

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ АНТИБИОТИКАМИ МЕТОДОМ ВЭЖХ-МС/МС

Чаплыгина Ольга Сергеевна
аспирант

Кемеровский Государственный университет
г. Кемерово

Подлегаева Татьяна Викторовна
кандидат технических наук

Кемеровский Государственный университет
г. Кемерово

HYGIENIC ASSESSMENT OF CONTAMINATION OF ANIMAL PRODUCTS WITH ANTIBIOTICS BY HPLC-MS/MS

Chaplygina Olga Sergeevna
postgraduate student

Kemerovo State University
Kemerovo

Podlegaeva Tatiana Victorovna
candidate of technical sciences

Kemerovo State University
Kemerovo

Аннотация

Ученые всего мира обеспокоены тем, что противомикробные препараты, поступая с пищевыми продуктами в организм человека, вызывают серьезные проблемы со здоровьем. Для того чтобы вывести антибактериальные агенты из мяса животного до убоя его надо выдержать в течение 7–10 дней без использования препаратов. Однако не всегда положенный срок выдерживается производителями и антибиотики накапливаются как непосредственно в мышечной ткани животных и птицы, так и попадают в продукты животноводства, например, молоко и яйца. Целью работы явилось оценка безопасности мясного сырья, поступающего с предприятий и хозяйств Кемеровской области. Для исследования использовали методику определения остаточного содержания антибиотиков с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором (ВЭЖХ-МС/МС). Результаты исследований показали, что в мясном сырье отсутствие таких противомикробных препаратов, как линкомицин, полипептидные антибиотики, цинк-бацитрацин. Однако в мышечной ткани свиней и птицы были обнаружены метаболиты нитрофуранов. Тот факт, что определенные препараты были обнаружены в сырье, свидетельствует о нарушении правил при их использовании.

Abstract

Scientists around the world are concerned that antimicrobial drugs entering the human body with food cause serious health problems. In order to remove antibacterial agents from animal meat before slaughter, it must be maintained for 7-10 days without the use of drugs. However, the prescribed period is not always maintained by manufacturers and antibiotics accumulate both directly in the muscle tissue of animals and poultry, and get into animal products, such as milk and eggs. The purpose of the work was to assess the safety of meat raw materials coming from enterprises and farms of the Kemerovo region. For the study, we used a method for determining the residual content of antibiotics using high-performance liquid chromatography with a mass spectrometric detector (HPLC-MS/MS). Research results have shown that meat raw materials do not contain antimicrobials such as lincomycin, polypeptide antibiotics, and zinc-bacitracin. However, nitrofurans metabolites were found in the muscle tissue of pigs and poultry. The fact that certain drugs were found in raw materials indicates a violation of the rules when using them.

Ключевые слова: мясное сырье; антибиотики; хроматография; безопасность; нитрофураны; линкомицин; бацитрацин.

Keywords: raw meat; antibiotics; chromatography; safety; nitrofurans; lincomycin; bacitracin.

Производственные мощности выработки сельскохозяйственной продукции в настоящее время увеличиваются с каждым годом. Перед собственниками и руководителями предприятий стоит задача объемного выпуска и по возможности обеспечения длительности хранения готовой

продукции. Для решения этих задач используют различные приемы, начиная от современных способов выращивания животных с использованием различных лекарственных препаратов, гормонов, стимуляторов роста и т.д., которые позволяют сохранить и увеличить объемы

продукции, а также применяя современные технологии в производстве и хранении.

Однако, не всегда такое увеличение объемов и пролонгирование сроков хранения приводит к выпуску безопасной продукции. Данная проблема уже не одно десятилетие рассматривается в мировых масштабах. Одним из направлений обеспечения качественного и безопасного сырья животного происхождения является отсутствие на рынке продукции, содержащей остаточное количество антибиотиков. Препараты антибиотической группы используют в ветеринарии для профилактики и лечения заболеваний различных видов скота и птицы. Для того чтобы вывести антибактериальные агенты из мяса животного, его до убоя надо выдержать в течение 7–10 дней без использования препаратов. В ускоренном темпе производства, данный срок выдерживается, и антибиотики накапливаются как непосредственно в мышечной ткани животных и птицы, так и попадают в продукты животноводства, например, молоко и яйца.

Ученые всего мира обеспокоены тем, что противомикробные препараты, поступаая с продуктами в организм человека, вызывают серьезные проблемы со здоровьем. Термическая обработка значительно снижает содержание препаратов в мышечной ткани животных и птицы. В основном из мышечных волокон антибактериальные препараты вместе с мышечным соком переходит в бульон, часть таких препаратов разрушается под действием высоких температур.

В настоящее время подходы к обнаружению антибиотиков в пищевых продуктах строятся на инструментальных методах и методах биологических. Инструментальные методы широко используются в методиках определения остатков противомикробных препаратов в пищевых продуктах во многих странах мира. Среди такой группы методов большую популярность, связанную с высокой точностью, эффективностью

имеют методы высокоэффективной жидкостной хроматографии и комбинацию хроматографии с масс-спектрометрией. Среди биологических методов обнаружения остаточного количества антибиотиков достаточно быстрым и удобным, по мнению специалистов, является метод иммуноферментного анализа (ИФА). В настоящее время применяются довольно строгие требования к порогу чувствительности определенных методов ИФА.

Обычно в продукции животного происхождения присутствуют противомикробные препараты, которые содержат следующие группы: тетрациклины, нитрофураны, хинолоны, сульфаниламиды, нитроимидазолы, пенициллины, амфениколы, кокцидиостатики.

