МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33634— 2015

ПРОДУКТЫ ПИЩЕВЫЕ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЕ СЫРЬЕ

Иммуноферментный метод определения остаточного содержания антибиотиков фторхинолонового ряда

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» (ФГБУ «ВГНКИ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 октября 2015 г. № 81-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 января 2016 г. № 6-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33634—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2017 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ИЗДАНИЕ (ноябрь 2019 г.) с Поправкой (ИУС 10—2018)

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Стандартинформ, оформление, 2016, 2019

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения и сокращения . . . 2
4 Сущность метода . . . 2
5 Метрологические характеристики . . . 2
6 Требования безопасности и условия выполнения измерений . . . 3
7 Средства измерений, аппаратура, материалы, посуда и реактивы . . . 3
8 Подготовка к выполнению измерений . . . 4
8.1 Подготовка оборудования . . . 4
8.2 Приготовление растворов . . . 4
8.3 Отбор проб . . . 5
8.4 Подготовка проб . . . 5
9 Проведение иммуноферментного анализа . . . 6
9.1 Общие положения . . . 6
9.2 Подготовка тест-системы к проведению анализа . . . 6
9.3 Проведение испытания . . . 7
10 Обработка результатов измерения . . . 7
11 Контроль точности результатов измерения . . . 8
Приложение А (рекомендуемое) Комплектация тест-системы «Фторхинолоны ИФА» . . . 9
Приложение Б (рекомендуемое) Схема заполнения лунок планшета . . . 10
Приложение В (рекомендуемое) Таблица для записи результатов измерения . . . 11

МКС 67.050, 67.100, 67.120

Поправка к ГОСТ 33634—2015 Продукты пищевые, продовольственное сырье. Иммуноферментный метод определения остаточного содержания антибиотиков фторхинолонового ряда

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 7.1, первое перечисление	наибольшим пределом взвешивания не более 150 г и	—
второе перечисление	- весы микроаналитические с наибольшим пределом взвешивания 52 г, с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более ±0,01 мг;	- весы аналитические с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более ±0,1 мг;

(ИУС № 2 2020 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ПРОДУКТЫ ПИЩЕВЫЕ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЕ СЫРЬЕ

Иммуноферментный метод определения остаточного содержания антибиотиков фторхинолонового ряда

Food products, food raw materials. Immunoenzymatic method for determination of fluoroquinolones residual content

Дата введения — 2017—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на мясо, мясо птицы, яйца, яичный меланж, яичный порошок, молоко и устанавливает иммуноферментный метод определения остаточного содержания антибиотиков фторхинолонового ряда (энрофлоксацина, ципрофлоксацина, норфлоксацина и офлоксацина) в диапазоне измерений от 5 до 1280 мкг/кг.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 245 Реактивы. Натрий фосфорнокислый однозамещенный 2-водный. Технические условия

ГОСТ 334 Бумага масштабно-координатная. Технические условия

ГОСТ 1770 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 2652 Реактивы. Калия бихромат технический. Технические условия

ГОСТ 4172 Реактивы. Натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный. Технические условия

ГОСТ 4204 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4233 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4328 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ ИСО 5725-6—2003[1)] Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

ГОСТ 6552 Реактивы. Кислота ортофосфорная. Технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 7269 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести

ГОСТ 12026 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002.

Издание официальное

ГОСТ 26809[1)] Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу

ГОСТ 29245—91 Консервы молочные. Методы определения физических и органолептических показателей

ГОСТ 31467 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям

(Поправка)

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru) указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **тест-система:** Набор (комплект) специально подобранных реагентов (реактивов) и составных частей, предназначенный для определения одного или нескольких конкретных веществ.

3.1.2 **вспомогательный раствор:** Раствор, приготовляемый заблаговременно и необходимый для приготовления других типов растворов.

3.1.3 **рабочий раствор:** Раствор одного или нескольких реактивов, приготовляемый непосредственно перед использованием и необходимый для выполнения процедуры анализа.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ИФА — иммуноферментный анализ;

ОП — оптическая плотность;

АГ — антиген;

АТ — антитела;

ФК — ферментный конъюгат;

П — относительное поглощение.

