



# Рактопамин в мясных продуктах: характеристика и методы контроля

Современное животноводство трудно представить без применения ветеринарных препаратов. Их широко используют как для лечения животных, так и для интенсификации их роста, а значит – для увеличения прибыльности. Однако остатки этих препаратов в продуктах животного происхождения могут нанести вред здоровью потребителя.

Существует законодательное ограничение на использование определенных ветеринарных препаратов. Так, Директивой Евросоюза 96/22/ЕС введен запрет на использование при выращивании животных, среди прочих препаратов,  $\beta$ -агонистов. В то же время, различные виды  $\beta$ -агонистов разрешены к использованию в качестве стимуляторов роста в 25-ти странах, в том числе США, Канаде и Мексике.

Один из представителей данной группы – рактопамин, который является агонистом адренорецепторов. Как правило, он используется в форме гидрохлорида рактопамина. В США рактопамин вводят в рационы свиней, крупного рогатого скота и индюшек для повышения выхода постной мясной массы. Концентрации составляют 5–20 мг/кг корма для свиней весом 68–109 кг и 5–10 мг/кг – для животных весом более 109 кг. Для крупного рогатого скота используется концентрация 10–30 мг/кг на сухое вещество корма.

Рактопамин запрещен для употребления человеком и в основном попадает в организм в виде остатков в мясе животных, которые были прокормлены данным препаратом. Действие этого  $\beta$ -агониста на человеческий организм следующее: тахикардия, увеличение давления, мышечный тремор.

6 июля 2012 г. в Риме состоялось заседание Комиссии Codex Alimentarius, на котором были утверждены максимально допустимые уровни наличия рактопамина в мясе и субпродуктах свиней и крупного рогатого скота. При этом рекомендуемыми методами для анализа рактопамина являются ИФА – иммуноферментный анализ (скрининг) и жидкостная хроматография с масс-спектрометрической детекцией для подтверждения положительных результатов. Согласно Codex Alimentarius (с 6 июля 2012 г.), максимально допустимые уровни (MRL) содержания рактопамина составляют: в мясе (говядине и свинине) – 10 мкг/кг, в печени – 40 мкг/кг, в почках – 90 мкг/кг.

Для скрининга рактопамина в мясе и субпродуктах используется тест-система RIDASCREEN® Ractopamin, поставляемая компанией СТАЙЛАБ. В ее комплект входит все необходимое для постановки ИФА: планшет, покрытый вторичными антителами захвата, набор калибровочных стандартов рактопамина, антитела к рактопамину, конъюгат рактопамина с пероксидазой, субстрат-хромоген, стоп-раствор и буферные растворы для разведения проб и отмывки буфера.

Принцип действия тест-системы основан на специфической реакции антитела с антигеном. В лунки планшета дозируют раствор антител к рактопамину, которые связываются с иммобилизованными на планшете антителами захвата. После инкубации и этапа отмывки в лунки дозируют исследуемые растворы или стандартные растворы рактопамина, а также вносят конъюгат рактопамина с ферментом. Свободный рактопамин и рактопамин из конъюгата кон-

куруют за места связывания с антителами (реализуется конкурентный вариант ИФА). Несвязанные молекулы конъюгата удаляются на этапе отмывки. После этого в лунки дозируют раствор субстрат-хромогена и выдерживают для развития цветной реакции. Под действием связанных на планшете ферментов субстрат окрашивается в синий цвет. Остается только внести стоп-раствор для остановки реакции (при этом окраска становится желтой) и измерить оптическую плотность в лунках при длине волны 450 нм. Оптическая плотность в лунке обратно пропорциональна концентрации рактопамина в экстракте. Поэтому, используя величины оптических плотностей стандартных растворов с известными концентрациями, мы можем получить калибровочную кривую, по которой затем произведем расчет концентрации исследуемой пробы.

Фото. Тест-система RIDASCREEN® Ractopamin



Таблица. Характеристики тест-системы RIDASCREEN® Ractopamin

Матрица	Предел обнаружения, мкг/кг	Время выполнения исследования	Степень извлечения, %
мясо	около 0,2	подготовка: около 1,5 часов анализ: 1,5 часа	75–90
печень	около 0,3	подготовка: около 1,5 часов анализ: 1,5 часа	73

Подготовка проб мяса и субпродуктов перед анализом заключается в гомогенизации, экстракции, последующем центрифугировании и испарении пробы. Этот процесс занимает около 1,5 часов, столько же длится постановка ИФА. Таким образом, уже через 3 часа от начала анализа можно получить результат по содержанию рактопамина в пробе.

Кроме того, имеется процедура для определения этого вещества в кормах и печени.

В Российской Федерации методика определения рактопамина с помощью тест-системы RIDASCREEN® Ractopamin утверждена отделением ветеринарной медицины Россельхозакадемии 08.02.2012 г.

к.х.н. А.В. Галкин,  
А.А. Елагина,  
СТАЙЛАБ