

димые для сохранения зрения. Майонез «Волна» (ОАО «Кобринский маслосырзавод») вырабатывается с добавлением ламинарии и насыщен минеральными веществами и витаминами. Майонез «ЭкоПровансаль» (ИП ОАО «Памакс МКС») обогащен волокнами инулина и олигофруктозы. Под торговой маркой «Ермак» вырабатывается майонез с козьим молоком. Майонез, обогащенный лактулозой, оказывает положительное влияние на микрофлору кишечника.

Из рецептов майонезов исключают холестеринсодержащее сырье, уксус и горчицу. Так, майонез «Махеевъ с лимонным соком» вместо уксусной кислоты содержит лимонный сок, который богат минеральными солями, витамином С и лимонной кислотой; «Махеевъ с соком лайма» содержит сок лайма; «Махеевъ с перепелиным яйцом» сочетает в себе пользу лимонного сока и перепелиных яиц. Майонез «Солнечный» (ООО «Зеро») вырабатывается на основе молочной кислоты без применения горчицы и уксуса, «Провансаль Деликатесный» (ИП ОАО «Памакс МКС») — с использованием лимонной кислоты, «Школьный» (ОАО «Минский маргаринный завод») — на основе лимонной кислоты.

Растительные масла обогащают минеральными элементами, витаминами, купажируют с целью получения оптимального состава жирных кислот. Так, масла витаминизируют β -каротином, обогащают селеном и йодом (витаминизированное йодированное масло «Олейна Витайод»). Купажированные масла представлены подсолнечно-рапсовым, подсолнечно-рапсово-соевым, подсолнечно-соевым, подсолнечно-оливковым, подсолнечно-кукурузным, подсолнечно-льняным («Олейна Интеллектум»).

Таким образом, в современных условиях формируется широкий ассортимент масложировых продуктов с функциональными свойствами.

*С.А. Сергейчик, д-р биол. наук, профессор
БГЭУ (Минск)*

ПОЛИХЛОРИРОВАННЫЕ ДИБЕНЗО-*n*-ДИОКСИНЫ И ДИБЕНЗОФУРАНЫ — ОПАСНЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Актуальной задачей товароведной экспертизы качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов является идентификация и количественное определение содержания в них супертоксикантов — полихлорированных дибензо-*n*-диоксинов (ПХДД) и дибензофуранов (ПХДФ).

Проблема диоксинов привлекла внимание специалистов сравнительно недавно. Они являются представителями полихлорированных

ароматических соединений и относятся к группе тотальных ядов — высокотоксичных веществ, обладающих мутагенными, канцерогенными и тератогенными свойствами. Диоксины представляют собой побочный продукт производства пестицидов, пластмасс, металлургической, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности; присутствуют в выхлопных газах автомобилей, эмиссиях ТЭС; выделяются при горении синтетических покрытий и масел, уничтожении отходов в мусоросжигательных печах. Отличительные черты ПХДД и ПХДФ — чрезвычайно высокая устойчивость к химическому и биологическому разложению, способность концентрироваться в биомассе и переноситься по трофическим цепям. При попадании в окружающую среду они активно накапливаются в воде, почве, биоте, действуют как универсальные клеточные яды.

ПХДД и ПХДФ представляют собой трехъядерные ароматические соединения, образованные двумя бензольными кольцами, соединенными атомами кислорода (ПХДД), одним атомом кислорода и одной углерод-углеродной связью (ПХДФ).

ПХДД/Ф — это группа галогенизированных гетероциклических соединений, обладающих большим структурным разнообразием. Существует 75 изомеров ПХДД и 135 изомеров ПХДФ. ПХДД/Ф — кристаллические вещества без цвета и запаха с температурой кипения 421 °С и температурой плавления 290–305 °С. Они плохо растворяются в воде, но хорошо — в органических растворителях, отличаются устойчивостью к действию сильных кислот и оснований, не окисляются кислородом воздуха и не гидролизуются в воде.

Установлено, что особо высокой токсичностью обладают семь изомеров ПХДД и 10 изомеров ПХДФ. Для расчета эквивалента токсичности смеси диоксинов/фуранов (ЭТ, или I-TEQ по международной терминологии) их весовые содержания умножают на фактор эквивалентной токсичности (I-TEF) каждого изомера и далее суммируют. Одной из наиболее ядовитых форм является изомер ТХДД — 2,3,7,8-тетрахлордибензо-*p*-диоксин. Это классический диоксин, токсичное действие которого сильнее цианидов, зомана, зарина, его молекулы образуются двумя ароматическими кольцами, связанными кислородными мостиками. ТХДД — эталон онкотоксичности, отличается высокой стабильностью, не поддается гидролизу и окислению, термоустойчив (разлагается только при +750 °С), устойчив к действию кислот и щелочей, растворяется в органических растворителях. Около 95 % диоксинов/фуранов поступают в организм человека с пищей, остальное количество — через загрязненные воду, почву, воздух, контакт с кожей. Период их полувыведения из организма составляет 5–7 лет. Содержание диоксинов в питьевой воде и продуктах питания необходимо регламентировать и ограничивать. Начиная с 2009 г. в Республике Беларусь осуществляется нормирование данных опасных соединений в продуктах питания

(СанПиН «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», 2009 г., № 63; СанПиН «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам», 2013 г., № 52; Технический регламент ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов»). Для питьевой воды концентрация диоксинов не должна превышать 20 пг/л ($1 \text{ пг} = 10^{-12} \text{ г}$). Обнаружить такое малое количество вещества можно только при помощи очень чувствительных и дорогих приборов.

*А.О. Смольская, ассистент
БГЭУ (Минск)*

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Рыба и морепродукты — один из наиболее динамичных сегментов продовольственного рынка. Доля рыбной продукции в мировом продовольственном балансе постоянно растет, что объясняется прежде всего развитием аквакультуры. Среднегодовое потребление рыбы в мире приближается к 20 кг на душу населения, при этом доля продукции аквакультуры стремится к 50 %. Большую часть растущего мирового спроса обеспечивает промышленное выращивание рыбы и морепродуктов, которое увеличивается почти на 7 % ежегодно.

Товарный рынок рыбной продукции Беларуси представлен продуктами премиум-класса из рыб ценных видов высокого ценового сегмента и эконом-класса для покупателей среднего уровня доходов.

Ежегодная потребность внутреннего рынка в рыбной продукции, включая мороженую, сушеную, соленую, копченую рыбу и филе, а также консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов, составляет 120–150 тыс. т, или 13–16 кг на человека, при медицинской норме от 16 до 24 кг. В связи с этим в Беларуси имеется большой потенциал для развития рыбной отрасли и насыщения внутреннего рынка.

В республике в 2012–2013 гг. потреблено 124,1 тыс. т рыбы и рыбопродуктов, что составляет 13,1 кг в расчете на душу населения. Это значительно ниже оптимального потребления и среднемирового уровня. При этом общий объем потребительских расходов на рыбу и морепродукты в Беларуси растет.

В торговой сети представлен достаточный ассортимент рыбной продукции как отечественного, так и иностранного производства. Так, в магазинах крупного торгового формата реализуется около 200 наименований консервов и пресервов.

В 2013 г. организациями торговли продано 94,1 тыс. т рыбы, морепродуктов и рыбных консервов, или 113,2 % к уровню 2012 г., из них консервов