4 Сущность метода

4.1 Иммуноферментный метод основан на измерении содержания фторхинолонов в растворах экстрактов исследуемых проб с помощью непрямого твердофазного конкурентного ИФА.

4.2 Непрямой твердофазный конкурентный ИФА основан на способности антибиотиков фторхинолонового ряда взаимодействовать со специфичными АТ, полученными к энрофлоксацину, в условиях конкуренции с белковым конъюгатом энрофлоксацина, нанесенным на поверхность лунок планшета, — твердофазным АГ.

4.3 Связавшиеся с твердой фазой АТ взаимодействуют с вторичными антивидовыми АТ, меченными пероксидазой хрена, которые выявляют путем измерения интенсивности окрашивания продукта реакции окисления 3,3',5,5'-тетраметилбензидина (раствор № 11, см. приложение А) перекисью водорода.

Аналитический сигнал (регистрируемое значение ОП), характеризующий степень взаимодействия АТ с АГ, обратно пропорционален массовой концентрации фторхинолонов в исследуемом растворе.

5 Метрологические характеристики

5.1 Установленный в настоящем стандарте метод обеспечивает определение содержания антибиотиков фторхинолонового ряда с расширенной неопределенностью результатов аналитических измерений при коэффициенте охвата $k = 2$, указанной в таблице 1.

[1)] В Российской Федерации действуют ГОСТ 26809.1—2014, ГОСТ 26809.2—2014.

Таблица 1 — Метрологические характеристики

Содержание фторхинолонов	Диапазон измерений содержания, мкг/дм^3 (мкг/кг)	Значение относительной расширенной неопределенности U при коэффициенте охвата $k = 2$, $P = 0,95$, %	Показатель повторяемости (относительное среднеквадратичное отклонение повторяемости), σ_r, %	Показатель воспроизводимости (относительное стандартное отклонение воспроизводимости), σ_R, %	Предел повторяемости r, % (при $P = 0,95$, $n = 2$)
В мясе, мясе птицы, яйцах, яичном порошке, яичном меланже, молоке	5—1280	75	13	35	36

5.2 Специфичность АТ, применяемых для определения содержания фторхинолонов, выраженная в коэффициентах перекрестного реагирования, представлена в таблице 2.

Таблица 2 — Специфичность АТ, применяемых для определения массовой концентрации фторхинолонов

Фторхинолон	Коэффициент перекрестного реагирования, %
Энрофлоксацин	100
Ципрофлоксацин	100
Норфлоксацин	60
Офлоксацин	20

6 Требования безопасности и условия выполнения измерений

6.1 При выполнении измерений необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007.

6.2 Помещения, в которых проводятся анализ и подготовка проб, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией и соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и электробезопасности по ГОСТ 12.1.019.

6.3 К выполнению измерений допускаются лица, владеющие техникой ИФА и изучившие инструкцию по применению тест-системы и инструкции по эксплуатации используемых приборов.

6.4 При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха — от 20 °С до 30 °С;
- атмосферное давление — от 84 до 106 кПа;
- напряжение в питающей электросети — от 200 до 240 В;
- частота переменного тока — от 49 до 51 Гц;
- относительная влажность воздуха — от 40 % до 80 %.

7 Средства измерений, аппаратура, материалы, посуда и реактивы

7.1 При выполнении измерений применяют следующие средства измерений, аппаратуру, материалы и посуду:

- весы неавтоматического действия высокого класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с наибольшим пределом взвешивания не более 150 г и пределом допускаемой абсолютной погрешности ± 0,05 г;
- весы микроаналитические с наибольшим пределом взвешивания 52 г, с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более ± 0,01 мг;
- калькулятор любого типа с логарифмической функцией;
- pH-метр любой марки, позволяющий проводить измерения в диапазоне от 3 до 10 ед. pH с погрешностью ± 0,05 ед. pH;
- фотометр вертикального типа фотометрирования с диапазоном измерений ОП от 0 до 3 в комплекте с интерференционными светофильтрами для длин волн 450 и 620 нм;
- измельчитель-гомогенизатор лабораторный;

