

пищи [1; 2]. Именно такая ситуация возникла в 2010 г. в одном из детских садов г. Пинска, где из-за несоблюдения технологических и гигиенических режимов при приготовлении пищи пострадало от сальмонеллеза более 100 детей. Чтобы избежать подобных ситуаций, необходимо не только поддерживать высокий гигиенический уровень среди персонала, но и осуществлять микробиологический мониторинг различных поверхностей окружающей технологической среды и разработанные рекомендации по их коррекции. Важным этапом является оценка производственного процесса с точки зрения анализа опасностей и соответствующих им степеней рисков, а также установление процедур мониторинга и контроля для того, чтобы обеспечить производство безопасной пищи путем осуществления контроля на тех стадиях производственного процесса, на которых была установлена вероятность возникновения опасностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галынкин, В. А. Микробиологические основы ХАССП при производстве пищевых продуктов: учеб. пособие / В. А. Галынкин [и др.]. – СПб.: «Проспект Науки», 2007. – 288 с.
2. Иванов, В. П. Санитарная микробиология: справочник / В. П. Иванов [и др.]. – СПб., 2001. – 147 с.

ВАЛИДАЦИЯ МОДИФИЦИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИБИОТИКОВ ТЕТРАЦИКЛИНОВОЙ ГРУППЫ МЕТОДОМ ВЭЖХ-МС/МС В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖИРА (В СЛИВОЧНОМ МАСЛЕ И СПРЕДАХ)

VALIDATION OF THE MODIFIED METHOD FOR THE TETRACYCLINE ANTIBIOTICS DETERMINATION BY HPLC-MS/MS IN FOODSTUFFS WITH HIGH FAT CONTENT (IN BUTTER AND SPREADS)

А. Г. Полоневич, И. В. Буко, Л. Л. Бельшева
A. Polonevich, I. Buko, L. Belysheva

*Научно-практический центр гигиены,
г. Минск, Республика Беларусь
gannapalanevich@gmail.com
Scientific Practical Centre of Hygiene, Minsk, Republic of Belarus*

Методика определения антибиотиков тетрациклиновой группы [1] оптимизирована для пищевых продуктов с высоким содержанием жира. Проведена валидация модифицированной методики.

Method for the tetracycline antibiotics determination [1] was optimized for the foodstuffs with high fat content. The validation of the modified procedure was carried out.

Ключевые слова: тетрациклины, масло сливочное, спреды, валидация. ВЭЖХ-МС/МС.

Keywords: tetracyclines, butter, spreads, validation, HPLC-MS/MS.

Содержание антибиотиков тетрациклиновой группы в продуктах животного происхождения регламентировано требованиями [2; 3] и не должно превышать значения 10 мкг/кг продукта. Для контроля содержания окситетрациклина, тетрациклина, хлортетрациклина и доксициклина методом ВЭЖХ-МС/МС используют методику [1]. В описанном в [1] способе экстракции тетрациклинов применяют водный буферный раствор, с помощью которого диспергировать образцы с высоким содержанием жира не удастся. Для решения этой проблемы предложено оптимизировать процедуру пробоподготовки и предварительно растворять навески образцов масел и спредов в гексане. В результате методика определения антибиотиков тетрациклиновой группы [1] модифицирована для молочных продуктов с высоким содержанием жира.

Для оценки основных метрологических характеристик вышеуказанного метода и расчета расширенной неопределенности получаемых результатов была проведена его валидация. В качестве матрицы использовали сливочное масло с массовой долей жира 82,5 % из торговой сети г. Минска. Предварительно провели исследования на содержание антибиотиков тетрациклиновой группы в выбранном образце и определили, что он является «чистым». Для установления линейности метода в диапазоне концентраций от 1,0 до 10,0 мкг/кг продукта строили градуировочную кривую по пяти уровням концентрациями 1,0, 3,0, 5,0, 7,5 и 10,0 мкг/кг и проводили регрессионный анализ. Для каждого уровня готовили по два соответствующих матричных градуировочных раствора, каждый раствор измеряли однократно. Исследования по определению показателей повторяемости и промежуточной прецизионности проводили на двух уровнях концентраций каждого аналита: 1,5 и 6,0 мкг/кг. На каждом уровне было проведено по два определения, выполненных в условиях промежуточной прецизионности с двумя изменя-