Нами были исследованы пробы мышечной ткани птицы и свиней на содержание следующих антибиотиков, поступающих с предприятий и хозяйств Кемеровской области. Исследования проводились с января по июль 2020 года. Для исследования использовали методику определения остаточного содержания антибиотиков с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором (ВЭЖХ-МС/МС) по ГОСТ 32014-2012, ГОСТ 34136-2017, ГОСТ 33934-2016, МУ А 1/045 [2,3,4,5]. Пробоподготовку проводили по ГОСТ 32014-2012.

Исследования проводили на приборе Хромато-масс-спектрометр LCMS-8040 Shimadzu Corporation.

Изучение показателей качества проводили по нескольким видам антибиотикам, используемым в ветеринарии. Согласно перечню ветеринарных лекарственных средств и максимального их содержания в переработанной продукции, утвержденном решением коллегии Евразийской экономической комиссии, наличие данных антибиотиков регламентировано следующими пределами (таблица 1).

Таблица 1

Максимально допустимые уровни остатков антибиотиков, которые могут содержаться в переработанной пищевой продукции животного происхождения

Ветеринарное лекарственное средство	Наименование продукции	Максимально допустимые уровни остатков или метаболитов (мг/кг, не более)
Линкомицин/ Lincomycin/	Мясо всех видов животных и птицы	0,1
Бацитрацин/ Bacitracin в т.ч. цинк-бацитрацин	Мясо, в том числе мясо птицы	не допускается
Нитрофураны и их метаболиты	Мясо	не допускается

Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

Обнаружение остаточного количества антибиотиков в мясной продукции

Объект исследования	Ветеринарное лекарственное средство	Количество проб для исследования	Количество положительных проб	
Мышечная ткань свиней	Метаболиты нитрофуранов:	18		
	3-амино-2-оксазолидинон		2	
	3-амино5-морфолинометил-2-оксазолидинон		0	
	1-амино-гидантоин		0	
	(2-нитрофенил) метилен-семикарбазид		0	
	Линкомицин		43	0
	Цинкбацитрацин		3	0
	Полипептидные антибиотики:		7	
	бацитрацин А			0
	бацитрацин В			0
актиномицин D	0			
Мышечная ткань птицы	Метаболиты нитрофуранов:	13		
	3-амино-2-оксазолидинон		2	
	3-амино5-морфолинометил-2-оксазолидинон		0	
	1-амино-гидантоин		4	
	(2-нитрофенил)метилен-семикарбазид		0	
	Линкомицин		76	0
	Цинк-бацитрацин		3	0
	Полипептидные антибиотики:		6	
	бацитрацин А			0
	бацитрацин В			0
актиномицин D	0			
Всего:		169	8	

Результаты исследований показали, что в мясном сырье отсутствие таких противомикробных препаратов, как линкомицин, полипептидные антибиотики, цинк-бацитрацин. Однако в мышечной ткани свиней и птицы были обнаружены метаболиты нитрофуранов: 3-амино-2-оксазолидинон в 2 пробах из 18 мышечной ткани свиней, что составило 11,1 %. Данный метаболит был обнаружен и в мышечной ткани птицы – в 2 случаях из 13 (15,4%), а также метаболит 1-амино-гидантоин – в 4 пробах из 13 (30,8%). Из общего количества исследуемых образцов количество положительных проб составило 4,7%.

В целом можно отметить благоприятную ситуацию по загрязнению мясной продукции антибиотиками в Кемеровской области. Однако тот факт, что определенные препараты были обнаружены в сырье, свидетельствует о нарушении правил при их использовании.

Литература:

Кальницкая О.И. Ветеринарно-санитарный контроль остаточных количеств антибиотиков в сырье и продуктах животного происхождения: автореф. дис.. докт. тех. наук: 16.00.06 / Кальницкая Оксана Ивановна. - М. - 2008. - 44 с.

ГОСТ 32014-2012. Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания метаболитов

нитрофуранов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором (с Изменением N 1, с Поправками). Режим доступа к изд.: <http://docs.cntd.ru/document/1200103476>

ГОСТ 34136-2017 Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания макролидов, линкозамидов и плевомутилинов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (с Поправкой). Режим доступа к изд.: <http://docs.cntd.ru/document/1200146974>

ГОСТ 33934-2016 Мясо и мясные продукты. Определение цинкбацитрацина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором (с Поправкой). Режим доступа к изд.: <http://docs.cntd.ru/document/1200144233>

МУ А 1/045 «Методические указания по арбитражному определению остаточного содержания полипептидных антибиотиков в продукции животноводства методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором»

О максимально допустимых уровнях остатков ветеринарных лекарственных средств (фармакологически активных веществ), которые могут содержаться в переработанной пищевой

продукции животного происхождения, в том числе в сырье, и методиках их определения Решение Коллегии ЕЭК от 13.02.2018 N 28. Режим доступа к изд.:
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291077/

Белякова З.Ю. Контроль антибиотиков в мясном сырье //Мясные технологии, 2018. - № 12. – С.17-19.

Валишев А.А. Мурашев С.В. Антибиотики и консерванты, используемые в мясоперерабатывающей промышленности. Международный журнал Содружество. Сельскохозяйственные науки, 2017.- № 19. - С. 45-48. -Петербургского государственного аграрного университета, (4 (49)), 93-97.