- морозильную камеру любого типа, обеспечивающую среднюю температуру в холодильной камере не выше минус 20 °С;
- роторный испаритель любого типа или устройство для испарения экстрактов, термостатируемый нагревательный модуль с системой отдувки растворителей инертным газом;
- термостат любого типа, поддерживающий температуру (37 ± 1) °С;
- холодильник бытовой с цифровым контроллером температуры и рабочим диапазоном температур от 0 °С до 8 °С;
- центрифугу с бакет-ротором и адаптером для пробирок вместимостью 15 $см^3$, частотой вращения не менее 4000 об/мин;
- шейкер вортексного типа, с вставкой для одной пробирки и диапазоном скорости от 150 до 2500 об/мин;
- шейкер переворачивающий вертикального вращения 360° в одной плоскости с адаптером для пробирок и диапазоном скорости от 20 до 100 об/мин;
- шкаф сушильный любого типа, обеспечивающий поддержание температуры не менее (95 ± 5) °С;
- бумагу масштабно-координатную по ГОСТ 334, марки Н-1;
- бумагу фильтровальную по ГОСТ 12026;
- колбы 1—10(100, 1000)—2 по ГОСТ 1770;
- колбу типа Кн-1—50—24/29 ТС по ГОСТ 25336;
- пипетки многоканальные переменной вместимости 0,03—0,3 $см^3$, с допустимой относительной погрешностью дозирования по метанолу и ацетонитрилу не более ± 1,0 %;
- пипетки одноканальные переменной вместимости 20—100 $мм^3$, 200—1000 $мм^3$, 500—5000 $мм^3$ с допустимой относительной погрешностью дозирования по метанолу и ацетонитрилу не более ± 1 %;
- пробирки полипропиленовые вместимостью 15 $см^3$ с завинчивающимися крышками;
- пробирки типа П-1—10—0,1 ХС по ГОСТ 25336;
- пробирки типа «Эппендорф» вместимостью 1,5 $см^3$;
- цилиндры 1(2,3)—100(250)—1 по ГОСТ 1770.

7.2 При выполнении измерений применяют следующие реактивы:
- ацетонитрил для хроматографии, о. с. ч., с массовой долей основного вещества не менее 99,9 %;
- воду дистиллированную по ГОСТ 6709;
- гексан с содержанием основного вещества не менее 98 %, х. ч.;
- дихлорметан для газовой хроматографии с массовой долей основного вещества не менее 99,9 %;
- калия бихромат по ГОСТ 2652;
- кислоту ортофосфорную по ГОСТ 6552, концентрированную, х. ч.;
- кислоту серную по ГОСТ 4204, концентрированную;
- натрия гидроксид по ГОСТ 4328, х. ч.;
- натрия гидрофосфат безводный, х. ч., по ГОСТ 4172;
- натрия дигидрофосфат 2-водный, ч. д. а., по ГОСТ 245;
- натрий хлористый по ГОСТ 4233, х. ч.;
- тест-систему для непрямого твердофазного конкурентного ИФА, укомплектованную в соответствии с приложением А.

8 Подготовка к выполнению измерений

8.1 Подготовка оборудования

8.1.1 При подготовке к проведению измерений лабораторную стеклянную посуду моют смесью водного раствора бихромата калия с концентрированной серной кислотой, многократно промывают водопроводной водой, ополаскивают дистиллированной водой и высушивают в сушильном шкафу.

8.1.2 Подготовку и проверку фотометра, pH-метра проводят в соответствии с руководствами по эксплуатации приборов.

8.2 Приготовление растворов

8.2.1 Приготовление раствора фосфорной кислоты молярной концентрацией 1 моль/$дм^3$

В мерную колбу вместимостью 100 $см^3$ вносят 50 $см^3$ дистиллированной воды и осторожно приливают 12 $см^3$ концентрированной фосфорной кислоты, доводят объем раствора дистиллированной водой до метки, закрывают пробкой и тщательно перемешивают.

