

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ остаточных количеств антибиотиков в молоке-сырье

О. ДЫМАР, кандидат технических наук; Т. СМОЛЯК; Н. ХВАЛЬКО
РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

Широкое применение антибиотиков в качестве лечебных и ростостимулирующих средств привело к тому, что получаемые продукты животного происхождения нередко содержат остаточные количества этих препаратов. Появление антибиотиков в молоке связано с лечением животных при мастите. При переработке такого молока антибиотики изменяют микрофлору и ферменты молока, которые участвуют в процессе изготовления сыров, йогурта и других кисломолочных продуктов, масла. Нарушение технологии переработки молока в результате наличия в нем остаточных количеств антибиотиков может наносить большой экономический ущерб. Также остатки антибиотиков, попадающие в пищевые продукты животного происхождения и далее — в организм человека, угнетают микрофлору кишечника, провоцируют дисбактериоз, проявления аллергического характера, вторичные грибковые инфекции, снижают сопротивляемость организма, могут провоцировать нарушения функции почек и кроветворных органов.

По данным Международной молочной федерации (IDF), контроль антибиотиков целесообразно осуществлять на всех этапах жизненного цикла молочной продукции. На сегодняшний день существуют методики измерений остаточного количества антибиотиков на основе микробиологического, биохимического и физико-химического методов, тест-наборы для определения наличия антибиотиков. В связи с этим обоснована целесообразность комплексного использования микробиологического, иммуноферментного и физико-химического методов для контроля сырого молока и молочных продуктов на следующих точках контроля:

- на ферме (хозяйстве): иммуноферментный метод — для контроля молока на наличие остатков антибиотиков, используемых на ферме;
- на пункте сбора молока: микробиологический метод — для исключения более широкого спектра антибиотиков и прочих ингибирующих веществ, способных повлиять на качество молока-сырья и технологический процесс производства молочных продуктов;
- на приемке молока на молокоперерабатывающем предприятии: иммуноферментный метод — для подтверждения соответствия молока-сырья установленным требованиям;

- контроль готовой продукции: физико-химический метод — для подтверждения соответствия готовых продуктов установленным требованиям.

Выбор оптимальных и эффективных методов контроля содержания антибиотиков в молоке-сырье — это актуальная проблема и для перерабатывающих предприятий, и для предприятий-производителей. При использовании микробиологических методов, основанных на окислительно-восстановительной реакции, остатки антибиотиков определяют по их влиянию на метаболическую активность тест-культур. В пробах молока, содержащих тест-культуры, наблюдаются окисление и сдвиг pH. В качестве индикатора для измерения показателя pH используют бромкрезол пурпурный (Delvotest SP, Delvotest T).

При нормальном росте тест-культур в молоке, не содержащем остатки антимикробных веществ, отмечается изменение цвета вследствие снижения окислительного потенциала. Желтый цвет содержимого ампул с пробой молока свидетельствует об отсутствии в нем антибиотиков, фиолетовый цвет содержимого ампул с пробой молока указывает на их присутствие.

Для оценки наличия хлорамфеникола в пищевых продуктах предлагается химический метод, основанный на извлечении антибиотика экстракцией органическим растворителем, концентрировании экстракта, отделении левомицетина в тонком слое силикагеля от ко-экстрактивных веществ и определение его после восстановления в виде производного с *n*-диметиламинобензальдегидом. Метод позволяет проводить анализ хлорамфеникола при его содержании 0,05 мг/кг.

Твердофазный иммуноферментный метод основан на конкурентном колориметрическом иммуноферментном анализе. В ходе анализа в лунки планшета, покрытого антибиотиком, вместе с пробой добавляют первичные антитела, специфичные к исследуемому контантинанту. Присутствующие в пробе антибиотики конкурируют с антибиотиком на стенках лунок за связывание с внесенными антителами. После внесения вторичных антител, конъюгированных с ферментом пероксидазой, последние связываются с первичными антителами, связанными с антибиотиком на стенках лунок. После добавления субстрата, а затем стоп-реагента, измеряется оп-

тическая плотность раствора при 450 нм. Измеренная оптическая плотность находится в обратной зависимости от концентрации тетрациклина в градуировочном растворе и растворе пробы. Массовая концентрация антибиотика в образце определяется по градуировочной зависимости, построенной с использованием шести градуировочных стандартов.

Метод с использованием набора для определения антибиотиков β -лактамного типа по ГОСТ Р 53774 основан на реакции комплексообразования антибиотиков β -лактамного типа с мечеными белковыми рецепторами, содержащимися в лиофилизате, и последующем визуальном выявлении оставшихся свободными меченых рецепторов путем хроматографии на полосках хроматографической бумаги.

Визуальный анализ заключается в сравнении интенсивности окрашенных в красный цвет контрольной зоны и зоны определения пенициллина. Зона в верхней части тест-полоски является контрольной. Если после проведения анализа она не окрасилась, анализ необходимо повторить. Зона определения пенициллина находится под контрольной зоной. Большая или равная интенсивность цвета зоны определения антибиотика по сравнению с интенсивностью зоны свидетельствует об отсутствии антибиотиков β -лактамного типа, меньшая интенсивность зоны определения антибиотиков, а также отсутствие ее окрашивания, свидетельствуют о наличии антибиотиков β -лактамного типа в анализируемом образце молока.

В производственно-испытательной лаборатории РУП «Институт мясо-молочной промышленности» было исследовано 53 образца молока и молока-сырья на наличие четырех групп антибиотиков. При проведении сравнительной оценки различных методов для определения групп антибиотиков наиболее точным и воспроизводимым является метод твердофазного иммуноферментного анализа. Таким образом, для дальнейшей работы по определению содержания антибиотиков в молоке-сырье и влияния технологических процессов на концентрацию антибиотиков целесообразно использовать метод твердофазного иммуноферментного анализа. Это обусловлено тем, что при применении данного метода возможно изучить динамику воздействия технологических факторов и процессов. • ВУ •