

# Экспресс-определение остатков антибиотиков в молоке

**М**олоко и молочные продукты играют ведущую роль в рационах питания россиян, поэтому систематический контроль молока по показателям безопасности чрезвычайно важен для обеспечения здоровья населения. При производстве молока возникает большое количество разнообразных рисков, одним из которых (и весьма существенным) является наличие остатков ветеринарных препаратов.

При разведении скота для борьбы с различными заболеваниями (а часто и в профилактических целях) используются различные ветеринарные препараты, прежде всего антибиотики. Безусловно, их применение позволяет излечивать животных, однако при несоблюдении требуемых мер (например, нарушение сроков браковки молока при лечении маститов с помощью антибактериальных препаратов) остатки ветеринарных препаратов могут попадать в молоко, предназначенное для употребления в пищу человеком.

Чем опасно употребление антибиотиков с пищевыми продуктами, ведь мы и так при заболеваниях принимаем эти лекарства? Главная и самая большая опасность связана именно с лечебным эффектом антибиотиков. Если человек получает

небольшие дозы антибиотиков регулярно с пищей, это дает шанс микроорганизмам – возбудителям заболеваний – постепенно приспособиться к данному препарату. И в случае заболевания лечение антибиотиками уже не дает эффекта. Помимо этого многие антибактериальные препараты оказывают токсичное воздействие на организм, а также могут вызывать аллергические реакции.

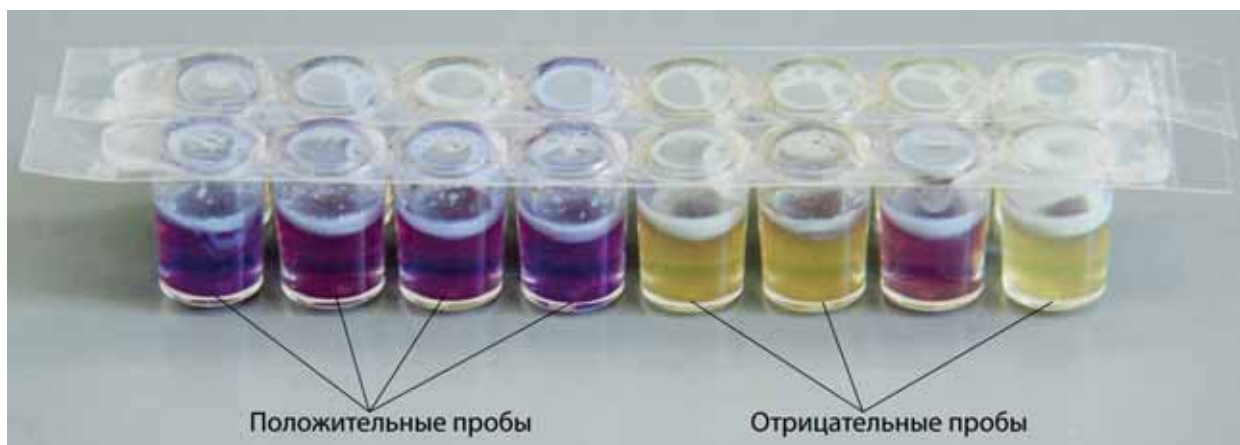
Лучший способ избежать попадания остатков ветеринарных препаратов в продукцию – просто не использовать молоко, содержащее эти препараты. Для реализации этого подхода необходимо применение инструментов экспресс-контроля.

СТАЙЛАБ предлагает обширный перечень решений для ускоренного определения содержания остатков ветеринарных препаратов – это как тест-системы для иммуноферментного анализа на индивидуальные препараты (например, левомицетин, тетрациклин, стрептомицин, метаболиты нитрофуранов и др.), так и микробиологические (ингибиторные) тесты и иммунохроматографические тест-полоски. Подробнее остановимся на двух последних группах тестов, так как они максимально удобны для быстрого определения остатков антибактериальных

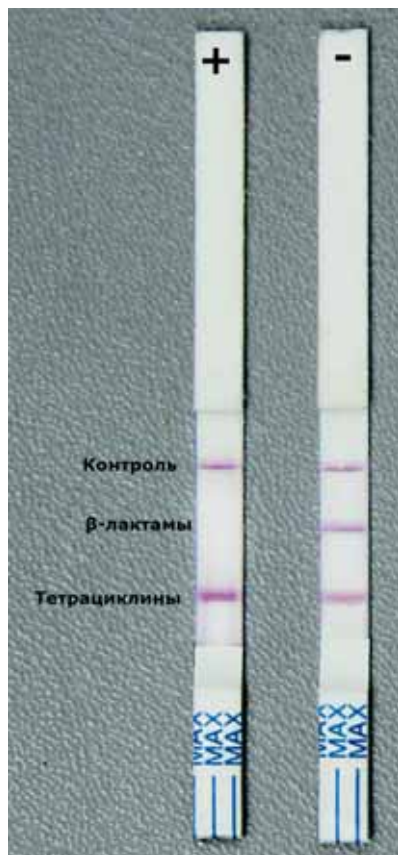
препаратов в молоке – например, при приемке сырья.