Срок хранения раствора в вытяжном шкафу при комнатной температуре — не более 1 мес.

8.2.2 Приготовление фосфатного буферного раствора молярной концентрацией 0,067 моль/дм^3 и pH 7,2

В мерную колбу вместимостью 1000 см^3 вносят 7,67 г безводного гидрофосфата натрия, 2,02 г 2-водного дигидрофосфата натрия и 8,7 г хлорида натрия, растворяют в 500 см^3 дистиллированной воды. Измеряют pH, устанавливают его значение до 7,2 ± 0,2, осторожно по каплям прибавляя раствор фосфорной кислоты (см. 8.2.1) и постоянно перемешивая. Затем объем в колбе доводят до метки дистиллированной водой.

Срок хранения раствора при температуре 4 °С — не более 1 мес.

8.2.3 Приготовление раствора гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм^3

В мерную колбу вместимостью 100 см^3 вносят 0,4 г гидроксида натрия, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, перемешивают и доводят до метки дистиллированной водой.

Срок хранения раствора при комнатной температуре — не более 1 мес.

8.2.4 Приготовление рабочего буферного раствора

В мерную колбу вместимостью 10 см^3 приливают до метки раствор № 10 (см. приложение А), добавляют 28 мм^3 раствора № 13 (см. приложение А), перемешивают и закрывают притертой пробкой.

Используют свежеприготовленный раствор.

8.2.5 Приготовление смеси ацетонитрила и раствора гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм^3

В мерную колбу вместимостью 100 см^3 вносят 90 см^3 ацетонитрила и доводят до метки раствором гидроксида натрия (см. 8.2.3). Колбу закрывают пробкой и тщательно перемешивают.

Срок хранения раствора при комнатной температуре в вытяжном шкафу — 2 сут.

8.2.6 Приготовление рабочих градуировочных растворов $К_0$ _ $К_5$

Для приготовления рабочего разведения градуировочных растворов $К_0$— $К_5$ в пробирки типа «Эппендорф», маркированные $К_0$, $К_1$, $К_2$, $К_3$, $К_4$ и $К_5$, вносят по 0,27 см^3 рабочего буферного раствора (см. 8.2.4) и по 0,03 см^3 реактивов № 3 — № 8 (см. приложение А) соответственно маркировке. Перемешивают, в результате получают растворы со следующими концентрациями энрофлоксацина: $К_0$ — 0 мкг/см^3; $К_1$ — 0,5 мкг/см^3; $К_2$ — 2,0 мкг/см^3; $К_3$ — 8,0 мкг/см^3; $К_4$ — 32,0 мкг/см^3; $К_5$ — 128,0 мкг/см^3.

Используют свежеприготовленные растворы.

Концентрированные градуировочные растворы после вскрытия флаконов хранят при температуре от 2 °С до 8 °С в течение всего срока годности набора.

8.2.7 Приготовление рабочего раствора буфера для промывки

В колбу вместимостью 50 см^3 вносят 47,5 см^3 дистиллированной воды, добавляют 2,5 см^3 реактива № 2 (см. приложение А), перемешивают.

Срок хранения раствора при температуре от 2 °С до 8 °С — не более 1 мес.

8.2.8 Приготовление рабочего раствора ферментного конъюгата

В стеклянную пробирку вносят 2,25 см^3 реактива № 10 (см. приложение А) и 0,25 см^3 реактива № 9 (см. приложение А), перемешивают.

Используют свежеприготовленный раствор.

8.3 Отбор проб

8.3.1 Отбор проб мяса и мясных продуктов — по ГОСТ 7269.

8.3.2 Отбор проб мяса птицы — по ГОСТ 31467.

8.3.3 Отбор проб молока — по ГОСТ 26809.

8.3.4 Отбор проб яиц, яичного меланжа и яичного порошка проводят по нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт.

8.3.5 Срок хранения отобранных проб при температуре от 2 °С до 8 °С — 2 сут. При отсутствии возможности исследования проб в течение двух суток они должны быть заморожены при температуре минус 20 °С со сроком хранения не более 2 мес.

