно-Сибирский
государственный технологический университет
(г. Улан-Удэ)

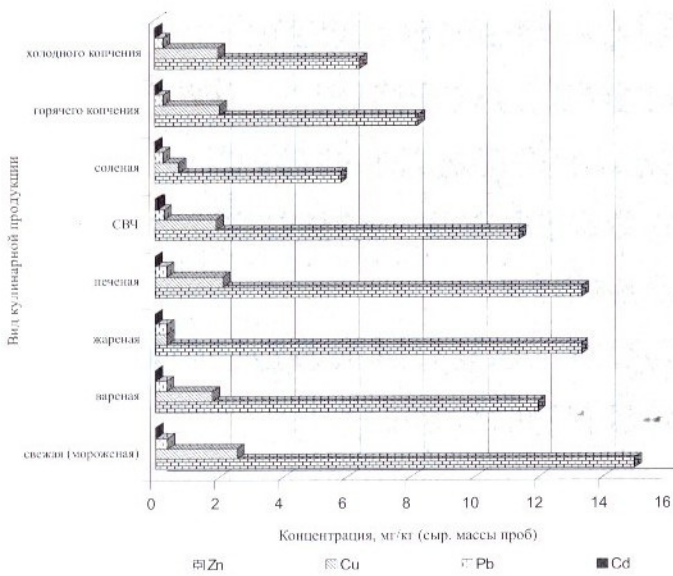
В настоящее время все большее внимание уделяется минеральному составу рациона. Минеральные вещества составляют всего 1 % съедобной части пищевых продуктов. Микроэлементы, подобно витаминам и гормонам, участвуют в различных видах обмена, тканевом дыхании, процессах роста, размножения, иммуногенеза. Характерной чертой микроэлементов является их низкая концентрация в живых тканях.

Продукция, вырабатываемая из гидробионтов, является источником ценных белков, жиров, макро- и микроэлементов, водо- и жирорастворимых витаминов, потребление которых необходимо для нормального развития и функционирования организма человека. Кроме того, это высокоценные продукты питания, способствующие укреплению здоровья, повышению работоспособности человека, профилактике старения и серьезных заболеваний. Поэтому рыбу и рыбопродукты полноправно называют «пищевыми продуктами здоровья».

Водный бассейн Бурятии составляет 48 % всей ее территории, что дает возможность в полном объеме заниматься рыболовным промыслом. Общее количество добываемой рыбы составляет более 2 тыс. т сига, хариуса, щуки, омуля, а также малоценных видов рыб, например, окуня, плотвы. Доля добычи омуля, обитающего в озере Байкал, составляет около 50 %.

Именно омуль (*Coregonus autumnalis migratorius*) – один из основных промысловых видов рыб Бурятии – был выбран объектом исследований. Мышечную ткань мороженой, копченой, соленой рыбы, а также рыбы, прошедшей кулинарную обработку, исследовали на содержание цинка, кадмия, меди и свинца, проведя предварительную минерализацию путем сочетания «мокрого» и «сухого» озоле-





Изменение содержания цинка, меди, свинца и кадмия в рыбопродуктах

ния. «Мокрая» минерализация проб с помощью азотной кислоты позволяет эффективно окислить органическую матрицу, а кроме того, удалить хлорид ионы из раствора, чтобы предотвратить улетучивание в дальнейшем хлоридов металлов при «сухой» минерализации.

Полученные растворы анализировали инверсионно-вольтамперометрическим методом с помощью системы автоматического вольтамперного исследования «Анализ» (версия 2.02) на полярографе ПЛС-2 (ГОСТ Р 511301-99. Продукты пищевые и продовольственное сырье). Для введения добавок использовали стандартные растворы с точной концентрацией микроэлементов (ГСО). Относительная погрешность определения элементов составляла не более 5 %.

Результаты и обсуждение

Производство товарной пищевой рыбной продукции в ассортименте составляет: рыба соленая – 6,3 %, копченая – 11,2 %, кулинарные изделия – 1,3 %. В общем объеме выпускаемой рыбной продукции 80 % составляет рыба мороженая.

Результаты исследований (рисунк) подтвердили, что кулинарная обработка влияет на содержание соединений цинка, меди, свинца и кадмия.

