

## **МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ЗДОРОВЬЮ, АССОЦИИРОВАННЫМ С ПОЛИАРОМАТИЧЕСКИМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Сычик С.И., Долгина Н.А., Федоренко Е.В.*

*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр  
гигиены»,  
Беларусь, г.Минск,*

Безопасность продовольственного сырья и пищевой продукции является одним из актуальных вопросов общественного здравоохранения. В процессе производства пищевой продукции могут образовываться полиароматические углеводороды (ПАУ), обладающие канцерогенными свойствами. В статье представлены основные принципы управления риском здоровью, связанного с образованием ПАУ при производстве пищевой продукции. Установлено, что для снижения алиментарного канцерогенного риска необходимо реализовывать комплекс мер, зависящих от вероятности контаминации пищевой продукции из источников среды обитания, специфичных для отдельных этапов производства пищевой продукции, видов технологического процесса, описанных в Инструкции по применению № 014-1118 «Методы управления риском здоровью, ассоциированным с канцерогенными веществами в пищевой продукции».

**Ключевые слова:** пищевая продукция, полиароматические углеводороды, управление рисками, безопасность, химическая контаминация.

## **METHODS OF MANAGING RISK HEALTH ASSOCIATED WITH POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN FOOD**

*Sychik S.I., Dalhina N.A., Fedorenko E.V.*

*Republican unitary enterprise «Scientific Practical Centre of Hygiene»,  
Minsk, Belarus*

Safety of food raw materials and food products is one of the pressing issues of public health. During the production of food can form polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) having carcinogenic properties. The article presents the basic principles of health risk management associated with the formation of PAHs in the production of food products. It has been established that to reduce the alimentary risk of carcinogenic risk, it is necessary to implement a set of measures depending on the probability of contamination of food from sources of habitat specific to individual stages of food production, types of technological process described in the Instructions for use № 014-1118 «Methods for managing health risks associated with carcinogenic substances in food products».

**Key words:** food, polycyclic aromatic hydrocarbons, risk management, safety, chemical contamination.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – это органические соединения, состоящие из двух или более конденсированных ароматических колец. Они являются распространенными контаминантами окружающей среды [1].

Последние годы ситуация с химической контаминацией пищевых продуктов в Республике Беларусь является достаточно благополучной, поскольку количество проб продукции с превышением гигиенических нормативов незначительно. При этом ПАУ вносят существенный вклад в развитие ряда онкологических заболеваний, таких как рак молочной железы, поджелудочной железы, легких и дистальных отделов толстого кишечника.

Природные и антропогенные источники ПАУ в окружающей среде многочисленны. Обсуждаемые вещества могут образовываться во время сжигания органических веществ и технологических процессов приготовления пищевых продуктов. Пищевая продукция является одним из основных путей поступления химических контаминантов в организм человека. Уровень обсуждаемых соединений зависит от вида технологического процесса, его параметров, химического состава пищевой продукции, вносимых ингредиентов, вероятности контаминации из среды обитания, поэтому является управляемым. Поэтому, необходимо обоснование мер по управлению риском здоровью, ассоциированным с полиароматическими углеводородами в пищевой продукции. Указанное составляет основу первичной медицинской профилактики по снижению риска развития онкологических заболеваний, ассоциированных с наличием в пищевой продукции вышеуказанных соединений [1, 2].

Управление риском здоровью, обусловленным наличием ПАУ в пищевой продукции, должно осуществляться на основании комплексного подхода, направленного как на источники попадания химических веществ, обладающих канцерогенными свойствами, в среду обитания, так и на условия, способствующие их образованию в процессе производства [3]. Стоит отметить, что управление алиментарным канцерогенным риском основывается на следующих принципах:

- предотвращение наличия ПАУ в продовольственном сырье и (или) пищевых продуктах;
- снижение вероятности контаминации ПАУ пищевых продуктов через окружающую среду, технологические процессы производства [4].

Меры по управлению риском могут применяться на различных этапах жизненного цикла продукции, в том числе при получении продовольственного сырья, в процессе производства вследствие использования отдельных ингредиентов (например, копильных ароматизаторов) и в результате

отдельных технологических процессов (например, копчения, сушки, и других) [5].

Целью данной работы было обоснование методов управления риском здоровью, связанному с образованием ПАУ при производстве пищевой продукции.

Важным этапом управления рисков здоровью является гигиеническая оценка уровней контаминации пищевой продукции ПАУ, по результатам которой в рамках законодательства принимается решение о возможности ее обращения. В связи с высокой опасностью для здоровья в Республике Беларусь и Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС) в пищевой продукции нормируются максимально допустимые уровни содержания бенз(а)пирена (БП), а в Европейском союзе (ЕС) – и суммы 4ПАУ (сумма БП, бенз(а)антрацена, бенз(b)флуорантена и хризена). В национальных нормативах установлены максимальные допустимые уровни БП для масложировой продукции, копченых мясopодуKтов и сыров, зерна продовольственного на уровне – не более 1,0 мкг/кг, для копченых продуктов рыболовства – не более 5,0 мкг/кг. В пищевых продуктах, предназначенных для питания детей раннего возраста, БП не допускается. В Европейском союзе согласно БП нормируется в более широком спектре продукции по сравнению с Республикой Беларусь. Для обсуждаемого вещества установлены максимально допустимые уровни в продуктах из какао-бобов и консервов из копченой рыбы – не более 5,0 мкг/кг; для масла растительного, копченых мясных и рыбных продуктов – не более 2,0 мкг/кг; для копченых моллюсков – не более 6,0 мкг/кг; продуктов, предназначенных для питания детей раннего возраста – не более 1,0 мкг/кг. Нормируемые значения 4ПАУ соответственно выше и составляют от 10-35 мкг/кг для различных групп продуктов, для продуктов детского питания – не более 1 мкг/кг.