8.4 Подготовка проб

8.4.1 Подготовка проб мяса, мяса птицы, яиц, яичного меланжа, яичного порошка

Яйца отделяют от скорлупы и перемешивают на гомогенизаторе. Яичный меланж, яичный порошок тщательно перемешивают.

Мышечную ткань предварительно очищают от жира, грубой соединительной ткани и измельчают на гомогенизаторе. Далее обработку пробы проводят в соответствии с рисунком 1.

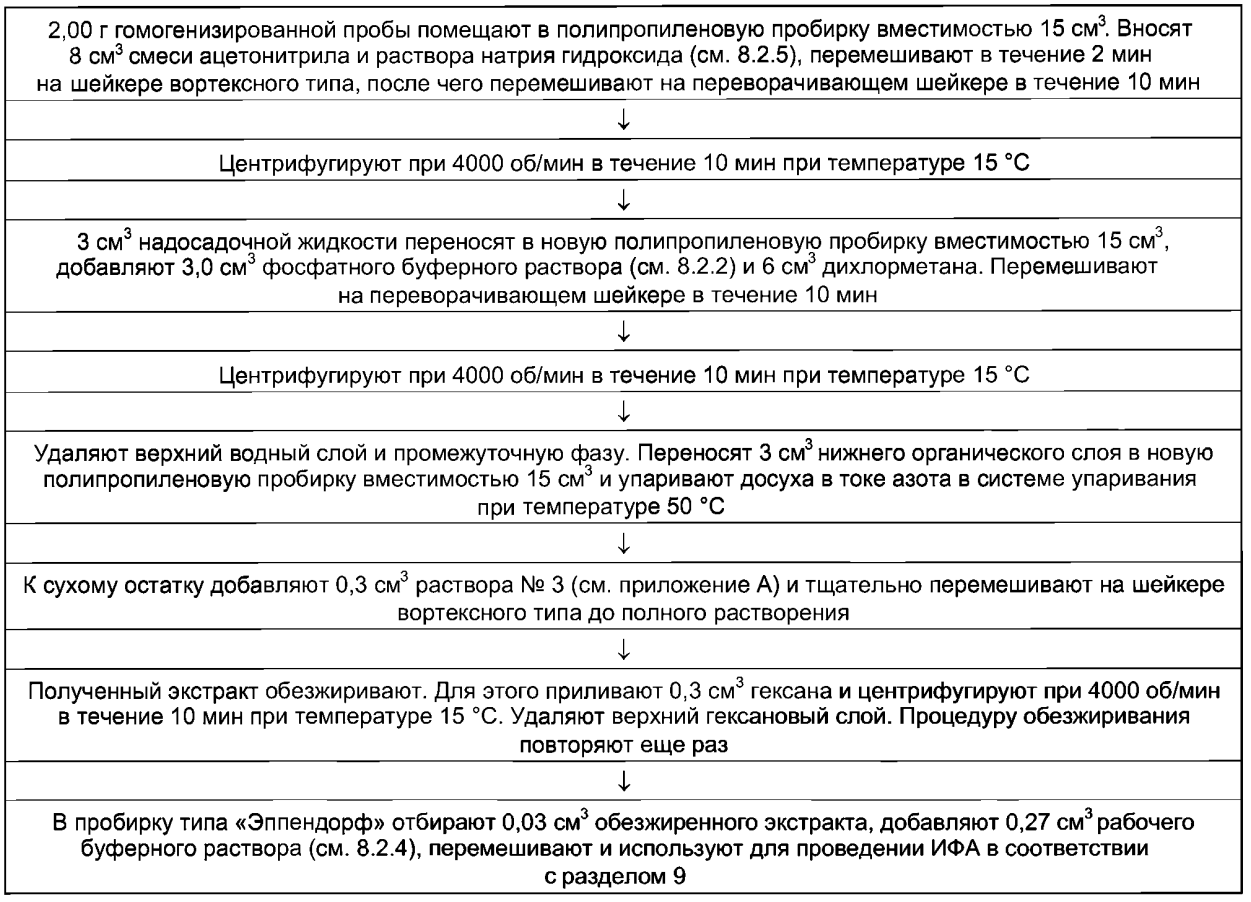


Рисунок 1 — Обработка испытуемых проб

8.4.2 Подготовка проб молока

Отобранную пробу молока перед анализом тщательно перемешивают.