Замораживание является наиболее распространенным и весьма эффективным способом консервирования, так как при значительном понижении температуры (до – 18 °С и ниже) и превращении основной массы свободной воды в лед создаются неблагоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов и биохимических реакций.

Большую долю среди широкого ассортимента рыбной продукции составляет традиционная соленая продукция. Посол рыбы – один из простых способов консервирования. Поваренная соль блокирует деятельность многих ферментов, ответственных за энергетический обмен бактерий, нарушает функции клеточных мембран и вызывает плазмолиз бактериальных клеток. Поваренная соль в относительно небольших количествах увеличивает водосвязывающую способность мяса, в больших количествах – уменьшает.

В производстве рыбных изделий широко применяется копчение. При обработке продукции методом холодного копчения температуру дыма снижают обычно до 22-28 °С, разбавляя его атмосферным воздухом, который подают в камеру через специальные люки. Особой популярностью пользуется рыба горячего копчения. При этом качество копченых изделий зависит от вида и состояния сырья, технологической подготовки, степени подсушивания его перед копчением.

При варке в воде некоторое количество компонентов продукта переходит в греющую среду. При длительной варке (8-10 ч) потери составных частей продукта дополняются потерями за счет обменной диффузии с окружающей средой. Общая величина потерь зависит от температуры и продолжительность варки, от размеров продукта и соотношения между количествами продукта и воды.

Нагрев энергией сверхвысокочастотного электромагнитного поля (СВЧ-нагрев) наиболее эффективен при тепловой обработке продуктов, обладающих структурой с небольшой механической прочностью,

способных к быстрому развариванию и содержащих значительное количество воды, в частности рыбы. Из рыбы целесообразно вырабатывать натуральные изделия, что обеспечивает меньшие потери массы. К настоящему времени проведены многочисленные исследования, которые указывают на высокое качество продукции, полученной с помощью СВЧ-нагрева. Следует отметить, что влияние СВЧ-обработки на компоненты пищевых продуктов, в том числе и на содержание солей тяжелых металлов, является предметом достаточно сложных исследований, при этом различий между традиционным и СВЧ-нагревом по содержанию последних не выявлено.

Жарение в меньшей степени влияет на уровень содержания соединений данных элементов в рыбе. Жарение – тепловая обработка в присутствии достаточно больших количеств жира (5-10 % к весу продукта). При обжаривании, так же как и при запекании, происходит обезвоживание наружного слоя вследствие испарения воды, способствующее меньшим потерям питательных веществ. Это справедливо для солей исследуемых металлов за исключением меди.

Меньшее снижение концентрации элементов при жарении, в сравнении с варкой, обусловлено образованием плотной и жесткой корочки, которая препятствует испарению неорганических элементов, и отсутствием большого количества растворителя (воды).

Наиболее предпочтительным, с точки зрения санитарно-гигиенических требований, является варка рыбы в воде, при которой достигается уменьшение соединений цинка на 20 %, кадмия – 18 %, свинца – 12,8 %, меди – 30 %.

Вывод

Кулинарная обработка влияет на содержание соединений цинка, кадмия, свинца и меди, обеспечивая их уменьшение.

В результате исследования рыбопродукции (мороженой, соленой, копченой и прошедшей кулинарную обработку) было установлено, что вся она по содержанию микроэлементов (цинк, медь, свинец и кадмий) соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.560-96.

РЕЦЕПТ НОЯБРЯ

Молочно-рыбный суп

(Эстонское блюдо)

- 1,25 л воды;
- 1 л молока;
- 1 – 1,5 кг филе трески;
- 1 полулитровая банка очищенного и нарезанного картофеля;
- 1 луковица;
- 2 столовые ложки сливочного масла;
- 1 столовая ложка муки;
- 1 столовая ложка мелко нарезанного укропа;
- 1 корень петрушки;
- соль.

Рыбу варить в кипятке не более 10 минут, затем вынуть. В отвар положить картофель, мелко нарезанный лук, петрушку, посолить и варить еще 10 – 15 минут, затем влить молоко, предварительно разведя в нем муку, и продолжать варить, помешивая, до готовности картофеля. После этого положить ранее вынутое рыбное филе, добавить укроп, масло и еще прогреть 2 минуты. Снять с огня, закрыть крышкой и выдержать 3 – 5 минут.