В основе принципа действия микробиологических тестов лежит способность группы веществ – так называемых ингибирующих веществ – угнетать (ингибировать) жизнедеятельность микроорганизмов *Bacillus stearothermophilus*. При нормальном развитии в оптимальных условиях эти микроорганизмы выделяют в качестве продукта жизнедеятельности кислоту, и по изменению pH среды можно судить о наличии или отсутствии ингибирующих веществ. На практике это реализуется следующим образом: в заранее подготовленных пробирках или лунках имеется среда, содержащая культуру *Bacillus stearothermophilus* и индикатор (например, бромкрезолпурпур). Затем вносится проба исследуемого молока, после чего пробирки или лунки с культурой помещают на инкубацию при температуре, оптимальной для развития бактерий. Через 3 часа оценивают результат – среда при контакте с «чистыми» пробами приобретает кислую реакцию и окрашивается в желтый цвет, а среда, в которую были добавлены пробы с ингибирующими веществами, цвет не изменяет (**фотография 1**). Этот метод включен в ГОСТ Р 51600-2010

**Фотография 1.** Результаты определения содержания ингибирующих веществ с помощью VeriFOOD® Milk Screen



**Фотография 2.** Определение содержания антибиотиков в молоке с помощью тест-полосок VeriFOOD® β-lactams&Tetracycline



Контрольная черта свидетельствует о правильности проведения анализа. Отсутствие аналитической черты (одна – на β-лактамы, вторая – на тетрациклины) говорит о наличии антибиотиков данной группы (слева – проба, содержащая антибиотики пенициллиновой группы; справа – отрицательная).

«Молоко и молочные продукты. Микробиологические методы определения антибиотиков».

Согласно проекту Технического регламента Таможенного союза «Молоко и молочная продукция», в сыром молоке, обезжиренном молоке и сырых сливках не допускается содержания ингибирующих веществ (Приложение 1). Антибактериальные препараты также относятся к ингибирующим веществам.

СТАЙЛАБ предлагает ингибиторные тесты с готовой тест-культурой в двух форматах – в формате пробирок (Delvotest®) и в формате 96-луночного планшета (VeriFOOD® Milk Screen) с отделяемыми лунками и стрипами (что позволяет использовать от 96 до 1 лунки в зависимости от потребностей).

Среди антибиотиков, чаще всего встречающихся в молочных продуктах, следует отметить вещества группы β-лактамов (пенициллин, ампициллин и др.). Эти препараты, которые еще называют антибиотиками пенициллиновой группы, широко применяются для лечения животных. Для контроля содержания этих препаратов разработаны иммунохроматографические тест-полоски VeriFOOD® β-lactams&Tetracycline, позволяющие за 10 минут определить наличие в молоке антибиотиков пенициллиновой и тетрациклиновой групп (антибиотиков каждой группы в отдельности) (фотография 2).

В апреле 2013 г. тест-полоски VeriFOOD® β-lactams&Tetracycline использовались при участии в международных межлабораторных сравнительных испытаниях (МСИ). Параллельно с этим методом

использовался микробиологический метод (ингибиторный тест) в соответствии с ГОСТ Р 51600-2010. Результаты участия приведены в **таблице**. Как можно видеть, в случае всех 15 контрольных проб было правильно определено наличие или отсутствие антибактериальных препаратов, а используемые методы (иммунохроматографический и микробиологический) продемонстрировали 100%-ное соответствие результатов. В 2012 г. лаборатория СТАЙЛАБ уже принимала участие в аналогичном раунде МСИ, и также были получены успешные результаты как микробиологическим методом, так и с помощью тест-полосок VeriFOOD® β-lactams&Tetracycline.

Хорошие результаты участия в межлабораторных сравнительных испытаниях подтверждают эффективность тест-полосок VeriFOOD® β-lactams&Tetracycline и ингибиторных тестов VeriFOOD® Milk Screen и Delvotest® для контроля содержания остатков антибиотиков в молоке в производственных условиях.

К.х.н. **А.В. ГАЛКИН**,  
Руководитель СТАЙЛАБ,  
**А.А. ЕЛАГИНА**,  
Специалист по качеству  
Испытательной лаборатории  
СТАЙЛАБ

Москва,  
Звенигородское шоссе, д. 5,  
ВНИИВСГЭ  
Тел./факс: (495) 707-28-68  
(495) 662-64-15  
(499) 256-23-13  
E-mail: info@stylab.ru  
www.stylab.ru

**Таблица.** Результаты исследования контрольных проб на содержание ингибирующих веществ

|  | Клокса-циллин<br>30 мкг/л |   | Ампи-циллин<br>4 мкг/л |   | Пени-циллин<br>G<br>4 мкг/<br>кг |   | Цефа-пирин<br>60 мкг/<br>кг |   | Молоко без ингибиторов |   |   |   |   |   |   |
|--|---------------------------|---|------------------------|---|----------------------------------|---|-----------------------------|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|
|  | 1                         | 2 | 1                      | 2 | 1                                | 2 | 1                           | 2 | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Микробиологический метод<br>(ГОСТ Р 51600-2010)                                      | +                         | + | +                      | + | +                                | + | +                           | + | -                      | - | - | - | - | - | - |
| Иммунохроматографический метод<br>(тест-полоски<br>VeriFOOD® β-lactams&Tetracycline) | +                         | + | +                      | + | +                                | + | +                           | + | -                      | - | - | - | - | - | - |

+ положительная проба; – отрицательная проба