В полипропиленовую пробирку вместимостью 15 см^3 вносят 2 см^3 пробы, 8 см^3 смеси ацетонитрила и раствора натрия гидроксида (см. 8.2.5), гомогенизируют в течение 2 мин, после чего перемешивают на шейкере вортексного типа в течение 10 мин. Далее процедуру экстракции и обезжиривания пробы проводят согласно рисунку 1.

Сухие молочные продукты восстанавливают по ГОСТ 29245—91 (пункт 3.4).

(Поправка)

9 Проведение иммуноферментного анализа

9.1 Общие положения

9.1.1 При проведении испытаний следует использовать реагенты и компоненты, входящие в один и тот же набор (тест-систему). Разбавление или замена реагентов из набора (тест-системы) другой серии не допускается.

9.1.2 Наборы (тест-системы) следует хранить при температуре от 2 °С до 8 °С в пределах срока хранения.

9.1.3 Окрашивание раствора субстрата № 11 (см. приложение А) является признаком его порчи и делает невозможным его применение для анализа.

9.2 Подготовка тест-системы к проведению анализа

9.2.1 Перед использованием тест-систему вынимают из холодильника и выдерживают при комнатной температуре не менее 30 мин, после чего аккуратно встряхивают каждый флакон. Реактив № 2

(см. приложение А) необходимо прогреть в сушильном шкафу при температуре 37 °С до полного растворения кристаллов солей и тщательно перемешать.

9.2.2 После использования реагенты тест-системы сразу помещают в холодильник.

9.2.3 На всех стадиях необходимо избегать воздействия прямого солнечного света.

9.2.4 Для каждого реактива и раствора используют отдельные съемные наконечники автоматических пипеток. Внесение растворов в лунки проводят осторожно, не касаясь наконечниками их дна и стенок.

9.2.5 Каждый исследуемый рабочий раствор экстрактов испытуемых проб анализируют в двух повторностях.

Примечание — Далее приведены расходы реактивов на два стрипа[1)], что достаточно для анализа двух исследуемых проб. Для другого числа проб количество используемых стрипов и смешиваемых объемов реагентов изменяют в соответствии с количеством исследуемых проб.

9.3 Проведение испытания

9.3.1 Из планшета извлекают необходимое число стрипов. Неиспользованные стрипы хранят в закрытом фольгированном полиэтиленовом пакете с зип-локом[2)] при температуре от 2 °С до 8 °С в течение срока годности тест-системы.

9.3.2 В лунки планшета вносят по 0,05 $см^3$ рабочих градуировочных растворов (8.2.6) и по 0,05 $см^3$ растворов экстрактов испытуемых проб.

Каждый раствор вносят в двойной повторности (лунки-дубли).

Внесение растворов проводят согласно приложению Б.

Далее в каждую лунку вносят по 0,05 $см^3$ раствора № 1 (см. приложение А). Стрипы заклеивают пленкой или закрывают крышкой, инкубируют в термостате при температуре 37 °С в течение 1 ч, после чего содержимое лунок сливают.

9.3.3 В лунки планшета вносят по 0,2 $см^3$ раствора буфера для промывки (см. 8.2.7), оставляют на 1—2 мин и сливают. Процедуру промывки повторяют еще три раза. Остатки жидкости интенсивно стряхивают на чистую фильтровальную бумагу.

9.3.4 В лунки планшета вносят по 0,1 $см^3$ раствора ферментного конъюгата (см. 8.2.8), заклеивают пленкой или закрывают крышкой, инкубируют в термостате при температуре 37 °С 1 ч и отмывают, как указано в 9.3.3.