ющимися факторами: время, оператор. Каждое определение включало десять единичных результатов измерения, полученных в условиях повторяемости. Все результаты измерений проверили на выбросы согласно критериям Кохрена и Граббса.

Установлена линейность метода в исследуемом диапазоне. Рассчитаны значения показателей повторяемости s_r и промежуточной прецизионности $s_{I(PO)}$, значения степени извлечения аналитов. Наибольшие значения относительного стандартного отклонения повторяемости s_r составили: для окситетрациклина – 8,9 %, для тетрациклина – 6,2 %, для хлортетрациклина – 5,9 % и для доксициклина – 8,1 %. Получены следующие наибольшие значения относительного стандартного отклонения промежуточной прецизионности $s_{I(PO)}$: для окситетрациклина – 14,3 %, для тетрациклина – 13,1 %, для хлортетрациклина – 5,2 %, для доксициклина – 10,3 %. Степень извлечения аналитов на всех уровнях составила от 79 до 122 %. Расширенная неопределенность была рассчитана на основе наибольших оцененных значений четырех основных составляющих неопределенности: стандартной неопределенности, обусловленной случайными факторами; стандартной неопределенности, обусловленной построением и использованием градуировочной характеристики; стандартной неопределенности, обусловленной смещением метода и стандартной неопределенности, связанной с обработкой пробы. Значения максимальной расширенной неопределенности на первом градуировочном уровне составили для окситетрациклина 60,6 %, для тетрациклина 60,4 %, для хлортетрациклина и 54,4 % для доксициклина; на втором – пятом уровнях: 34,4 % для окситетрациклина, 33,9 % для тетрациклина 45,1 %, для хлортетрациклина 23,0 % и для доксициклина 30,1 %.

Таким образом, модификация методики определения антибиотиков тетрациклиновой группы [1] для молочных продуктов с высоким содержанием жира за счет оптимизации процедуры пробоподготовки позволила добиться приемлемой расширенной неопределенности получаемых результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором: ГОСТ 31694-2012.– Введ. 01.07.2013. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2013. – 23 с.
2. Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов : гигиенический норматив : утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 21.06.2013, № 52 // Сборник нормативных документов по продовольственному сырью и пищевым продуктам. – Минск: Респ. центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, 2014.
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011): принят Решением Комиссии Таможенного союза 9 октября 2011 г. № 880. – Минск: «БелГИСС», 2015. – 150 с.

ВНЕШНИЕ ПРИЧИНЫ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ EXTERNAL CAUSES OF MORTALITY OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Ю. В. Посканная
Y. Poskannaya

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
7798608@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Проанализированы показатели смертности населения Республики Беларусь от внешних причин за с 2005 по 2015 г. Рассмотрены структура и динамика смертности по характеру воздействия, выявлены сформировавшиеся тенденции в смертности населения республики в целом и отдельных его группах, проанализированы территориальные особенности, определена статистическая значимость различий, дана количественная оценка показателей смертности населения от внешних воздействий.

The mortality rates of the population of the Republic of Belarus from external causes for the period 2005-2015 are analyzed. The structure and dynamics of mortality by the nature of the impact are considered, the formed tendencies in the death rate of the population of the republic as a whole and its individual groups are revealed. Territorial features are analyzed, the statistical significance of the differences is determined, and the quantitative estimation of the death rate of the population from external influences is given.

Ключевые слова: травматизм, внешние причины, смертность, многолетняя динамика, тенденция

Keywords: traumatism, external causes, mortality, long-term dynamics, tendency