Население подвергается воздействию ПАУ различными путями. ПАУ образуются при пиролизе органических веществ в воздухе, воде, почве и технологических процессах изготовления пищевых продуктов. Основным источником загрязнения питьевой воды вышеназванными химическими веществами является битумное покрытие водопроводных труб, применяемое для их защиты от коррозии. В атмосферный воздух обсуждаемые соединения поступают вследствие выхлопов автомобильного транспорта, лесных пожаров, функционирования отопительных станций и некоторых отраслей промышленности. Почва загрязняется ПАУ вследствие сгорания материалов растительного происхождения. Таким образом, существует множество антропогенных источников загрязнения объектов среды обитания обсуждаемыми веществами. Поэтому для управления риском здоровью необходимо осуществлять мероприятия по предупреждению загрязнения среды обитания ПАУ, направленные на снижение уровня их образования в источнике и реализуемые в рамках природоохранной деятельности в соответствии с

действующим законодательством, включающие контроль за содержанием канцерогенных веществ в факторах среды обитания (атмосферном воздухе, питьевой воде, почве).

Управление алиментарным канцерогенным риском реализуется на этапе разработки продукции – рассматриваются рецептуры многокомпонентных пищевых продуктов. Выполняется оценка качественного состава ингредиентов и количества вносимых коптильных ароматизаторов. Гигиенические нормативы применения коптильных ароматизаторов в числовом выражении не установлены – их уровни должны соответствовать действующим техническим нормативным правовым актам. Рекомендации по их использованию устанавливаются производителем. Однако, применение ароматов дыма с наименьшим уровнем ПАУ дает возможность снизить концентрацию обсуждаемых веществ в готовом продукте.

Важными также являются физико-химические свойства пищевых продуктов. Указанное позволяет прогнозировать вероятность образования ПАУ в процессе производства пищевой продукции. Высокое содержание жира в продукции или его использование в процессе производства (приготовления) приводит к увеличению обсуждаемых веществ в готовых пищевых продуктах. Меры, основанные на контроле температуры приготовления и расстояния от источника нагрева до пищевого продукта, позволяют уменьшить уровни и скорость образования ПАУ.

Эффективным является изучение способов изготовления пищевых продуктов, включающее оценку технологической документации на наличие технологических этапов, способствующих образованию канцерогенных веществ (копчение, сушка, жарка). Не рекомендуется использовать топливо растительного происхождения (в том числе древесину, полученную в лесах, обработанных химическими веществами), дизельное топливо, резину (шины), отработанное масло, используемое в технологических процессах, которые приводят к значительному повышению уровню ПАУ. Снижение температуры приготовления пищевых продуктов при копчении, жарке, грилировании, барбекю также позволяет уменьшать конечные уровни ПАУ в пищевых продуктах.

Необходимо контролировать условия производства и хранения пищевых продуктов, полноты, эффективности и фактической реализации программы производственного контроля, в том числе на наличие протоколов о проведении производственного контроля безопасности пищевой продукции в аккредитованных лабораториях согласно утвержденному плану-графику.

Таким образом, реализация комплексных мер по управлению риском здоровью, ассоциированным с ПАУ в пищевой продукции будет способствовать первичной медицинской профилактике по снижению риска развития онкологических заболеваний.

### Список литературы

1. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain [Electronic resource] / J. Alexander [et al.] // The EFSA Journal. – 2008. – № 724. – Mode of access: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2008.724/epdf>. – Date of access: 10.03.2019.
2. Bansal, V., Kim, Ki-Hyun. Review of PAH contamination in food products and their health hazards / V. Bansal, Ki-Hyun Kim // Environment International. – 2015. – № 84. – p. 26–38.
3. CAC/GL 62-2007 Working principles for risk analysis for food safety for application by governments. – FAO/WHO. – Geneva, 2007. – 4 p.
4. Санитарно-эпидемиологические требования к осуществлению производственного контроля при производстве, реализации, хранении, транспортировке продовольственного сырья и (или) пищевых продуктов: санитарные нормы и правила / утв. постановлением Министерства здравоохранения Респ. Беларусь 30.03.2012 № 32 [Электронный ресурс]. – URL: <https://mshp.gov.by/documents/technical-acts/f14f6cc509c887ea.html>. – Дата доступа: 18.05.2019.
5. CAC/RCP 68-2009 Code of practice for the reduction of contamination of food with polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) from smoking and direct drying processes. – FAO/WHO. – Geneva, 2009. – 16 p.