9.3.5 В лунки планшета вносят по 0,1 $см^3$ раствора № 11 (см. приложение А) и инкубируют при комнатной температуре в темноте в течение 15 мин. Добавляют 0,1 $см^3$ раствора № 12 (см. приложение А) и аккуратно перемешивают легким постукиванием по ребру планшета. Помещают планшет в вертикальный фотометр и измеряют значения ОП при длине волны 450 нм.

Запись результатов проводят согласно приложению В.

10 Обработка результатов измерения

10.1 По показателям ОП в лунках-дублях находят среднеарифметические значения. Разность значений ОП для них в процентах от среднего не должна превышать 10.

Связывание АТ (или относительное поглощение) П, %, рассчитывают по формуле

$$П = \frac{ОП_П}{ОП_К} \cdot 100, \quad (1)$$

где $ОП_П$ — среднее значение ОП, измеренной в лунках с градуировочными растворами энрофлоксацина $К_1$—$К_5$ (см. 8.2.6) или рабочими растворами экстрактов испытуемых проб;

$ОП_К$ — среднее значение ОП, измеренной в лунках с градуировочным раствором $К_0$ (см. 8.2.6).

По значениям процентов связывания, вычисленным для градуировочных растворов и соответствующим известным значениям массовой концентрации энрофлоксацина (мкг/$дм^3$), строят градуировочный график в полулогарифмической системе координат.

10.2 Для построения градуировочного графика используют масштабно-координатную бумагу. На ось абсцисс наносят значения логарифмов концентраций энрофлоксацина в рабочих разведениях

---

1) Стрип — полоска из восьми лунок.

2) Зип-лок — замок, обеспечивающий герметизацию пакета.

градуировочных растворов (см. 8.2.6). По оси ординат откладывают значения процентов связывания, рассчитанные для массовых концентраций по формуле (1), и строят градуировочный график с использованием линейной зависимости.

10.3 С помощью градуировочного графика по значению процента связывания, полученного для рабочих растворов экстрактов испытуемых проб, находят логарифм массовой концентрации фторхинолонов. С помощью калькулятора вычисляют его обратное значение (антилогарифм), соответствующее массовой концентрации определяемого фторхинолона в растворе экстракта. После чего рассчитывают содержание фторхинолонов в пробе C, мкг/дм^3 (мкг/кг), по формуле

$$C = c \cdot K, \quad (2)$$

где c — массовая концентрация фторхинолонов в рабочем растворе экстракта испытуемой пробы, определяемая по градуировочному графику, мкг/дм^3;

K — коэффициент пересчета мкг/дм^3 в рабочем растворе экстракта испытуемой пробы в мкг/дм^3 (мкг/кг), учитывающий как разведение, так и степень извлечения фторхинолонов и равный 10.

Результаты измерений массовой концентрации (содержания) фторхинолонов C, мкг/дм^3 (мкг/кг), округляют до целого числа.

За окончательный результат принимают среднеарифметическое двух измерений, выполненных в условиях повторяемости, если выполняется условие приемлемости

$$|C_1 - C_2| \le 0{,}01 \cdot C_{ср} \cdot r, \quad (3)$$

где C_1 и C_2 — результаты определений содержания фторхинолонов, полученные в условиях повторяемости, мкг/кг;

$C_{ср}$ — среднеарифметическое результатов двух определений содержания фторхинолонов в пробе, мкг/кг;

r — предел повторяемости, % (см. таблицу 1).

10.4 Допускается использование программного обеспечения, позволяющего определять содержание фторхинолонов в пробе по средним значениям ОП, измеренным в лунках с градуировочными растворами и рабочими растворами экстрактов испытуемых проб.

11 Контроль точности результатов измерения

Проверку приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости (сходимости) и воспроизводимости, проводят с учетом требований ГОСТ ИСО 5725-6—2003 (раздел 5).

Относительное расхождение между результатами, полученными в разных лабораториях, не должно превышать относительного стандартного отклонения воспроизводимости (см. таблицу 1).

Приложение А
(рекомендуемое)

Комплектация тест-системы[1] «Фторхинолоны ИФА»

В комплектацию тест-системы входят:

Планшет 96-луночный полистироловый стрипованный для иммунологических исследований, сенсибилизированный антигеном.

Пакет полиэтиленовый фольгированный с зип-локом.

Пленка полиэтиленовая самоклеющаяся для заклеивания планшетов.

Растворы:

№ 1 — АТ — антитела к энрофлоксацину;

№ 2 — раствор фосфатного буфера для промывки с добавлением твина-20 (20-кратный концентрат), pH 7,0—7,4;

№ 3 — буфер для экстракции;

№ 4 — $К_1$, № 5 — $К_2$, № 6 — $К_3$, № 7 — $К_4$, № 8 — $К_5$ — градуировочные растворы с известным содержанием (мкг/дм^3) энрофлоксацина;

№ 9 — ФК — конъюгат антител против IgG (H + L) кролика с пероксидазой хрена (10-кратный концентрат);

№ 10 — реакционный буферный раствор с добавлением твина-20 и бычьего сывороточного альбумина, pH 7,0—7,4, стерильный;

№ 11 — раствор субстрата на основе 3,3', 5,5'-тетраметилбензидина с добавлением перекиси водорода;

№ 12 — стоп-реагент, раствор серной кислоты молярной концентрацией 0,5 моль/дм^3;

№ 13 — натрия ацетат, раствор молярной концентрацией 1,5 моль/дм^3.

[1] Данный комплект реагентов является рекомендуемым и приведен для удобства пользователей настоящего стандарта.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Схема заполнения лунок планшета

Внесение реагентов следует проводить согласно следующей схеме:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	$К_0$	$К_0$	№ 3	№ 3	№ 11	№ 11	№ 19	№ 19	№ 27	№ 27	№ 35	№ 35
B	$К_1$	$К_1$	№ 4	№ 4	№ 12	№ 12	№ 20	№ 20	№ 28	№ 28	№ 36	№ 36
C	$К_2$	$К_2$	№ 5	№ 5	№ 13	№ 13	№ 21	№ 21	№ 29	№ 29	№ 37	№ 37
D	$К_3$	$К_3$	№ 6	№ 6	№ 14	№ 14	№ 22	№ 22	№ 30	№ 30	№ 38	№ 38
E	$К_4$	$К_4$	№ 7	№ 7	№ 15	№ 15	№ 23	№ 23	№ 31	№ 31	№ 39	№ 39
F	$К_5$	$К_5$	№ 8	№ 8	№ 16	№ 16	№ 24	№ 24	№ 32	№ 32	№ 40	№ 40
G	№ 1	№ 1	№ 9	№ 9	№ 17	№ 17	№ 25	№ 25	№ 33	№ 33	№ 41	№ 41
H	№ 2	№ 2	№ 10	№ 10	№ 18	№ 18	№ 26	№ 26	№ 34	№ 34	№ 42	№ 42

Приложение В
(рекомендуемое)

Таблица для записи результатов измерения

Таблица В.1

Маркировка варианта	Значение ОП		$\frac{ОП_П}{ОП_К} \cdot 100$, %	lg *C*	Содержание фторхинолона	
	по лункам	среднее			в экстракте *c*, мкг/дм^3	в исследуемой пробе *C*, мкг/дм^3 (мкг/кг)
$К_0$						
$К_1$						
$К_2$						
$К_3$						
$К_4$						
$К_5$						
№ 1						
№ …						
№ 42						

УДК 637.5:615.28:006.354

МКС 67.050
67.100
67.120

Ключевые слова: пищевые продукты, продовольственное сырье, иммуноферментный метод, остаточное содержание, фторхинолоны, антибиотики фторхинолонового ряда, энрофлоксацин, ципрофлоксацин, норфлоксацин, офлоксацин, прецизионность метода, тест-система, антиген, антитела, оптическая плотность, ферментный конъюгат

Редактор *А.Е. Минкина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Д.В. Кардановской*

Сдано в набор 26.11.2019. Подписано в печать 29.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru